

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

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В.И. Манжесов

Воронеж-2014

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Ботаническая характеристика и биологические особенности озимой пшеницы	9
1.2 Альтернативная система земледелия и обоснование применения биологических препаратов	15
1.3 Полифункциональные биологические препараты, используемые в растениеводстве, и механизмы их действия на растения.....	20
1.4 Способы применения биопрепаратов и их эффективность	28
1.5 Влияние регуляторов роста на урожайность и качество зерна озимой пшеницы	31
ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	35
2.1 Объекты исследований.....	35
2.1.1 Описание изучаемых препаратов	35
2.1.2 Характеристика сортов.....	38
2.2 Методика проведения исследований.....	41
2.3 Почвенные и метеорологические условия проведения исследований ..	48
2.3.1 Характеристика почвенного покрова.....	48
2.3.2 Метеорологические условия проведения исследований	50
ГЛАВА III. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И АГРОХИМИКАТОВ ..	59
3.1 Влияние регуляторов роста и агрохимикатов на структуру урожайности.....	59
3.1.1 Предпосевная обработка семян	61
3.1.2 Обработка растений в период вегетации.....	66
3.1.3 Комплексная обработка озимой пшеницы	69
3.2 Формирование урожая озимой пшеницы при обработке полифункциональными препаратами.....	74
3.2.1 Предпосевная обработка семян	74
3.2.2 Обработка вегетирующих растений.....	78
3.2.3 Комплексная обработка озимой пшеницы	81
3.3 Влияние регуляторов роста и агрохимикатов на качество зерна озимой пшеницы.....	85
3.3.1 Предпосевная обработка семян	85
3.3.2 Обработка растений в период вегетации.....	93
3.3.3 Совместная обработка семян и вегетирующих растений	98
3.4 Влияние полифункциональных препаратов и их смесей с фунгицидами на пораженность растений озимой пшеницы различными болезнями.....	104
3.4.1 Предпосевная обработка семян	106

3.4.2 Обработка вегетирующих растений.....	111
3.4.3 Комплексная обработка семян и вегетирующих растений.....	114
ГЛАВА IV . ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ.....	
	119
ВЫВОДЫ.....	126
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	129
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	130
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	143

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Зерновое хозяйство является основной отраслью растениеводства, обеспечивающей народонаселение продуктами питания, животноводство – кормами, индустриальную промышленность – сырьем. Пшеница – одна из наиболее распространенных зерновых культур на земном шаре. Ее посевные площади во всем мире составляют более 200 млн. гектар. Пшеница – главный продукт питания примерно для 40% населения мира и обеспечивает примерно 25% потребностей населения в энергии. Это объясняется тем, что зерно пшеницы широко используют для производства хлебобулочных и макаронных изделий, крупы и т.д. [29, 87].

В ЦЧР озимая пшеница – одна из основных зерновых культур, площадь ее посевов составляет 670 тыс. га. Она превосходит по продуктивности овес, рожь, яровую пшеницу, ячмень на 5-10 ц/га [112]. Однако величина урожая, как правило, далека от реализации генетического потенциала культуры. По данным ФАО, в 2007 г. урожайность зерновых, в т.ч. озимой пшеницы, в среднем по России составила 19,9 ц/га, в высокоразвитых странах мира – 36-37. Вследствие этого повышение урожайности зерновых культур является насущной проблемой отечественного растениеводства.

По мере интенсификации возделывания зерновых культур повышается возможный урон от вредителей и болезней, сорных растений, поэтому усиливается роль химических и агротехнических средств борьбы с ними. Появляется необходимость использования значительных объемов средств защиты растений, что в итоге приводит к существенному удорожанию продукции [7].

Увеличение производства зерна озимой пшеницы и улучшение его качества требует в дальнейшем, наравне с выведением новых сортов, разработки более современной системы агротехнических и организационных мероприятий, обращенных на создание благоприятных условий для роста и развития растений, предотвращение гибели посевов от влияния неблагоприятных

факторов внешней среды, защиту растений от болезней и вредителей, уменьшение потерь при уборке урожая.

Применение полифункциональных препаратов является одним из способов усиления роста и развития растений, улучшения качества зерна, увеличения продуктивности озимой пшеницы, повышения устойчивости растений к болезням и вредителям. Помимо этого, данные препараты, благодаря разностороннему спектру воздействия, могут способствовать уменьшению объемов использования химических средств защиты растений [169].

Так как отдельные препараты обладают высоким иммуностимулирующим воздействием, их совместное применение с фунгицидами позволит снизить норму расхода последних на 20-25%, что позволяет получать экологически более безопасную и более дешевую продукцию [103].

Обладая антистрессовыми свойствами, полифункциональные препараты поднимают устойчивость растений к избыточному переувлажнению или засухе, низким и высоким температурам, а также заморозкам. Именно поэтому обширное использование регуляторов роста растений и агрохимикатов – важный фактор эффективности технологии возделывания озимой пшеницы. В последнее время все большее значение приобретает комплексный подход к использованию полифункциональных препаратов, которые обладают рострегулирующим, антистрессовым и защитным действием.

В социально-экономическом развитии Воронежской области решающее значение приобретают увеличение производства зерна озимой пшеницы и улучшение его качества. Однако до сих пор урожайность и качество зерна озимой пшеницы остаются нестабильными, не до конца раскрыты потенциальные возможности сортов; недостаточно разработаны агротехнические приемы, которые применяются при выращивании данной культуры. Поэтому разработка и внедрение научно обоснованных элементов технологии выращивания районированных сортов озимой пшеницы для области является актуальной задачей.

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. Изучить 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. Изучить возможность и 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 данные о влиянии полифункциональных стимуляторов роста применяемых как отдельно, так и в сочетании с другими агрохимикатами на процесс формирования продуктивности и качества зерна озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380.

На примере двух сортов озимой пшеницы показаны сортовые различия по реакциям растений на обработку разными полифункциональными препаратами, проявляющиеся в том, что сорт Безенчукская-380 оказался более отзывчив 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 культуры, 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 Силка, Мегафол, Альбита и Радифарма, предполагающие комплексную обработку культуры при совместном использовании с протравителем Раксил на семенах, и фунгицидом Альто супер в период вегетации в фазу выхода в трубку. Схемы обеспечивают прибавку урожая, улучшение хлебопекарных и технологических свойств зерна, а также существенное повышение иммунного статуса растений. Выявлен наиболее эффективный полифункциональный препарат Альбит ГПС (обладающий как защитными, так и рострегулирующими свойствами), который обеспечивает повышение продуктивности, 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 вредоносность комплекса фи-

топатоменов: 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.); заседаниях ученого совета в 2006-2008 годах, научных конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I.

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

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 146 страницах машинописного текста, иллюстрирована 30 таблицами и 26 рисунками. Содержит 27 приложения.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Ботаническая характеристика и биологические особенности
озимой пшеницы

Пшеница (род *Triticum L.*) относится к семейству злаковые или мятликовые (*Gramineae, Poaceae*). Культивируемая пшеница *Triticum aestivum L.* аллогексаплоид ($2n = 6x = 42$); она образовалась путем комбинирования трех генов А, В и Д. Все многообразие диких и культурных пшениц разделяют на 22 вида, которые различаются между собой по биологическим, морфологическим и хозяйственным признакам [33, 47, 87]. Все виды пшеницы относятся к однолетним травянистым растениям [57, 87].

Корневая система пшеницы мочковатая, сильноразвитая. Основная масса ее сосредоточена на глубине 15-25 см, но часть корней проникает и глубже – до 2,8 м [165]. При прорастании семени сначала развиваются зародышевые, или первичные, корни; у озимой пшеницы их чаще три. Затем из подземных стеблевых узлов образуются вторичные, или узловые, корни, которые при достаточном увлажнении начинают быстро расти, однако первичные при этом не отмирают.

Зародышевые корни всегда тонкие, одинакового диаметра, с мелкими боковыми разветвлениями. Они составляют незначительную часть всей корневой системы в целом, но функционируют в течение всей жизни растения, если не погибают в результате заболевания или по какой-либо другой причине [87].

Стебель представляет собой надземную часть пшеничного растения, несущую колосья. Стебли цилиндрические, приподымающиеся, в виде соломины, которая представляет собой полую трубку с поперечными перегородками – узлами из плотной ткани. Междоузлия полые или заполнены сердцевиной – рыхлой паренхимной тканью.

На некотором расстоянии друг от друга по всей длине стебля образуются стеблевые узлы. Промежутки между узлами называются междоузлиями. Обычно стебель имеет 5-6 узлов [33, 87, 165].

Высота растения (длина соломины) определена генетически, но в большей мере подвержена влиянию условий внешней среды.

Окраска соломины обычно белая, кремовая или золотисто-желтая. У некоторых сортов образуются фиолетовые стебли.

Лист пшеницы состоит из влагалища и листовой пластины. На месте перехода влагалища в пластину имеется тонкая бесцветная пленка – язычок, или лигула. Язычок плотно прилегает к стеблю, препятствуя проникновению воды внутрь листового влагалища. У основания листового влагалища расположены ушки (рожки), охватывающие стебель. Язычок у пшеницы короткий, ушки небольшие, ясно выраженные, часто с ресничками.

Пластинке листа свойственно линейное и параллельное жилкование, что типично для семейства *Poaceae*. Средняя жилка выделяется с нижней стороны пластинки. Нижняя поверхность пластинки без ребер и обычно более гладкая, чем верхняя [87].

Растения пшеницы образуют прикорневые и стеблевые листья. Прикорневые формируются из подземных узлов, стеблевые – на надземной части стебля. Некустящееся растение за период вегетации образует от 7 до 12 листьев [33].

Верхний лист – флаг более интенсивно снабжает ассимилянтами зерновки пшеницы. Отток ассимилянтов составляет 64%, из второго — менее 12%, поэтому уничтожение или поражение верхнего листа значительно снижает урожай [87, 165].

Соцветие представляет собой колос, состоящий из стержня (оси), на котором расположены колоски, а стержень из члеников.

Колосовой стержень коленчатый, на каждом колене размещается по одному колоску. Колосок состоит из двух колосковых чешуй, одного или нескольких цветков.

Колосковая чешуя имеет киль, колосковый, или килевой зубец и плечо. Размер, форма, окраска чешуй, форма киля и килевого зубца являются постоянными признаками и учитываются при классификации.

Цветки у пшеницы обоеполые, однодомные, неправильные (зигоморфные). Каждый цветок защищен и покрыт двумя цветковыми чешуями – наружной (нижней) и внутренней (верхней). Нижняя колосковая чешуя у остистых сортов несет ость. Между наружной и внутренней цветковыми чешуями находятся главные части цветка – пестик, то есть завязь с перистым двухлопастным рыльцем, легко улавливающим пыльцу, и три тычинки. У основания завязи за тычинками находятся две бесцветные пленочки, или лодикулы (околоцветные чешуйки), которые во время цветения набухают, способствуя раскрытию цветка [33].

По форме колосья пшеницы подразделяются на три типа: веретеновидные, призматические и булавовидные. Поперечное сечение колосьев может быть квадратным, прямоугольным, округлым или овальным.

По длине различают мелкие (до 8 см), средние (8-10 см) и крупные (длиннее 10 см) колосья.

Число колосков в колосе неодинаковое, у большинства сортов 12-14.

Окраска колосковых чешуй бывает белой или красной; остей – красной, белой или черной и может изменяться под влиянием внешних условий.

Длина колоса, как и другие его элементы продуктивности (число колосков и зерен в колосе), могут изменяться в зависимости от экологических, агротехнических и других условий.

Плод – зерновка. Размеры зерна в зависимости от вида, сорта и условий выращивания могут колебаться: длина от 4 до 8 мм, ширина от 1 до 2,2 мм, толщина от 1,5 до 3,5 мм [57].

Нормально развитое зерно озимой пшеницы состоит из сросшихся между собой плодовой и семенной оболочек, сильно развитого мучного тела (эндосперма) и зародыша. Последний составляет 2-5% общей массы плода, доля эндосперма составляет 80-84%.

Оболочка защищает семена от различных вредных воздействий – механических повреждений, попадания ядовитых веществ, особенно опасных для зародыша. Наружная оболочка – плодовая, развивается из стенок завязи и состоит из трех слоев клеток: продольного, поперечного и трубчатого.

Следующая за плодовой семенная оболочка формируется из стенок семяпочки и также состоит из трех слоев – наружного (водонепроницаемого) слоя, внутреннего (пигментного) и гиалинового (набухающего) слоя.

Зародыш – зачаток будущего растения. Зародыш прилегает к эндосперму со стороны спинки зерна и состоит из почечки (состоящей из coleoptиле, 2-4 зародышевых листьев и точки роста), зачаточного корешка и щитка. Биологическое назначение щитка состоит в том, что через него питательные вещества из эндосперма поступают в зародыш [87].

Наибольшая часть зерновки пшеницы заполнена эндоспермом, или мучнистым ядром, развивающимся из оплодотворенного вторичного ядра зародышевого мешка. Эндосперм состоит из наружного алейронового слоя и внутренней мучнистой части.

Алейроновый слой состоит из ряда крупных клеток, заполненных шаровидными прозрачными алейроновыми зернами и протоплазмой желтоватого цвета. Полости клеток мучнистого эндосперма заполнены крахмальными зернами, между которыми размещены азотистые вещества.

Строение и особенно масса и химический состав зерна подвержены изменениям под воздействием факторов внешней среды как в период роста материнского растения и формирования зерна, так и в процессе хранения. Эти изменения отражаются на хлебопекарных свойствах муки и посевных качествах семян [79, 128, 146].

Для характеристики разных фаз развития давно разработаны разные системы шкал (кодировки). Одной из первых была система Купермана Ф.М. Он установил в жизненном цикле зерновых хлебов двенадцать этапов органогенеза. Каждый этап характеризуется присущим ему образованием соответствующих органов, а также требованиями к условиям, влияющим на раз-

витие и рост этих органов и элементов продуктивности. Этапы органогенеза внешне проявляются через фазы и подфазы роста. I-IV этапы органогенеза соответствуют эмбриональному возрастному периоду и периоду юности, V-VIII – зрелости и размножения, IX-XII – старости растения [127].

В жизненном цикле пшеницы Носатовский А.И. выделил следующие фенологические фазы: набухание и прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку (стеблевание), колошение, цветение и оплодотворение, формирование зерна, молочная, восковая и полная спелость. Ремесло В.Н., Бондаренко В.И. и др. в росте и развитии пшеницы, помимо упомянутых, выделяют фазы образования третьего листа, тестообразного состояния зерна [33].

Более широкое практическое распространение в международном масштабе получили шкала Фекеса децимальный кол Цадокса, так называемый ЕС-код, разработанные для зерновых. Также в Европе принята общая унифицированная расширенная шкала (код ВВСН) для установления стадий развития однодольных и двудольных культурных растений, и сорняков. Для определения стадий развития основой являются видимые невооруженным взглядом фенологические признаки образования органов [165].

Среди зерновых культур озимая пшеница – одна из наиболее требовательных к факторам внешней среды [33, 47, 57, 87, 165].

Для возделывания озимой пшеницы наиболее пригодны почвы с мощным гумусовым горизонтом, большим содержанием питательных веществ и хорошими водно-физическими свойствами. Этим требованиям в большей мере отвечают черноземы [33, 57, 165].

Во все фазы вегетации пшеница растет наиболее интенсивно при температуре окружающей среды 20-25 °С [33]. Озимая пшеница требует более высоких температур для начала вегетации, с этим связано более позднее начало роста и смыкание рядов. Этим объясняется и более высокая опасность засорения. Во время вегетации озимая пшеница также предпочитает более высокие температуры [165]. Устойчивость озимой пшеницы к отрицательным температурам во время перезимовки в значительной мере зависит от

степени развитости растений, условий, сопровождавших закалку, влажности верхнего слоя почвы и других факторов. Морозоустойчивость ее достигает – 20-25 °С при отсутствии снежного покрова [165].

Озимая пшеница расходует значительно больше влаги, чем яровая. Это связано с более продолжительным периодом вегетации и формированием более высокого урожая общей массы. Наиболее благоприятные условия для роста и развития этой культуры создаются при влажности почвы не ниже 75-80 % ПР. За период вегетации озимая пшеница в зависимости от условий выращивания расходует 2500-4000 м³ воды с 1 га [33]. Озимая пшеница лучше других культур переносит осенний посев во влажную почву и весеннее переувлажнение. Из-за относительно слабо развитой корневой системы и чувствительности к кратковременным периодам засухи она предпочитает почвы, способные накапливать и задерживать влагу.

Солнечная инсоляция является очень важным фактором в жизни растений. Растения пшеницы под воздействием света начинают воспринимать еще до появления листьев на поверхности почвы. Озимая пшеница – растение длинного дня. В весенний период вегетации световой день продолжительностью не менее 13-14 ч способствует накоплению большого количества пластических веществ и формированию вегетативной массы растений. Сочетание солнечной и ясной погоды с хорошей обеспеченностью растений влагой и оптимальными температурами (18-22 °С) в период формирования и созревания зерна – один из важных факторов получения высокого урожая.

Таким образом, озимая пшеница дает самые высокие урожаи на богатых питательными веществами с глубокими горизонтами А и Б коллоидных почвах, которые находятся в хорошо окультуренном состоянии (черноземы, лессовые почвы). Ограничивающие факторы выращивания – низкие зимние температуры и обеспеченность влагой во время вегетации. В целом озимая пшеница предпочитает засушливую погоду осенью и раннее потепление весной, что позволяет удовлетворить ее потребности во влаге при возобновлении вегетации [165].

1.2 Альтернативная система земледелия и обоснование применения биологических препаратов

В большинстве развитых стран активно разрабатываются и осваиваются биологические методы ведения сельского хозяйства, основанные на сокращении или полном отказе от синтетических минеральных удобрений и химических средств защиты растений при максимальном использовании биологических факторов повышения плодородия почв, подавления болезней, вредителей и сорняков, а также осуществления комплекса других мероприятий, не оказывающих негативного воздействия на состояние природной среды, но улучшающих условия формирования урожая [8].

Сторонники таких методов ведения хозяйства поддерживают несколько основных направлений, объединяемых в научной литературе под общим названием «альтернативное» земледелие или экологическое земледелие. Биологическая система земледелия получила развитие в следующих направлениях: биодинамическое, органическое и органо-биологическое сельское хозяйство, интегрированная система земледелия, *sustainable agriculture* (устойчивое сельское хозяйство) и др. Независимо от названия все эти системы ставят своей задачей биологизацию и экологизацию земледелия [23].

Цели биологического земледелия:

- сохранение и повышение плодородия почвы;
- защита окружающей природной среды;
- снижение материало- и энергоемкости получаемой продукции;
- экономия ресурсов невозполнимой энергии;
- улучшение качества производимой продукции;
- производство гарантированного количества продукции;
- обеспечение устойчивости агроэкосистем.

Использование биопрепаратов различного целевого назначения является одним из элементов экологического земледелия [108, 126, 166].

Интенсификация земледелия, основываясь на обширном использовании средств химизации, почвообрабатывающих машин, наряду с ростом продуктивности сельскохозяйственных культур, приводит к появлению проблем, связанных с увеличением стоимости удобрений, уменьшением запаса в почве микроэлементов, эрозией почвы, эпифитотийным характером развития фитопатогенов, возникновением устойчивости вредных организмов к фитопатогенам, нарушением химического состава растений, что в итоге привело к негативному воздействию на окружающую среду и здоровье населения [149].

В Российской Федерации количество вносимых минеральных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур за последние годы снизилось с 14 млн до 1,5 млн тонн (рисунок 1), что привело к появлению отрицательного баланса питательных веществ в почве и, как следствие к снижению продуктивности [63, 131].

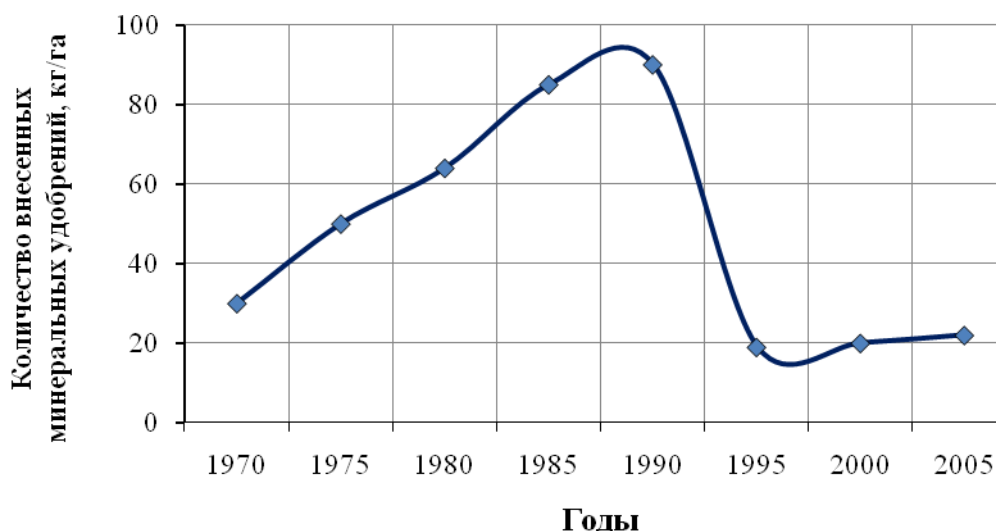


Рисунок 1 – Уровень применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве России в 1970-2005 гг. [63]

В настоящее время остро стоит задача ускоренной разработки альтернативных мер защиты растений, что связано с усугублением экологической ситуации, стремлением уменьшить загрязнение агроландшафтов и получать сельскохозяйственную продукцию с минимальным использованием агрохимикатов. [50, 58, 94, 131]. К основным современным мерам защиты

сельскохозяйственных культур относят применение микробиологических средств, иммуно- и росторегуляторов, активаторов полезной микрофлоры, агротехнические приемы.

В сложившейся обстановке особенное значение заслуживает применение физиологически активных веществ (ФАВ): регуляторов роста, витаминов, гумусовых веществ, антибиотиков, органических кислот, микроэлементов и т.д. Физиологически активные вещества в небольших дозировках улучшают питание, увеличивают урожайность сельскохозяйственных культур, а также улучшают качество полученной продукции [183, 189]. В публикуемых в последнее время работах часто встречается двойственная информация о влиянии ФАВ на урожайность культур, что, вероятнее всего, связано с недостаточными данными о значении различных факторов, участвующих в формировании урожая сельскохозяйственных культур, а также разными условиями проведения экспериментов.

Но в тоже время неопровержимо воздействие регуляторов роста и агрохимикатов на формообразовательные и ростовые процессы растений, величину урожая озимой пшеницы и качество его зерна. На территории Российской Федерации допущено к применению на различных сельскохозяйственных культурах 25 регуляторов роста, 17 из них предназначено для использования на озимой пшенице для повышения урожайности и качества зерна, иммунитета к болезням, устойчивости растений к всевозможным стрессам, [30].

В настоящее время внедрение биотехнологии – одно из главных направлений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве [15, 29, 31, 34, 43, 86, 154]. Развитие биотехнологии в сельскохозяйственном производстве будет способствовать стабильному развитию производства, решению проблем продовольственной безопасности, получению высококачественных, экологически чистых продуктов питания, восстановлению плодородия почв.

Эффективное использование ресурсов окружающей природной среды и недопущение изменений в биосфере, грозящих здоровью человека – основные принципы биотехнологии [16, 55].

Главным направлением биологического метода защиты растений от вредных организмов является применение их естественных врагов [54, 66, 184]. Понятие биологической защиты растений в настоящее время приобрело более широкий смысл и объясняется как применение живых организмов (или продуктов их жизнедеятельности) для предупреждения или снижения урона, причиняемого вредоносными организмами [42, 85, 165, 182].

К достоинствам биологических препаратов несомненно можно отнести их низкую стоимость (недороги), отсутствие отрицательного влияния на продуктивность растений, высокую специфичность (токсичны для узкого круга патогенов), низкую токсичность [64, 181, 184]. Так же из литературных источников известно, что применение биологических препаратов обуславливает отсутствие на практике риска выработки у вредных организмов резистентности к данным препаратам, что важно для сохранения долговременности разработанных систем защиты растений от болезней [56, 189].

Для улучшения фитосанитарной ситуации в агроценозе необходимо дальнейшее совершенствование ассортимента химических средств защиты растений за счет перехода от использования пестицидов к биологическим препаратам, создаваемым на основе природных соединений [4, 5].

Согласно региональной интегрированной системе защиты растений именно совместное использование биорегуляторов с прочими пестицидами является одним из основных условий их успешного применения [115]. Когда защита сельскохозяйственных культур на протяжении всего периода их роста и развития проводится от всего комплекса фитопатогенов, тогда элементы данной системы составляют основу технологии возделывания этих растений [54, 66]. В частности, биологические методы в современной системе защиты растений картофеля применяются как для повышения иммунного статуса растения (в случае использования препаратов-иммунизаторов [115, 118]), так

и для подавления вредных организмов в конкуренции за железо [40] (в случае применения препаратов на основе *Pseudomonas fluorescens* [34, 99, 101, 123]), или же для вытеснения патогенных грибов (когда проводится обработка препаратами бактериальными [27]).

В последнее время среди средств защиты сельскохозяйственных растений наибольшее предпочтение отдается биологическим препаратам полифункционального действия, то есть препаратам с комплексным эффектом (одновременно проявляют удобрительные, рострегулирующие и защитные свойства) [113, 117]. Основательнее других изучены такие препараты как: Крезацин, Агат-25К, Новосил, Нарцисс, Альбит, Иммуноцитифит, Гумат натрия, Планриз, Силк, Эль-1 и прочие [6, 16, 22, 93, 119, 153, 194].

Основное отличие биологических препаратов от остальных средств защиты растений состоит в том, что они способны стимулировать естественные защитные способности самих растений, влияя тем самым на вредные организмы. Применение таких препаратов является одним из путей решения экологических проблем в сельском хозяйстве и мощным средством повышения эффективности как защиты растений от фитопатогенов, так и растениеводства в целом [147].

На данный момент в мире насчитывается более 5,5 тысяч полифункциональных препаратов [157, 152, 190], большая часть из которых – физиологические или структурные аналоги фитогормонов, обладающие способностью активно влиять на основные функции растительного организма, а именно на запуск и протекание физиологических и морфогенетических процессов [53].

В последнее десятилетие резко возрос интерес исследователей к проблеме повышения адапционных возможностей растений. Наиболее важным приемом является индукция приобретенного иммунитета, то есть координированная индуцированная защита – фитоиммунокоррекция, основанная на тех же принципах, которые действуют в природных условиях [56]. Растение способно распознавать вредный объект и реагировать на его вторжение активизацией каскада защитных реакций. Отечественными исследователями –

биохимиками и физиологами [39, 141, 142, 148] были обнаружены и идентифицированы сигнальные молекулы, принимающие участие в трансдукции сигналов в ответ на биотический стресс.

Фитоиммунокоррекция – принципиально новый подход к защите культур от болезней, так как индуктор устойчивости не действует непосредственно на патоген, а активизирует защитные функции самих растений [174]. Преимущества такого способа защиты растений перед традиционным (использование фунгицидов) очевидно: их действие в растении локализовано, проявляется только при контакте с патогенами на протяжении всего онтогенеза и по своей природе близко к естественным иммунным реакциям [70, 182, 190, 192]. В отличие от фунгицидов, индукторы иммунитета не приводят к развитию резистентности [130, 148]. Особенностью действия препаратов группы иммуно- и рострегуляторов является также то, что они интенсифицируют физиолого-биохимические процессы в растениях, то есть стимулируют их собственный иммунитет и на этой основе индуцируют у растений комплексную неспецифическую устойчивость к неблагоприятным погодным факторам среды и разного рода патогенам, способствуют проявлению различных рост-стимулирующих процессов в растениях [130, 148].

1.3 Полифункциональные биологические препараты, используемые в растениеводстве, и механизмы их действия на растения

Биопрепараты на основе бактерий-антагонистов фитопатогенов и их метаболитов. Действие бактериальных препаратов определяется, в основном, механизмом антибиоза, который регулирует отношения между вредными и полезными микроорганизмами. На сегодняшний день наиболее распространены биопрепараты, основу которых составляют бактерии-антагонисты – *Bacillus* и *Pseudomonas*.

В настоящее время в нашей стране зарегистрированы и применяются биофунгициды Фитоспорин-М, Алирин-Б, Бактофит, Гамаир (д.в. *Bacillus*

subtilis), Псевдобактерин-2, Елена (*Pseudomonas aureofaciens*), Бинорам, Планриз (*Pseudomonas fluorescens*) и Глиокладин, Стернифаг (*Trichoderma harzianum*) [30].

Планриз является эффективным и безопасным для окружающей среды биопрепаратом. Он приготовлен на основе бактерий *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33 [11] и успешно используется против болезней зерновых, овощных культур [50, 123]. Так, против корневых гнилей эффективность его применения составила 40-60% [123].

Агат-25К – биофунгицид, созданный на основе грунтовых бактерий *Pseudomonas aureofaciens* и продуктов их жизнедеятельности. В состав препарата входят: культуральная жидкость инактивированных бактерий; сбалансированные стартовые дозы макро- и микроэлементов, биоактивные вещества из ростков растений; природные флавоноидные вещества; активные фракции хвойного экстракта [6]. Сочетание комплекса таких компонентов определяет широкий спектр и эффективность действия препарата: как фунгицидных и иммуномодулирующих функций против корневых и листовых грибковых болезней, так и свойства стимулятора роста растений, при абсолютной безопасности для людей, животных, пчел и окружающей среды [111].

Псевдобактерин-2 – биологический фунгицид на основе *Pseudomonas aureofaciens*, штамм BS 1393. Препарат обеспечивает активную защиту и профилактику от грибковых и бактериальных заболеваний, стимулирует рост растений, улучшает фосфорное питание культуры, укрепляет ее иммунный статус, повышает урожайность и его качество [72, 137].

Фитоспорин-М – препарат, основу которого составляют бактерии *Bacillus subtilis*, штамм 26 Д. Предназначен для защиты картофеля, томата, капусты, моркови и других овощных культур от фитофтороза, корневых гнилей, а также цветочных культур открытого и закрытого грунта от мучнистой росы [178].

Бактофит – биопрепарат, созданный на основе бактерии *Bacillus subtilis*, штамм ИПМ 215. Рекомендуется для обработки семян озимой и яро-

вой пшеницы, ярового ячменя против плесневения семян, септориоза, фузариозной и гельминтоспоровой корневых гнилей, бурой ржавчины, а также защиты винограда от оидиума [74].

Биопрепараты на основе грибов и их метаболитов. Грибы, обладая такими свойствами, как: соперничество за питательный субстрат, гиперпаразитизм, продуцирование антибиотиков и прочих веществ, подавляющих фитопатогены, являются антагонистами. Антагонистические свойства грибов рода *Trichoderma sp.* изучены больше остальных. Они способны угнетать развитие других микроорганизмов, в том числе возбудителей болезней, а также стимулировать рост растений и вызывать системную индуцированную устойчивость [13, 40].

Триходермин – наиболее распространенный грибной биопрепарат, который изготовлен на основе почвообитающих грибов из рода *Trichoderma lignorum*, штамм Т13-82. Широко применяется в борьбе с фузариозами и корневыми гнилями озимой и яровой пшеницы, сахарной свеклы, овощных культур открытого и защищенного грунта [167, 185].

В качестве действующих веществ биопрепаратов широко применяются антибиотики, синтезируемые микроорганизмами и подавляющие рост бактерий и других микробов. [73]. Из отечественных антибиотиков наиболее распространен Фитобактериомицин – антибиотик, продуцируемый штаммом 696 *Streptomyces lavendulae*, обладающий широким спектром бактерицидного и фунгицидного действия.

Антибиотики имеют ряд преимуществ перед синтетическими фунгицидами, а именно: эффективны в небольших дозировках, высокоэкологичны, обладают слабой токсичностью для человека и животных, оказывают наименьшее негативное влияние на полезную микрофлору, не накапливаются в окружающей среде и растениях, но при этом могут вызывать быструю адаптацию патогенов и аллергическую реакцию [21, 167, 170].

Препараты на основе фитогормонов. Фитогормоны – это группа физиологически активных веществ (ФАВ), которые синтезируются самими рас-

тениями, и представляют собой соединения, которые в очень малых концентрациях (порядка 10^{-9} - 10^{-15} М) влияют на обмен веществ высших растений, что приводит к видимым изменениям в их росте и развитии.

К числу фитогормонов в настоящее время относят гиббереллины, ауксины, цитокинины, а также абсцизовую и жасмоновую кислоты, этилен, фузикокцины и другие [53]. Так же на данный момент к фитогормонам относят и салициловую кислоту [68, 148].

Фитогормоны действуют на растение и на генетическом, и на постгенетическом уровнях. Физиологически активные вещества, которые вносятся экзогенно, называют регуляторами роста. Они, главным образом, действуют на постгенетическом уровне [157].

В США в 1970 г. исследователи выделили из пыльцы рапса (*Brassica napus*) новый класс фитогормонов – брассинолид, который стимулирует рост и развитие растений в очень малых концентрациях [78].

Препараты растительного происхождения на основе фитонцидов.

Фитонциды – биологически активные вещества, образуемые растениями, убивающие или подавляющие рост и развитие фитопатогенов; играют важную роль в иммунитете растений [17].

Для подавления вредных микроорганизмов используют два варианта применения фитонцидов. В первом случае – это применение в качестве средств защиты от фитопатогенов экстрактов и настоев высших растений. Например, водный экстракт мха из рода *Sphagnum* обладает интенсивными бактерицидными и фунгицидными свойствами, угнетает возбудителей мучнистой росы, корневых гнилей, фитоспороза, и др. [26]. Для подавления мучнистой росы у плодово-ягодных культур с давних пор применяется настой осота полевого [167]. Во втором – совместный посев растений. Например, совместный посев лука-батун с земляникой – для уменьшения поражаемости ее серой гнилью, черемши с кукурузой – для борьбы с пузырчатой головней.

Симбионт – препарат на основе грибов-эндофитов женьшеня продукт метаболизма, который является примером препарата из данной группы [26].

В последние годы ученые заинтересованы выделением из растений новых веществ, которые они рассматривают, как экологически безопасные пестициды [96]. Также такие вещества называют еще ботаническими пестицидами или экопестицидами [100]. Например, основой для создания высокоэффективного природного регулятора роста растений Силка послужил экстракт из древесной зелени пихты сибирской. Силк по параметрам своей биологической активности близок фитогормонам растений [12, 19, 153].

Двукратная обработка Силком вегетирующих растений пшеницы в фазу кущения и колошения способствовала увеличению урожайности зерна на 5,5 ц/га или 21,7 % [12].

Силк подавляет развитие корневых гнилей и листовых заболеваний зерновых культур. Так, по данным Лазарева В.И. и Казначеева М.Н. [172] при обработке перед посевом семян озимой пшеницы Силком в норме расхода 50 мл/т развитие септориоза, мучнистой росы и бурой ржавчины уменьшалось почти в два раза.

Полифункциональные препараты на основе синтетических БАВ.

Представителем полифункциональных препаратов на основе этилового эфира арахидоновой кислоты является регулятор роста растений Иммуноцитифит. Данный препарат оказывает значительное воздействие на иммунную систему растения [115]. Препарат повышает всхожесть и энергию прорастания семян, усиливает ростовые и формообразовательные процессы, повышает устойчивость растений к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, повышает урожайность и качество зерна. Иммуноцитифит активизирует ферментативный аппарат растения, за счет чего обеспечивается его антистрессовая активность [81]. Применение данного препарата эффективно на посевах зерновых, подсолнечника, сахарной свеклы, картофеля, овощных культур [74, 115].

Регулятор роста Эпин-Экстра (на основе 24-эпибрассинолида) обладает высокой физиологической активностью. Действует опосредованно через гормональную систему, влияет на активность и биосинтез ферментов окис-

лительного цикла (ПО, ПФО, каталазу), гидроксилитических ферментов (протеазы), оказывая тем самым разностороннее влияние на растение. Препарат содействует повышению полевой всхожести, усилению ростовых процессов, увеличению урожайности, улучшению качества продукции, повышению устойчивости растений к засухе и болезням. В частности, при применении Эпина-Экстра на вегетирующих растениях картофеля урожайность повышалась на 11-16%, при этом в клубнях уменьшалось количество нитратов на 22 мг/кг, тогда как их содержание достигало 86 мг/кг в контроле [101]. Обработка Эпином семян и посевов (фаза кущения) ячменя способствовала увеличению количества продуктивных колосьев, числа зерен в колосе, массы 1000 зерен, за счет чего урожайность на 11-18% повышалась, при этом на 20% уменьшалась пораженность растений корневыми гнилями [21, 106, 121].

Иммуномодулятор и росторегулятор с нематицидным действием Нарцисс также является полифункциональным препаратом. Он активизирует ферментативный комплекс, в первую очередь хитозаны, которые обладают общеукрепляющим действием, сдерживают развитие различных грибных и почвенных инфекций и т.д. Используется данный препарат на пшенице, ячмене, подсолнечнике, овощных и плодово-ягодных культурах [32, 136, 139].

На основе синтетических БАВ в РФ были разработаны и имели применение на практике такие препараты как: Никфан, Гармония и т.д. [145, 160].

Биологические удобрения. Не смотря на повышение эффективности сельскохозяйственного производства, усиленное использование пестицидов способствует тому, что окружающая среда загрязняется, ухудшаются свойства почвы, качество получаемой продукции, за счет накопления в ней вредных веществ, снижается [46].

Биологические препараты содействует оптимизации минерального состава растительной биомассы, сокращению объема применения минеральных удобрений, снижению потерь урожая от болезней, благодаря чему урожай сельскохозяйственных культур увеличивается на 10-30% [21, 24, 188].

Бактериальные удобрения – это препараты, содержащие культуру микроорганизмов, способствующих улучшению питания растений.

В мире наиболее широко распространены биопрепараты, способствующие фиксации азота в почве из атмосферы. Отличие биологически фиксируемого микроорганизмами азота от минерального состоит в том, что он не загрязняет биосферу и целиком усваивается растениями [104, 150].

Усиливающийся недостаток фосфора тоже является насущной проблемой в земледелии. В почве фосфор находится в виде соединений практически недоступных для растений. К тому же степень усвоения растениями фосфора не превышает 25%. Это связано с тем, что при внесении с удобрениями фосфор быстро и прочно закрепляется в почве [62]. Применение почвенных микроорганизмов, которые могут переводить труднорастворимые формы фосфатов в легкоусвояемые растениями, позволит решить данную проблему.

Ризоторфин-Б – микробиологическое удобрение, применяемое для предпосевной обработки семян бобовых и зернобобовых культур [110]. При использовании ризоторфина урожайность бобовых культур повышается на 10-30 %, и сбор белка увеличивается на 1,0-2,5 ц/га [44].

Азотовит – микробиологическое удобрение, основу которого составляют почвенные микроорганизмы, способные фиксировать из атмосферного воздуха азот. Данный препарат обеспечивает растения азотным питанием, повышает урожайность, подавляет фитопатогенную микрофлору, повышает эффективность применения азотных минеральных удобрений, снижает токсическое влияние фунгицидов на проростки растений, восстанавливает плодородие почвы [7, 114].

Бактофосфин – экологически безопасное бактериальное удобрение, способствующее мобилизации нерастворимых соединений фосфора в почве. Бактерии Бактофосфина синтезируют и выделяют в почву БАВ и витамины, подавляют развитие ряда патогенных микроорганизмов и грибов, вызывающих различные заболевания [7].

Экстрасол – микробиологическое удобрение на основе ризосферных бактерий *Bacillus subtilis*. Данный препарат содействует оптимальному использованию растениями минеральных элементов питания, снижению пораженности растений вредными организмами, синтезу БАВ [44].

По данным Патила А.Б. [104], Goenadi D. [177], Frederick M. Fishel [176], Jmtia B. [180] и Ефимовой В.Н. с соавторами [44] улучшить обеспеченность растений фосфором и серой возможно с помощью бактериальных штаммов, которые способствуют мобилизации данных элементов питания из тяжело растворимых соединений почвы.

В производстве сельскохозяйственной продукции, наряду с широко используемыми микробиологическими удобрениями, содержащими азотфиксирующие симбиотические бактерии и фосфобактерии, биологические удобрения стали применять все чаще [24, 65].

В настоящее время как стимуляторы роста обширно применяются гуминовые препараты или гуматы, основу которых составляют гуминовые кислоты [88]. При их использовании урожайность сельскохозяйственных культур увеличивается за счет того, что устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды усиливается; также данные препараты экологически безопасны [38, 61, 80]. Как отмечает Мотовилова Л.В., при обработке гуматом натрия посевов зерновых культур отмечался более интенсивный рост растений, при этом развитие септориоза и корневых гнилей сдерживалось, в результате продуктивность культур выросла на 4-6 ц/га [81].

Выявлено, что использование гуминовых веществ способствует ускорению срока созревания урожая, увеличению продуктивности сельскохозяйственных культур, а также улучшению качества полученной продукции (повышалось количество витаминов и сахаров, при этом содержание нитратов в 5-10 раз уменьшалось) [15, 179]. Так, при применении гуматов урожайность картофеля и озимой пшеницы увеличилась на 10-45 ц/га и 1,8-2,9 ц/га, соответственно [99]; урожай сахарной свеклы также существенно вырос [162].

В настоящее время, основываясь на достижениях генной инженерной биотехнологии, активно ведется разработка новейших бактериальных удобрений [14].

1.4 Способы применения биопрепаратов и их эффективность

В сельском хозяйстве существуют следующие способы применения биопрепаратов: инкрустация (смачивание семян биопрепаратом), замачивание семян (клубней), внесение в почву (рядки), опрыскивание вегетирующих растений [11, 35].

Предпосевная обработка семян биологическими и химическими препаратами, а также опрыскивание вегетирующих растений против болезней и вредителей являются необходимыми этапами в технологии интенсивного выращивания сельскохозяйственных культур [20].

Препараты, используемые для обработки семян, защищают от поражения не только семена, но и проростки, всходы и растения в начальный период их развития. Кроме того, при нанесении препарата целенаправленно на защищаемый объект сводится к минимуму отрицательное влияние на компоненты агроценоза, что обеспечивает экологичность приема протравливания семян [143].

Многие авторы считают, что однократная обработка полифункциональными препаратами семян перед посевом, не обеспечивает в полной мере результативной защиты от болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Нужны дополнительно, в зависимости от времени появления болезней и условий их развития, 1-2 обработки вегетирующих растений [13, 21, 117, 159].

Так как все возрастающее значение среди факторов, влияющих на продуктивность растений, придается возбудителям грибковых заболеваний, то в связи с этим опрыскивание посевов зерновых культур имеет большое значение [108].

Так, по данным Шашкова О.Г. [161] при обработке семян ячменя перед посевом триходермином в норме расхода 100 г/т прибавка урожая составила 4,1 ц/га, тогда как при обработке посевов в фазу трубкования – 6,5 ц/га.

Отметим, что в тех случаях, когда применение только биологических препаратов не ограничивает вред, нанесенный фитопатогенами, возникает необходимость совместного применения биологических и химических средств защиты растений. Так, например, рекомендуется совмещать обработку семян зерновых для предупреждения поражения корневыми гнилями всходов и обработку посевов Ризопланом (в фазу кущения) для предотвращения заболеваний вегетирующих растений [52, 113]. В случае возможного в дальнейшем поражения посевов, необходимо повторно обработать их Планризом совместно с фунгицидами (Привент, Альто супер, Титан, Бампер) в норме расхода уменьшенной на 1/3 [73].

Васецкая М.Н. приводит данные об эффективном применении смеси препаратов-биорегуляторов с фунгицидами в половинной норме расхода последних [22]. В частности, при протравливании семян ячменя Фенорамом в 1/2 норме расхода в смеси с биологическими препаратами Ризопланом, Эмистимом, Джасолом и Агатом-25К прибавка урожая составила от 4,1 до 11,8 ц/га, тогда как при применении данных препаратов по отдельности была получена меньшая эффективность, чистый доход составил менее 41,3 тыс. руб.

По данным Соколова М.С. с соавторами, совместная обработка семян озимой пшеницы перед посевом фунгицидами (Байтан, Фенорам) и биологическими препаратами (Гумисол, Ризоплан, Джасол, Эмистим) наиболее эффективна. Расход протравителя при таком способе обработки уменьшается на 50% [132].

Однако, как считают многие специалисты и практики, несмотря на несомненную перспективность биопрепаратов, они пока не могут составить полноценную конкуренцию химическим фунгицидам. Причиной этого является ряд недостатков, присущих большинству биопрепаратов, а именно сравнительно низкая эффективность, короткий срок хранения, необходимость в специальных

процедурах применения, несовместимость с химическими пестицидами, низкая воспроизводимость действия, которая в среднем по многолетним литературным данным варьирует от прибавки урожая на 40 % до его снижения на 20% [13].

В работе Ашмарина Л.Ф. [7] при предпосевной обработке ячменя био-препаратами (Симбиот-универсал, 1 мл/т и Триходермин, 5 кг/т) во влажные годы прибавка урожая составила 3,3-5,8 ц/га, при этом наблюдался оздоровительный эффект в отношении корневых гнилей, а в засушливые годы при применении данных препаратов был получен заметно меньший эффект.

Некоторые авторы считают, что одно из оснований неустойчивости биологических препаратов – ошибочный подход к их применению. Данные препараты необходимо использовать по установленной технологии, которая принимает во внимание сортовые особенности культуры и учитывает стадии развития фитопатогена. Например, число колосьев пораженных фузариозом уменьшилось в 2 раза по сравнению с контролем при использовании биопрепаратов Алирин и Бактофит в фазу кущения, тогда как обработка данными препаратами растений в фазу колошения – неэффективна [7, 24].

Учитывая сложные и недостаточно изученные механизмы действия полифункциональных биопрепаратов, исследования по изучению их действия на растения и поиски путей повышения их эффективности постоянно продолжаются. Активно создаются новые БАВ и биопродуценты, проводится уточнение их терминологии. В настоящее время отсутствует общее наименование данной группы препаратов. В научных источниках встречаются следующие варианты их названия: препараты-биорегуляторы, биофунгициды, иммуно-корректоры, фитоактиваторы, иммуностимуляторы, иммуномодуляторы, соединения с ярко выраженными иммунизирующими свойствами и т.д. [69, 73, 119]. Но не смотря на то, что еще необходим поиск путей придания биопрепаратам высокой степени эффективности, технологичности и стабильности действия, создание таких препаратов, представляющих альтернативу достаточно токсичным пестицидам, является одним из основных средств повышения эффективности растениеводства в целом [66, 156].

1.5 Влияние регуляторов роста на урожайность и качество зерна озимой пшеницы

Одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства является получение необходимого количества качественного зерна пшеницы.

Как показывают исследования многих авторов, структурные компоненты урожайности подвержены изменениям при применении регуляторов роста, что приводит в итоге к повышению сбора урожая [9, 10, 24, 48, 75, 95, 97, 129, 134].

Достоверное увеличение различных параметров структуры урожая озимой пшеницы при применении регуляторов роста установлено в исследованиях Шаповал О.А., выполненных в Краснодарском крае. Выявлено, что прибавка урожая по вариантам опыта составила порядка 4,6-18,2% в зависимости от сорта, вида препарата и способа его применения. Наибольшие прибавки урожая получены у сорта озимой пшеницы Купава при использовании гумата К (из сапропеля) и баковой смеси [158].

Сорока Т.А. изучала влияние предпосевной обработки семян Эпином-Экстра, Цирконом, Крезацином и Ростком, в т.ч. в сочетании с бором и цинком, на продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы. По сорту Пионерская 32 прибавка урожая составила на вариантах с Эпином-Экстра – 1,1 ц/га, Ростком – 1,2 ц/га, смесью Крезацина и цинка – 1,3 ц/га. Наибольшее влияние на содержание клейковины в зерне оказал вариант со смесью Эпина-Экстра с бором. Количество клейковины увеличилось на 2,7% по сорту Пионерская 32 и на 3,4% по сорту Виктория 95. По качеству клейковина во всех вариантах соответствовала второй группе и характеризовалась как удовлетворительно слабая. Варианты опыта не оказали значительного влияния на натуру и стекловидность зерна [133].

На продуктивность озимой пшеницы помимо внешних факторов (почвенно-климатические условия) и особенностей сорта оказывает влияние поражение растений болезнями и повреждение вредителями, которые отнимают

от 10 до 40 % урожая [38]. Болезни становятся одной из основных причин снижения урожайности и ухудшения качества зерна [20].

По данным Борисовой В.П., Ивановой Т.С. протравливание семян озимой пшеницы Ризопланом (Планриз) позволило получить значительную прибавку урожая – 6,3 ц/га. Развитие болезней (корневых гнилей, мучнистой росы, фузариоза) было незначительным 3-5%, в то время как на необработанных участках оно составило 11-27% [105].

По данным Касимова Л.В. с соавторами обработка семян гуматом натрия, полученным из торфа, повышала урожайность озимой пшеницы на 1,4-4,1 ц/га [61].

В опыте на базе Ставропольского НИИСХ (2007 г.) изучали влияние совместного применения Лигногумата и Альбита на урожайность озимой пшеницы сорта Дар Зернограда. Растения обрабатывали в соответствии с рекомендованными регламентами применения на стадии кущения и колошения. Опрыскивание Альбитом привело к заметному увеличению содержания хлорофилла. Увеличение содержания хлорофилла коррелировало с прибавкой урожая, под влиянием Альбита в опыте было получено дополнительно 3,9-4,8 ц/га (при урожайности в контроле 65,3 ц/га) [13].

Седых Н.В., Каргалев И.В. и Подколзин О.А. в своей работе пришли к выводу, что регуляторы роста оказывают существенное влияние на урожайность озимой пшеницы и формирование ее структурных элементов. Прибавка урожая составила от 2,3 до 23,3 ц/га. По всем вариантам опыта произошло увеличение показателей стекловидности и природы зерна. Масса 1000 зерен достигала максимальных показателей при применении препарата никфан в смеси с лигнас А и биофит 1. Интенсивность воздействия препаратов зависит от вида и способа применения (отдельно или в смеси) [172].

С помощью регуляторов роста можно повысить и качество зерна пшеницы [67, 71, 80, 91, 92, 98, 168]. Так, Давидянц Э.С., Нешин И.В. установили, что под влиянием обработки Силком урожайность зерна озимой пшеницы сорта Купава увеличивается на 3,7 ц/га, экстракцином *S. Perfoliatum* L. на

2,2 ц/га; содержание сырой клейковины в зерне без обработки – 23,4%, у обработанных Силком – 24,8% и *S. Perfoliatum* L. – 24,7% [35].

По данным В.И. Лазарева и М.Н. Казначеева при предпосевной обработке семян озимой пшеницы Силком урожайность повышалась на 3,6-3,7 ц/га, а содержание клейковины в зерне – на 1,5 % [172].

Чурзин В.Н., Серебряков Ф.А., Серебряков В.Ф. в своих исследованиях изучали влияние препаратов Циркон, Энергия М и НВ-101 на рост, развитие, урожайность и технологические показатели зерна в посевах озимой пшеницы Прикумская 140, Донской сюрприз и Танаис по предшественнику пар черный. В 2011 году урожайность у сортов озимой пшеницы составила на контроле от 3,20 до 3,30 т/га. Применение препарата Циркон повышало урожайность у сортов до 3,70-3,93 т/га, от применения препарата Энергия М урожайность сортов составила от 3,55 до 3,90 т/га, от применения препарата НВ-101 урожайность у сортов изменялась от 3,40 до 3,70 т/га [155].

Петров Н.Ю. и Думбров С.И. пришли к выводу, что регуляторы роста Агат-25 и Экстрасол-55 оказывают заметное влияние на технологические показатели качества зерна. Данные препараты повышали содержание сырой клейковины на 3-7% (достигая величины 27-31%), качество ее улучшилось на 10-15 единиц ИДК [107].

Согласно исследованиям, проведенным на базе Курской СТАЗР на озимой пшенице (2001-2003 гг.), протравливание семян Альбитом увеличивало содержание клейковины в зерне в среднем на 0,8%, а опрыскивание посевов в фазе кущения-начала трубкования – на 3,8% [13].

Мударисов Ф.А. и Костин О.В. изучали влияние пектина из *Amaranthus sculentus* на урожайность и мукомольные показатели озимой пшеницы. Было установлено, что предпосевная обработка семян пектином активизирует начальные ростовые процессы, способствует увеличению массы проростков, длины ростка, зародышевых корешков, в результате чего проростки быстрее переходят от гетеротрофного типа питания к автотрофному, повышается полевая всхожесть семян, что в конечном итоге способствует повышению уро-

жайности и качества зерна. В среднем за три года урожайность зерна озимой пшеницы повышалась на 17,7%; стекловидность зерна увеличилась на 13%, натура зерна – на 40 г/л, содержание белка – на 9,98-11,37 % [71, 89].

Нешин И.В., Мясоедова С.С. и др. также оценивали эффективность регуляторов роста растений различной химической природы при выращивании озимой пшеницы. Прибавка урожая зерна при обработке семян Эпином и Силком составила 3,0-3,9 ц/га, а при совместной обработке семян и растений на IV и VIII этапах органогенеза – 5,1-5,4 ц/га. Изучение влияния тритерпеновых регуляторов роста на качество зерна разных сортов озимой пшеницы (Дар Зернограда, Ростовчанка 5 и др.), показало, что обработка препаратами повышала содержание сырой клейковины в зерне на 1,3-2,0% [116].

В работе Керефовой Л.Ю. и Губашиева Б.Х. наибольшее содержание белка в зерне отмечено при использовании Агата-25К и Краснодара-1, также содержание клейковины и выход муки увеличились [63].

Таким образом, анализ современной научной литературы по эффективности регуляторов роста на посевах сельскохозяйственных культур, в том числе озимой пшеницы, показал значительную перспективность их использования [2, 94, 109, 140, 144, 183]. Однако, для условий Центрально Черноземного региона данных по эффективности комплексного влияния биологических препаратов на рост, развитие растений, урожайность, качество продукции, снижение заболеваемости сельскохозяйственных культур, экологическое состояние окружающей среды очевидно недостаточно [4]. Данные о применении препаратов полифункционального действия из различных групп, как правило, отрывочны и недостаточно четко показывают достоинства или недостатки того или иного средства. В связи с этим, сравнительная комплексная оценка эффективности регуляторов роста растений при различных способах их внесения на посевах озимой пшеницы в условиях Воронежской области является актуальной задачей, имеющей важное теоретическое и практическое значение.

ГЛАВА II. ОБЪЕКТЫ, МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Объекты исследований

2.1.1 Описание изучаемых препаратов

Изучалась эффективность следующих биологических препаратов.

Альбит – комплексный препарат, обладающий свойствами регулятора роста, фунгицида, удобрения, антистрессанта (антидота). Использование Альбита позволяет при небольших затратах решить основные проблемы растениеводства: повысить урожай и его качество, защитить растения от болезней и засухи, увеличить эффективность и снизить расход используемых традиционных химических пестицидов и удобрений [13].

Альбит содержит очищенные д.в. из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*. В естественных природных условиях, данные бактерии обитают на корнях растений, стимулируют их рост, защищают от болезней и неблагоприятных условий внешней среды. В состав препарата также входит сбалансированный стартовый набор макро- и микроэлементов (N, P, K, Mg, S, Fe, Mn, Cu, Zn и др.) и терпеновые кислоты хвойного экстракта [194].

Альбит – комплексный препарат, совмещающий достоинства таких хорошо зарекомендовавших себя на практике препаратов-аналогов как Агат-25к, Псевдобактерин-2, Планриз, Фитоспорин, Силк, Новосил, Экост, Акварин, кристаллоны, гуматы [13]. В отличие от биопрепаратов, содержащих живые микроорганизмы, действие Альбита стабильнее, менее подвержено влиянию условий внешней среды. Альбит характеризуется низкой стоимостью и экологичностью биологических препаратов, в то же время по эффективности и стабильности приближается к химическим.

Препарат обладает ростостимулирующим действием, вызывает усиленный рост корневой системы, образование вторичных корней, повышает

всхожесть семян и энергию прорастания, кустистость и число зерен в колосе, увеличивает засухоустойчивость растений. Альбит индуцирует естественную устойчивость растений к заболеваниям, сдерживает развитие широкого спектра возбудителей основных болезней сельскохозяйственных культур (корневые гнили, фузариозы, ржавчины, головневые заболевания и т.д.). Альбит не фитотоксичен, практически не опасен для человека и животных, не требует специальных мер предосторожности при использовании [13, 195].

Силк (основа – тритерпеновые кислоты, 50 г/л) – регулятор роста растений, изготовленный из древесной зелени пихты, используется как средство стимуляции роста, повышения урожайности и защиты растений от бактериальных, вирусных и грибковых болезней. Разработчик – Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирский институт органической химии СО РАН.

Природные соединения, входящие в состав Силка, воздействуют на клеточное вещество растений, активизируя гены стрессоустойчивости и тем самым повышая сопротивляемость растений экстремальным воздействиям среды. Известный регулятор роста – абиетиновая кислота – способствует делению клеток. Биопрепарат совместим с известными пестицидами, гербицидами, фунгицидами, инсектицидами и т.д. Совместное использование с ними Силка приводит к взаимному усилению действия и снижению затрат на обработку посевов [12, 19, 193].

Видимое действие Силка на растения наблюдается через 1-2 дня в течении 1-2 недель после обработки и заключается в увеличении всхожести семян, количества и массы завязей, ускорении цветения и увеличения площади листовой поверхности. Препарат изготавливается из эфирного экстракта пихты сибирской (*Abies sibirica Ldb*) [153]. Природное происхождение препарата заведомо предполагает его высокую экологичность: уже через 24 часа после его использования в растении присутствует не более 10% от исходной дозы, а еще через сутки, в ходе естественного метаболизма Силк исчезает полностью. Препарат не токсичен, и поэтому при его применении не требуется особых мер безопасности. Применяется он путем нанесения на вегета-

тивную часть растений – листья, цветки, завязки, или замачивания посадочного материала – семян, клубней. Рабочие дозировки при этом супернизкие, они составляют миллионные доли грамма действующего вещества. Силк системно действует на весь организм растения. Так, на зерновых культурах препарат способствует увеличению озерненности колоса, образованию большего количества продуктивных стеблей, увеличению веса зерна, площади листовых пластинок и содержанию хлорофилла в них; увеличению массы корневой системы, кустистости, высоты и массы растений [16, 153].

Мегафол – жидкий антистрессовый биостимулятор, произведенный из растительных аминокислот (28 %) и содержащий бетаин, полисахариды и прогормональные соединения [193].

Основные компоненты Мегафола получены путем энзимного гидролиза и эксклюзивной технологии «Wave» из высокопротеиновых растительных субстратов. Применение данного препарата повышает урожайность и качество продукции, стабилизирует эти показатели в неблагоприятных условиях.

Аминокислоты и бетаин в особом сочетании с другими соединениями стимулируют рост и развитие растений, обеспечивая готовым энергетическим резервом биологические процессы в стрессовых ситуациях (заморозки, низкая или высокая температура, градобой, химический ожог и т.п.). При совмещении с листовыми подкормками Мегафол расширяет температурные границы их эффективности, повышает способность усвоения элементов питания, играя роль транспортного агента и поверхностно-активного вещества. Может использоваться со всеми пестицидами, повышая их эффективность. Так, стимулируя обмен веществ в растениях, он позволяет легко преодолевать ими гербицидный стресс, в то время как сорные растения становятся более восприимчивыми к действию гербицида [11, 193].

Радифарм – препарат, представляющий собой растительный комплекс экстрактов, содержащий полисахариды, стероиды, глюкозиды, аминокислоты и бетаин, обогащенный специальными дополнительными витаминами и микроэлементами [193]. Так:

- полисахариды – улучшают проникновение питательных веществ и воды в клетки растения;
- глюкозиды (глюкоза, арабиноза, рамноза) – полезны на ранней стадии развития, повышают иммунитет растения;
- стероиды – улучшают проникновение питательных веществ в корень растения, стимулируют развитие корневой системы и синтез хлорофилла;
- бетаины – стимулируют синтез хлорофилла, усиливают способность корневой системы поглощать воду, увеличивают стойкость растения к низким температурам;
- комплекс витаминов – витамин В₁ (стимуляция роста корневой системы), витамин В₆ (ускоряет метаболические реакции), биотин (улучшает усвоение СО₂), витамин РР;
- цинк – повышает содержание ауксинов, участвует в синтезе индолилуксусной кислоты, что необходимо на ранних стадиях роста;
- железо – участвует в синтезе хлорофилла, ауксинов и ускоряет метаболические процессы.

Радифарм стимулирует развитие боковых и дополнительных корней, тем самым, способствуя развитию всей корневой системы растения [18]. Также препарат помогает растению преодолеть травмы, полученные в результате стресса после пересадки и других воздействий, таких как высокие температуры и влажность (как в воздухе, так и почве). Растения и семена, обработанные Радифармом, быстро поглощают воду и питательные элементы, тем самым инициируя более раннее прорастание и фотосинтетическую активность и укорачивая цикл созревания урожая [193].

2.1.2 Характеристика сортов

В качестве материала исследований были использованы семена озимой пшеницы сортов, районированных по Центрально-Черноземному региону Дон-93 и Безенчукская-380 [196].

Дон-93 – сорт озимой мягкой пшеницы создан ГНУ Всероссийским научно-исследовательским институтом зерновых культур им. И.Г. Калининко (Ростовская область) методом сложной ступенчатой гибридизации и целенаправленного отбора из гибридной комбинации 1416/83 (1279/74 x 1360/76) x 805/82 (1121/75 x 904/77)].

Разновидность лютеценс. Куст промежуточный. Соломина полая. Лист неопушенный, без воскового налета. Колос цилиндрический, белый, мелкий, средней плотности. В верхней половине колоса остевидные отростки (до 3 см). Колосковая чешуя овальная, короткая, со слабовыраженной нервацией. Зубец короткий, острый. Плечо прямое, широкое, в верхней части колоса – приподнятое. Зерно крупное, овальное, красное. Основание слегка опушенное, бороздка неглубокая. Масса 1000 зерен 37-45 г. Средняя урожайность – 38,4 ц/га, что на 3,1 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность 85,4 ц/га получена в Ставропольском крае. Раннеспелый. Вегетационный период – 261-298 дней. Высота растений – 87-113 см. Зимостойкость и морозостойкость высокие, к весне сохраняется до 85-100% жизнеспособных растений. Обладает высокой устойчивостью к засухе, особенно во время налива зерна (к высоким температурам и восточным суховеям) [196].

Сорт обладает высокими мукомольно-хлебопекарными качествами зерна. При соблюдении рекомендуемой технологии возделывания способен формировать сильное по всем показателям зерно. По данным оригинатора, сорт устойчив к пыльной головне. Устойчив к желтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе. Восприимчив к бурой ржавчине и септориозу, сильно-восприимчив к твердой головне.

Дон-93 обладает высокой технологичностью возделывания (не полегает). Относится к сортам ресурсосберегающих технологий. Формирует высокую урожайность как при посеве в оптимальные, так и в поздние сроки сева, за счет высокой регенерационной способности к образованию новых побегов (кущению) в зимний и ранневесенний период [196].

Безенчукская-380 – сорт озимой мягкой пшеницы получен индивидуальным отбором на зимостойкость и качество зерна в Самарском НИИСХ им Н.М. Тулайкова. Родословная сорта: (Мироновская 808 × Северокубанка) × Мироновская 808 [196].

Разновидность лютеценс. Колос белый, веретеновидный, длиной 10-11 см, средней плотности (21 членик на 10 см стержня). Колосковая чешуя яйцевидная, длиной 9 мм, шириной 4 мм, нервация хорошо выражена. Зубец колосковой чешуи тупой, короткий; плечо в средней части колоса прямое, киль выражен сильно. Зерно средней крупности – масса 1000 зерен 35-40 г, округлой формы, янтарно-коричневого цвета. Куст в период кущения понижающий. Соломина полая. Высота растений от 90 до 130 см в зависимости от условий выращивания.

Устойчивость к полеганию на 1 балл выше, чем у Мироновской 808 (по 5-бальной шкале). Среднеспелый, экологически пластичный, устойчивый к осыпанию и прорастанию зерна в колосе; выколашивается и созревает за 300-310 дней. Зимостойкость и засухоустойчивость сорта высокая [196].

Сорт высокоурожайный. По данным государственного сортоиспытания урожай зерна во многие годы превышает 50 ц/га. Максимальная ее урожайность – 85,1 ц/га. Сорт включен в список ценных по качеству зерна сортов, однако он может формировать и «сильное» зерно. Качество зерна *Безенчукская-380* характеризуется следующими показателями: содержание белка в зерне 15,1%, сырой клейковины 34,5 %, ИДК-1 – 65 е. п.; объем хлеба 1250 мл, общая хлебопекарная оценка 5 баллов. Сорт устойчив к мучнистой росе, твердой головне в средней степени восприимчив к бурой ржавчине, меньше стандарта поражается септориозом. При возделывании рекомендуется соблюдать оптимальные сроки посева, при значительном запаздывании возможно снижение урожайности [196].

2.2 Методика проведения исследований

Для изучения эффективности полифункциональных препаратов в ЗАО «Землянкское» был заложен опыт в севообороте со следующим чередованием культур: 1. Горохо-овсяная смесь; 2. Озимая пшеница; 3. Сахарная свекла; 4. Яровой ячмень.

В соответствии с поставленной целью диссертационной работы определялась эффективность внесения следующих регуляторов роста растений и агрохимикатов: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и в смеси с химическими препаратами при обработке семян, при внесении по вегетирующим растениям в качестве профилактической обработки в фазу выхода в трубку, а также при комплексной обработке семян и вегетирующих растений в фазу выхода в трубку.

Исследования проведены в 2006-2009 гг. на полях ЗАО «Землянкское» согласно выбранным схемам опытов:

Схема 1. Обработка семян озимой пшеницы сортов: Безенчукская-380 и Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и в смеси с химическим протравителем Раксил (рисунок 2);

Схема 2. Обработка вегетирующих растений озимой пшеницы сортов Безенчукская-380 и Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и в смеси с химическим фунгицидом Альто супер в фазу выхода в трубку (рисунок 3);

Схема 3. Обработка семян и вегетирующих растений озимой пшеницы в фазу выхода в трубку сортов: Безенчукская-380 и Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Альбит, Радифарм и Мегафол как отдельно, так и совместно с химическим протравителем Раксил и фунгицидом Альто супер в фазу выхода в трубку (рисунок 4).

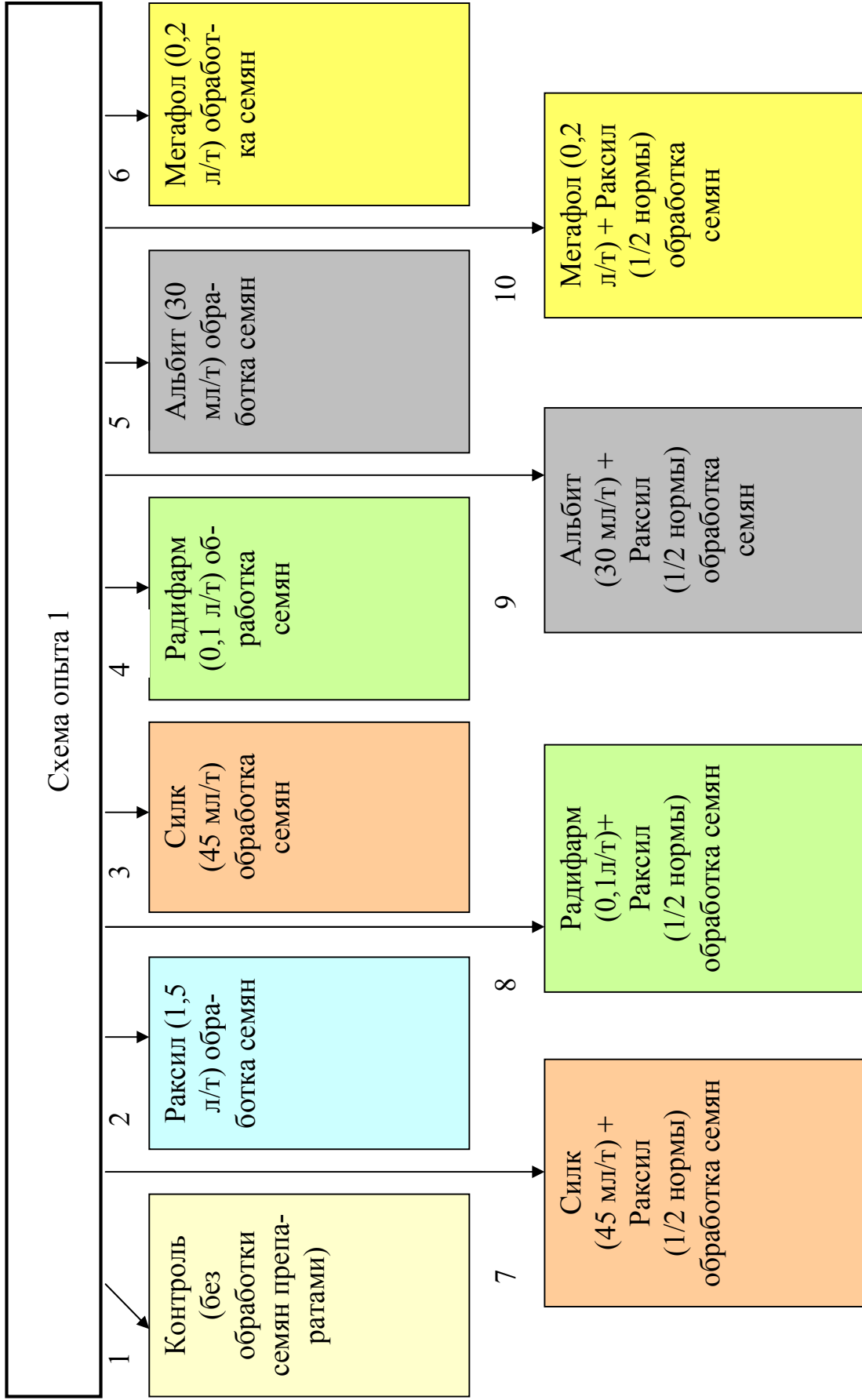


Рисунок 2 – Схема полевого опыта

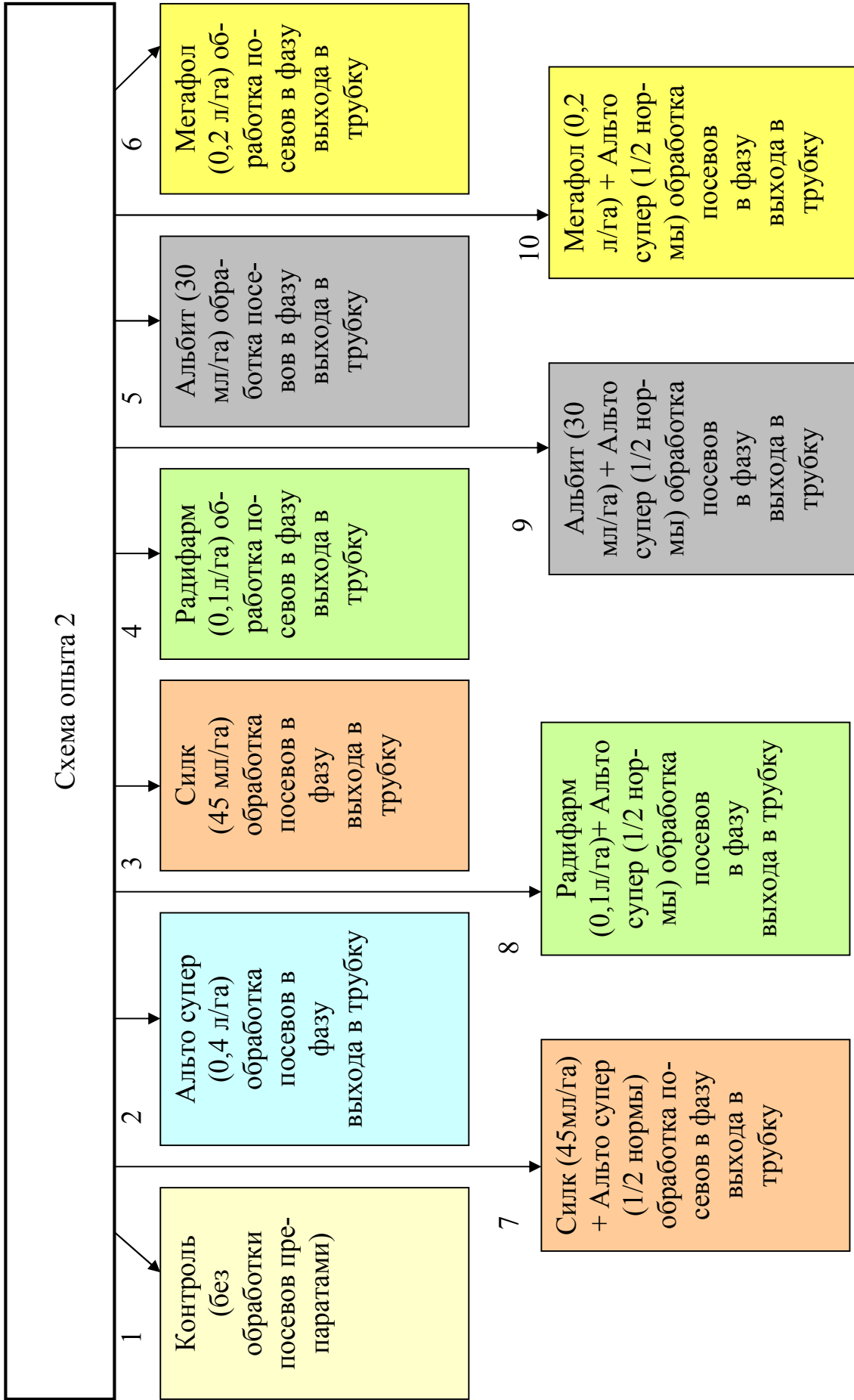


Рисунок 3 – Схема полевого опыта 2

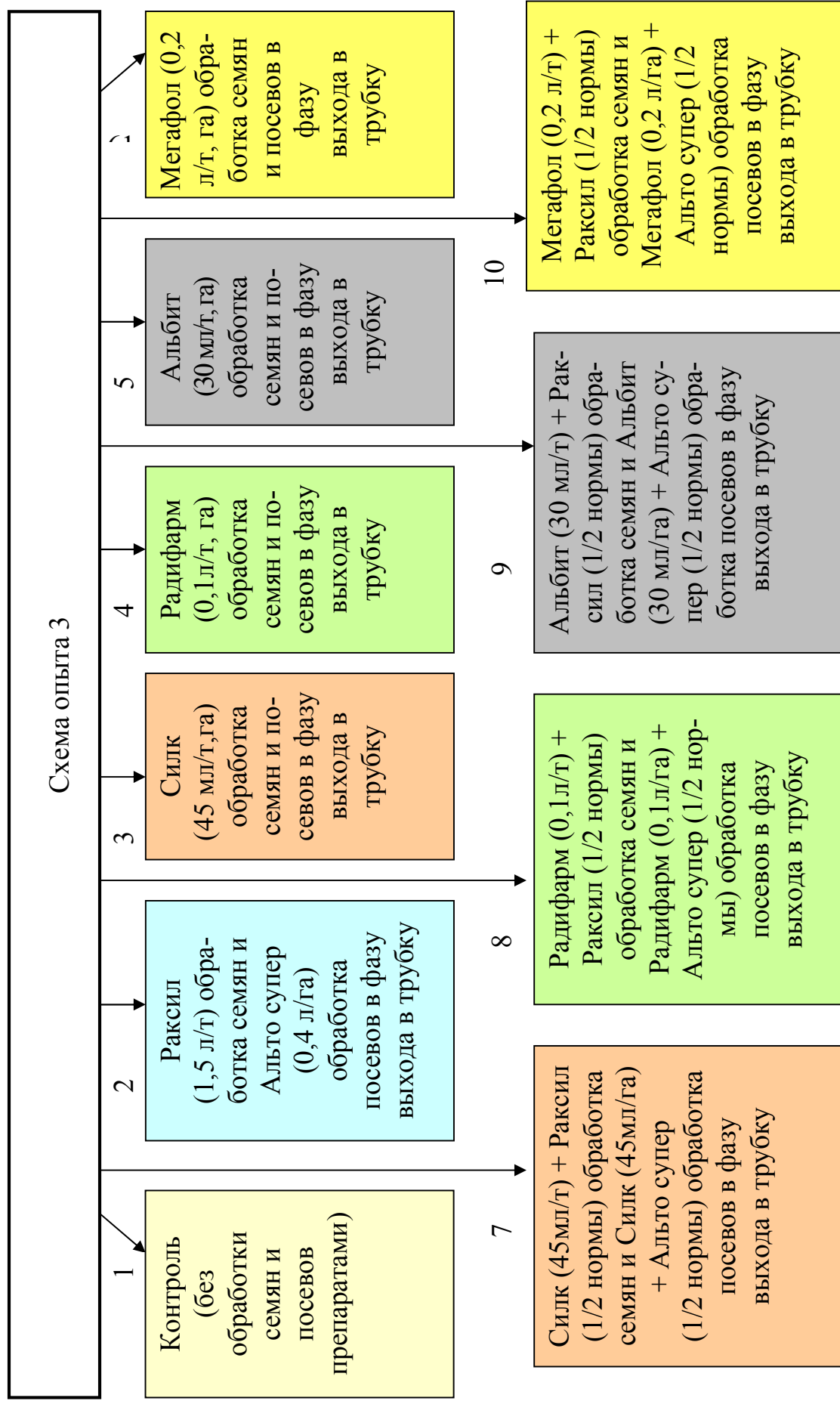


Рисунок 4 – Схема полевого опыта 3

Повторность вариантов – трехкратная. Делянки имели форму вытянутого прямоугольника площадью 100 м² (рисунок 5). Опыт двухфакторный, размещение делянок систематическое.



Рисунок 5 – Опытные делянки

Полевые работы на опытном участке проводились в оптимальные агротехнические сроки и в основном теми же машинами и орудиями, которые используются в производственных условиях [2].

Обработку семян препаратами проводили за 1-2 дня до посева вручную в стеклянных банках путем встряхивания с раствором препаратов из нормы расхода рабочей жидкости 10 л/т семян при последующем просушивании. Обработку вегетирующих растений озимой пшеницы проводили ранцевым опрыскивателем в соответствии со схемой опыта (рисунок 6).



Рисунок 6 – Обработка вегетирующих растений озимой пшеницы

В целях предотвращения искажения урожайных данных, вызванных перемещением почвы и удобрений на соседние делянки при механизированной обработке, посевная делянка имела боковые защитные полосы шириной 1,2 и концевые – 2,5 м [41].

Агротехника возделывания озимой пшеницы соответствовала рекомендованной для хозяйств Воронежской области [2, 124]. Посев проводился сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. Для посева использовались семена, отвечающие требованиям 1-го класса посевного стандарта с поштучной нормой высева 5 млн шт./га всхожих семян. Глубина посева – 5-7 см. Фон минерального питания – $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Уборку озимой пшеницы проводили в фазу полной спелости самоходным комбайном «Сампо» прямым комбайнированием (рисунок 7). При этом убирали всю площадь учетной делянки, зерно взвешивали в мешках на почтовых весах.



Рисунок 7 – Уборка озимой пшеницы комбайном «Сампо»

В полевых условиях для определения эффективности препаратов проводили наблюдения за ростом и развитием растений, а также фитосанитарным состоянием посевов по общепринятым методикам.

Полевую всхожесть, густоту стояния, зимостойкость определяли путем подсчета их количества на закрепленных с осени площадках ($0,25 \text{ м}^2$). Полевую всхожесть рассчитывали как процентное отношение количества семян,

давших нормальные всходы, к количеству высеянных семян. Сохранность растений после перезимовки рассчитывали, как процентное отношение перезимовавших растений к числу растений в фазе полных всходов [41].

Развитие и распространенность болезней учитывали по общепринятым в фитопатологии методикам [82, 83, 84]. Так степень пораженности растений пшеницы мучнистой росой определяли по шкале Петерсона, представленной в методическом руководстве: «Практические рекомендации по диагностике, учету и защите пшеницы от бурой ржавчины, септориоза и мучнистой росы», септориозом – по шкале, разработанной М.Н. Васецкой с соавторами [164].

В лабораторных условиях определяли массу зерен в одном 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 [59]. 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.

Анализ структуры урожая озимой пшеницы выполняли по четырем пробным снопам, взятым с площади 0,25 м², с каждой делянки [41].

Борьбу с сорняками осуществляли ранцевым опрыскивателем с применением гербицида на всей площади посевов озимой пшеницы (Гранстар в начале фазы трубкования в норме расхода 0,02 кг/га).

Для обработки экспериментальных данных использовали t-критерий Стьюдента и дисперсионный метод математического анализа [41] в программном обеспечении ПК.

2.3 Почвенные и метеорологические условия проведения исследований

2.3.1 Характеристика почвенного покрова

Территория ЗАО «Землянкское», где проводились опыты, входит в состав Землянско-Репьевского района и характеризуется преобладанием в почвенном покрове типичных и выщелоченных черноземов, представленных рядом вариантов, различающихся по мощности гумусового горизонта и по глубине верхней границы вскипания.

Землянско-Репьевский почвенный район занимает пространства в правобережье рек Дон и Воронеж и охватывает административные районы – Семилукский, Хохольский и Острогожский.

По рельефу этот район увалистый, долинно-балочный, сильно расчлененный многочисленными оврагами и балками. На территории района протекает много малых рек – притоков Дона. Материнскими породами служат лесовидные глины и суглинки, местами третичные глины и суглинки, меловые и девонские отложения, супеси, пески [3].

В почвенном отношении район характеризуется наличием выщелоченных и типичных черноземов, залегающих комплексно. Однако в распространении указанных почв имеются некоторые особенности, заключающиеся в том, что в Семилукском и северной части Хохольского района выщелоченные черноземы явно преобладают над типичными, а в Хохольском и Острогожском районах преобладают типичные черноземы над выщелоченными. Среди черноземов встречаются в виде пятен серые лесные почвы, дерново-подзолистые почвы на легких породах, а также солонцовые, осолоделые, луговые, и песчаные почвы [3].

Перед закладкой опыта было проведено детальное почвенное и агрохимическое обследование участка.

По содержанию гумуса почвы опытного участка относятся к среднегумусовым. Распределение гумуса по почвенному профилю типично для па-

хотных черноземов: количество гумуса равномерно уменьшается по профилю, достигая на глубине 100 см величины 1,03-0,53%.

Содержание общего азота довольно высокое и колеблется незначительно в верхнем горизонте и значительно в нижнем. В слое 0-10 см амплитуда колебания находится в пределах 0,36-0,31%, а в слое 80-90 см – 0,05-0,11 %. С углублением по профилю содержание азота неуклонно уменьшается. Таким образом, гумус верхних горизонтов относительно богаче азотом, чем гумус нижних горизонтов.

По содержанию отдельных химических элементов выщелоченные тяжелосуглинистые черноземы относятся к богатым почвам, обладающим высоким потенциальным плодородием [90].

По механическому составу почва опытного участка относится к тяжелосуглинистой и содержит максимальное количество илистых частиц (24,3%) и минимальное количество песчаных частиц (0,8%), а также содержит повышенное количество пылеватых частиц.

Выщелоченные черноземы в сухом состоянии обладают хорошей структурой. В них преобладают зернистые фракции размером от 1 до 10 мм. Пылеватые фракции составляют незначительный процент даже в пахотном горизонте. Однако при мокром просеивании уменьшается количество комковатых и зернистых фракций и увеличивается количество пылеватых фракций. Это свидетельствует о том, что структура у выщелоченных черноземов непрочная. Вместе с тем при высыхании структура восстанавливается [90].

Удельный вес выщелоченного тяжелосуглинистого чернозема по глубине довольно однородный и колеблется в пределах 2,40-2,60 г/см². Сложение пахотного горизонта характеризуется объемным весом, равным 1,11-1,55 г/см² и высокой общей порозностью (53,6-40,3%), что является следствием хорошей оструктуренности почв [3].

Другой агрономически важной особенностью чернозема является высокая и устойчивая во времени водопроницаемость. При сравнительно небольшой величине влажности устойчивого завядания 13,9 % диапазон актив-

ной влаги довольно широкий: в слое почвы 0-40 см он составляет около 18-20% [3].

Грунтовые воды залегают на глубине 9-13 м, поэтому поступление влаги в почву происходит только в форме атмосферных осадков.

Агрохимическая характеристика опытного участка приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Слой почвы, см	рН водной суспензии	Ca	Mg	V, %	Гумус, %	Общий азот, %	Подвижные формы, мг на 100 г почвы	
		мг.экв. на 100 г почвы					фосфор	калий
0-10	6,4	26,6	4,5	90,1	6,76	0,34	14,1	12,5
20-30	6,6	22,7	3,9	92,7	5,36	0,27	12,4	10,0
50-60	6,6	21,2	3,2	92,2	3,70	0,17	10,1	7,3
70-80	6,7	15,7	2,1	93,0	2,24	0,12	5,0	6,3
90-100	6,9	15,8	2,0	96,2	1,03	0,03	4,0	2,0

Таким образом, результаты исследования показали, что структура почвенного покрова ЗАО «Земляное» неоднородна. Преобладающая почва опытных полей – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса от 4,5-5,5%, гидролизуемого азота – 161 мг/кг, подвижного фосфора – 187 мг/кг, калия – 219 мг/кг, рН солевой вытяжки 5,5-6,2. Также необходимо отметить, что почвы опытного участка являются типичными для почвенного покрова Воронежской области, а результаты исследований, полученные в опытах, могут быть экстраполированы на всю территорию области.

2.3.2 Метеорологические условия проведения исследований

Климат. Воронежской области умеренно континентальный. Континентальность усиливается с северо-запада на юго-восток и проявляется в колебаниях температуры и относительной влажности воздуха, неравномерном распределении осадков в течение года и по годам, в наличии выраженных за-

сушливо-суховейных периодов [1]. Средняя температура воздуха самого холодного месяца (январь) изменяется от $-10,9$ °С на севере, до $-8,2$ °С на юге, самого теплого месяца (июля) – соответственно от $19,6$ до $21,8$ °С.

Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет 180-200 дней. Сумма активных температур – от 2300-2440 °С на северо-западе, до 2800-2900 °С на юго-востоке. Среднемноголетняя сумма осадков за год – 554 мм. Большая часть осадков выпадает в виде дождя и одна треть – в виде снега.

Тепловой режим лесостепи Воронежской области складывается следующим образом: среднегодовая температура воздуха $+4,7-5,6$ °С; среднемесячная температура воздуха в январе составляет от $-9,5$ до $-10,2$ °С, в июле от $+19,5$ до $+20,7$ °С.

Период со среднесуточной температурой воздуха $+5,0$ °С начинается 11-15 апреля, заканчивается он через 184-190 дней, 17-20 октября. Период со среднесуточной температурой $+10$ °С начинается 25-28 апреля, заканчивается 26-28 сентября (продолжительность 150-160 дней). Сумма среднесуточных температур выше $+5$ °С составляет 2700-3100 °С, выше $+10,0$ °С – 2400-2600 °С. Безморозный период длится с 1-4 апреля по 1-4 октября, (продолжительность – 150-158 дней) [1].

Снежный покров формируется с 6-11 декабря, а сходит снег 30 марта - 5 апреля. Низкие температуры воздуха и почвы на глубине узла кущения, частое чередование низких температур с оттепелями существенно ухудшают условия перезимовки озимых культур, которые иногда вызывают полную или частичную гибель растений от вымерзания, притертой ледяной корки

По влагообеспеченности северные районы области относятся к зоне неустойчивого, а южные – к зоне недостаточного увлажнения. Отмечается неравномерность выпадения осадков по месяцам и временам года. Наблюдаются засухи и сушеи. В результате неустойчивости погодных условий, растения нередко страдают от недостатка влаги, повреждаются ранними осенними или поздними весенними заморозками, а в суровые зимы от ряда неблагоприятных условий зимовки посевы озимых культур значительно изреживаются, а иногда и полностью гибнут [1].

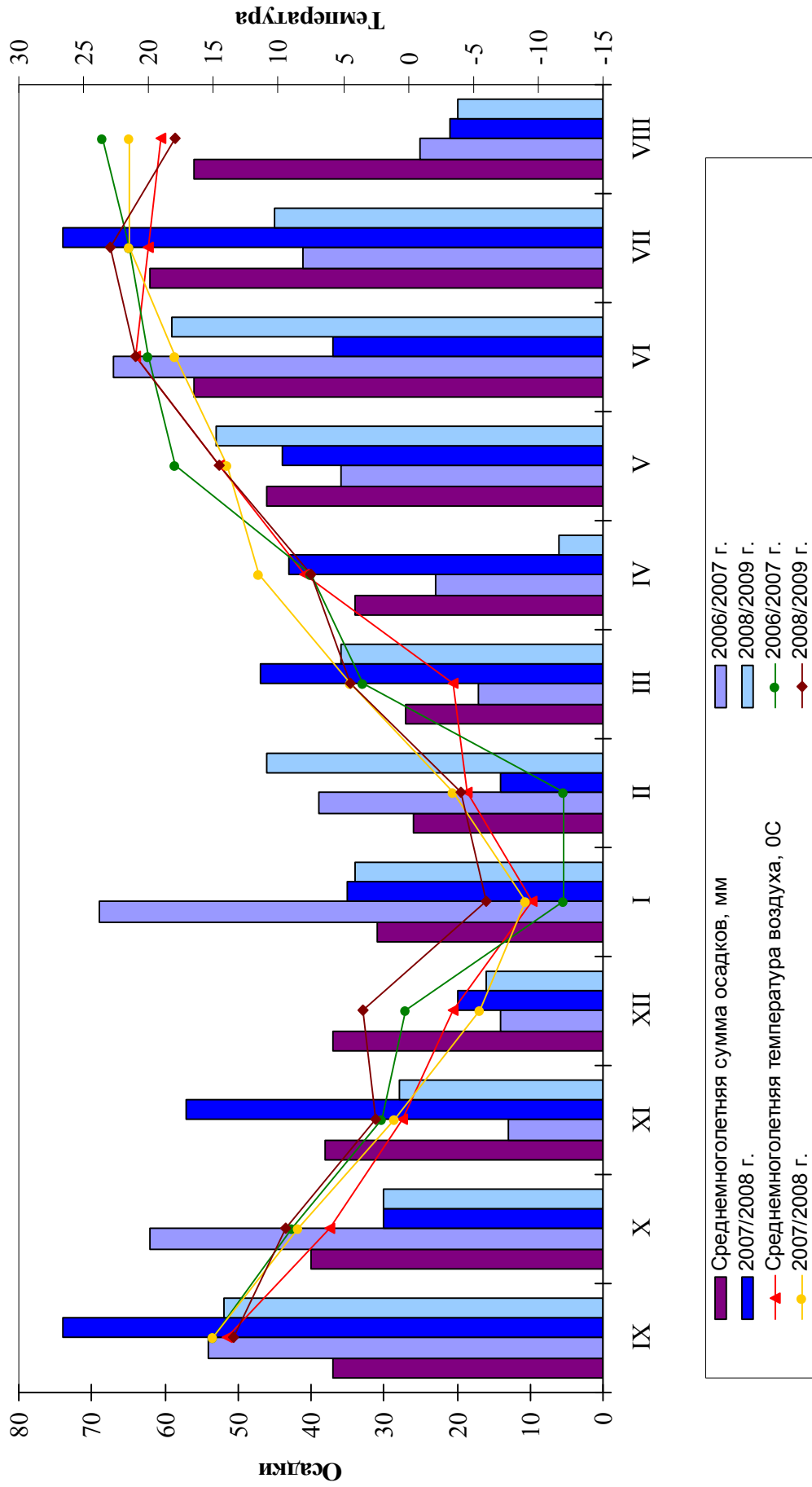


Рисунок 8 – Метеорологические условия в годы проведения исследований

Первая декада сентября 2006 г. характеризовалась пасмурной погодой с неустойчивым температурным режимом и частым выпадением дождей. В целом сентябрь выдался теплым. В среднем за месяц температура воздуха составила 14-16 °С, что на 1-2 выше нормы. Среднее областное количество осадков составило 54 мм или 146% месячной нормы. Состояние посевов в основном хорошее. Запасы продуктивной влаги были удовлетворительные и недостаточные и составляли в 10-ти см – 11-14 мм.

Среднее количество осадков за октябрь составило 62 мм или 155% месячной нормы. Месяц выдался теплым. Средняя температура составила 8-10 °С, что на 2-3 °С выше климатической нормы.

Из-за повышенного температурного режима большую часть ноября озимые культуры находились в состоянии неглубокого покоя. Условия для закаливания складывались неблагоприятно из-за преобладания пасмурной погоды.

Перезимовка зимующих культур в декабре проходила в удовлетворительных условиях. В оттепельные дни озимые находились в состоянии неглубокого покоя. Происходил повышенный расход питательных веществ на дыхание, что снижало их зимостойкость. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения составляла 1-6 °С мороза.

В январе 2007 г. перезимовка озимой пшеницы проходила в удовлетворительных условиях. В период похолодания, в конце месяца поля были укрыты снежным покровом. Высота его составляла 12-19 см. Залегал равномерно. Минимальная температура почвы на глубине залегания узла кущения составляла 1-5 °С мороза. Граница мерзлого слоя проходила на глубине 3-17 см.

В феврале перезимовка проходила удовлетворительно. Наблюдавшееся похолодание было неблагоприятно для озимых культур, так как высота снежного покрова небольшая. Минимальная температура почвы на глубине залегания узла кущения озимых составила 9-11 °С мороза.

На 31 марта сумма эффективных температур выше 5 °С составила 15 °С. Условия для вегетации вышедших из перезимовки озимых складывались удовлетворительно. Из-за холодных ночей вегетация их была возможна лишь в дневные часы. Оттепели способствовали нарушению их покоя, вызывая повышенный расход питательных веществ на дыхание.

В третьей декаде апреля преобладал пониженный температурный режим, что сдерживало рост и развитие озимых. Большую часть апреля они вегетировали лишь в дневные часы. Состояние посевов преимущественно хорошее.

Первая декада мая характеризовалась холодной погодой. Средняя суточная температура воздуха составляла 3-4 °С и была ниже нормы на 9-10 °С. В третьей же декаде мая наблюдалась сухая и очень жаркая погода. Средняя суточная температура составляла 27-29 °С, что на 10-12 °С выше нормы. В целом по температурному режиму май оказался теплее обычного на 3-4 °С. Жаркая, сухая погода и недостаток влаги в верхнем слое почвы осложняли условия роста и развития озимых. В дневные часы у растений отмечалась потеря тургора.

Средняя по области температура воздуха за июнь составила 19-21 °С, что на 1 °С выше нормы. Среднее областное количество осадков составило 67 мм или 111% июньской нормы. Условия для созревания зерна ухудшались из-за повышенной влажности воздуха.

В июле у озимых продолжалось созревание зерна.

Среднее количество осадков за август составило 25 мм или 45% месячной нормы. 27-28 августа запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы на полях, предназначенных под посев озимых, были преимущественно недостаточные, 11-14 мм.

В первой декаде сентября преобладала погода с повышенным температурным режимом. 5 сентября днем воздух прогревался до 28-33 °С, поверхность почвы – 44-50 °С. Условия для прорастания семян и появления всходов ухудшались из-за недостатка влаги в верхнем слое почвы. В третьей декаде

выпадали дожди различной интенсивности. Суточный максимум осадков колебался от 34 до 63 мм.

Октябрь выдался теплым. Средняя температура воздуха за месяц составила 8-9 °С, что на 2-3 °С выше нормы. Среднее областное количество осадков составило 30 мм или 75% месячной нормы.

Перезимовка озимых в ноябре проходила в удовлетворительных условиях. В оттепельные дни они находились в состоянии неглубокого покоя. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения составляла 0-3 °С мороза.

Декабрь характеризовался неустойчивым температурным режимом. Средняя суточная температура воздуха колебалась от 4 °С тепла до 7 °С мороза. Средняя высота снежного покрова на полях с озимыми культурами составляла от 3 до 17 см.

В первой декаде января 2008 г. преобладала погода с повышенным температурным режимом. В третьей декаде января наблюдалась аномально теплая погода с частыми осадками. В среднем за январь температура воздуха составила 8-10 °С мороза, что близко к норме. Среднее количество осадков за месяц составило 35 мм или 116% месячной нормы. Средняя высота снежного покрова на полях составляла 11-18 см.

Перезимовка озимых культур происходила в удовлетворительных условиях. Наблюдавшиеся оттепели способствовали повышенному расходу питательных веществ. Зимостойкость их снижалась. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения составляла 2-3 °С мороза.

Февраль характеризовался аномально теплой погодой, что способствовало таянию снега. Отмечен сход снежного покрова.

Средняя температура воздуха за март составила 4-5 °С тепла, что на 7-8 °С выше нормы. 24-26 марта (на 13-17 дней раньше) началась вегетация озимых культур. Наблюдавшиеся в конце марта резкие колебания температуры воздуха с суточной амплитудой от 7 до 16 °С были неблагоприятны для

вышедших из перезимовки озимых. Запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы были хорошие, 32-56 мм.

В апреле условия для вегетации озимых складывались удовлетворительно. Из-за холодных ночей, наблюдавшихся в отдельные периоды, они вегетировали лишь в дневные часы.

Условия для формирования колоса складывались благоприятно. Средняя суточная температура воздуха составила 13-15 °С тепла. На 31 мая сумма эффективных температур выше 5 °С составила 495 °С, активных выше 10 °С – 690 °С. Таким образом, условия для роста и развития озимых складывались удовлетворительно.

В июне условия роста озимых ухудшались из-за недостаточного влагообеспечения. Среднее количество осадков 37 мм или 66% месячной нормы.

Среднее количество осадков за июль составило 74 мм или 119% месячной нормы. Ухудшались условия роста растений из-за жаркой погоды. На 31 июля сумма эффективных температур выше 5 °С составила 1395 °С, активных выше 10 °С – 1890 °С, что на 105 °С и 145 °С больше нормы.

В среднем температура за август составила 21-22 °С. Среднее количество выпавших осадков составило 21 мм или 38% месячной нормы. Запасы продуктивной влаги в 0-20 см слое почвы под посев озимых были плохими – 3-9 мм.

Средняя месячная температура воздуха за сентябрь 2008 г. составила 13-14 °С, что близко к норме. Условия для прорастания семян, появления всходов и укоренения озимых несколько ухудшались из-за недостатка тепла. 27-28 сентября запасы продуктивной влаги в пахотном слое почвы были хорошие 35-41 мм.

В октябре дожди практически не выпадали. Среднее количество осадков 30 мм или 75% месячной нормы. Средняя температура воздуха составляла 9-10 °С, что на 3-4 °С выше нормы.

В течение ноября озимые находились в состоянии неглубокого покоя из-за теплой погоды. Условия для закаливания ухудшались из-за пасмурной

погоды. Минимальная температура почвы на глубине узла кущения составляла 0-1 °С мороза.

Средняя температура воздуха за декабрь составила 3-4 °С мороза, что на 1-3 °С выше нормы. Среднее количество осадков за месяц составило 16 мм или 43% декабрьской нормы.

В первой декаде января 2009 г. преобладала холодная погода. Воздух выхолаживался до 22-27 °С мороза, поверхность снега – до 25-29 °С мороза. Третья же декада января характеризовалась аномально теплой погодой. Средняя суточная температура находилась в пределах 0-5 °С мороза, что на 4-9 °С выше нормы. Повышенный температурный режим способствовал оттаиванию почвы. В целом перезимовка озимых проходила в удовлетворительных условиях. Наблюдавшиеся оттепели снижали их зимостойкость.

Средняя температура воздуха за февраль составила 3-5 °С мороза, что на 4-5 °С выше нормы. Среднее количество осадков за месяц составило 46 мм или 177% февральской нормы. Минимальная температура на глубине залегания узла кущения составляла 0-2 °С мороза.

Теплая погода в конце марта способствовала таянию снега. 19-31 марта, на 9-23 дня раньше обычного, почва оттаяла на полную глубину. Частые резкие колебания температуры воздуха от 7 °С до 21 °С были неблагоприятны для озимой пшеницы.

За апрель средняя температура воздуха составила 7-8 °С, что близко к норме. Среднее количество осадков составило 6 мм или 18% месячной нормы. Условия для вегетации складывались удовлетворительно. Ухудшались они из-за наблюдавшихся заморозков и недостатка влаги в верхнем слое почвы.

На 31 мая средняя сумма эффективных температур выше 5 °С составила в среднем 390 °С, активных выше 10 °С – 525 °С, что соответственно на 10 °С больше нормы и 10 °С меньше ее. Состояние озимых хорошее.

Первая декада июня характеризовалась преобладанием повышенного температурного режима. Вторая декада характеризовалась неустойчивым температурным режимом и часто выпадавшими дождями. Последняя декада

характеризовалась жаркой и преимущественно сухой погодой. Средняя за месяц температура воздуха составила 20-22 °С, что на 2-3 °С выше нормы. Среднее количество осадков составило 59 мм или 105 % июньской нормы. У озимых отмечалась молочная спелость зерна.

Во второй декаде июля отмечалась аномально жаркая, преимущественно сухая погода. Температурный режим был выше обычного на 5-8 °С и составлял 26-30 °С. Почва прогревалась до 60-65 °С. Раньше обычного у озимых наблюдалась полная спелость зерна.

Из трех лет исследований погодные условия 2006/2007 сельскохозяйственного года для озимой пшеницы были самыми неблагоприятными. В 2007/2008 году погодные условия оказались самыми благоприятными для роста, развития, перезимовки, выживаемости к уборке озимой пшеницы. В 2008/2009 г. условия тоже были благоприятны, хотя несколько хуже, чем в предыдущем году.

Погодные условия через снижение густоты стояния растений в посевах, продуктивности растений оказались одним из факторов, определяющих величину урожая и качество зерна изучаемых сортов озимой пшеницы за годы исследований (в контрольных вариантах опытов).

ГЛАВА III. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И АГРОХИМИКАТОВ

3.1 Влияние регуляторов роста и агрохимикатов на структуру урожайности

Зерновые проходят в процессе своего жизненного цикла (от прорастания зерновки до созревания семян) разные стадии развития. Процессы роста и развития растения являются определяющими для урожайности. Рост – это прибавка сухой массы; развитие – образование специализированных органов и частей растений для выполнения своей основной биологической функции (сохранение своего вида). При выращивании зерновых особое значение имеют те процессы роста и развития, которые лежат в основе формирования зерен и тем самым урожая.

Многочисленные факторы, которые определяют рост и развитие вегетативных и генеративных органов зерновых культур, необходимо регулировать для формирования высокой продуктивности посевов.

В настоящее время собрано достаточное количество информации о влиянии некоторых факторов на процесс прорастания семян, а также производительность ассимиляционного аппарата, ответственных за формирование высокого урожая [40, 47, 57, 76]. Основным условием получения высоких урожаев является оптимизация факторов, действующих на продуктивность в отдельные фазы развития озимой пшеницы, и определяющих тем самым процесс формирования урожая [29]:

- закладка колосков и зерен;
- интенсивность и длительность фотосинтеза;
- беспрепятственная транспортировка продуктов ассимиляции CO_2 к зерновкам;
- емкость накопления зерновок;

- интенсивность процесса накопления;
- длительность периода налива;
- условия конкуренции внутри колоса и стеблестоя;
- уменьшение числа погибших растений под влиянием отрицательно влияющих на компоненты урожайности факторов (погодные условия, плохое качество семенного материала, неправильный посев, болезни и т.д.).

Гормоны роста растений занимают существенное положение среди большинства внутренних факторов (присутствие нужного субстрата, клеточных структур и т.д.) и внешних (климатические условия, рН среды, влагообеспеченность, сорные растения, болезни, вредители и т.д.), проявляющих значительное воздействие на развитие и рост растений [8, 18, 21, 70, 187].

Всхожесть является одним из основных показателей качества семян. Характеризуется она количеством нормально проросших семян за установленный период времени и при установленных условиях необходимых для проращивания (оптимальная температура, освещенность, влажность).

На интенсивность прорастания семян регуляторы роста оказывают значительное воздействие [14, 40, 158, 181]. Уже в 1969 г. Феленберг [186] пришел к выводу, что индолилуксусная кислота в оптимальной концентрации стимулирует развитие семян, что, в свою очередь, связано с более интенсивным образованием ферментных белков и рибонуклеиновой кислоты, а также с усилением перестройки запасных веществ в более подвижные соединения. Когда идет процесс прорастания семян, происходит образование ауксинов, при этом уменьшается содержание ингибиторов. Необходимо отметить, что ауксины крепко связаны еще с прочими регуляторами роста, которые обеспечивают прорастание и формирование семян.

Нами изучалось влияние различных регуляторов роста и агрохимикатов, применяемых как в смесях с фунгицидами, так и отдельно, на формообразовательные и ростовые процессы растений озимой пшеницы. В результате проведенных исследований были получены данные о влиянии в различной

степени всех применяемых препаратов на процесс прорастания семян. Результаты представлены в данном разделе.

3.1.1 Предпосевная обработка семян

Представленные в таблице 2 и приложении 2 данные свидетельствуют о существенном влиянии испытываемых препаратов на всхожесть семян озимой пшеницы исследуемых сортов. Предпосевная обработка семян способствовала повышению их всхожести, по сравнению с контрольным вариантом во всех опытных вариантах их значения выше.

Таблица 2 – Ростстимулирующая активность полифункциональных стимуляторов при обработке семян озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93				Безенчукская-380			
	полевая всхожесть семян		густота стояния растений после переизомовки	выживаемость	полевая всхожесть семян		густота стояния растений после переизомовки	выживаемость
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
1. Контроль	352	70,3	287	81,5	371	74,1	309	83,3
2. Раксил (1,5 л/т)	364	72,8	301	82,7	385	76,9	324	84,2
3. Силк (45 мл/т)	366	73,2	304	83,1	381	76,2	320	83,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	363	72,5	301	82,9	378	75,6	318	84,0
5. Альбит (30 мл/т)	372	74,4	311	83,6	397	79,3	337	85,0
6. Мегафол (0,2 л/т)	371	74,1	309	83,3	394	78,8	333	84,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	374	74,7	313	83,8	383	78,5	321	84,1
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	370	74,0	309	83,5	385	77,0	326	84,6
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	379	75,8	319	84,3	404	80,7	345	85,7
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	376	75,2	316	84,0	397	79,4	339	85,4

У сорта Дон-93, наиболее высокий показатель всхожести отмечен при применении баковой смеси Альбит + Раксил (1/2 норма расхода) – 75,8% или 379 шт./м², в контроле 70,3% или 352 шт./м²; у сорта Безенчукская-380 лучший результат также получен при использовании баковой смеси Альбит + Раксил (1/2 норма расхода) – 80,7% или 404 шт./м², в контроле – 74,1% или 371 шт./м². Близкие к ним данные получены при совместной обработке семян Мегафолом и Раксил (Дон-93 – 75,2% или 376 шт./м²; Безенчукская-380 – 79,4% или 397 шт./м²). Рассматриваемый показатель при обработке семян озимой пшеницы в меньшей степени изменился при использовании протравителя Раксил (Дон-93 – 72,8% или 364 шт./м²; Безенчукская-380 – 76,9% или 385 шт./м²).

Повышение морозо- и зимостойкости при выращивании озимой пшеницы является одной из существенных проблем [151, 159].

Исследованием приемов агротехники, повышающих зимостойкость растений, занимались многие исследователи [29, 57, 80]. К важнейшим агротехническим приемам, способствующим лучшему сохранению посевов от повреждений и гибели растений в зимний период, они отнесли: 1) – проведение сева в наиболее оптимальные для зоны сроки; 2) – приемы, которые содействуют получению дружных и своевременных всходов и лучшему развитию растений до ухода в зиму; 3) – внесение необходимых доз удобрений. В работе Шаповал О.А. [159] приводятся данные о том, что регуляторы роста способствуют значительному повышению выживаемости озимой пшеницы в зимний период и густоты стояния растений в целом. В зависимости от используемых регуляторов роста превышение количества растений в опытных вариантах над контрольным составило к моменту первого подсчета (осенью) 2,3-15,7%; к моменту второго подсчета (весной) – 6,6-27,1% соответственно.

По нашим наблюдениям стимуляторы роста также положительно влияют на развитие растений. Приведенные данные (таблица 2) указывают на тот факт, что из всех вариантов в большей степени повышает устойчивость растений к низким температурам (зимостойкость) совместное применение Аль-

бита и Раксила, потому что именно в данном варианте у обоих исследуемых сортов обозначен наиболее высокий процент выживаемости растений и густота стояния растений после перезимовки (у сорта Дон-93 – 84,3% или 319 шт./м², в контроле – 81,5% или 287 шт./м²; у сорта Безенчукская-380 – 85,7% или 345 шт./м² и 83,3% или 309 шт./м² соответственно).

Исследованием процесса образования зерна у пшеницы занимались многие ученые [29, 47, 87]. Так, выяснено, что компоненты урожайности закладываются в следующей последовательности: число колосьев/м² – число зерен в колосе – масса 1000 зерен. Между данными составляющими продуктивности существуют тесные взаимосвязи, от которых зависит их оптимальное развитие. Также необходимо отметить, что решающую роль в образовании оптимального числа колосьев, а значит и в формировании высокого урожая, играет установленное количество растений на единице площади, зависящее от всхожести семян и нормы высева.

При переходе вегетативного периода в генеративный у зерновых из большого числа побегов, образовавшихся в фазе кущения, выделяются продуктивные (колосонесущие) побеги. Растение в этой фазе остро реагирует на недостаток воды, питательных веществ, особенно азота, и поражения болезнями. Это проявляется отсутствием закладки колосков в нижней части колоса. Во время цветения посевы имеют свое окончательное число продуктивных стеблей. От условий цветения зависит количество зерен в колосьях. После оплодотворения фиксируется окончательное число зерен в колосе. Прохладная погода и достаточная влага способствуют закладке зерен с большими объемам, тогда как засуха и повышенная температура содействуют образованию стерильной пыльцы [165]. На протекание фазы налива зерна сильно влияют погодные условия, почвенная влага, болезни и вредители. [60].

Регуляторы роста также оказывают значительное воздействие на формирование и развитие основных элементов структуры урожая [127, 158]. В Курском НИИ агропромышленного производства в 2001-2003 гг. изучали эффективность Альбита в посевах озимой пшеницы сорта Мироновская 39.

Так, при предпосевной обработке семян Альбитом в норме расхода 30 г/т, количество зерен в колосе в среднем за три года исследований увеличилось на 1,4 шт., количество продуктивных стеблей на 1 м² – на 8 шт. [13].

Таблица 3 – Влияние обработки семян стимуляторами роста на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Дон-93) (средние за 3 года)

Вариант	Продуктивная кустистость, шт.	Кол-во продуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
		шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	1,4	402	100,0	20,8	100,0	0,74	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	1,6	482	105,2	21,0	100,1	0,75	101,3
3. Силк (45 мл/т)	1,7	517	112,9	21,9	105,3	0,81	109,4
4. Радифарм (0,1 л/т)	1,6	482	105,2	22,0	105,8	0,78	105,4
5. Альбит (30 мл/т)	1,8	560	122,3	22,4	107,7	0,83	112,2
6. Мегафол (0,2 л/т)	1,7	525	114,6	22,1	106,2	0,80	108,1
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,7	532	116,2	22,3	107,2	0,83	112,2
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,6	494	107,9	22,2	106,7	0,80	108,1
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,8	574	125,3	22,7	109,1	0,84	113,5
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,8	569	124,2	22,1	106,2	0,82	110,8

Из представленных в таблицах 3, 4 и приложениях 3, 4 данных видно, что применяемого препарата в значительной степени влияет на процесс формирования элементов структуры урожая. Наиболее значительное увеличение всех рассматриваемых показателей по отношению к контрольному варианту у обоих исследуемых сортов отмечено при совместной обработке семян Альбитом и Раксиллом (у сорта Дон-93 продуктивная кустистость – 1,8 и 1,4 шт. в контроле; количество продуктивных стеблей – 574 и 402 шт./м²; количество зерен в колосе – 22,7 и 20,8 шт.; масса зерна в колосе – 0,84 и 0,74 г; у сорта Безенчукская-380 – 1,5 и 1,3 шт.; 517 и 402 шт./м²; 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.

В остальных вариантах опыта у исследуемых сортов также наблюдалось значительное превышение абсолютных значений всех показателей в сравнении с контролем на 5,3-13,5%.

Таблица 4 – Влияние обработки семян стимуляторами роста на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Безенчукская-380) (средние за 3 года)

Вариант	Продуктивная кустистость, шт.	Кол-во продуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
		шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	1,3	402	100,0	19,7	100,0	0,70	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	1,3	421	105,8	20,1	102,0	0,72	104,9
3. Силк (45 мл/т)	1,5	480	119,4	21,7	109,1	0,76	108,6
4. Радифарм (0,1 л/т)	1,4	445	110,7	21,3	108,1	0,75	107,1
5. Альбит (30 мл/т)	1,5	505	125,6	22,0	111,7	0,78	111,4
6. Мегафол (0,2 л/т)	1,5	499	124,1	21,4	108,6	0,75	107,1
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,6	514	127,3	22,1	112,2	0,78	111,4
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,5	489	121,6	21,6	109,6	0,76	108,6
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,5	517	128,6	22,2	112,7	0,81	115,7
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	1,5	508	126,4	21,8	110,6	0,80	114,3

При обработке семян озимой пшеницы перед посевом биопрепаратами масса зерна с растения увеличивалась. Рост зерновой продуктивности происходил в основном за счет образования большего количества продуктивных стеблей, так, при применении баковой смеси Альбит + Раксил масса зерна с растения повышается за счет увеличения озерненности на 9,1%, а за счет

формирования большего числа продуктивных стеблей – на 25,3% – у сорта Дон-93; у сорта Безенчукская-380 – на 12,7 и на 28,6% соответственно.

3.1.2 Обработка растений в период вегетации

Данные о влиянии исследуемых препаратов на ростстимулирующую активность и развитие озимой пшеницы сортов Дон-93и Безенчукская-380 при обработке посевов в период вегетации (фаза выход в трубку) представлены в таблицах 5-6 и приложениях 5-6.

Таблица 5 – Влияние обработки вегетирующих растений в фазу выхода в трубку полифункциональными препаратами на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Дон-93) (средние за 3 года)

Вариант	Густота стояния растений, шт./м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Кол-во продуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
			шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	280	1,4	392	100,0	21,0	100,0	0,73	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	288	1,4	403	102,8	21,5	102,4	0,75	102,7
3. Силк (45 мл/га)	281	1,5	421	107,4	22,7	108,1	0,82	112,3
4. Радифарм(0,1 л/га)	275	1,7	467	119,3	22,2	105,7	0,80	109,6
5. Альбит (30 мл/га)	280	1,6	448	114,2	22,8	108,6	0,83	113,7
6. Мегафол (0,2 л/га)	278	1,6	445	113,5	22,6	107,6	0,81	110,9
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	287	1,6	459	117,1	23,3	110,9	0,84	115,1
8. Радифарм(0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	284	1,6	454	115,9	22,6	107,6	0,82	112,3
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	275	1,7	468	119,3	23,1	110,0	0,84	114,8
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	291	1,6	466	118,8	22,9	109,0	0,83	113,7

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Значения всех показателей у изучаемых сортов почти во всех вариантах опыта были выше в сравнении с контрольным.

Механизм воздействия разных препаратов на формирование структурных элементов урожая при обработке вегетирующих растений немного изменяется. Растения обрабатываются, когда формируется максимальное число колосков, а куст уже образован (III - IV этап органогенеза). Полифункциональные препараты в данный период способствуют дополнительному обеспечению растений микроэлементами и растворимыми и усвояемыми формами NPK, устраняют негативные последствия стрессов (например, пониженной температуры) на формирование колосков. В связи с этим образуется большее число фертильных колосков в колосе, за счет чего компенсируется некоторое уменьшение количества продуктивных побегов [161].

Анализ данных таблиц 5, 6 показывает, что на процесс продуктивного стеблеобразования испытываемые препараты оказали влияние в меньшей степени, чем при обработке семян.

Наибольшее увеличение исследуемых показателей по отношению к контролю у сорта озимой пшеницы Дон-93 отмечено при совместной обработке посевов регулятором роста Альбит и фунгицидом Альто супер – продуктивная кустистость – 1,7 шт. (в контроле – 1,4 шт.); количество продуктивных стеблей соответственно – 468 и 392 шт./м². У сорта Безенчукская-380 количество 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.

Воздействие препаратов на растения в большей степени проявилось при формировании такого структурного элемента урожайности, как озерненность. У сорта Дон-93 количество зерен в колосе увеличилось – на 5,7-10,9% в зависимости от препарата; у сорта Безенчукская-380 – на 8,4-13,8%. Наиболее высокий прирост озерненности отмечен в варианте с совместной обработкой растений регулятором роста Силк и фунгицидом Альто супер. Зерновая продуктивность в указанном варианте увеличилась у сорта Дон-93 на

10,9% и составила 23,3 шт., тогда как в контроле – 21,0 шт.; у сорта Безенчукская-380 – на 13,4% или 22,9 и 20,2 шт. соответственно (таблицы 5 и 6).

Таблица 6 – Влияние обработки стимуляторами вегетирующих растений в фазу выхода в трубку на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Безенчукская-380) (средние за 3 года)

Вариант	Густота стояния растений, шт./м ²	Продуктивная кустистость, шт.	Кол-во продуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
			шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	317	1,3	412	100,0	20,2	100,0	0,69	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	320	1,3	416	101,0	20,7	102,5	0,72	104,3
3. Силк (45 мл/га)	325	1,5	486	118,3	22,2	109,9	0,77	111,6
4. Радифарм(0,1 л/га)	321	1,4	449	109,1	22,0	108,9	0,75	108,7
5. Альбит (30 мл/га)	323	1,5	485	117,6	22,6	111,8	0,79	114,4
6. Мегафол (0,2 л/га)	322	1,4	451	109,4	21,9	108,4	0,76	110,1
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	325	1,6	520	126,2	22,9	113,4	0,78	113,0
8. Радифарм(0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	327	1,4	458	111,1	22,4	110,8	0,77	111,6
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	316	1,6	506	122,7	23,0	113,8	0,80	115,8
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	327	1,5	491	119,2	22,4	110,8	0,78	113,0

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Использование прочих препаратов, в сравнении с баковой смесью Силк + Альто супер, меньше сказалось на зерновой продуктивности. Так, прирост массы зерна с растения составил при совместном применении Мегафола и Альто супер на пшенице сорта Дон-93 – 9,0%, Безенчукская-380 – 10,8%, при применении смеси Альбит + Альто супер – 10,0% и 13,8% соответственно.

При использовании Альто супер и Радифарма у обоих исследуемых сортов была получена наименьшая прибавка зерновой продуктивности; в

первом случае она составила у сорта Дон-93 –2,4%, у сорта Безенчукская-380 –2,5%, во втором случае – 5,7% и 8,9% соответственно.

В результате можно сделать вывод, что обработка семян пшеницы препаратами больше оказала влияние на процесс стеблеобразования и повышение в общем стеблестое части продуктивных побегов, тогда как обработка растений отразилась больше на процессе формирования колоса – его озерненности.

3.1.3 Комплексная обработка озимой пшеницы

Данные о влиянии исследуемых регуляторов роста и агрохимикатов на ростстимулирующую активность и развитие озимой пшеницы при комплексной обработке семян и вегетирующих растений представлены в таблицах 7-9 и приложениях 7-9.

Из таблицы 7 видно, что исследуемые препараты способствуют значительному повышению полевой всхожести семян и зимостойкости растений. Но вторая обработка препаратами (по посевам озимой пшеницы) не оказывает влияние на всхожесть и густоту стояния растений после перезимовки, поэтому здесь прослеживается только эффект обработки семян.

У сорта Дон-93, наиболее высокие значения всхожести отмечены при применении баковой смеси Альбит + Раксил (на семенах) – 77,7% или 389 шт./м², в контроле 72,0% или 360 шт./м²; у сорта Безенчукская-380 лучшие результаты также получены при использовании баковой смеси Альбит + Раксил (на семенах) – 81,6% или 408 шт./м², в контроле – 75,8% или 379 шт./м². Близкие к ним данные получены при совместной обработке семян Мегафолом и Раксил (Дон-93 – 84,2% или 421 шт./м²; Безенчукская-380 – 86,6% или 433 шт./м²). При обработке семян анализируемый показатель меньше всего изменился при использовании Альбита (Дон-93 – 83,4% или 417 шт./м²; Безенчукская-380 – 86,2% или 431 шт./м²) и Мегафола (Дон-93 – 77,5% или 388 шт./м²; Безенчукская-380 – 81,3% или 407 шт./м²).

Таблица 7 – Ростстимулирующая активность фитоактиваторов при
 обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы
 (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93				Безенчукская-380			
	полевая всхожесть семян		густота стояния расте- ний по- сле пе- рези- мовки	выжи- вае- мость	полевая всхожесть семян		густота стояния расте- ний по- сле пе- рези- мовки	выжи- вае- мос- ть
	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%	шт./м ²	%
1. Контроль	360	72,0	299	83,1	379	75,8	318	83,8
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	373	74,5	316	84,7	394	78,7	331	84,0
3. Силк (45 мл/т, га)	378	75,6	323	85,5	396	79,1	339	85,6
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	372	74,4	316	85,0	392	78,4	336	85,1
5. Альбит (30 мл/т, га)	382	76,3	330	86,3	405	80,9	350	86,3
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	380	76,0	327	86,1	402	80,5	347	86,0
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	383	76,6	330	86,1	401	80,2	346	86,2
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Ради- фарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	380	76,0	325	85,6	399	79,7	342	85,8
9. Альбит (30 мл/т) + Рак- сил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	389	77,7	337	86,6	408	81,6	356	87,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	388	77,5	335	86,3	407	81,3	353	86,7

Проанализировав данные, показанные в таблице 7, можно сделать вы-
 вод о том, что обработка баковой смесью семян и вегетирующих растений
 озимой пшеницы оказывает большее влияние на густоту стояния растений,
 чем отдельная обработка препаратами, которые входят в данную баковую

смесь. Максимальное количество растений после перезимовки у изучаемых сортов наблюдалось в вариантах с использованием смеси баковой. Так, у сорта Дон-93 густота стояния растений, составила при применении Альбита – 330 шт./м², при применении на семенах Раксила – 316 шт./м², баковой смеси Альбит + Раксил (на семенах) – 337 шт./м², у сорта Безенчукская-380 – 350, 331 и 356 шт./м² соответственно.

Нами были проведены исследования, направленные на изучение воздействия совместной обработки семян и вегетирующих растений озимой пшеницы на рассматриваемые показатели, так как способ применения полифункциональных препаратов оказывает неоднозначное воздействие на процесс формирования некоторых структурных элементов урожая.

Как показали исследования (таблицы 8 и 9), при совмещении двух способов использования регуляторов роста и агрохимикатов на озимой пшенице (обработка семян и посевов) обнаруживается суммарное влияние их на растения, что приводит как к усилению процесса побегообразования, так и к образованию более крупных по размерам колосков, с большей массой зерна с растения и более озерненных. Стоит при этом отметить, что данная закономерность проявляется в каждом из вариантов опыта.

Наиболее высокие значения элементов структуры урожая зафиксированы при двукратном применении Альбита: в смеси с Раксилом – при обработке семян и с Альто супер – при обработке посевов. Продуктивная кустистость растения озимой пшеницы сорта Дон-93 при двукратном применении баковых смесей составила 1,8 шт. (в контроле – 1,6 шт.), озерненность – 22,8 шт. (в контроле – 20,0 шт.), масса зерна с растения – 0,82 г (0,70 г – в контроле); у сорта Безенчукская-380 соответственно – 1,5 шт. побегов, 23,6 шт. зерен, 0,87 г (1,3 шт., 20,5 шт., 0,74 г – в контроле).

Таблица 8 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений полифункциональными стимуляторами на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Дон-93) (средние за 3 года)

Вариант	Продуктивная кустистость, шт.	Кол-во продуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
		шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	1,6	478	100,0	20,0	100,0	0,70	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	1,6	506	105,8	20,8	104,0	0,74	105,7
3. Силк (45 мл/т, га)	1,7	549	114,9	22,3	111,5	0,80	114,2
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	1,7	537	112,3	21,8	109,0	0,78	111,4
5. Альбит (30 мл/т, га)	1,8	594	124,3	22,6	113,0	0,81	116,0
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	1,8	589	123,1	22,0	110,0	0,79	112,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	1,8	594	124,3	22,7	113,5	0,81	116,0
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	1,7	553	115,6	22,2	111,0	0,80	114,2
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	1,8	607	126,9	22,8	114,0	0,82	117,1
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	1,8	603	126,1	22,4	112,0	0,81	116,0

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Отметим, что в каждом из вариантов опыта при совместном использовании полифункциональных препаратов, все значения структурных элементов урожая превышают такие же значения, полученные у обоих исследуемых сортов при однократной обработке как семян, так и посевов. Данная закономерность объясняется тем, что при комплексном применении стимуляторов роста обнаруживается их суммарное влияние на растения, то есть усиливается не только процесс побегообразования, но и формируются более крупные по размерам колоски, с большей массой зерна с растения и более озерненные.

Таблица 9 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений
фитоактиваторами на элементы структуры урожайности
озимой пшеницы (Безенчукская-380) (средние за 3 года)

Вариант	Продук- тивная кусти- стость, шт.	Кол-во про- дуктивных стеблей		Озерненность колоса		Средняя масса зерна в колосе	
		шт./м ²	%	шт.	%	г	%
1. Контроль	1,3	413	100,0	20,5	100,0	0,74	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	1,4	463	110,1	21,3	103,9	0,78	105,4
3. Силк (45 мл/т, га)	1,5	508	123,0	23,2	113,2	0,83	112,1
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	1,4	470	113,8	22,7	110,7	0,81	109,4
5. Альбит (30 мл/т, га)	1,4	490	118,6	23,3	113,6	0,85	114,9
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	1,5	519	125,7	23,1	112,7	0,82	110,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	1,5	520	125,9	23,5	114,6	0,86	116,2
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) +Альто супер (1/2 н.)	1,5	513	124,2	23,0	112,2	0,85	114,9
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) +Альто супер (1/2 н.)	1,5	534	129,3	23,6	115,1	0,87	117,6
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) +Альто супер (1/2 н.)	1,5	529	128,1	23,3	113,6	0,85	114,9

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Так, у сорта Дон-93 при обработке семян смесью Альбит + Раксил количество продуктивных стеблей составило 574 шт./м², количество зерен в колосе – 22,7 шт., масса зерна – 0,84 г (прибавка к контролю составила 25,3; 9,1; 13,5% соответственно); при обработке растений смесью Альбит + Альто супер – 468 шт./м², 23,1 шт. зерен, 0,84 г соответственно (19,3; 10,0; 14,8% соответственно); при двукратном применении на семенах смеси Альбит +

Раксил и на растениях – Альбит + Альто супер – 607 шт./м², 22,8 шт. зерен, 0,82 г соответственно (26,9; 14,0; 17,1%); у сорта Безенчукская-380 – 517 шт./м², 22,2 шт. зерен, 0,81 г (прибавка к контролю 28,6; 12,7 и 15,7% соответственно); 506 шт./м², 23,0 шт. зерен, 0,80 г (22,7; 13,8; 15,8%); 534 шт./м², 23,6 шт. зерен., 0,87 г соответственно (29,3; 15,1 и 17,6%).

3.2 Формирование урожая озимой пшеницы при обработке полифункциональными препаратами

Основным агрономическим показателем, который отображает целесообразность и результативность того или иного приема и способа возделывания сельскохозяйственных культур, является урожай.

Урожай зерновых культур определяется тремя важнейшими компонентами:

- количеством продуктивных стеблей на 1 растение;
- количеством колосьев на единице площади;
- количеством и массой зерен в колосе.

Из литературных источников известно, что регуляторы роста и агрохимикаты проявляют значительное воздействие на формирование элементов структуры урожая [13, 17, 193]. В частности, Лазарев В.И. и Казначеев М.Н. приводят данные о том, что при обработке семян озимой пшеницы перед посевом Силком, урожайность культуры повышалась на 3,6-3,7 ц/га [172]. Также в работах Борисовой В.П. и Ивановой Т.С. была получена существенная прибавка урожая – 6,3 ц/га в вариантах, где проводилась предпосевная обработка семян озимой пшеницы Ризопланом [92].

3.2.1 Предпосевная обработка семян

Данные о влиянии предпосевной обработки семян регуляторами роста и агрохимикатами на продуктивность двух сортов озимой пшеницы (Безенчукская-380 и Дон-93) представлены в таблицах 11 и 12.

Анализ полученных в опытах данных, показал, что обработка семян озимой пшеницы сорта Дон-93 регуляторами роста растений и агрохимикатами: Силк, Радифарм, Альбит, Мегафол, повышала ее урожайность на 2,0-3,7 ц/га или 6,4-12,1%.

Таблица 10 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на урожайность озимой пшеницы (Дон-93)

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

Наибольшая урожайность озимой пшеницы сорта Дон-93 была получена при обработке семян препаратом Альбит в смеси с химическим протравителем Раксил (35,1 ц/га), прибавка к контролю составила 3,7 ц/га; при обработке семян без химического протравителя лучшим также оказался Альбит, средняя урожайность – 33,8 ц/га, что на 2,5 ц/га больше контроля (31,3 ц/га). Более низкая в годы исследований урожайность была отмечена при обработке семян озимой пшеницы препаратом Радифарм (33,3 ц/га) (таблица 10, рисунок 9).

Протравливание семян озимой пшеницы фунгицидом Раксил было более эффективным, чем обработка Радифармом и Силком, в среднем за три года исследований прибавка урожая на этом варианте составила 2,3 ц/га или 7,3%.

Обработка семян озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 полифункциональными препаратами Силк, Радифарм, Альбит, Мегафол повышала ее урожайность на 2,6-4,5 ц/га или 9,3-16,2% (таблица 11, рисунок 9).

Таблица 11 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на урожайность озимой пшеницы (Безенчукская-380)

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

Наиболее высокие показатели по урожайности озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 были получены при совместной обработке семян полифункциональными препаратами и химическим протравителем. Так, опрыскивание семян Альбитом и Раксилом увеличило урожайность на 4,5 ц/га или 16,2%; Мегафолом и Раксилом – на 4,2 ц/га или 15,1%.

При обработке семян только регуляторами роста и агрохимикатами урожайность была несколько ниже. При опрыскивании Альбитом прибавка урожайности была меньше на 0,7 ц/га и составила 3,8 ц/га или 13,7%.

Эффективность протравителя Раксил и регулятора роста Силка была примерно одинаковой и составила соответственно 3,2 и 3,1 ц/га. Наименьшая в годы исследований прибавка урожайности была получена при обработке семян Радифармом (2,6 ц/га).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о совместимости использования регуляторов роста растений и агрохимикатов Силк, Радифарм, Альбит и Мегафол с протравителем Раксил. При применении данных препаратов для предпосевной обработки семян совместно с фунгицидом в половинной норме расхода (баковая смесь) возрастала результативность их использования и продуктивность озимой пшеницы увеличивалась. Например, если при протравливании семян Раксилем урожайность озимой пшеницы повышалась на 2,3-3,2 ц/га, то при комплексной обработке семян половинной дозой протравителя и Альбита урожайность увеличилась на 3,7-4,5 ц/га.

Также необходимо отметить, что сорт озимой пшеницы Безенчукская-380 при обработке семян препаратами оказался более отзывчив на обработку регуляторами роста и агрохимикатами по увеличению урожайности.

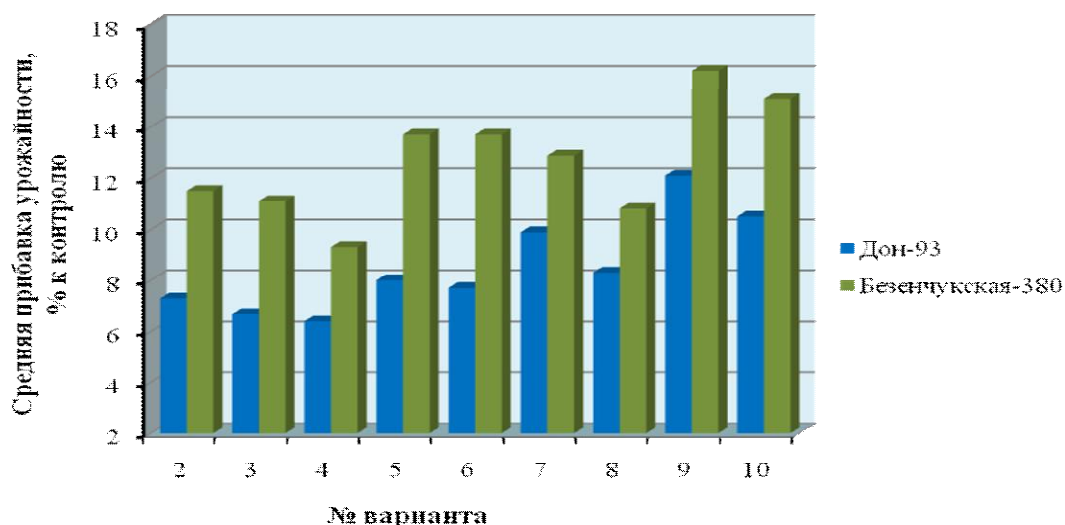


Рисунок 9 – Влияние обработки семян различными препаратами на среднюю прибавку урожайности озимой пшеницы

3.2.2 Обработка вегетирующих растений

В своей работе Шаповал О.А.[158] указывает на тот факт, что обработка вегетирующих растений озимой пшеницы регуляторами роста проявляет существенное воздействие на продуктивность озимой пшеницы, так как позволяла получить прибавку от 2,2 до 6,0 ц/га, что согласуется с результатами наших исследований.

Данные по урожайности озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380 в зависимости от обработки вегетирующих растений различными препаратами представлены в таблицах 12, 13 и на рисунке 10.

Таблица 12 – Влияние обработки вегетирующих растений стимуляторами на урожайность озимой пшеницы (Дон-93)

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

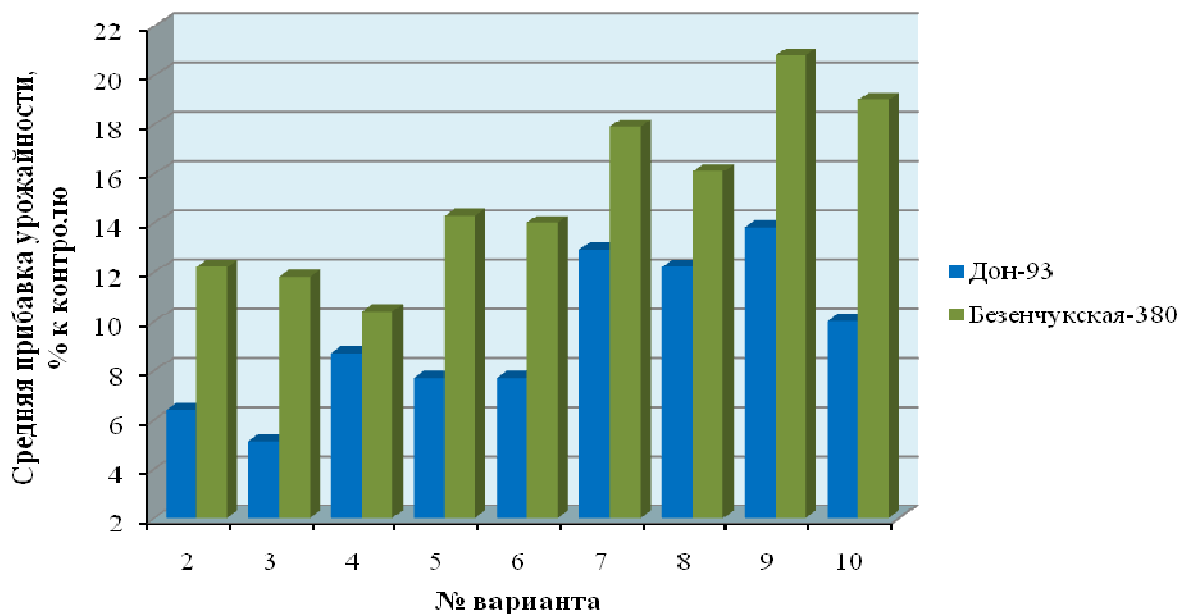


Рисунок 10 – Влияние обработки вегетирующих растений различными препаратами на среднюю прибавку урожайности озимой пшеницы

Таблица 13 – Влияние обработки вегетирующих растений стимуляторами роста на урожайность озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Варианты	Урожайность, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя	
1. Контроль	24,0	32,5	27,2	27,9	-
2. Альто супер (0,4 л/га)	27,6	36,2	30,1	31,3	3,4
3. Силк (45 мл/га)	27,4	36,4	29,7	31,2	3,3
4. Радифарм (0,1 л/га)	27,2	35,8	29,5	30,8	2,9
5. Альбит (30 мл/га)	28,1	36,9	30,6	31,9	4,0
6. Мегафол (0,2 л/га)	28,3	36,7	30,3	31,8	3,9
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	30,2	35,4	33,3	32,9	5,0
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	29,2	35,4	32,7	32,4	4,5
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	31,4	35,7	34,1	33,7	5,8
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	30,2	36,0	33,5	33,2	5,3
НСР ₀₅ , ц/га	2,5	2,1	2,3	-	-

Максимальная урожайность была в варианте с регулятором роста Альбит и фунгицидом Альто супер, у сорта Дон-93 в указанном варианте (в среднем за 3 года) прибавка урожая составила 4,1 ц/га (13,8%), у сорта Безенчукская-380 – 5,8 ц/га (20,8%); в остальных вариантах опыта – 1,6-3,8 ц/га (5,1-12,9%) и 2,9-5,3 ц/га (10,4-19,0%) соответственно.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности совместного применения регуляторов роста Силк, Альбит и агрохимикатов Радифарм, Мегафол с фунгицидом Альто супер. Эффективность от совместного использования для обработки посевов данных препаратов с фунгицидом в половинной норме расхода последнего повышалась и урожайность озимой пшеницы увеличивалась. Так, при обработке вегетирующих 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 увеличивалась уже на 4,1-5,8 ц/га (13,8-20,8%). Это также подтверждается в работе Злотникова А.К., Бегунова И.И. [173]. Данные авторы называют несколько причин повышения эффективности Альбита в сочетании с половинными нормами фунгицидов. Во-первых, большинство химических фунгицидов оказывает на растения в разной степени выраженное стрессовое воздействие, проявляющееся в снижении всхожести и энергии прорастания, торможении их роста. Альбит, как активный антистрессант, нивелирует данный эффект, поэтому более низкие нормы расхода фунгицидов способны оказывать более выраженное защитное действие. Во-вторых, Альбит обладая выраженным иммуногенным действием, индуцирует естественные механизмы устойчивости растений к болезням, что дополняет фунгицидную активность химического препарата. В-третьих, Альбит, действуя на болезни через индукцию иммунитета растений, способен самостоятельно защищать растения от многих заболеваний.

3.2.3 Комплексная обработка озимой пшеницы

Общепризнано, что для достижения более высокой хозяйственной эффективности по прибавке урожая целесообразно применение иммуномодуляторов двукратно: при обработке семян и в период вегетации [4, 158].

В наших исследованиях при комбинированном способе применения фитоактиваторов это подтвердилось, прибавка урожая была получена во всех опытных вариантах (таблицы 14, 15 и рисунок 11).

Таблица 14 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений стимуляторами роста на урожайность озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Урожайность, ц/га				Средняя прибавка, ц/га
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	средняя	
1. Контроль	27,6	34,8	29,5	30,6	-
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	32,1	39,3	33,5	34,9	4,3
3. Силк (45 мл/т, га)	31,7	38,7	33,3	34,6	4,0
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	31,9	39,0	33,6	34,8	4,2
5. Альбит (30 мл/т, га)	32,0	38,9	34,2	35,0	4,4
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	31,5	38,4	34,1	34,7	4,1
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	6,3
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	5,9
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	6,6
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	6,1
НСР ₀₅ , ц/га	2,7	2,3	2,0	-	-

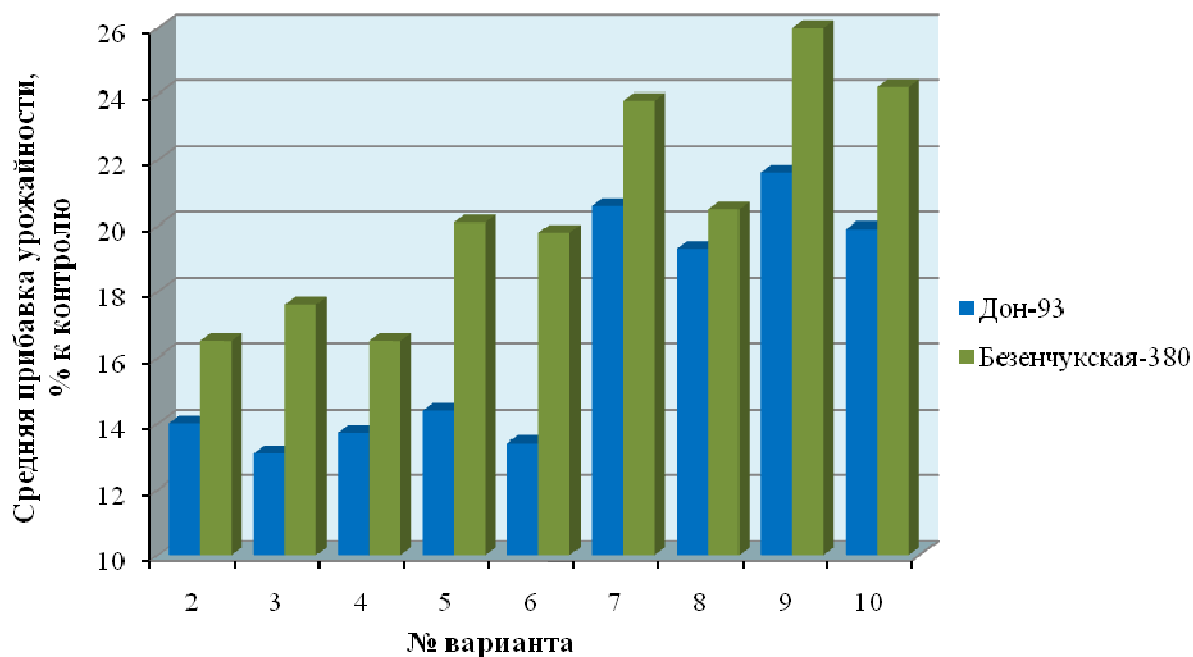


Рисунок 11 – Влияние комплексной обработки различными препаратами на среднюю прибавку урожайности озимой пшеницы

Максимальная урожайность (в среднем за 3 года) у обоих сортов получена при совместной обработке семян смесью Альбит + Раксил и растений Альбит + Альто супер, она составила у сорта Дон-93 37,2 ц/га, Безенчукская-380 – 34,4 ц/га, в контрольных вариантах – соответственно 30,6 и 27,3 ц/га. Сравнительно высокая продуктивность также получена при использовании баковых смесей Мегафол +Раксил и Мегафол + Альто супер (у сорта Дон-93 –36,7 и 30,6 ц/га, Безенчукская-380 – 33,9 и 27,3 ц/га) и при совместной обработке семян смесью Силк + Раксил и Силк + Альто супер растений (36,9 и 30,6 ц/га; 33,8 и 27,3 ц/га соответственно). В обозначенных вариантах прибавка урожая составила у сорта Дон-93 – 6,6 ц/га (21,6%), 6,1 ц/га (19,9%) и 6,3 ц/га (20,6%); у сорта Безенчукская-380 – 7,1 ц/га (26,0%), 6,6 ц/га (24,2%) и 6,5 ц/га (23,8%).

Таблица 15 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений стимуляторами на урожайность озимой пшеницы (Безенчукская-380)

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

Сравнительная оценка данных, представленных на рисунках 12 и 13, показывает, что наиболее эффективно двукратное применение исследуемых препаратов – стимуляторов роста (на семенах и посевах), так как во всех вариантах опыта зафиксирована наибольшая прибавка урожая по сравнению с контролем и однократным использованием препаратов (на семенах или посевах). Так, при обработке только семян прибавка урожая у сорта Дон-93 составила 2,0-3,7 ц/га (6,4-12,1%), только растений – 1,6-4,1 ц/га (5,1-13,8%), при двукратном применении соответственно – 4,0-6,6 ц/га (13,9-21,6%); у сорта Безенчукская-380 – 2,6-4,5 ц/га (9,3-16, %), 2,9-5,8 ц/га (10,4-20,8%) и 4,5-7,1 ц/га (16,5-26,0%).

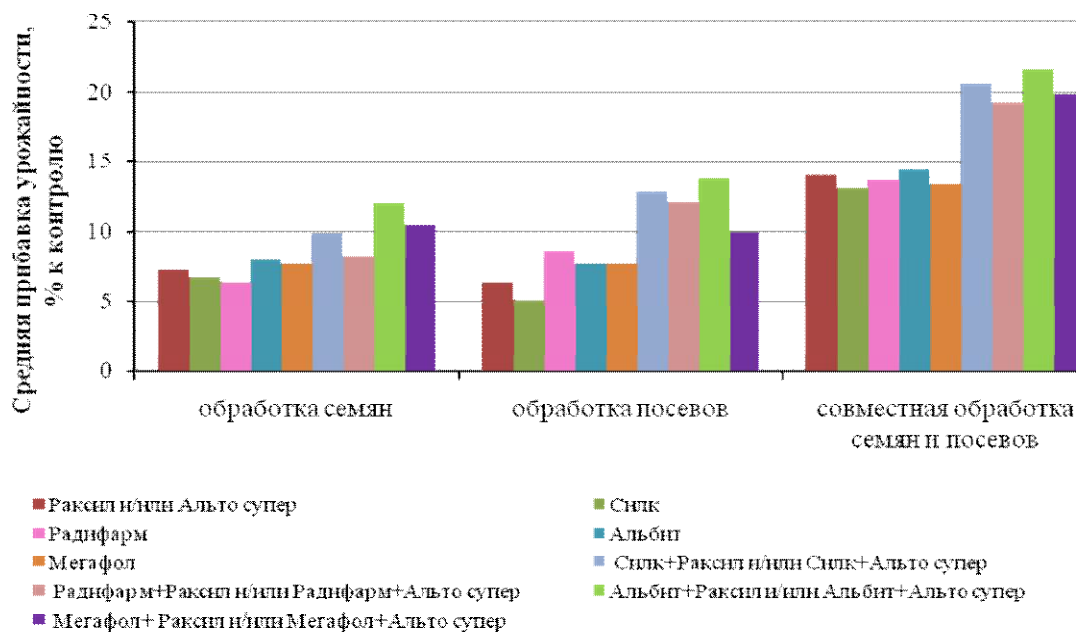


Рисунок 12 – Изменение урожайности озимой пшеницы сорта Дон-93 в зависимости от способа применения стимуляторов роста

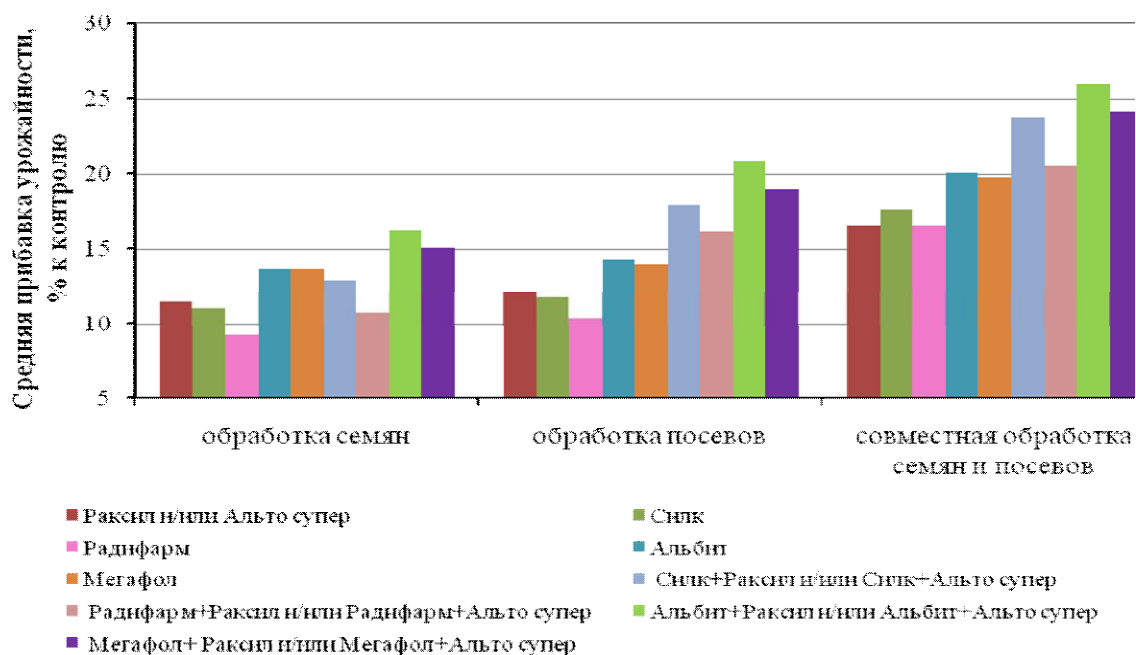


Рисунок 13 – Изменение урожайности озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 в зависимости от способа применения стимуляторов роста

Необходимо заметить, что при сравнении всех применяемых нами препаратов, самым действенным оказался регулятор роста Альбит, особенно в смеси с протравителем (при обработке семян), с фунгицидом (при обработке

посевов), с протравителем и фунгицидом (при совместной обработке семян и посевов). При его использовании урожайность исследуемых сортов и прибавки урожая к контролю были максимальными как при разовой (на семенах или посевах), так и двукратной (на семенах и посевах) обработках. В частности, у сорта Дон-93 при обработке семян смесью Альбит + Раксил прибавка урожая составила 12,1%, при обработке только растений смесью Альбит + Альто супер – 13,8%, при двукратном 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.

3.3 Влияние регуляторов роста и агрохимикатов на качество зерна озимой пшеницы

Качество зерна – совокупность свойств продукции (технологических, физико-химических, потребительских), обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. В зависимости от назначения зерно бывает семенное, продовольственное, фуражное и техническое. Зерно имеет разную структуру, т. е. определенную взаимосвязь, взаиморасположение тканей, придающее определенное строение ее тканям. Структура зерна может быть стекловидной и мучнистой. К числу основных факторов, определяющих стекловидность, относятся: погодноклиматические условия, состав удобрений, сортовые особенности [138].

Удобрения оказывают значительное влияние на размеры урожая и качество зерна озимой пшеницы [51, 127, 163].

Ученые [127] занимались изучением воздействия на показатели качества зерна пшеницы (сорт Саратовская-29 и Энита) в условиях кратковременной почвенной засухи, которая наблюдалась с IV по VI этап органогенеза, таких препаратов как: эпибрассинолид и Экост. Было выявлено положительное воздействие данных препаратов на содержание белка у изучаемых сортов яровой пшеницы.

Установлено, что в зерне мягкой пшеницы накапливается больше белка и улучшается качество клейковины при обработке данных растений в фазу начала формирования зерна гидразидом малеиновой кислоты (водным раствором натриевой соли) [82].

При использовании на яровой пшенице сорта Спектр полифункционального стимулятора роста Кавказ в годы с благоприятными погодными условиями была получена прибавка урожая 7,9 ц/га или 17,6%, а с неблагоприятными – 7,4% или 16,9%; тем самым была доказана эффективность его применения. При этом было получено зерно с повышенным содержанием клейковины, отвечающее требованиям ГОСТ на ценную пшеницу [60].

Многие ученые [60, 92, 139, 158, 189] отмечают, что применение регуляторов роста является одним из перспективных направлений повышения урожайности сельскохозяйственных растений и качества получаемой продукции. В частности, в работе Лазарева В.И. и Казначеева М.Н. [172] при обработке семян озимой пшеницы перед посевом Силком содержание клейковины в зерне повышалось на 1,5%. В Курском НИИ агропромышленного производства Альбит существенно влиял на качество зерна, содержание сырой клейковины при протравливании семян повышалось на 0,8% и при обработке растений в фазу кущения – начала выхода в трубку – на 3,8%; масса 1000 зерен увеличивалась на 0,6 г, натура зерна – на 5,8 г по сравнению с контролем [13].

Мы проводили ряд исследований, с целью изучения влияния обработки семян и растений полифункциональными стимуляторами роста на показатели качества зерна озимой пшеницы.

На мукомольные свойства зерна влияют такие показатели качества как: натура, стекловидность, масса 1000 зерен и т.д. В зависимости от содержания эндосперма зерно пшеницы в мукомольном производстве подразделяют на три группы по стекловидности: свыше 60% –высокостекловидные, от 40 до 60% – средней стекловидности, менее 40% –низкостекловидные. Чем выше стекловидность, тем больше выход муки [59].

Масса 1000 семян характеризует выполненность и крупность зерна. В основном, с увеличением массы 1000 зерен повышается его крупность, натура, содержание эндосперма и стекловидность. Из зерна с более высокой массой 1000 зерен получают более высокий выход муки лучшего качества. Отметим, что на данный показатель влияют условия выращивания и сорт [165].

Натура – это масса 1 л зерна, выраженная в граммах. С увеличением натуры зерна, увеличивается количество содержащегося в нем эндосперма, что обеспечивает лучшее качество муки и более высокий ее выход. Натура зерна зависит от таких факторов как: влажность и крупность зерна, наличие и вид примесей в зерновой массе и т.д. [71, 146].

3.3.1 Предпосевная обработка семян

В таблице 16 и приложениях 10, 11 представлены данные о влиянии стимуляторов роста при обработке семян на технологические свойства зерна.

Из полученных данных видно, что технологические свойства зерна озимой пшеницы изучаемых сортов при предпосевной обработке семян разными препаратами значительно меняются. В каждом из вариантов опыта образуются более выполненные и крупные зерна, с большей массой 1000 зерен, повышенной стекловидной консистенцией и высокой натурой, чем в контроле. Необходимо заметить, что в вариантах с совместной обработкой полифункциональным препаратом и химическим протравителем, получены более высокие значения анализируемых показателей.

Анализируемые показатели наиболее высоких значений достигают при совместной обработке семян озимой пшеницы у сорта Дон-93 – Альбитом и Раксиллом (натура – 777 г/л; масса 1000 зерен – 37,7 г; стекловидность – 66%; против 763 г/л, 35,0 г, 60% – в контроле); у 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 соответственно).

Таблица 16 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская-380					
	натура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г		натура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г	
	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%
1. Контроль	763	100,0	60	100,0	35,0	100,0	774	100,0	61	100,0	34,4	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	765	100,3	60	100,0	35,2	100,6	774	100,0	62	101,6	35,0	101,7
3. Силк (45 мл/т)	768	100,6	62	103,3	37,0	105,7	778	100,5	63	103,3	37,1	107,8
4. Радифарм (0,1 л/т)	769	100,7	63	105,0	36,1	103,1	776	100,3	63	103,3	36,6	106,4
5. Альбит (30 мл/т)	772	101,2	63	105,0	37,3	106,6	778	100,5	65	106,6	37,2	108,1
6. Мегафол (0,2 л/т)	770	100,9	63	105,0	36,8	105,1	780	100,8	64	104,9	36,7	106,7
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	776	101,7	64	106,7	37,4	106,9	783	101,2	66	108,2	37,5	109,0
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	774	101,4	64	108,3	36,3	103,7	782	101,0	65	106,6	36,8	107,0
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	777	101,8	66	110,0	37,7	107,7	786	101,6	67	109,8	37,7	109,6
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	776	101,7	65	108,3	37,1	106,0	784	101,3	66	108,2	37,0	107,5

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Хлебопекарные свойства зерна в основном определяются количеством и качеством клейковины. Клейковина – упругоэластичный гель, образованный из проламиновой и глютелиновой фракций белка. Под качеством клейковины понимают совокупность ее физических свойств, которые характеризуются ее растяжимостью, способностью оказывать сопротивление деформационной нагрузке сжатия (на приборе ИДК). Хорошая по качеству клейковина после надавливания быстро принимает первоначальную форму [127].

В зависимости от способности клейковины оказывать сопротивление деформационной нагрузке сжатия, ее подразделяют на три группы:

I группа – клейковина хорошая	45-75 у. ед. прибора;
II группа – клейковина удовлетворительная крепкая	20-40 у. ед. прибора,
клейковина удовлетворительная слабая	80-100 у. ед. прибора;
III группа – клейковина неудовлетворительная крепкая	0-15 у. ед. прибора,
клейковина неудовлетворительная слабая	105-120 у. ед. прибора.

Обработка озимой пшеницы регуляторами роста растений и агрохимикатами проявляла значительное воздействие на показатели качества зерна, содержание сырого протеина и сырой клейковины повышалось, улучшался показатель ИДК (таблица 17, приложения 12-13, рисунок 14).

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 полифункциональным препаратом, – к третьему классу качества.

В варианте, где семена озимой пшеницы сорта Дон-93 обрабатывались регулятором роста растений Радифарм и химическим протравителем Раксил, содержание сырой клейковины было наибольшим и составляло 24,0%, что на 1,1% выше, чем в контроле (22,9%). Несколько меньшее содержание сырой клейковины наблюдалось в вариантах с Альбитом, Мегафолом и Силком и составило соответственно 23,9; 23,8 и 23,8%.

Зерно озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 по содержанию клейковины относилось к третьему классу. Максимальное количество сырой

клейковины в зерне отмечалось в вариантах с обработкой семян баковой смесью Альбит + Раксил (1/2 норма расхода) и Мегафол + Раксил (1/2 норма расхода) и составило 26,3% и 26,2%; минимальное – при обработке Радифармом – 25,8%.

За годы исследований качество клейковины озимой пшеницы сорта Безенчукская-380, при анализе его на приборе ИДК-5М, отвечало требованиям первой группы (клейковина хорошая). Показания прибора в среднем находились в пределах 51 и 55 у.ед. прибора. Клейковина озимой пшеницы сорта Дон-93 относилась ко второй группе (клейковина удовлетворительная крепкая) в контроле и в вариантах, где обработка проводилась только полифункциональным препаратом или химическим протравителем. При обработке баковой смесью, качество клейковины улучшалось и соответствовало первой группе – 41-42 у. ед. прибора.

Созинов Л.Л. и Козлов В.Г. [128] в 1970 г. провели исследования, выявившие существование прямой зависимости между количеством в нормально развитом и созревшем зерне белка и содержанием клейковины в нем. Глиадин и глютенин – клейковинообразующие белки, вместе они образуют клейковинный каркас теста, и физические свойства теста в основном определяются свойствами этих двух белков. Именно поэтому белковость зерна – это один из значимых показателей при оценке его качества.

Технологические свойства зерна и пищевая ценность продуктов его переработки обуславливаются содержанием белка. От свойств белков, содержащихся в пшеничной муке, зависят хлебопекарные качества пшеничной муки (газообразующая способность, сила муки и др.), с которыми напрямую связаны свойства теста и качество готовой продукции [82, 120].

Из представленных данных видно, что наибольшее содержание белка в зерне пшеницы у обоих изучаемых сортов наблюдалось в вариантах с совместным применением полифункциональных препаратов Альбит и Мегафол и химического протравителя Раксил. Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93 при обработке семян баковой смесью (Альбит + Раксил (1/2 норме расхо-

да)) накапливалось 12,02% белка, в контроле 11,50%; при применении смеси (Мегафол + Раксил (1/2 норме расхода)) – 12,07%.

В сравнении с контрольным вариантом довольно высокие показатели содержания протеина в зерне замечены также и при использовании препаратов-стимуляторов Радифарм, Альбит, несколько меньшие – при применении Раксила и Силка.

При рассмотрении данных содержания белка в зерне озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 отмечена аналогичная закономерность, с той лишь разницей, что у сорта Дон-93 их значения несколько ниже. Обозначенная закономерность хорошо соотнобразуется с хозяйственно-биологической характеристикой сортов, согласно которой это объясняется тем, что сорт Дон-93 относится к группе сильных пшениц, а сорт Безенчукская-380 – к ценным [196].

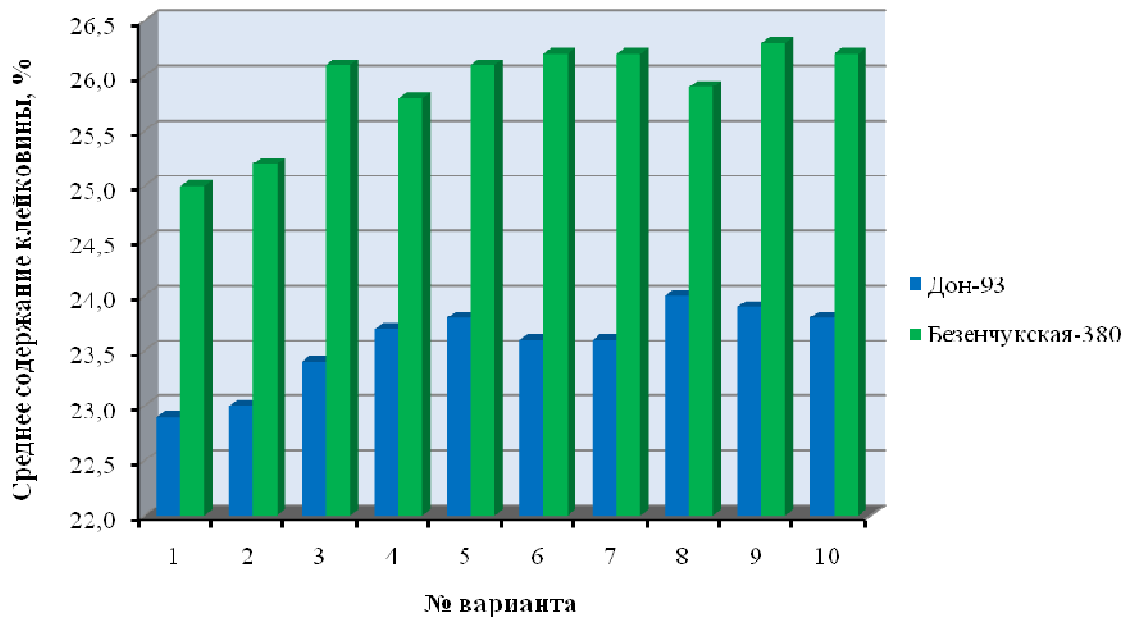


Рисунок 14 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы

Таким образом, результаты исследований показали, что применение полифункциональных препаратов Альбит, Мегафол, Силк и Радифарм как отдельно, так и в смеси с химическим протравителем Раксил, весьма эффективно в целях повышения качества зерна.

Таблица 17 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская -380					
	содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора		содержание сырого протеина, %		содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора		содержание сырого протеина, %	
	среднее	%	средние	%	среднее	%	среднее	%	средние	%	среднее	%
1. Контроль	22,9	100,0	39	100,0	11,50	100,0	25,0	100,0	51	100,0	11,74	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	23,0	100,4	39	100,0	11,48	99,8	25,2	100,8	50	99,0	11,75	100,0
3. Силк (45 мл/т)	23,4	102,2	41	105,1	11,64	101,2	26,1	104,4	54	105,9	12,08	102,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	23,7	103,5	40	102,6	11,89	103,4	25,8	103,2	53	103,9	12,03	102,5
5. Альбит (30 мл/т)	23,8	103,9	41	105,1	11,98	104,2	26,1	104,4	55	107,8	12,15	103,5
6. Мегафол (0,2 л/т)	23,6	103,0	42	107,7	12,01	104,4	26,2	104,8	54	105,9	12,19	103,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	23,6	103,0	42	107,7	11,85	103,0	26,2	104,8	54	105,9	12,31	104,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	24,0	104,8	41	105,1	11,95	103,9	25,9	103,6	53	103,9	12,20	103,9
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	23,9	104,4	42	107,7	12,02	104,5	26,3*	105,2	55	107,8	12,35	105,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	23,8	103,9	42	107,7	12,07	104,9	26,2	104,8	55	105,9	12,38	105,4

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

3.3.2 Обработка растений в период вегетации

Данные качества зерна озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380 в зависимости от обработки растений исследуемыми препаратами и их смесями с фунгицидами представлены в таблицах 18, 19, приложениях 14-17 и на рисунке 15.

Обработка растений озимой пшеницы полифункциональными стимуляторами роста способствовала тому, что протекание фотосинтетических процессов ускорилось, повысилось накопление и отток ассимилятов в образующиеся зерновки. При использовании всех исследуемых препаратов, особенно Альбита и Мегафола, у изучаемых сортов, в сравнении с контрольным вариантом, были выше стекловидность, натура зерна и масса 1000 зерен.

Необходимо отметить, что при применении баковой смеси в варианте Альбит + Альто супер, формировалось зерно с наилучшими технологическими свойствами (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 контрольном варианте; у сорта Безенчукская-380: 789 г/л, 37,9 г, 69%, против 770 г/л, 34,0 г, 61% соответственно).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что при применении баковых смесей, получены более высокие абсолютные значения анализируемых показателей. В частности, их превышение при применении Альбита на изучаемых сортах озимой пшеницы, в сравнении с контрольным вариантом, составило для натуры зерна – 2,2-2,6%, для массы 1000 зерен – 7,8-9,7%, для стекловидности – 8,2-11,5%, тогда как при использовании баковой смеси Альбит + Альто супер оно составило 2,5-2,8% (для натуры), 8,7-11,5% (для массы 1000 зерен) и 11,5-13,1% (для стекловидности).

Таблица 18 – Влияние обработки вегетирующих растений различными препаратами и смесями на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская-380					
	нагура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г		нагура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г	
	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%
1. Контроль	761	100,0	61	100,0	34,6	100,0	770	100,0	61	100,0	34,0	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	764	100,4	62	101,6	35,1	101,4	771	100,1	61	100,0	34,7	102,0
3. Силк (45 мл/га)	778	102,2	64	104,9	37,0	106,9	785	101,9	66	108,2	37,1	109,1
4. Радифарм (0,1 л/га)	779	102,3	64	104,9	36,4	105,2	783	101,7	65	106,5	36,6	107,6
5. Альбит (30 мл/га)	781	102,6	66	108,2	37,3	107,8	787	102,2	68	111,5	37,3	109,7
6. Мегафол (0,2 л/га)	780	102,5	65	106,5	36,7	106,1	785	101,9	67	109,8	36,9	108,5
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	779	102,3	65	106,5	37,2	107,5	786	102,1	67	109,8	37,7	110,9
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	780	102,5	64	104,9	36,5	105,5	785	101,9	66	108,2	37,0	108,8
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	782	102,8	68	111,5	37,6	108,7	789	102,5	69	113,1	37,9	111,5
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	782	102,8	66	108,2	36,8	106,3	786	102,1	67	109,8	37,3	109,7

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Из представленных в таблице 19 данных видно, что при обработке вегетирующих растений содержание клейковины повышается и улучшается ее качество как у пшеницы сорта Безенчукская-380, так и у пшеницы сорта Дон-93. Также необходимо отметить, что в вариантах опыта клейковина по качеству относится к первой группе (клейковина хорошая), тогда как в контрольном варианте – ко второй (удовлетворительная крепкая).

В вариантах с совместным применением Альбита и Альто супер зафиксировано наибольшее содержание клейковины; достаточно высокое, но немного меньше, при использовании баковой смеси Мегафол + Альто супер. При обработке посевов наблюдалось более высокое содержание клейковины в зерне, а также улучшалось ее качество. Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93 при применении на семенах баковой смеси Альбит + Раксил содержалось 23,9% клейковины и ИДК составлял 42 у. ед. прибора (в контрольном варианте – 22,9% и 39 у. ед. прибора); на растениях – 24,6% и 47 у. ед. прибора (в контроле – 22,9 % и 42 у. ед. прибора) соответственно); в зерне пшеницы сорта Безенчукская-380 при обработке семян содержалось 26,3% клейковины и ИДК составлял 55 у. ед. прибора (в контрольном варианте – 25,0% и 51 у. ед. прибора); на растениях – 26,2% и 55 у. ед. прибора (в контроле – 24,2% и 50 у. ед. прибора).

Из данных, представленных в таблице 19, видно, что наибольшее содержание белка в зерне озимой пшеницы у обоих изучаемых сортов отмечено в вариантах с совместным применением регулятора роста Альбит и фунгицида Альто супер. Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93 при обработке вегетирующих растений баковой смесью (Альбит + Альто супер (1/2 нормы расхода)) накапливалось 12,24% белка, в контроле 11,55%; превышение, в сравнении с контрольным вариантом составило 6,0%, тогда как в остальных опытных вариантах, где обработка растений проводилась только фунгицидом или полифункциональными препаратами – 1,5-5,6%. В зерне озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 содержание белка увеличилось по сравнению с контролем на 5,8% и составило 12,43%.

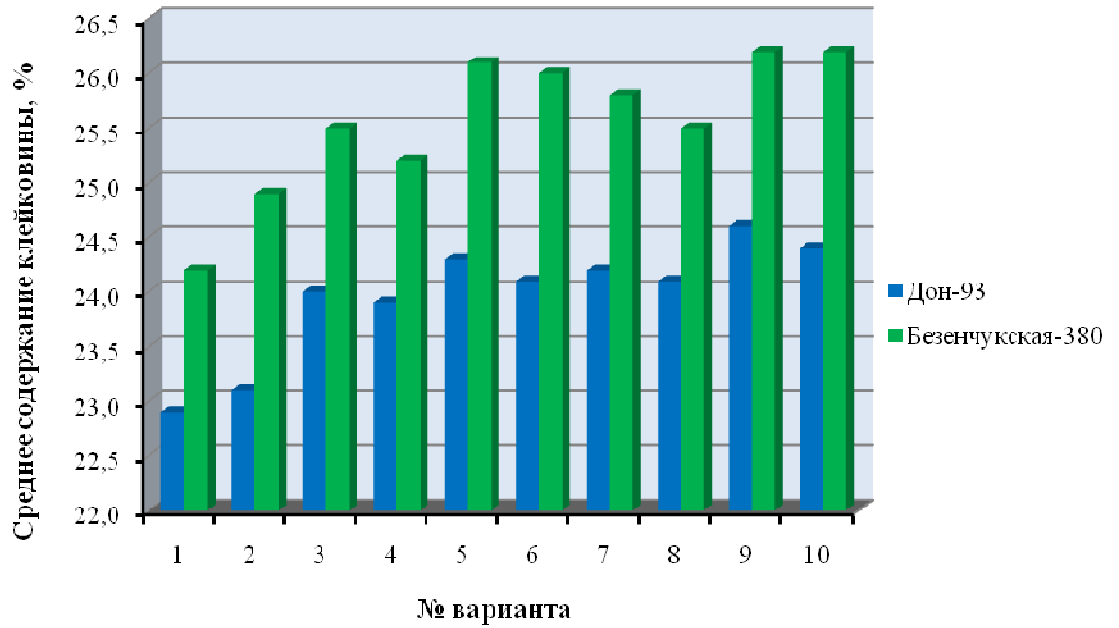


Рисунок 15 – Влияние обработки вегетирующих растений стимуляторами на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы

Таким образом, проанализировав представленные выше таблицы, можно сделать вывод о том, что использование баковой смеси на озимой пшенице позволяет существенно повысить товарную ценность и улучшить показатели качества зерна, а также максимально увеличить содержание протеина и клейковины в зерне.

Так же необходимо отметить, что обработка посевов эффективнее сказывается на качестве зерна озимой пшеницы изучаемых сортов, чем обработка семян.

Таблица 19 – Влияние обработки вегетирующих растений различными препаратами и смесями на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская-380					
	содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора		содержание сырого протеина, %		содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора		содержание сырого протеина, %	
	среднее	%	среднее	%	среднее	%	среднее	%	среднее	%	среднее	%
1. Контроль	22,9	100,0	42	100,0	11,55	100,0	24,2	100,0	50	100,0	11,75	100,0
2.Альто супер (0,4 л/га)	23,1	100,9	41	102,5	11,72	101,5	24,9	102,9	50	100,0	11,98	101,9
3. Силк (45 мл/га)	24,0	104,8	45	107,1	12,00	103,9	25,5	105,4	53	106,0	12,12	103,1
4. Радифарм (0,1 л/га)	23,9	104,4	44	104,8	11,96	103,5	25,2	104,1	52	104,0	12,07	102,7
5. Альбит (30 мл/га)	24,3	106,1	45	107,1	12,15	105,2	26,1	107,8	54	108,0	12,30	104,7
6. Мегафол (0,2 л/га)	24,1	105,2	46	109,5	12,04	104,2	26,0	107,4	54	108,0	12,25	104,3
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	24,2	105,7	45	107,1	12,13	105,0	25,8	106,6	53	106,0	12,26	104,3
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	24,1	105,2	45	107,1	12,09	104,7	25,5	105,4	53	106,0	12,24	104,2
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	24,6	107,4	47	111,9	12,24	106,0	26,2	108,3	55	110,0	12,43	105,8
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	24,4	106,5	46	109,5	12,20	105,6	26,2	108,3	54	108,0	12,39	105,4

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

3.3.3 Совместная обработка семян и вегетирующих растений

Показатели качества зерна представляют несомненный интерес при совместной обработке семян и вегетирующих растений испытываемыми препаратами (таблицы 20-21, приложения 18-21).

В таблицах представлены данные, согласно которым можно прийти к выводу, что, независимо от вида препарата, его комплексное использование (сначала обработка семян, а потом – вегетирующих растений), в большей степени, чем однократная обработка (или семян, или растений), приводит к значительному увеличению, в сравнении с контрольным вариантом, массы 1000 зерен, стекловидности зерна и его натуры, благодаря усилению ассимиляционных процессов, повышению емкости наполнения колосков (рисунки 16, 17). Так, натура зерна при разовой 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%, 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%.

Необходимо заметить, что при использовании баковой смеси формировалось зерно с наилучшими технологическими свойствами, что также согласуется с результатами работы О. А. Шаповал, в которой при применении баковой смеси все анализируемые показатели качества зерна (натура, масса 1000 зерен, стекловидность) были выше контрольных вариантов, независимо от предшествующей культуры и сорта [158]. Так, в нашей работе у сорта Дон-93 в варианте с Альбитом натура зерна составила 775 г/л, масса 1000 зерен – 38,4 г, стекловидность – 71%, при использовании баковых смесей Альбит + Раксил (на семенах) и Альбит + Альто супер (на посевах) – 783 г/л, 38,9 г и 72%; у сорта Безенчукская-380 – 791 г/л, 40,0 г, 69,0% и 797 г/л, 40,7 г, 71% соответственно.

Таблица 20 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений различными препаратами и смесями на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская-380					
	натура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г		натура зерна, г/л		стекловидность, %		масса 1000 зерен, г	
	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%	средняя	%
	762	100,0	63	100,0	35,1	100,0	772	100,0	61	100,0	35,1	100,0
1. Контроль	762	100,0	63	100,0	35,1	100,0	772	100,0	61	100,0	35,1	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	765	100,4	65	103,2	35,8	102,0	777	100,6	62	101,6	36,3	103,4
3. Силк (45 мл/т, га)	773	101,4	68	107,9	37,9	108,0	788	102,1	67	109,8	39,2	111,7
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	770	101,0	67	106,3	37,1	105,7	784	101,6	66	108,2	38,9	110,8
5. Альбит (30 мл/т, га)	775	101,7	71	112,7	38,4	109,4	791	102,5	69	113,1	40,0	114,0
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	774	101,6	70	111,1	37,5	106,8	791	102,5	69	113,1	39,6	112,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	782	102,6	69	109,5	38,2	108,8	792	102,6	68	111,5	40,3	114,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	784	102,9	68	107,9	37,6	107,1	793	102,7	66	108,2	39,3	112,0
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	783	102,8	72	114,3	38,9	110,8	797	103,2	71	116,4	40,7	115,9
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	782	102,6	70	111,1	38,0	108,3	796	103,1	70	114,7	40,2	114,5

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

Таблица 21 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений полифункциональными препаратами на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93						Безенчукская-380					
	содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у.ед. прибора		содержание сырого протеина, %		содержание сырой клейковины, %		показания прибора ИДК-5М, у.ед. прибора		содержание сырого протеина, %	
	среднее	%	средние	%	среднее	%	среднее	%	средние	%	средние	%
1. Контроль	22,8	100,0	44	100,0	11,50	100,0	25,0	100,0	54	100,0	11,94	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альго супер (0,4 л/га)	23,2	101,7	45	102,3	11,77	102,3	25,8	103,2	53	100,0	12,29	102,9
3. Силк (45 мл/т, га)	24,2	106,1	48	109,1	12,05	104,8	26,9	107,6	60	111,1	12,67	106,1
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	24,1	105,7	47	106,8	12,13	105,5	26,7	106,8	59	109,2	12,54	105,0
5. Альбит (30 мл/т, га)	24,6	107,9	49	111,4	12,22	106,3	27,2	108,8	61	112,9	12,78	107,0
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	24,3	106,6	48	109,1	12,38	107,6	27,0	108,0	62	114,8	12,84	107,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альго супер (1/2 н.)	24,5	107,4	50	113,6	12,16	105,9	27,0	108,0	61	112,9	12,75	106,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альго супер (1/2 н.)	24,2	106,1	48	109,1	12,20	106,0	26,8	107,2	60	111,1	12,61	105,6
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га)+ Альго супер (1/2 н.)	24,8	108,7	50	113,6	12,27	106,7	27,2	108,8	63	116,7	12,80	107,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) +Альго супер (1/2 н.)	24,6	107,9	49	111,4	12,41	107,9	27,1	108,4	62	114,8	12,85	107,6

Примечание: 1/2 н. – половинная норма расхода препарата

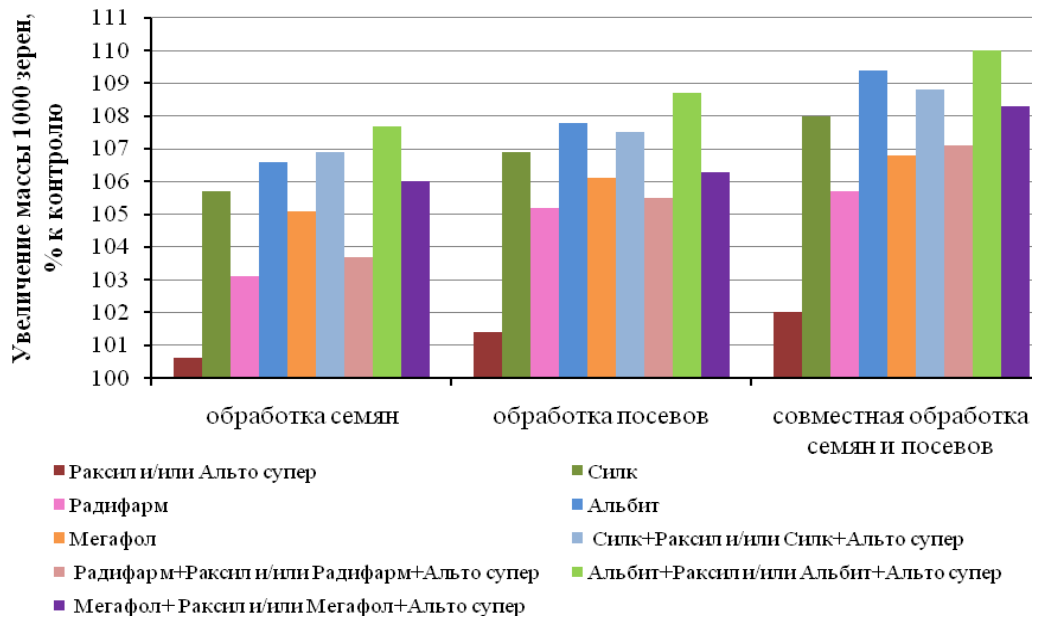


Рисунок 16 – Увеличение массы 1000 зерен озимой пшеницы в зависимости от способа применения полифункциональных препаратов (Дон-93)

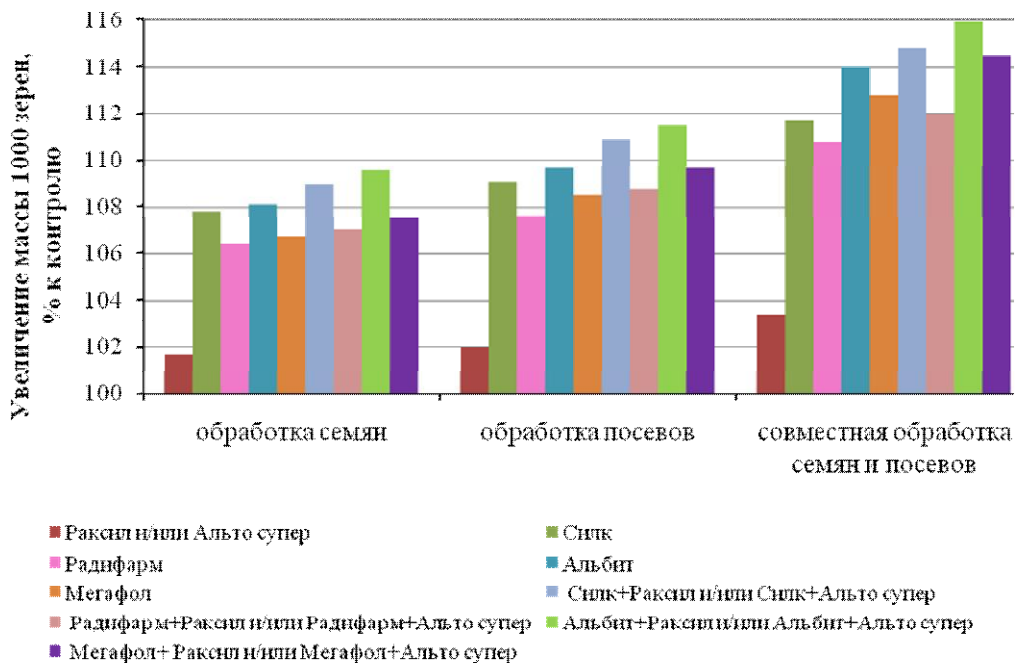


Рисунок 17 – Увеличение массы 1000 зерен озимой пшеницы в зависимости от способа применения полифункциональных препаратов (Безенчукская-380)

Наибольшие значения анализируемых показателей получены при использовании баковой смеси, о чем свидетельствуют приведенные данные. Например, при использовании Альбита на исследуемых сортах превышение, в сравнении с контрольным вариантом, составило по массе 1000 зерен – 9,4-14,0%, по стекловидности – 12,7-13,1%, по натуре зерна – 1,7-2,5%, тогда как при использовании баковой смеси оно уже достигало 10,8-15,9% (по массе 1000 зерен), 14,3-16,4% (по стекловидности) и 2,8-3,2% (по натуре).

Сравнительная оценка данных, приведенных в таблицах и на рисунках показывает, что зерно лучшего качества (высокостекловидное, с более высокими значениями массы 1000 зерен и натуре) формируется именно при комплексном применении препаратов на семенах совместно с протравителем и на растениях совместно с фунгицидом, особенно при применении баковых смесей Альбит + Раксил и Альбит +Альто супер. Таким образом, наиболее действенным для озимой пшеницы сортов Дон-93 и Безенчукская-380, с точки зрения повышения качества зерна, был полифункциональный препарат Альбит в смеси с протравителем (на семенах), с фунгицидом (на вегетирующих растениях), с протравителем и фунгицидом (на семенах и вегетирующих растениях).

Из представленных в таблицах данных видно, что при совместной обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы изучаемых сортов, содержание клейковины повышается и качество ее улучшается. Так, у сорта Дон-93 клейковина по своему качеству в опытных вариантах относится к первой группе, тогда как в контрольном варианте – ко второй (рисунок 18).

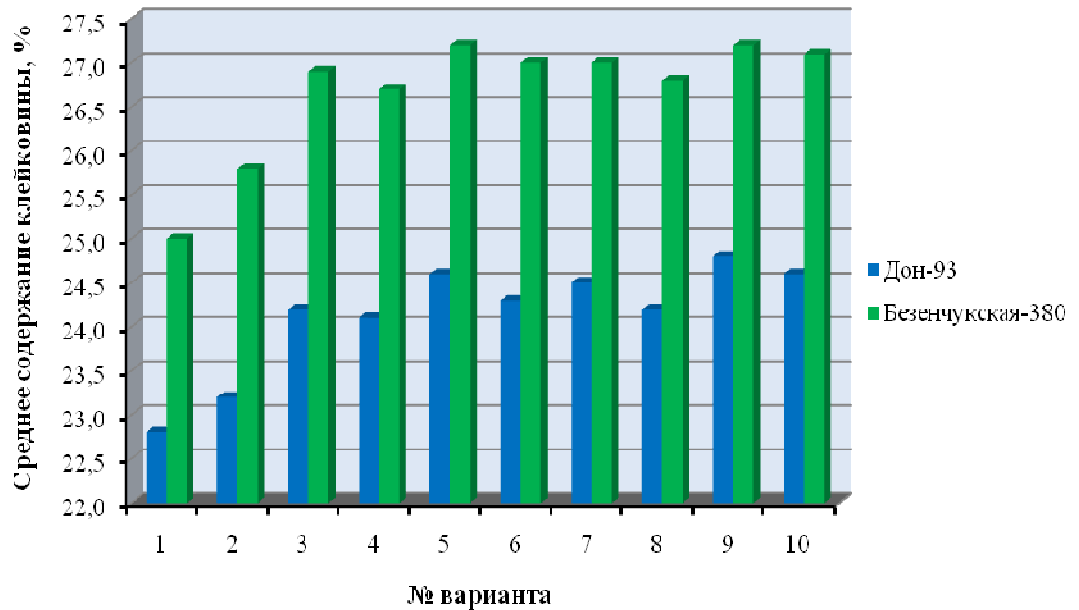


Рисунок 18 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений стимуляторами роста на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы

Наибольшее содержание клейковины, при сравнении всех способов применения полифункциональных стимуляторов роста, наблюдалось в варианте с двукратной обработкой озимой пшеницы (семян и растений) Альбитом совместно с Раксиллом (на семенах) и Альто супер (на посевах). Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93, при применении баковой смеси Альбит + Раксилл только на семенах, содержалось клейковины 23,9% и ИДК составил 42 у.ед. прибора (в контрольном варианте – 22,9% и 39 у.ед. прибора); Альбит + Альто супер только на растениях – 24,6% и 47 у.ед. прибора (в контроле – 22,9%, 42 у.ед. прибора), 2-х кратное применение (на семенах – Альбит + Раксилл и растениях – Альбит + Альто супер) – 24,8% и 50 у.ед. прибора (в контроле – 22,8% и 44 у.ед. прибора); в зерне пшеницы сорта Безенчукская-380 – 26,3% и 55 у.ед. прибора (25,0% и 51 у.ед. прибора); 26,2% и 55 у.ед. прибора (24,2% и 50 у.ед. прибора); 27,2% и 63 у.ед. прибора (25% и 54 у.ед. прибора) соответственно.

У обоих исследуемых сортов максимальное количество протеина в зерне пшеницы содержалось в вариантах с применением баковых смесей. Следует также отметить, что превышение содержания протеина в зерне при ком-

плексной обработке (семена и посева) было значительным. Так, в зерне озимой пшеницы сорта Дон-93 при обработке семян баковой смесью Альбит + Раксил накапливалось 12,02% белка, при совместной обработке растений Альбитом и Альто супер – 12,20%, двукратном применении его совместно с Раксиллом (на семенах) и Альто супер (на посевах) – 12,27% (в сравнении с контрольным вариантом превышение составило 4,5; 6,0; 6,7% соответственно); в зерне пшеницы сорта Безенчукская-380 соответственно – 12,35; 12,43 и 12,80% (что выше контроля на 5,2; 5,8; 7,2%).

3.4 Влияние полифункциональных препаратов и их смесей с фунгицидами на пораженность растений озимой пшеницы различными болезнями

Все сельскохозяйственные культуры подвержены различным заболеваниям. Периодически в разных странах наблюдается эпифитотийное развитие отдельных фитопатогенов. Потери урожая могут составлять около 15% – от вредных насекомых, 13% – от болезней и 10% – от сорных растений, то есть общий урон, причиняемый вредными организмами, может достигать 30% и более. Повысить продуктивность сельскохозяйственных культур и улучшить качество получаемой продукции можно благодаря грамотно организованной защите растений от сорняков, болезней и вредных насекомых [37, 76].

Мучнистая роса распространена во всех районах выращивания пшеницы. Данная болезнь повреждает стебли, листья, листовые влагалища пшеницы, реже ее колос (рисунок 19). Заражение посевов происходит осенью, а развитие болезни – весной, при этом растения отстают в развитии, образуется щуплое зерно. В начале мучнистая роса поражает нижние листья, затем передается на верхние. В случае интенсивного поражения растений мучнистой росой продуктивность зерновых может снижаться до 60% [112].

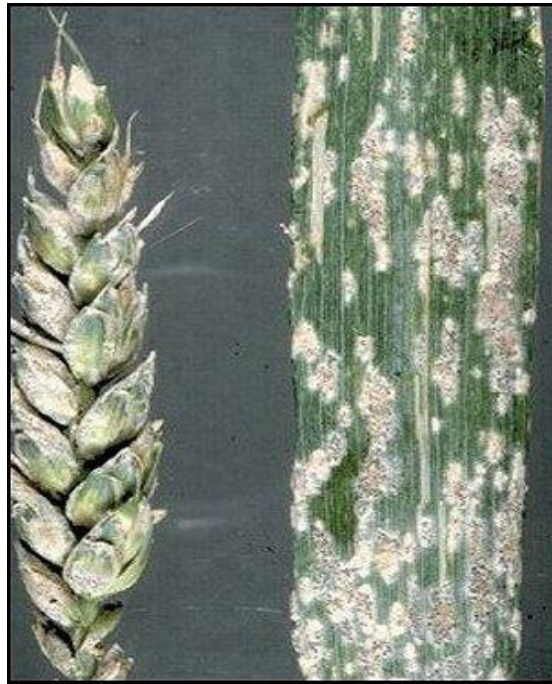


Рисунок 19 – Мучнистая роса

Септориоз на посевах озимой пшеницы распространен повсеместно. Возбудитель – грибы из рода *Septoria* – заражает все надземные части растений: колосковые чешуи, стержень колоса, стебли, листья, листовые влагалища, зерно. Листья покрываются пятнами и постепенно засыхают, колосья становятся бурыми, сокращается число зерен в колосе (рисунок 20). В отдельные годы септориоз наносит значительный ущерб урожаю пшеницы [71].



Рисунок 20 – Септориоз листьев и колоса пшеницы

В последнее время значение регуляторов роста среди средств защиты растений постоянно возрастает [50, 174, 183]. Большинство биопрепаратов благодаря своему биогенному происхождению и низким концентрациям действующих веществ, относится к экологически безопасным средствам. Также данные препараты характеризуются полифункциональным эффектом, т.е. широким спектром действия в отношении различных фитопатогенов [166].

Среди биопрепаратов, применяемых в РФ, встречаются представители всех основных функциональных групп пестицидов; среди них есть и препараты, повышающие устойчивость растений к болезням: Псевдобактерин-2, Планриз, Агат-25к, Фитоспорин, Иммуноцитифит, Альбит, Экост 1 ГФ, Крезацин, Эпин-Экстра, Силк, Бинорам и др. [26].

Известно, что Силк замедляет развитие корневых гнилей и заболеваний листьев на зерновых культурах. Так, в работе Лазарева В.И. и Казначеева М.Н. [172] при протравливании семян озимой пшеницы данным препаратом в норме расхода 50 мл/т развитие септориоза бурой ржавчины и мучнистой росы снижалось почти в 2,5 раза.

В опытах, проведенных Борисовой В.П. и Ивановой Т.С. развитие таких болезней как фузариоз, мучнистая роса, корневые гнили уменьшилось до 3-5 % при предпосевной обработке семян озимой пшеницы Планризом, тогда как на участках необработанных развитие составило 10-26% [92].

3.4.1 Предпосевная обработка семян

Изменение степени повреждения растений септориозом и мучнистой росой при обработке полифункциональными препаратами семян озимой пшеницы разных сортов представлено в таблицах 22, 23, приложениях 22-23 и рисунках 21, 22.

Представленные в таблицах 22, 23 данные свидетельствуют о том, что защитное действие (иммунизирующее) стимуляторов на озимой пшенице определяется изучаемым сортом, видом препарата и способом его использова-

ния. Заметим, что в одинаковых условиях, при использовании фитоактиваторов, независимо от их вида, степень распространенности болезней по отношению к контролю снижается. Таким образом, можно сказать, что стимуляторы роста обладают фунгистатическим и иммуностимулирующим действием, т. е. тормозят в обусловленной мере процесс развития и распространенности болезней [51, 118]. Также необходимо отметить, что от вида применяемых препаратов зависит уровень снижения пораженности болезнями растений. Альбит и Силк, особенно в баковых смесях с протравителем, оказались наиболее эффективными препаратами.

Таблица 22 – Иммунизирующая активность полифункциональных препаратов по отношению к септориозу при обработке семян озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	41,3	62,5	-	22,7	43,8	-
2. Раксил (1,5 л/т)	30,9	50,4	25,1	19,2	40,1	15,4
3. Силк (45 мл/т)	26,8	47,1	35,1	16,4	25,7	27,7
4. Радифарм (0,1 л/т)	31,0	50,8	24,9	19,7	40,9	13,2
5. Альбит (30 мл/т)	24,4	45,3	40,9	16,3	35,0	28,1
6. Мегафол (0,2 л/т)	30,7	49,7	25,6	19,4	40,5	14,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	22,8	43,2	44,7	14,8	35,2	34,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	28,9	50,1	30,0	18,6	39,3	18,0
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	22,5	41,9	45,5	14,6	34,4	35,7
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	28,8	47,6	30,2	18,5	39,6	18,5

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;

²⁾ P – распространенность заболевания, %;

³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

Так, по септориозу самые низкие значения развития (R) и распространенности (P) болезни отмечены у сорта Дон-93 (R – 41,3%; P – 62,5% – в кон-

троле; в варианте с баковой смесью Альбит + Раксил (1/2 нормы расхода) R – 22,5%, P – 41,9%); биологическая эффективность при этом составляла 45,5%. У сорта Безенчукская-380 развитие и распространенность септориоза ниже (R – 22,7%, P – 43,8% – в контроле; R – 14,6%, P – 34,4% в варианте с баковой смесью); биологическая эффективность – 35,7%.

Опираясь на данные физиологии и биохимии, Шаповал О.А. [158] утверждает, что естественный иммунитет против возбудителей инфекции определяется, в большей степени, способностью растения обусловленным образом реагировать на контакт с паразитическими организмами, активно развивать защитные реакции. В результате данной реакции сопротивления распространение инфекции замедляется, или наступает ее локализация, или микроорганизмы погибают и растение выздоравливает.

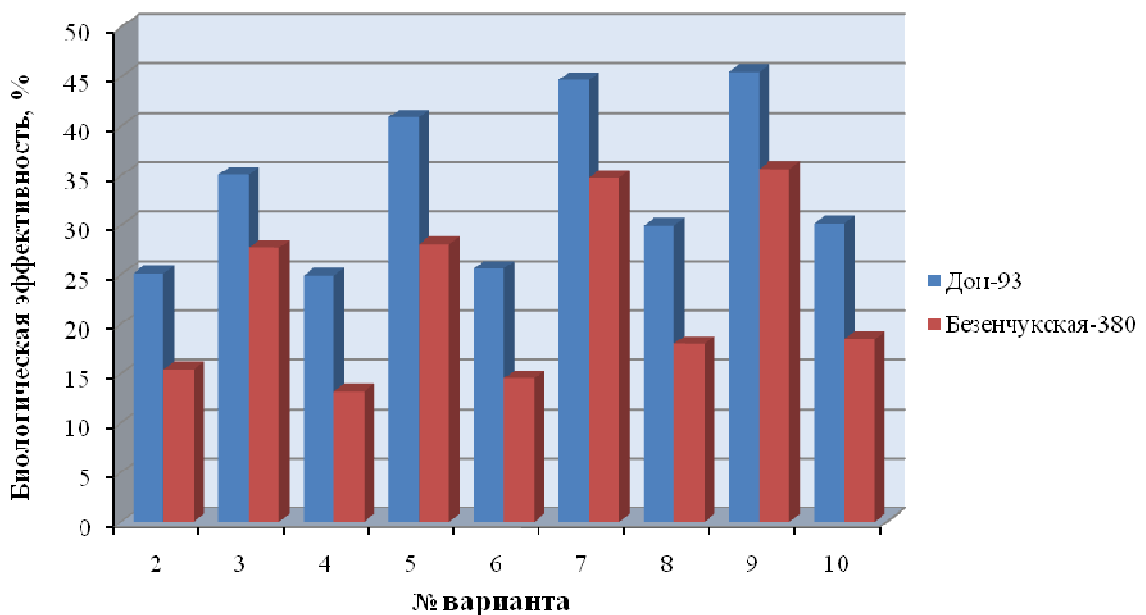


Рисунок 21 – Иммунизирующий эффект фитоактиваторов по отношению к септориозу при обработке семян озимой пшеницы

Результаты проведенных нами исследований указывают на тот факт, что развитие рассматриваемых болезней у исследуемых сортов значительно отличается. Например, наиболее низкие значения развития (R) и распространенности болезни (P) по мучнистой росе отмечены на сорте Дон-93 (R –

22,8%, Р – 43,8% – в контроле; при применении баковой смеси Альбит + Раксил (1/2 норма расхода) R – 16,0%, Р – 36,4%), в то время как у сорта Безенчукская-380 – выше (R – 28,2%, Р – 49,7% и R – 21,1%, Р – 40,3% соответственно), что говорит о несколько более высокой эффективности фитоактиваторов (таблица 23).

Необходимо заметить, что обмен веществ у растения во время протекания заболевания значительно меняется, при этом характер данных изменений очень тесно связан с уровнем устойчивости растений. Так, изменения обмена веществ, которые вызваны заражением, у неустойчивых видов содействуют развитию инфекций, в то время как устойчивых видов изменения в обмене веществ обращены на подавление этих инфекций [102, 128].

Таблица 23 – Иммунизирующее действие регуляторов роста и агрохимикатов против мучнистой росы при обработке семян озимой пшеницы (средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	22,8	43,8	-	28,2	49,7	-
2. Раксил (1,5 л/т)	21,1	42,5	7,4	26,8	47,3	5,0
3. Силк (45 мл/т)	17,7	36,9	22,4	22,1	41,5	21,6
4. Радифарм (0,1 л/т)	21,3	42,7	6,6	27,3	48,1	3,2
5. Альбит (30 мл/т)	17,2	36,3	24,6	21,7	42,4	23,0
6. Мегафол (0,2 л/т)	20,7	40,2	9,2	27,0	47,6	4,3
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	16,4	36,6	28,1	21,5	42,2	23,7
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	20,9	41,1	8,3	26,2	46,8	7,1
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	16,0	36,4	29,8	21,1	40,3	25,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	20,1	39,6	11,8	25,9	46,0	8,2

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;

²⁾ P – распространенность заболевания, %;

³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

Многими авторами доказана эффективность применения комплексных препаратов – баковых смесей – в борьбе с различными болезнями [13, 173].

В связи с этим, результаты исследований, изображенные на рисунках 21, 22, представляют значительный интерес. Видно, что при использовании именно баковых смесей у обоих изучаемых сортов озимой пшеницы по всем рассматриваемым заболеваниям наблюдалось наибольшее снижение их развития. Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод об эффективности совместного применения анализируемых препаратов в баковых смесях. В данном случае наряду с прямым фунгицидным действием усиливается действие препаратов на все ростовые и обменные процессы, помимо этого норма расхода пестицида сокращается.

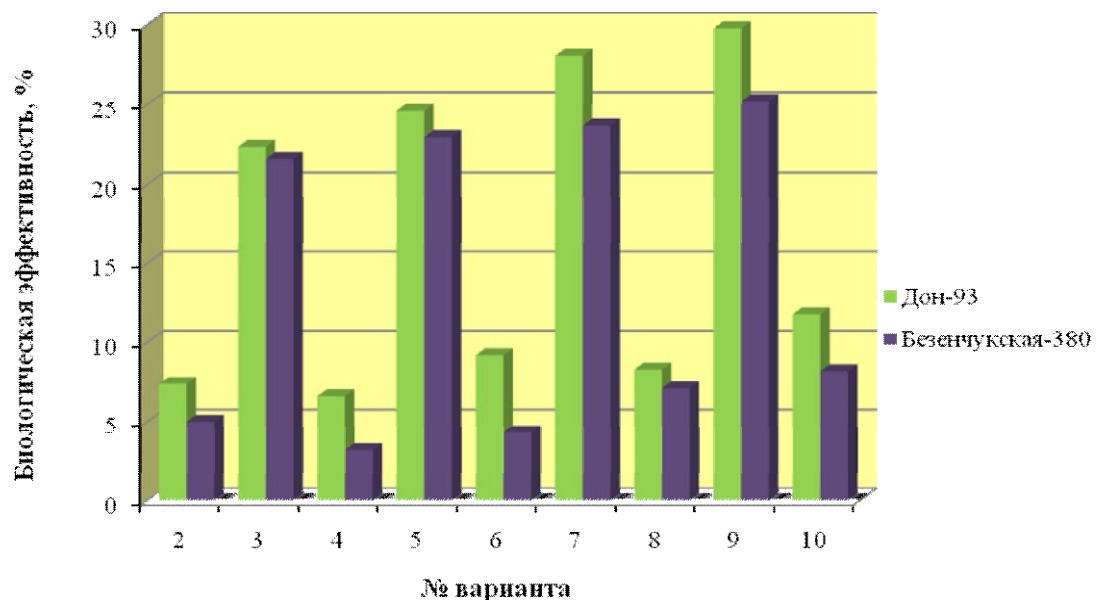


Рисунок 22 – Иммунизирующий эффект фитоактиваторов по отношению к мучнистой росе при обработке семян озимой пшеницы

Разница в показателях развития болезней на растениях изучаемых сортов (Дон-93, Безенчукская-380) так же несомненно представляет интерес. Различие в значениях степени поражения растений мучнистой росой по сортам незначительно, тогда как по септориозу сорт Дон-93 поражается в 1,5 раза сильнее, чем сорт Безенчукская-380, что является правомерным. Так как, в соответствии с характеристикой сортов по устойчивости к болезням озимой

пшеницы оба исследуемых сорта устойчивы к мучнистой росе; сорт Безенчукская-380 к септориозу устойчивее, чем сорт Дон-93 [174]. Эффект стимуляторов в отношении подавления септориоза на сорте Дон-93 был более высоким, за счет развития приобретенной устойчивости. Аналогично, более значимые ответные реакции на обработку менее устойчивых сортов отмечались при применении Альбита и других фитоактиваторов на яблоне [152].

3.4.2 Обработка вегетирующих растений

Изменение степени повреждения растений болезнями при обработке полифункциональными стимуляторами посевов озимой пшеницы разных сортов представлено в таблицах 24, 25, приложениях 24,25 и рисунках 23, 24. Обращает на себя внимание факт усиления иммунизирующей активности фитоактиваторов к фазе выхода в трубку, что свидетельствует об усилении системного иммунитета.

В работе Алёхина В.Т. и Попова Ю.В. биологическая эффективность обработки Альбитом посевов озимой пшеницы сорта Тарасовская 29 против целого комплекса болезней листьев (мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз) была на уровне 53-58% [13].

В ходе проведенных нами исследований наибольшие значения анализируемых показателей были получены при использовании баковой смеси, несмотря на половинное снижение нормы расхода фунгицида. В этом случае дополнительное защитное действие стимуляторов способствовало эффекту на уровне эффективности полной нормы расхода фунгицида или даже выше. Так, если биологическая эффективность при применении Альбита (таблица 24) на исследуемых сортах по септориозу составила 45,6-31,6%, то при применении баковой смеси Альбит + Альто супер она была равна 54,2-45,5%. Несколько меньше биологическая эффективность отмечена при обработке растений баковой смесью Силк + Альто супер – 53,0-43,2%, развитие болезни (R) в данном варианте уменьшилось с 45,6% в контроле до 21,4%, распро-

страненность (Р) – с 67,3 до 42,9% у сорта Дон-93; с 21,5 до 12,2% и с 48,1 до 33,4% соответственно у сорта Безенчукская-380.

Таблица 24 – Фунгистатическая активность различных препаратов по отношению к септориозу при обработке вегетирующих растений озимой пшеницы (фаза выхода в трубку, средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	45,6	67,3	-	21,5	48,1	-
2. Альто супер (0,4 л/га)	21,5	43,5	52,8	14,1	33,7	34,4
3. Силк (45 мл/га)	25,8	46,0	43,4	14,9	35,2	30,7
4. Радифарм (0,1 л/га)	29,7	50,7	34,8	18,1	39,3	15,8
5. Альбит (30 мл/га)	24,8	46,1	45,6	14,7	35,0	31,6
6. Мегафол (0,2 л/га)	29,5	50,6	35,3	17,3	38,5	19,5
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	21,4	42,9	53,0	12,2	33,4	43,2
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	26,6	45,2	41,6	16,4	36,8	23,8
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	20,9	41,4	54,2	11,7	21,6	45,5
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	25,9	46,8	43,2	15,9	37,2	26,0

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;
²⁾ P – распространенность заболевания, %;
³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

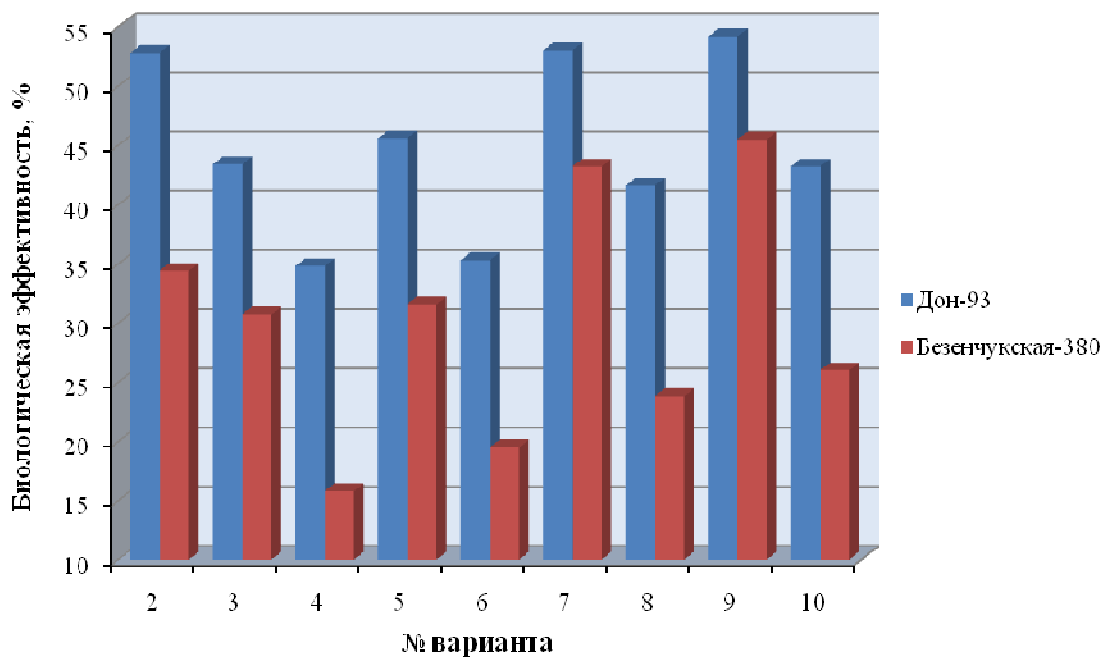


Рисунок 23 – Фунгистатический эффект фитоактиваторов по отношению к септориозу при обработке вегетирующих растений озимой пшеницы

По мучнистой росе (таблица 25) самые низкие значения развития болезни (R) и соответственно более высокая биологическая эффективность препаратов отмечены на сорте Дон-93 (21,4% – в контроле, в варианте с баковой смесью Альбит + Альто супер (1/2 нормы расхода) – 6,9%), в то время как на сорте Безенчукская-380 – выше (27,5% и 9,0% соответственно).

Таблица 25 – Фунгиститическое действие различных препаратов против мучнистой росы при обработке вегетирующих растений озимой пшеницы (фаза выхода в трубку, средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	21,4	42,1	-	27,5	48,3	-
2. Альто супер (0,4 л/га)	8,6	29,0	59,8	10,7	29,6	61,1
3. Силк (45 мл/га)	13,7	34,5	36,0	18,9	39,2	31,2
4. Радифарм (0,1 л/га)	17,6	38,3	17,7	23,2	43,7	15,6
5. Альбит (30 мл/га)	13,1	33,7	38,8	18,2	38,6	33,8
6. Мегафол (0,2 л/га)	17,5	37,8	18,2	22,6	41,8	17,8
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	8,2	28,4	61,7	9,8	29,1	64,3
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	12,4	32,7	42,1	17,1	38,0	37,8
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	6,9	27,0	67,7	9,0	28,5	67,3
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	12,0	31,6	43,9	16,8	37,4	38,9

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;

²⁾ P – распространенность заболевания, %;

³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

Данные, приведенные в таблицах, указывают на тот факт, что развитие рассматриваемых болезней у исследуемых сортов отличается. Как было отмечено ранее, оба сорта устойчивы к мучнистой росе; сорт Безенчукская-380 устойчивее к септориозу, чем сорт Дон-93.

Максимальное уменьшение степени развития анализируемых заболеваний у озимой пшеницы изучаемых сортов отмечено при совместном применении фунгицида и полифункционального препарата. Так же необходимо отметить, что при обработке вегетирующих растений регуляторами роста и агрохимикатами, их биологическая эффективность выше, чем при обработке семян. Так в опытах, где Альбитом обрабатывались семена озимой пшеницы сорта Дон-93, биологическая эффективность по мучнистой росе составляла 24,6%, а в вариантах с обработкой посевов – 38,8%; по септориозу она увеличилась с 40,9% до 45,6%.

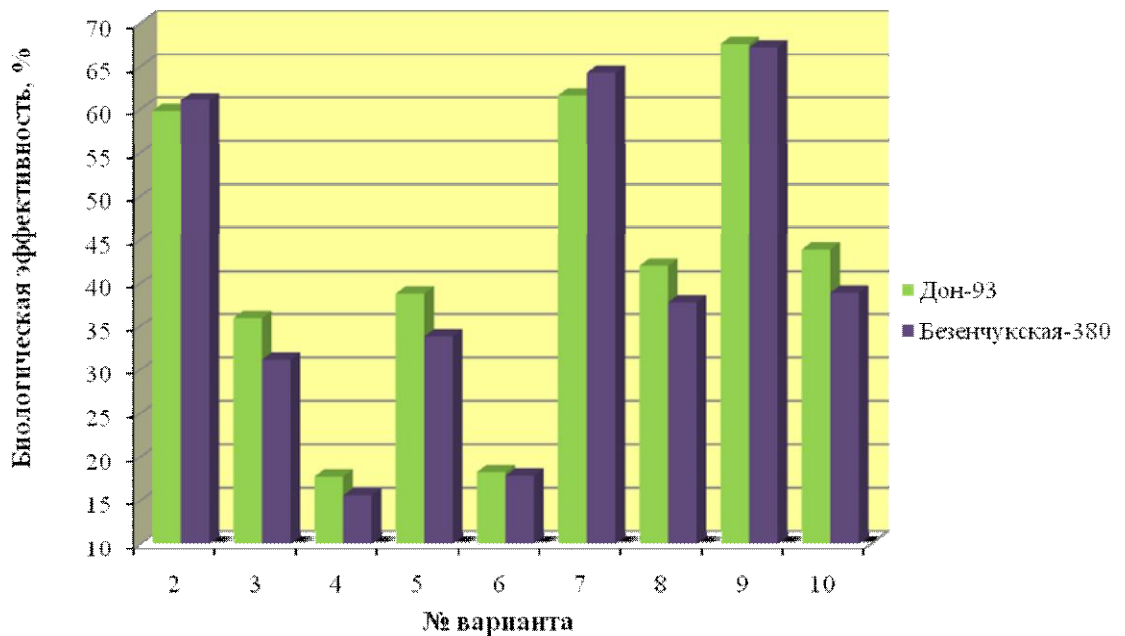


Рисунок 24 – Фунгистатический эффект фитоактиваторов по отношению к мучнистой росе при обработке вегетирующих растений озимой пшеницы

3.4.3 Комплексная обработка семян и вегетирующих растений

При сочетании предпосевной обработки семян озимой пшеницы и двукратной обработки растений во время вегетации, в фазах кущение-выход в трубку и колошение-цветение Альбит дает максимальный эффект [13].

Результаты по оценке влияния регуляторов роста и агрохимикатов при их двукратном применении на повреждение растений озимой пшеницы разных сортов септориозом и мучнистой росой представлено в таблицах 26, 27,

приложениях 26, 27 и на рисунках 25, 26. Двукратное использование препаратов выявило высокие иммунологические эффекты.

Таблица 26 – Фунгистатическая активность полифункциональных препаратов по отношению к септориозу при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы (фаза выхода в трубку, средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	46,2	70,1	-	24,2	47,3	-
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	19,1	20,3	58,7	13,0	34,2	46,3
3. Силк (45 мл/т, га)	23,5	42,5	49,1	16,0	36,9	33,9
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	28,5	48,5	38,3	19,6	39,3	19,0
5. Альбит (30 мл/т, га)	22,9	43,0	50,4	14,4	32,4	40,5
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	26,8	45,8	42,0	18,8	27,9	22,3
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	18,7	38,9	59,5	12,6	31,5	47,9
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	24,9	42,9	46,1	17,1	33,8	29,3
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	18,2	36,7	60,6	12,1	32,1	50,0
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	24,6	42,6	46,8	16,6	35,6	31,4

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;

²⁾ P – распространенность заболевания, %;

³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

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

Так, из таблицы 26 видно, что развитие септориоза (R) при применении Альбита у сорта Дон-93 составило 22,9%, распространенность (P) – 43,0%, а при применении баковых смесей Альбит + Раксил (на семенах) и Альбит + Альто супер (на посевах) – 18,2 и 36,7%; у сорта Безенчукская-380 – 14,4 и 32,4%; 12,1 и 32,1% соответственно.

Несколько меньшее развитие болезни отмечено при обработке растений Силком: у сорта Дон-93 – 23,5%, при совместном применении Силка с Раксиллом на семенах и Силка с Альто супер на посевах – 18,7%; у сорта Безенчукская-380 – 16,0% и 12,6% соответственно.

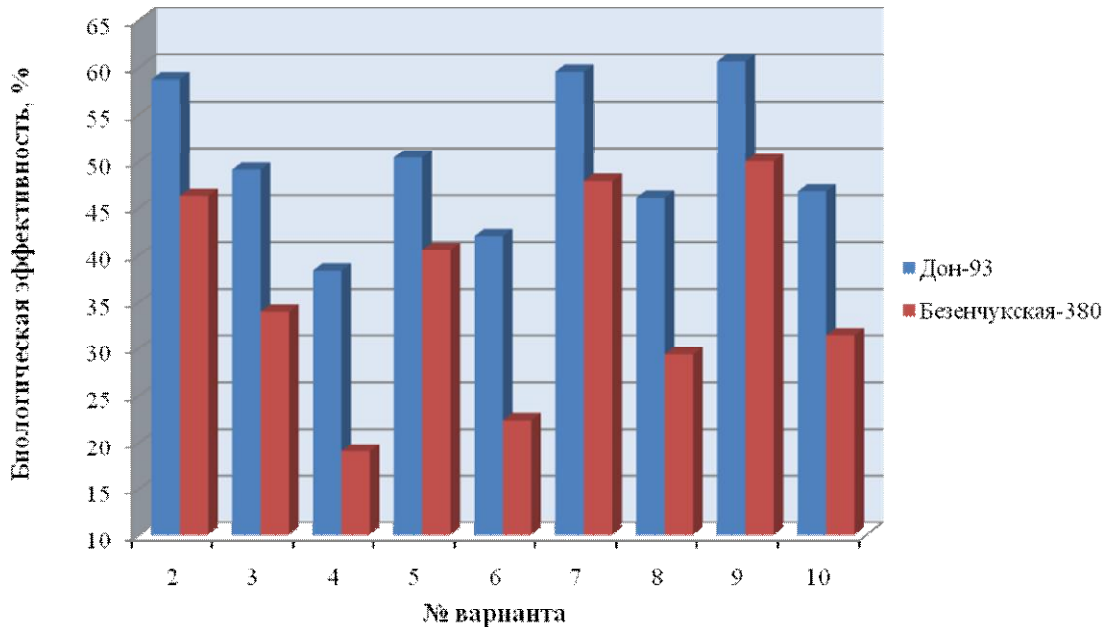


Рисунок 25 – Фунгистатический эффект стимуляторов роста по отношению к септориозу при комплексной обработке озимой пшеницы

По мучнистой росе (таблица 27, рисунок 26) самые низкие значения развития и распространенности болезни отмечены у сорта Дон-93 (R – 23,0%, P – 44,3% – в контроле, R – 13,7%, P – 32,4% – при обработке Альбитом, R – 7,1 %, P – 26,5% – в варианте с совместным применением Альбита и Раксила, Альбита и Альто супер, в то время как у сорта Безенчукская-380 – выше (R – 27,1%, 14,9%, 7,4%; P – 48,2%, 35,3%, 25,2% соответственно).

Как видно из таблиц 26, 27 и рисунков 25, 26 развитие рассматриваемых болезней у исследуемых сортов отличается.

Однако следует отметить, что комплексная обработка семян и посевов озимой пшеницы исследуемыми регуляторами роста и агрохимикатами особенно Альбитом, Силком и баковой смесью наиболее целесообразна, в срав-

нении с разовой обработкой семян или растений, потому что во всех этих вариантах опыта получена наивысшая биологическая эффективность.

Таблица 27 – Фунгиститическое действие полифункциональных препаратов против мучнистой росы при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы (фаза выхода в трубку, средние за 3 года)

Вариант	Дон-93			Безенчукская-380		
	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾	R ¹⁾	P ²⁾	БЭ ³⁾
1. Контроль	23,0	44,3	-	27,1	48,2	-
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	8,3	27,8	63,9	9,5	30,1	64,9
3. Силк (45 мл/т, га)	14,1	32,9	38,7	15,4	36,8	43,2
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	18,5	37,6	19,6	20,7	41,4	23,6
5. Альбит (30 мл/т, га)	13,7	32,4	40,4	14,9	35,3	45,0
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	17,9	36,5	22,2	19,8	40,5	26,9
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	7,6	27,2	67,0	8,6	26,6	70,0
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	12,8	31,1	44,3	15,5	37,0	42,8
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га)+А. супер (1/2 н.)	7,1	26,5	69,1	7,4	25,2	72,7
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	12,4	31,7	46,1	14,3	34,7	47,2

Примечания: ¹⁾ R – развитие заболевания, %;

²⁾ P – распространенность заболевания, %;

³⁾ БЭ – биологическая эффективность, %.

Так, по септориозу у сорта Дон-93 при обработке лишь семян биологическая эффективность равнялась 24,9-45,5%, лишь вегетирующих растений – 34,8-54,2%, при двукратном применении – 38,3-60,6%; у сорта Безенчукская-380 – 13,2-35,7%, 15,8-45,5 % и 19,0-50,0% соответственно. По мучнистой росе у сорта Дон-93 биологическая эффективность равнялась 7,4-29,8% – при

обработке только семян, 17,7-67,7% – при обработке посевов, 19,6-69,1% – при совместной обработке семян и посевов; у сорта Безенчукская-380 – 3,2-25,2%, 15,6- 67,3%, 23,6-72,7% соответственно.

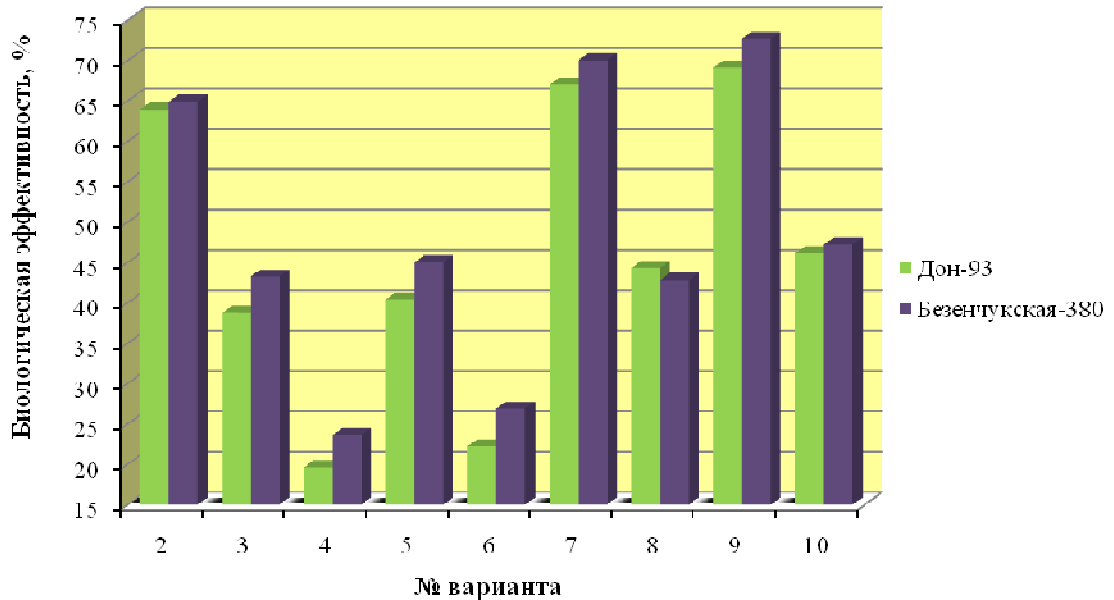


Рисунок 26 – Фунгистатический эффект полифункциональных препаратов по отношению к мучнистой росе при комплексной обработке озимой пшеницы

Таким образом, на основании результатов исследований можно сделать вывод, что для достижения наибольшей защитной и рострегулирующей активности исследуемых регуляторов роста и агрохимикатов оптимальным способом является их комплексное применение – обработка семян и вегетирующих растений в фазу выхода в трубку.

ГЛАВА IV. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ

Общеизвестно, что главным критерием внедрения любого нового приема возделывания сельскохозяйственных культур (в том числе озимой пшеницы) в производство является его экономическая эффективность. Основной путь повышения экономической эффективности агрономических приемов – это снижение затрат на производство продукции, увеличение ее выхода и улучшение качества. Эффективность производства определяется рентабельностью, на уровень которой влияют себестоимость и доход от реализации готовой продукции. Эти показатели изменяются в лучшую сторону при совершенствовании технологии.

На основании экспериментальных данных наших исследований дана сравнительная оценка экономической эффективности применения полифункциональных препаратов 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 (таблицы 28, 29, 30).

Все расчеты производили на основе общепринятой методики по определению экономической эффективности применения средств защиты растений и нормативных показателей, разработанных ВНИИЗР [125, 126].

При расчете стоимости сохраненного урожая использована следующая цена реализации озимой пшеницы, сложившаяся на конец 2009 года – 4260 руб./т. Для расчета материально-денежных затрат на покупку препаратов пользовались следующими расценками (согласно прайс-листов): Раксил – 1500 руб./л, Альто супер – 1300 руб./л, Силк – 1800 руб./л, Радифарм – 1000 руб./л, Альбит – 2500 руб./л, Мегафол – 480 руб./л.

Таблица 28 – Экономическая эффективность применения стимуляторов роста на озимой пшенице при обработке семян

Вариант	Норма расхода, мл/т	Прибавка, т/га	Загрaты, руб./га			Стоимость допoлнительной прoдукции, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %	Окупаемость затрат
			стоимость гектарной нормы	затраты на обработку	уборка и транспортировка допoлнительного урожая				
Дон-93									
Раксил	1500	0,23	750	150	138	1048,8	10,8	1,0	1,0
Силк	45	0,21	113	150	126	957,6	569,1	146,5	2,5
Радифарм	100	0,2	104	150	120	852,0	478,0	127,8	2,3
Альбит	30	0,25	78	150	155	975,0	592,0	154,6	2,5
Мегафол	200	0,24	100	150	149	998,4	599,6	150,3	2,5
Силк + Раксил (1/2 нормы)	45 + 750	0,31	297	150	177	1630,6	1006,9	161,4	2,6
Радифарм + Раксил(1/2 нормы)	100 + 750	0,26	363,5	150	143	1523,6	867,1	132,1	2,3
Альбит + Раксил (1/2 нормы)	30 + 750	0,37	261	150	222	1687,2	1054,2	166,5	2,6
Мегафол + Раксил(1/2 нормы)	200 + 750	0,30	280	150	171	1578,0	977,0	162,6	2,6
Безенчукская-380									
Раксил	1500	0,32	750	150	192	1459,2	367,2	33,6	1,3
Силк	45	0,31	113	150	186	1289,6	841,1	187,5	2,9
Радифарм	100	0,26	104	150	156	1040,0	630,0	153,7	2,5
Альбит	30	0,38	78	150	236	1618,8	1155,2	249,2	3,5
Мегафол	200	0,38	100	150	236	1618,8	1133,2	233,4	3,3
Силк + Раксил (1/2 нормы)	45 + 750	0,36	297	150	205	1893,6	1241,4	190,3	2,9
Радифарм+Раксил(1/2 нормы)	100 + 750	0,30	363	150	165	1758,0	1079,5	159,1	2,6
Альбит + Раксил (1/2 нормы)	30 + 750	0,45	261	150	257	2367,0	1699,5	254,6	3,5
Мегафол + Раксил(1/2 нормы)	200 + 750	0,42	280	150	239	2251,2	1581,8	236,3	3,4

Приведенные данные (таблица 28) указывают на тот факт, что наибольшая экономическая эффективность получена у обоих сортов в варианте с совместным применением Альбита и Раксила. Так, при обработке семян озимой пшеницы сорта Дон-93 только Альбитом стоимость дополнительной продукции составила 975,0 руб./га, условно чистый доход составил 592,0 руб./га, рентабельность – 154,6%, затраты окупились в 2,5 раза; у сорта Безенчукская-380 – 1618,8 руб./га, 1155,2 руб./га, 249,2%, 3,5 раза соответственно. При совместном использовании этого препарата с протравителем стоимость дополнительной продукции у сорта Дон-93 составила 1687,2 руб./га, условно чистый доход составил 1054,2 руб./га, рентабельность – 166,5%, затраты окупились в 2,6 раза; у сорта Безенчукская-380 – 2367,0 руб./га, 1699,5 руб./га, 254,6%, 3,5 раза.

При обработке полифункциональными препаратами вегетирующих растений озимой пшеницы экономические показатели были немного выше (таблица 29). Затраты на 1 га при обработке Альбитом составили 474 руб./га, рентабельность производства – 130,7% при получении условно чистого дохода – 620,0 руб./га и стоимость дополнительной продукции 1094,4 руб./га у сорта Дон-93; у сорта Безенчукская-380 – 564 руб./га, 251,8%, 1420,0 руб./га и 1984,0 руб./га соответственно. Наибольшая экономическая эффективность у обоих сортов была получена при совместной обработке растений Альбитом и фунгицидом Альто супер. Условно чистый доход в данном варианте составил 1209,0 руб./га, рентабельность – 171,3% у сорта Дон-93 и 2097,4 руб./га, 261,3% у сорта Безенчукская-380.

В наших исследованиях лучшая экономическая эффективность получена при комбинированном способе применения фитоактиваторов, рентабельность была максимальной во всех опытных вариантах (таблица 30).

Таблица 29 – Экономическая эффективность применения стимуляторов роста на озимой пшенице при обработке вегетирующих растений

Вариант	Норма расхода, мл/га	Прибавка, т/га	Затраги, руб./га			Стоимость дополнительной продукции, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %	Окупаемость затрат
			стоимость гектарной нормы	загаги на обработку	уборка и транспортировка дополнительной урожая				
Дон-93									
Альто супер	400	0,20	480	250	120	852,0	2,0	0,2	1,0
Силк	45	0,16	112	250	96	800,0	341,5	74,5	1,7
Радифарм	100	0,27	104	250	157	1231,2	720,6	141,1	2,4
Альбит	30	0,24	78	250	146	1094,4	620,0	130,7	2,3
Мегафол	200	0,24	100	250	146	1094,4	598,0	120,5	2,2
Силк+ Альто супер (1/2 нормы)	45+200	0,38	281	250	228	2014,0	1255,0	165,3	2,6
Радифарм+Альто супер (1/2 нормы)	100+200	0,37	324	250	222	1924,0	1128,0	141,7	2,4
Альбит + Альто супер (1/2 нормы)	30+200	0,41	222	250	234	1914,7	1209,0	171,3	2,7
Мегафол + Альто супер (1/2 нормы)	200+200	0,35	224	250	199	1785,0	1111,5	165,0	2,6
Безенчукская-380									
Альто супер	400	0,34	480	250	204	1448,4	514,4	55,1	1,5
Силк	45	0,33	112	250	198	1650,0	1089,5	194,4	2,9
Радифарм	100	0,29	104	250	162	1322,4	806,0	156,1	2,6
Альбит	30	0,4	78	250	236	1984,0	1420,0	251,8	3,5
Мегафол	200	0,39	100	250	234	1950,0	1366,0	233,9	3,3
Силк+ Альто супер (1/2 нормы)	45+200	0,50	281	250	300	2500,0	1669,0	200,8	3,0
Радифарм+Альто супер (1/2 нормы)	100+200	0,45	324	250	270	2232,0	1388,0	164,4	2,6
Альбит + Альто супер (1/2 нормы)	30+200	0,58	222	250	331	2900,0	2097,4	261,3	3,6
Мегафол + Альто супер (1/2 нормы)	200+200	0,53	224	250	302	2650,0	1873,9	241,4	3,4

Таблица 30 – Экономическая эффективность применения стимуляторов роста на озимой пшенице при комплексной обработке семян и вегетирующих растений

Вариант	Норма расхода, мл/т, га	Прибавка, т/га	Заграты, руб./га			Стоимость доп. тельной продукции, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Рентабельность, %	Окупаемость затрат
			стоимость гектарной нормы	заграты на обработку	уборка и транспортировка доп. урожая				
1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
Дон-93									
Раксил+Альто супер	1500+400	0,43	733	400	249	2175,8	793,4	57,4	1,6
Силк	45	0,40	126	400	244	1704,0	934,0	121,3	2,2
Радифарм	100	0,42	160	400	239	1957,2	1157,8	144,8	2,4
Альбит	30	0,44	69	400	268	1830,4	1093,0	148,2	2,5
Мегафол	200	0,41	84	400	246	1705,6	975,6	133,6	2,3
Силк+Раксил (1/2нормы) и Силк + Альто супер (1/2 нормы)	45+ 750 и 45+ 200	0,63	413	400	359	3150,0	1977,9	168,7	2,7
Радифарм+Раксил (1/2нормы) и Радифарм+Альто супер(1/2 нормы)	100 +750 и 100+ 200	0,59	440	400	342	2950,0	1767,8	149,5	2,5
Альбит+Раксил (1/2нормы) и Альбит + Альто супер (1/2 нормы)	30 + 750 и 30 +200	0,66	524	400	376	3597,0	2296,8	176,6	2,8

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мегафол+Раксил (1/2нормы) и Мегафол + Альто супер (1/2 нормы)	200 +750 и 200 + 200	0,61	340	400	354	1094	3050,0	1956,2	178,8	2,8
Безенчукская-380										
Раксил+ Альто супер	1500+400	0,45	733	400	270	1403	2277,0	874,0	62,3	1,6
Силк	45	0,48	126	400	278	804	2428,8	1624,4	201,9	3,0
Радифарм	100	0,45	160	400	270	830	2277,0	1447,0	174,3	2,7
Альбит	30м	0,55	69	400	319	788	2838,0	2050,0	260,1	3,6
Мегафол	200	0,54	84	400	313	797	2732,4	1935,2	242,7	3,4
Силк+Раксил (1/2нормы) и Силк + Альто супер (1/2 нормы)	45+ 750 и 45 + 200	0,65	413	400	370	1183	3770,0	2586,5	218,5	3,2
Радифарм+Раксил (1/2нормы) и Радифарм+Альто супер(1/2 нормы)	100 +750 и 100 +200	0,56	440	400	319	1159	3248,0	2088,8	180,2	2,8
Альбит+Раксил (1/2нормы) и Альбит + Альто супер (1/2 нормы)	30 + 750 и 30+200	0,96	524	400	547	1471	5568,0	4096,8	278,5	3,8
Мегафол+Раксил (1/2нормы) и Мегафол + Альто супер(1/2 нормы)	200 +750 и 200 +200	0,66	340	400	376	1116	3861,0	2744,8	245,9	3,5

Двукратная обработка Альбитом в смеси с протравителем на семенах и фунгицидом на вегетирующих растениях привела к повышению 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. Довольно высокие показатели получены также при применении баковых смесей Мегафол + Раксил и Мегафол + Альто супер (рентабельность у сорта Дон 93 – 178,0% и условно чистый доход – 1956,2 руб./га; у 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 иммуномодулятора и протравителя на семенах и иммуномодулятора и фунгицида на вегетирующих растениях, что обеспечивает не только наиболее высокую защиту растений от различных болезней, но и экономически оправданную прибавку урожая.

Необходимо также заметить, что регулятор роста Альбит из всех исследуемых нами препаратов оказался наиболее эффективным, особенно в смеси с протравителем (при обработке семян), с фунгицидом (при обработке вегетирующих растений), с протравителем и фунгицидом (при совместной обработке семян и посевов), так как независимо от способа обработки им растений (разовое или двукратное применение) условно чистый доход и рентабельность у изучаемых сортов озимой пшеницы были максимальными.

ВЫВОДЫ

1. Применение на озимой пшенице фитоактиваторов из групп регуляторов роста растений и агрохимикатов: Радифарм, Силк, Альбит и Ме-гафол оказывает значительное воздействие на физиологические, формообразовательные и ростовые процессы, устойчивость растений к различным стрессам (болезням, пестицидному стрессу, повышенным и пониженным температурам и др.). Эффективность препаратов на растениях зависит при этом от вида препарата, способа его применения (обработки семян и вегетирующих растений – отдельно или в комбинации) и сорта.

2. Всхожесть семян при предпосевной обработке семян озимой пшеницы полифункциональными препаратами (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.

3. Зимостойкость растений при обработке семян озимой пшеницы препаратами-биоактиваторами (отдельно или совместно с протравителем Раксил), особенно Альбитом и баковой смесью повышается, что проявляется в увеличении процента выживаемости растений на 0,8-2,8% в сравнении с контролем.

4. Исследованные биологически активные препараты оказывают влияние на продуктивность озимой пшеницы. По вариантам опыта прибавка урожая варьировала от 5,1 до 26,0% в зависимости от сорта, вида препарата и способа его использования. Максимальные прибавки урожая были получены на сорте озимой пшеницы Безенчукская-380 при применении Альбита и его баковых смесей. При отдельном применении полифункциональных 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%).

5. На формирование элементов структуры урожайности существенное влияние оказывают полифункциональные препараты. Прибавки урожая были

получены благодаря образованию большего количества продуктивных стеблей, а также более высокой массы зерна с растения и озерненности (зерновой продуктивности). Абсолютные значения структурных элементов урожая при этом во всех вариантах опыта с двукратным применением стимуляторов были выше, чем значения тех же элементов при однократной обработке или семян, или вегетирующих растений у обоих изучаемых сортов. В данном случае не только процесс продуктивного побегообразования усиливается, но и формируются более крупные по размерам колоски, более озерненные (на 4,9%) и с большей массой зерна с растения (на 3,6%), т.е. проявляется суммарное воздействие применяемых препаратов на растения.

6. Существенное воздействие на технологические свойства зерна озимой пшеницы и его качество оказала комбинированная обработка семян и вегетирующих растений. По сравнению с контролем, во всех опытных вариантах формировалось более крупное и выполненное зерно с высокой натурой и повышенной стекловидной консистенцией, а также с большим содержанием клейковины и протеина, в особенности 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. Сорт озимой пшеницы Безенчукская-380 при обработке стимуляторами, 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 число продуктивных стеблей в сравнении с контролем увеличилось на 29,3%, количество в колосе зерен 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. Наиболее эффективным индуктором из всех испытанных препаратов оказался Альбит, так как при его использовании степень развития болезней на растениях была более низкой. Однако наиболее высокое фунгистатическое и иммунизирующее действие отмечается при применении баковой смеси, потому что в таком случае проявляется эффект синергизма, т.е. действие одного препарата усиливает действие другого. 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 полифункциональных препаратов 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 биостимулятором 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Воронежской области – Л.: Гидрометеоиздат, 1972. – 108 с.
2. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье / В.А. Федотов [и др.]. – Воронеж: Истоки, 2006. – 180 с.
3. Адерихин П.Г. Почвы Воронежской области, их генезис, свойства и краткая агропроизводственная характеристика / П.Г. Адерихин. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1963. – 264 с.
4. Алёхин В.Т. Перспективы улучшения фитосанитарного состояния агроценозов / В.Т. Алёхин // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С. 7-10.
5. Алёхин В.Т. Применение биологических средств защиты растений в Воронежской области / В.Т. Алёхин, Е.А. Яценко // Воронежский Агровестник. – 2005. – № 1. – С. 25-26.
6. Андреев В.А. Агат-25К препарат комплексного действия / В.А. Андреев, Е.Г. Ватазин // Защита и карантин растений. – 1999. – №3. – С. 27-28.
7. Ашмарина Л.Ф. Проверено на практике / Л.Ф. Ашмарина // Защита и карантин растений. – 1998. – № 7. – С. 17.
8. Баздырев Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин. – М.: Колос, 2000. – 552 с.
9. Балашов В.В. Влияние регуляторов роста и фунгицидов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / В.В. Балашов, А.К. Агафонов // Плодородие. – 2013. – № 1 (70). – С. 28-30.
10. Балашов А.В. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на биологически-активные вещества и сроки посева в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / А.В. Балашов, К.В. Набойченко // Плодородие. – 2012. – № 5 (68). – С. 36-37.
11. Баранов В.Ф. Эффективность новых регуляторов роста при предпосевном инкрустировании семян сои / В.Ф. Баранов, Уго Торо Корреа, О.М. Ширинян // Агро XXI. – 2009. – № 1-3. – С. 25-27.
12. Бардак Н.И. Эффективность препарата Силк / Н.И. Бардак, Б.Н. Жук, М.С. Стручалин // Земледелие. – 2001. – № 1. – С. 29.
13. Биопрепарат Альбит для повышения урожая и защиты сельскохозяйственных культур / А.К. Злотников [и др.]; под ред. проф. Е.А. Мелькумовой. – ВНИИ защиты растений МСХ РФ. Подольск, ПФОП, 2006. – 327 с.
14. Боронин А. М. Биологические препараты на основе псевдомонад / А. М. Боронин, В. В. Кочетков // Агро XXI. – 2000. – № 3. – С. 3-5.
15. Булли В.А. Исследование биологической активности гуматов на сельскохозяйственных культурах / В.А. Булли, А.Л. Антонова, Н.А. Олейник // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – №5 – С. 10-12.
16. Буров В.Н. Биологически активные вещества в защите растений / В.Н. Буров, А.П. Сазонов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 200 с.

17. Вакуленко В.В. Биологически активные соединения для повышения урожайности и качества продукции / В.В. Вакуленко // *Агрохимический вестник*. – 1997. – №5 – С. 37.

18. Вакуленко В.В. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // *Агро XXI*. – 1999. – № 3.– С. 2-4.

19. Вакуленко В.В. Природный регулятор роста растений Силк / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал, В.М. Чекуров // *Экологизация сельскохозяйственного производства Северо-Кавказского региона: тез. докладов участников семинара-совещания*. – Анапа, 1995. – С. 126-128.

20. Васецкая М.Н. Использование биопрепаратов и биологически активных веществ в защите зерновых культур от грибных болезней (в условиях ЦЧО России) / М.Н. Васецкая, В.П. Кратенко, В.П. Гололобов // *Региональные рекомендации ВНИИ биологической защиты растений*. – 1995. – №1. – С. 136-139.

21. Васецкая М.Н. Экологизированная система защиты зерновых культур / М.Н. Васецкая, В.П. Кратенко. – Тамбов, 1996. – 37 с.

22. Васецкая М.Н. Эффективность биопрепаратов в защите зерновых культур от болезней / М.Н. Васецкая // *Агро XXI*. – 2001. – №8. – С. 14-15.

23. Васильев И.П. Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Бездырев. – М.: Колос, 2004. – 424 с.

24. Вильдфлуш И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш. – Белорусская наука, 2011. – 293 с.

25. Воронин В.И. Анализ урожайности озимой пшеницы и ее влияние на химический состав черноземных почв / В.И. Воронин. – Воронеж: Истоки. – 2002. – 152 с.

26. Гарнизоненко Т.С. Лекарственные растения – возможный источник экологически чистых фитопестицидов / Т.С. Гарнизоненко // *Биосфера и человек: тез. докл. Международной научно-практической конференции*. – Майкоп, 2001. – С. 21-24.

27. Гельцер Ф.Ю. Симбиоз с микроорганизмами – основа жизни растений / Ф.Ю. Гельцер. – М.: изд-во МСХА, 1990. – 133 с.

28. Гизбулин Н.Г. Что дают регуляторы роста / Н.Г. Гизбулин, Г.А. Кулик // *Сахарная свекла*. – 1996. – №5. – С. 19-20.

29. Гончаров В.Т. Нужен комплексный подход / В.Т. Гончаров // *Защита и карантин растений*. – 2000. – №8. – С. 11-12.

30. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М.: Минсельхоз России, 2011. – 929 с.

31. Глазко В.И. Нанобиотехнологии – основа новой научно-технической революции / В.И. Глазко // *Агро XXI*. – 2010. – № 4-6. – С. 56-59.

32. Гришечкина Л.Д. Высокоэффективный фунгицид на зерновых культурах / Л. Д. Гришечкина, В.И. Долженко, Т.И. Милютенкова // Агро XXI. – 2000. – №2. – С. 8.
33. Губанов Я. И. Озимая пшеница / Я.И. Губанов, Н.Н. Иванов. – М.: Колос, 1983. – 359 с.
34. Гусева Н.Н. Биотехнология и проблемы селекции растений на устойчивость / Н.Н. Гусева, О.С. Афанасенко, Р.И. Высоцкая // Защита растений. – 1990. – №8. – С. 3-5.
35. Давидянц Э.С. Ростстимулирующее действие экстракта *Sierphium Perfoliatum* при выращивании озимой пшеницы / Э.С. Давидянц, И.В. Нешин // Агрохимия. – 2005. – № 11. – С. 54-57.
36. Дворянкин Е.А. Взаимное влияние стимуляторов роста и гербицидов / Е.А. Дворянкин // Сахарная свекла. – № 8. – 2003. – С. 21-22.
37. Дворянкин Е.А. Влияние стимуляторов роста на развитие болезней сельскохозяйственных культур / Е.А. Дворянкин // Сахарная свекла. – 2003. – № 4. – С. 29-31.
38. Дёгтев И. В. Агроэкологическое обоснование применения биологически активных веществ, макроэлементов и электромагнитного излучения для повышения болезнеустойчивости и продуктивности озимой пшеницы в условиях Тамбовской области / И. В. Дёгтев: автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2008. – 23 с.
39. Дмитриев А.П. Сигнальные молекулы растений для активации защитных реакций в ответ на биотический стресс / А.П. Дмитриев // Физиология растений. – 2003. – Т. 50. – № 3. – С. 465-474.
40. Долженко В.И. Протравливание семенного материала / В.И. Долженко, Г.Ш. Каткова, С.Д. Здрожевская. – М – С.-Пб.: Агрорус, 2003. – 61 с.
41. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 315 с.
42. Дьяченко В.Ф. Прогноз и экологически безопасное применение средств защиты растений / В.Ф. Дьяченко // Химия в сельском хозяйстве. – 1992. – №4. – С. 41-43.
43. Елисеева Л.Г. Биотехнология в защите растений / Л.Г. Елисеева, В.В. Латушкин, Н.М. Личко // Защита растений. – 1994. – №12. – С. 6-8.
44. Ефимова В.Н. Азотное питание и продуктивность гороха и кормовых бобов при обработке семян комплексом бактериальных препаратов / В.Н. Ефимова, Г.А. Воробейкова, А.Б. Патила // Агрохимия. – 1996. – № 1 – С. 10.
45. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А.А. Жученко. – Пущино: отделение НТИ Пущ. науч. центра РАН, 1994. –148 с.
46. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 135 с.
47. За высокий урожай озимой пшеницы / В.Орлов [и др.]. – Воронеж: Центр. Чернозем. кн. изд-во, 1965. – 81 с.

48. Завалин А.А. Влияние азотного удобрения и биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / А.А. Завалин // *Агрохимия*. – 2006. – № 6. – С. 33-39.
49. Зазимко М.И. Агрометод в защите растений / М.И. Зазимко // *Агро XXI*. – 1998. – №1. – С. 8-9.
50. Захаренко В.А. Современная защита растений и ее научное обеспечение / В.А. Захаренко // *Агро XXI*. – 2003. – № 1-6. – С. 34-39.
51. Защита растений от болезней / В.А. Шкаликов [и др.]. – М.: Колос, 2003. – 255 с.
52. Звягин Г.Ф. Опыт применения ризоплана / Г.Ф. Звягин // *Информационный листок ЦНТИ*. – Курск, 1997 – №199.
53. Иванова А.Н. Фитогормоны и использование их для защиты растений и охраны окружающей среды / А.Н. Иванова, Н.В. Павлючук // *Проблемы энтомологии Северо-Кавказского региона: тез. докл. Международ. конференц.* – Ставрополь: Агрус, 2005. – С. 131-136.
54. Ижевский С.С. Классический биометод: достижения и проблемы / С.С. Ижевский // *Защита растений*. – 1990 – №1 – С. 10-12.
55. Изотова Т.Е. Биологическая защита растений / Т.Е. Изотова. – Казань. – 1987. – 70 с.
56. Ильинская Л.И. Биохимические аспекты индуцированной устойчивости и восприимчивости растений / Л.И. Ильинская, Н.И. Васюкова, О.Л. Озерецковская. – М.: ВИНТИ (Итоги науки и техники. Сер. защита растений), 1991. – 196 с.
57. Интенсивная технология производства озимой пшеницы / Ю.А. Никитин [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1998. – 303 с.
58. Использование регуляторов роста растений на радиоактивно загрязненных территориях / А.С. Филипас [и др.] // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1996. – № 1. – С. 38-39.
59. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна / Е.Д. Казаков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 215 с.
60. Карпова Г.А. Эффективность использования регуляторов роста и бактериальных препаратов на яровой пшенице / Г.А. Карпова, Е.Н. Зюзина // *Зерновое хозяйство*. – 2009. – № 5. – С. 16-17.
61. Касимов Л.В. Гумат натрия из торфа / Л.В. Касимов, О.В. Бюллер, Е.А. Кобзева // *Химизация сельского хозяйства*. – 1991 – №12. – С. 81.
62. Кашина О.А. Исследования влияния фосфоорганического соединения мелафена на рост и энергетические процессы клеток хлореллы / О.А. Кашина: автореферат дис. канд. биол. наук. – Казань, 2004. – 21 с.
63. Керефова Л.Ю. Влияние регуляторов роста на качественные показатели зерна озимой пшеницы // *Зерновое хозяйство*. – 2004. – № 4. – С. 4-5.
64. Киров Е.И. Применение регуляторов роста растений и микроэлементов в оптимальной аэрозольной технологии / Е.И. Киров, Ю.Н. Самсонов // *Агрохимия*. – 1996. – №10 – С.84-94.

65. Ковалев Н.Г. Микробиологическая оценка продукта азробной биоферментации – нового вида органических удобрений / Н.Г. Ковалев, Г.Ю. Рабинович // Вестник РАСХН. – 1997. – №5. – С. 46-47.

66. Коваленков В.Г. Технологические принципы эффективного применения биологических средств защиты растений / В.Г. Коваленков, Н.М. Тюрина, С.Е. Штайн // Производство экологически безопасной продукции растениеводства: тез. докл. Международ. конференц. – Пущино, 1997. – С. 24-31.

67. Коданев И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

68. Колупаев Ю.Е. Салициловая кислота и устойчивость растений к абиотическим стрессорам / Ю.Е. Колупаев, Ю.В. Карпец // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія біологія. – 2009. – № 2 (17). – С. 19-39.

69. Конарев В.Г. Проблемы современной биологии и биотехнологии растений / В.Г. Конарев // Вестник с.-х. науки. – 1987. – №5. – С. 72-81.

70. Костин В.И. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных культур / В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.В. Костин. – М.: Колос, 2006. – 290 с.

71. Костин О.В. Изменение урожайности и качества озимой пшеницы под влиянием росторегуляторов / О.В. Костин // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 10-11.

72. Кочетков В.В. Биопрепарат псевдобактерин-2 для защиты растений от широкого спектра фитопатогенов / В.В. Кочетков // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. – № 1. – С. 15-16.

73. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур / Е.И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.

74. Кульнев А.И. Многоцелевые стимуляторы защитных реакций роста и развития растений / А.И. Кульнев, Е.А. Соколова. – Пущино, 1997. – 97 с.

75. Кураков С.А. Стимуляторы роста – резерв урожайности / С.А. Кураков, Г.С. Соцкий // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 12. – С. 79-80.

76. Левин В.А. Использование электромагнитного излучения и макроэлементов для повышения урожайности озимой пшеницы и устойчивости ее к болезням. / В.А. Левин, В.Ф. Фирсов, И.В. Дегтев // Агро XXI. – 2004-2005. – №7-12. – С. 39-40.

77. Макаров Р.Ф. Влияние удобрений на урожай и качество твердой пшеницы / Р.Ф. Макаров, В.В. Архипова // Зерновые культуры. – 2000. – № 5. – С. 4.

78. Малеванная Н.Н. Новый растительный гормон – залог получения стабильных урожаев / Н.Н. Малеванная // Агро XXI. – 1999. – №2. – С. 18-19.

79. Мельник Б.Е. Технология приемки, хранения и переработки зерна / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.

80. Мельникова О.В. Действие минеральных удобрений и альбита на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / О.В. Мельникова // Агробиохимический вестник. – 2007. – № 1. – С. 16-17.

81. Меркулова Л.С. Иммуноцитифит против грибных болезней земляники / Л.С. Меркулова, А.Ф. Константинова // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 36.

82. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей. – М.: Агропромиздат, 1985. – 130 с.

83. Методические указания по комплексной оценке эффективности полифункционального действия препаратов-фитоактиваторов иммунитета и продуктивности / Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева, И.Ю. Бобрешова. – Рамонь, 2009. – 45 с.

84. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений // М.: Агропромиздат, 1987. – 224 с.

85. Монастырский О.А. Задачи и перспективы биологической защиты сельскохозяйственных растений / О.А. Монастырский // Агро XXI. – 2010. – № 4-6. – С. 3-5.

86. Монастырский О.А. Нужны ли биопрепараты и биологическая защита растений мировому сельскому хозяйству / О.А. Монастырский // Защита растений. – 2006. – № 11. – С. 6.

87. Морару С.А. Озимая пшеница / С.А. Морару. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 400 с.

88. Мотовилова Л.В. Гуматы – экологически чистые стимуляторы роста и развития растений / Л.В. Мотовилова, О.Н. Берман // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – №5. – С. 12-13.

89. Мударисов Ф.А. Влияние пектина из *Amaranthus cruentus* на урожайность и мукомольные показатели озимой пшеницы / Ф.А. Мударисов, О.А. Костин, В.И. Костин // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 7. – С. 19-20.

90. Муха В.Д. Агрочвоведение: 2-е изд., испр. и доп. / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха. – М.: Колос, 2003. – 528 с.

91. Муш Н.Н. Регуляторы роста растений и качество зерна / Н.Н. Муш, Т.Г. Барановская // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – №3. – С. 23.

92. Новиков Н.Н. Действие фиторегуляторов на синтез белков и качество зерна пшеницы / Н.Н. Новиков // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. III Международ. конференц., Москва, 27-29 июня 1995. – М., 1995. – С. 70.

93. Новый препарат для стимуляции иммунитета и повышения продуктивности растений / В.Т. Алёхин [и др.] // Защита и карантин растений. – 2010 – № 3. – С. 44-46.

94. Никонов П.В. Экология. Проблемы остаются / П.В. Никонов, А.П. Твердюков // Защита растений. – 1992. – №5. – С. 16-17.

95. Оконов М.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при использовании Бинорама, Биосила и Биофита на фоне минеральных удоб-

рений / М.М. Оконов, К.Э. Хамаева, Г.Д. Унканжинов // Плодородие. – 2012. – № 1 (64). – С. 15-16.

96. Онацкий Н.М. Безопасны ли биопрепараты? / Н.М. Онацкий // Защита и карантин растений. – 1997. – №7. – С. 6-7.

97. Орлова И.Г. Биологически активные вещества и минеральные удобрения повышают урожайность озимой пшеницы / И.Г. Орлова // Земледелие. – 2007. – № 5. – С. 11-12.

98. Павлюк Н.Т. Пути повышения урожайности и качества продукции озимой пшеницы и суданской травы в условиях Центрально-Черноземной зоны: дис. ... докт. с.-х. наук. – Воронеж: ВГАУ, 1993. – 371 с.

99. Пат. № 2083111. Россия. МКИ А 01 N 65/00, А 01 N 61/00. Способ защиты картофеля и овощных культур от болезней / Чекуров В.М., Сычев И.П., Сычев А.И. Институт цитологии и генетики СО РАН. – № 94011508/04, заявл. 05.04.1994, опубл. 10.07.1997.

100. Пат. № 2106090. Россия. МКИ А 01 N 61/00, А 01 N 65/00. Способ защиты сахарной свеклы от грибных болезней / Чекуров В.М., Сычев И.П., Сычев А.И., Сычева В.П. Институт цитологии и генетики СО РАН. – № 96101227/04, заявл. 16.01.1996, опубл. 10.03.1998.

101. Пат. № 2195823. РФ. Способ повышения устойчивости овощных культур и картофеля к болезням / Чекуров В.М., Сычев И.П., Сычев А.И. Институт цитологии и генетики СО РАН. – опубл. 10.01.03, бюл. «Изобретения» № 1.

102. Пат. № 2195104. РФ. Способ оценки азотфиксирующей способности бобовых культур / Сидорова К.К., Назарюк В.М., Кленова М.И. Институт цитологии и генетики СО РАН. – опубл. 27.12.02, бюл. «Изобретения» № 36.

103. Пат. № 2201680. Россия. Способ повышения устойчивости сахарной свеклы к болезням / Чекуров В.М., Сычев И.П., Сычев А.И. – опубл. 20.05.2004, бюл. № 14.

104. Патил А.Б. Роль азотфиксирующих микроорганизмов в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений / А.Б. Патил: автореф. дисс. докт. биол. наук: Киев, 1992. – 47 с.

105. Перспективы использования биопрепаратов микробного происхождения для защиты растений / Н.П. Максимова [и др.] // Микробиология и биотехнология на рубеже 21 столетия: тез. Международной конференции. – Минск, 2000 – С. 183-185.

106. Перспективы повышения продуктивности ярового ячменя при использовании отечественных биостимуляторов / И.Ю. Бобрешова, Т.А. Рябчинская, Н.А. Саранцева, Г.Л. Харченко // Научно-практические основы энерго- и ресурсосбережения в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Центрального Черноземья: матер. засед. совета по земледелию Центрального Черноземной зоны, Каменная степь, 27-28 мая 2010 г.– Воронеж: Истоки, 2010. – С. 141-142.

107. Петров Н.Ю. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы / Н.Ю. Петров // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 1. – С. 28-29.
108. Попов Ю.В. Экологизированная защита зерновых культур от болезней в условиях Центрального Черноземья / Ю.В. Попов: автореф. дисс. докт. с.-х. наук. – Воронеж, 2006. – 42 с.
109. Постников А.Н. Влияние биопрепаратов на продуктивность кукурузы и суданской травы / А.Н. Постников, О.А. Щуклина // Агро XXI. – 2009. – № 1-3. – С. 28-29.
110. Пружин М.К. Влияние фитогормонов на динамику ростовых процессов сои в условиях Курской области / М.К. Пружин // Соя и другие бобовые культуры. – Воронеж: ВГАУ, 2001. – С. 40-47.
111. Пустойтова Т.Н. Влияние агата 25К на засухоустойчивость растений / Т.Н. Пустойтова, Н.Е. Жданова, А.К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С.25.
112. Пшеница и ее улучшение (монография) / Под ред. М.М. Якубцинера. – М.: Колос. – 1970. – 519 с.
113. Регуляторы роста защищают зерновые культуры / Г.И. Кобыльский [и др.] // Агро XXI. – 2001. – №1. – С. 12-13.
114. Ремпе Е.Х. Регуляторы роста растений как фактор снижения негативного действия пестицидов / Е.Х. Ремпе, Л.П. Воронина, Л.К. Батурина // Агрохимия. – 1999. – № 3. – С. 64-69.
115. Рекомендации по применению препарата иммуноцитопит в системах защиты зерновых, зернобобовых культур, сахарной свеклы, подсолнечника и плодово-ягодных насаждений от болезней и стрессовых факторов (на примере Черноземной зоны РФ) / В.А. Алёхин [и др.]. – Пушкино, 2003. – 37 с.
116. Роль регуляторов роста в повышении продуктивности озимой пшеницы / И.В. Нешин [и др.] // Земледелие. – 2012. – № 3. – С. 25-27.
117. Романова Е.В. Регуляторы роста и развития растений с фунгицидными свойствами / Е.В. Романова, М.И. Маслов // Защита и карантин растений. – 2006. – № 5. – С. 26-27.
118. Рябчинская Т.А. Иммуностимуляция / Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 22-23.
119. Рябчинская Т.А. Новый фитоактиватор болезнеустойчивости / Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко, Н.А. Саранцева // Защита и карантин растений. – 2005. – № 4. – С. 26-27.
120. Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка // В.Г. Рядчиков. – М.: Колос, 1978. – 368 с.
121. Сахибгареев А.А. Преимущества использования биологических препаратов в системе защиты ячменя / А.А. Сахибгареев // Зерновое хозяйство. – 2005. – №4. – С. 31.

122. Седых Н.В. Влияние регуляторов роста и биопрепаратов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на темно-каштановых почвах Ставропольского края / Н.В. Седых, И.В. Каргалев, О.А. Подколзин // Плодородие. – 2011. – № 1 (58). – С. 15-16.

123. Сергеев В.В. Препарат ризоплан – эффективное биологическое средство в борьбе с болезнями картофеля / В.В. Сергеев, А.Н. Перебитюк // Защита растений. – Тр. БелНИИЗР. – 1992. – № 17. – С. 148-153.

124. Система ведения агропромышленного производства в Воронежской области до 2010 года / И.Ф. Хицков [и др.]. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2005. – 462 с.

125. Слободянюк В.М. Как рассчитать расценки / В.М. Слободянюк, В.Т. Алёхин // Защита и карантин растений. – 2000. – № 8. – С. 37.

126. Слободянюк В.М. Новый справочный материал для специалистов по защите растений / В.М. Слободянюк, Н.Н. Балакирева // Защита растений в условиях реформирования АПК: экономика, эффективность, экологичность: тез. докл. Всерос. съезда по защите растений, Санкт-Петербург, декабрь 1995 г. – СПб., 1995. – С. 610.

127. Созинов А.А. Повышение качества зерна озимых пшениц / А.А. Созинов, В.Г. Козлов. – М.: Колос, 1970. – 135 с.

128. Созинов А.А. Улучшение качества озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жилина. – М.: Колос. – 1983. – 270 с.

129. Сокаев К.Е. Эффективность биопрепаратов и микроудобрений на посевах озимой пшеницы / К.Е. Сокаев, В.В. Бестаев, А.А. Шальнина // Плодородие. – 2012. – № 4 (67). – С.14-16.

130. Соколов М.С. Экологизация защиты растений / М.С. Соколов, О.А. Монастырская, Э.А. Петушева. – Пущино, 1994. – 462 с.

131. Соколов М.С. Проблемы экологизации защиты растений / М.С. Соколов, В.А. Захаренко. – Пущино. – 1995. – С. 21-25.

132. Соколов М.С. Защита озимой пшеницы / М.С. Соколов, В.П. Чуприна // Агро XXI. – 1999. – №9. – С. 3-5.

133. Сорока Т.А. Влияние регуляторов роста и микроэлементов на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Т.А. Сорока // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1. – С. 42-44.

134. Стародубцев В.Н. Влияние биопрепаратов и микроудобрений на продукционный процесс озимой пшеницы / В.Н. Стародубцев, Л.П. Степанова, Е. Н. Степанова // Земледелие. – 2012. – № 1. – С. 33-35.

135. Сторожук С.И. Высокое качество биопрепарата – залог успеха / С.И. Сторожук // Защита растений. – 1995. – № 8. – С. 16-17.

136. Стрелков Е.В. Эффективность применения некоторых протравителей семян пшеницы, биопрепаратов и их композиций / Е.В. Стрелков, И.И. Бегунов, В.Т. Гончаров // Агро XXI. – 2002. – № 7-12. – С. 57-58.

137. Ступарь О.С. Эффективность применения биофунгицида псевдобактерин-2 / О.С. Ступарь, Л.Н. Шудяковская // Защита сельскохозяйствен-

ных растений 2001: состояние и перспектива развития: тез. докл. конференции. – М. – С.-Пб. – Сочи, 2001. – С. 40-41.

138. Стюарт В. Влияние обработки регуляторами роста на зрелость и созревание растений / В. Стюарт. – М.: Ин. лит-ра, 1958. – 207 с.

139. Регуляторы роста растений – реальный резерв повышения урожайности и улучшения качества продукции / С.П. Пономаренко, Г.С. Боровикова, Г.А. Иутинская, З.М. Грицаенко // Регуляторы роста и развития растений: тез. докл. VI Междунар. Конференции. – М.: Изд-во МСХА, 2001. – С. 167-172.

140. Сусидко П.И. Биостимуляторы – перспективные препараты / П.И. Сусидко // Агро XXI. – 1998. – №5. – С. 20-21.

141. Тарчевский И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. – М.: Мир, 2002. – 140 с.

142. Тарчевский И.А. Элиситор-индуцируемые сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский // Физиология растений. – 2000. – № 2. – С. 321-332.

143. Твердюков А.П. Экологически безопасный метод защиты растений / А.П. Твердюков // Химия в сельском хозяйстве. – 1992. – №4. – С. 43-46.

144. Технология возделывания озимой пшеницы: урожайность и качество зерна / В.М. Кильдюшкин [и др.] // Земледелие. – 2009. – № 5. – С. 36-37.

145. Тимашова И.А. Влияние биологически активных веществ на урожайность ячменя / И.А. Тимашова // Защита растений от вредных организмов в условиях биологизации земледелия: материалы Международной научно-практической конференции. – Орел, 1998. – С. 100-101.

146. Трисвятский Л.А. Товароведение зерна и продуктов его переработки / Л.А. Трисвятский, И.С. Шатилов. – М.: Колос, 1992. – 431с.

147. Трифонова М.Ф. Основы опытного дела в растениеводстве / М.Ф. Трифонова, В.Е. Ещенко, П.Г. Копытко. – М.: КолосС, 2009. – 268 с.

148. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнеустойчивости растений / С.Л. Тютюрев. – С.-Пб., 2002. – 328 с.

149. Тютюрев С.Л. Проблемы устойчивости фитопатогенов к новым фунгицидам / С.Л. Тютюрев // Вестник защиты растений. – 2001. – №1. – С. 38-53.

150. Умарова М.М. Ассоциативная азотфиксация / М.М. Умарова. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 131 с.

151. Федоров А.К. Особенности развития зимующих растений / А.К. Федоров. – М.: Изд-во АН СССР, 1959 – 197с.

152. Харченко Г.Л. Сортовая отзывчивость яблони на действие иммунизаторов / Г.Л. Харченко, Т.А. Рябчинская // Защита и карантин растений. – 2008. – № 12. – С. 21-22.

153. Чекуров В.М. Силк и его биологические свойства / В.М. Чекуров // Экологизация сельскохозяйственного производства Северо-Кавказского ре-

гиона: тез. докладов участников семинара-совещания. – Анапа, 1995. – С. 75-78.

154. Чуканова Т.И. Организация и развитие исследований по биотехнологии в зарубежных странах / Т.И. Чуканова, Л.И. Мурая. – М.: Агропром, 1988. – 58 с.

155. Чурзин В.Н. Роль регуляторов роста растений в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.Н. Чурзин, Ф.А. Серебряков, В.Ф. Серебряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 56-60.

156. Шамин Д.В. Влияние биопрепаратов на экологическое состояние темно-серых лесных почв и продуктивность пивоваренного ячменя в условиях Центрального Черноземья / Д.В. Шамин: автореф. канд. с.-х. наук. – Курск, 2008. – 19 с.

157. Шамин Д.В. Эффективность биологических препаратов и регуляторов роста на посевах зерновых культур / Д.В. Шамин, В.И. Векленко, Р.А. Айдиев // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 10. – С.46-47.

158. Шаповал О.А. Биологическое обоснование использования регуляторов роста растений в технологии выращивания озимой пшеницы / О.А. Шаповал: автореферат дис. докт. с.-х. наук. – Москва, 2006. – 44 с.

159. Шаповал О.А. Роль регуляторов роста в повышении зимо- и морозостойкости озимой пшеницы / О.А. Шаповал // Плодородие. – 2004. – № 2 (17). – С. 16.

160. Шафронов О.Д. Перспективный регулятор роста растений «Гармония» / О.Д. Шафронов, В.Н. Полухин // Химия в сельском хозяйстве. – 1994. – № 5. – С. 13-14.

161. Шашков О.Г. Эффективность химических и биологических препаратов в борьбе с болезнями ячменя / О.Г. Шашков // Информационный листок. – 1996. – № 3 – С. 2-5.

162. Шевченко А.Г. Регуляторы роста на безвысадочных семенниках / А.Г. Шевченко, Ю.А. Бондаренко // Сахарная свекла. – 1998. – № 12. – С. 15-16.

163. Шевченко В.Е. Биологизация и адаптивная интенсификация земледелия в Центральном Черноземье / В.Е. Шевченко, В.Н. Федотов. – Воронеж: ВГАУ, 2000. – 306 с.

164. Шкалы для оценки поражения болезнями сельскохозяйственных культур (методические рекомендации) / Сост. А.А. Эльчибаев – Воронеж, 1981. – 81 с.

165. Шпаар Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.

166. Штайн С.Е. Экологическую направленность формируют биолaborатории / С.Е. Штайн, И.Г. Коваленков // Защита и карантин растений. – 1997. – № 10. – С. 6-8.

167. Штерншис М.В. Биопрепараты в защите растений / М.В. Штерншис, В.А. Джалилов, И.В. Андреева. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 2000. – 125 с.
168. Щукин В.Б. Влияние микроэлементов, физиологически активных веществ и биопрепаратов на продуктивность посевов и качество зерна озимой пшеницы // *Зерновое хозяйство*. – 2004. – № 5. – С. 16-18.
169. Экологически безопасный метод защиты растений / А.П. Твердюков [и др.] // *Химия в сельском хозяйстве*. – 1992. – № 4. – Р. 43-46.
170. Экологический мониторинг и методы совершенствования защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков / В.И. Танский [и др.] // *Методические рекомендации*. – С.-Пб: РАСХН, ВИЗР, 2002. – 76 с.
171. Эффект применения препарата Новосил в биотехнологии, отдаленной гибридизации, сельском хозяйстве / В.М. Чекуров, Е.П. Размахнин // *Средства защиты растений, регуляторы роста, агрохимикаты и их применение при возделывании сельскохозяйственных культур: тез. докладов участников семинара-совещания*. – Анапа, 2005. – С.43-45.
172. Эффективность биопрепаратов на посевах сельскохозяйственных культур / В.И. Лазарев [и др.]. – Курск, 2003. – 127 с.
173. Эффективность сочетания Альбита с половинными нормами фунгицидов / А.К. Злотников [и др.] // *Земледелие*. – 2005. – № 2. – С. 33-35.
174. Akhtar M. Biological control of plant-parasitic nematodes by neem products in agricultural soil // *Applied Soil Ecology*. – 1998. – № 3. – Р. 219-223.
175. Budia E. Plovai Z. Biological control in Hungari: present situation and possibilities // *Bull.OEPP*. – 1997. – №1. – Р.49-52.
176. Frederick M. Fishel. Plant Growth Regulators // *Pesticide Information Office*. – 2006. – Р. 102-139.
177. Goenadi D. Characterization and potential use of humic acids as new growth promoting substances // *Brighton Crop Prot. Conf: Weeds, 1995: Voll.-Farnham, 1995*. – Р. 19-25
178. Hamer A. Registration of biological pesticides - the UK perspective // *Bull. OEPP*. – 1998. – 27. – №1. – Р.103-105.
179. Heath M.C. Pathogenicity factors and resistance mechanisms // *Physiol and Mol. Plant Pathol*. – 2001. – 58. – № 4. – Р. 147-148.
180. Jmtia B. Ectomycorrhizae, soil fertility and biomass productivity *Proc. Nat. Acad. Sci*. – 1995. – 65. – №4. – Р. 345-356.
181. Kim L. Biological pesticides present and future. *Agricultural economics and technology*
182. Kremer R., Stanley Properties of rhizobacteria on biological control of weeds // *Amer. Soc. Agron. Annu. Meef.*, 1991. – 269 p.
183. McKimmie T. The literature and practice of biological control // *T. McKimmie // J. Agr. And Food inf.* 2000. – №1. – Р. 13-19.
184. Neale M. Biopesticides-harmonization of registration requirements within EV directive 91/414-an industry view // *Bull. OEPP*. – 1997. – 27. – №1. – Р. 89.

185. Peggy G. Lemaux. Western Plant Growth Regulator // Plant Growth Regulators and Biotechnology. – 1999.
186. Rhodes B., Ronell K. Biological seed treatments-the development process //Seed Treat: Progr. and Prospects: Proc. Sjmp. Buit. Grop. Prot. Counc, Canterburj, 5-76 Jan. – 1994. – P. 303-310.
187. Shirasu Ken. Regulators of cell death in disease resistance // Plant Mol. Biol. – 2000. – № 3. – P. 371-385.
188. Solymosi P. Crude plant extracts as weed biokontrol agets // Actb phjtorathol et entomol. hung. – 1997. – №3-4. – P.361-370.
189. Stimulation des defenses naturelles des plantes // C. R. Acad. Ser. 3 – 2001. – № 324. – № 10. – P. 953-963.
190. Tischner H. Monitoring fur Getreidekrankheiten Bayern Bewahrte Hilfe zum gerielten Fungizideinsatz /H. Tischner, G. Bauer // Gesunde Pflanz. – 2000. – № 7-8. – P. 254-260.
191. Wajahatullah Khan. Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development // Journal of Plant Growth Regulation. – 2009. – № 4. – P. 386-399.
192. Zur Bedeutung des Resistance landwirtschaftlicher Kulturpflanzen // Mitt. Biol. Bundesanst. Land - und Forstwirt. Berlin-Dahlem. – № 388. – P. 9-15.
193. www.agromaster.ru
194. www.albit.ru
195. www.aprotec.ru/agro_semena.php
196. www.gossort.com

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Метеорологические данные за годы проведения исследований (2006-2009 гг.)

Годы	Месяцы												
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	За год
Сумма осадков, мм													
Среднемесячные	37	40	38	37	31	26	27	34	46	56	62	55	490
2006/2007 г.	54	62	13	14	69	39	17	23	36	67	41	25	460
% к норме	146	155	34	38	223	150	63	68	78	120	66	45	94
2007/2008 г.	74	30	57	20	35	14	47	43	44	37	74	21	496
% к норме	200	75	150	54	113	54	174	126	96	66	119	38	101
2008/2009 г.	52	30	28	16	34	46	36	6	53	59	45	20	484
% к норме	140	75	74	43	110	177	133	18	115	105	73	36	99
Среднесуточная температура воздуха, °С													
Среднемесячные	14,0	6,0	0,5	-3,5	-9,5	-4,5	-3,5	8,0	14,5	21,0	20,0	19,0	6,8
2006/2007 г.	15,0	9,0	2,0	0,2	-12,0	-12,0	3,5	7,5	18,0	20,0	21,5	23,5	8,0
+/- к средней	+1,0	+3,0	+1,5	+3,3	-2,5	-7,5	+7,0	+0,5	+3,5	-1,0	+1,5	+4,5	+1,2
2007/2008 г.	15,0	8,5	1,0	-5,5	-9	-3,5	4,5	11,5	14,0	18,0	21,5	21,5	8,1
+/- к средней	+1,0	+2,5	+0,5	-2,0	+0,5	+1,0	+8,0	+3,5	-0,5	-3,0	+1,5	+2,5	+1,3
2008/2009 г.	13,5	9,5	2,5	3,5	-6,0	-4,0	4,5	7,5	14,5	21,0	23,0	18,0	9,0
+/- к средней	-0,5	+3,5	+2,0	+7	+3,5	+0,5	+8,0	-0,5	0,0	0,0	+3,0	-1	+2,2

Приложение 2 – Ростстимулирующая активность полифункциональных стимуляторов при обработке семян озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380					
	полевая всхожесть семян, шт./м ²					густота стояния растений после перезимовки, шт./м ²					полевая всхожесть семян, шт./м ²			густота стояния растений после перезимовки, шт./м ²		
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее
	347	357	353	352	279	294	289	287	363	378	373	371	301	316	311	309
1. Контроль	347	357	353	352	279	294	289	287	363	378	373	371	301	316	311	309
2. Раксил (1,5 л/т)	356	370	367	364	293	308	303	301	376	392	387	385	315	332	326	324
3. Силк (45 мл/т)	359	370	368	366	295	311	307	304	370	391	382	381	310	327	324	320
4. Радифарм (0,1 л/т)	355	369	366	363	292	309	302	301	369	384	380	378	308	325	322	318
5. Альбит (30 мл/т)	365	379	373	372	304	317	310	311	387	406	398	397	327	344	340	337
6. Мегафол (0,2 л/т)	363	378	373	371	307	309	312	309	384	403	396	394	323	341	335	333
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	364	381	376	374	306	320	314	313	372	393	385	383	312	328	324	321
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	363	378	368	370	303	312	312	309	375	391	388	385	317	334	328	326
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	367	387	382	379	311	326	321	319	395	410	408	404	336	353	347	345
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	368	385	375	376	307	322	319	316	388	405	399	397	327	347	343	339
НСР ₀₅ Сорг	1,47	1,40	1,62	-	2,25	2,72	2,15	-	1,47	1,40	1,62	-	2,25	2,72	2,15	-
НСР ₀₅ Препарат	0,63	0,61	0,85	-	1,01	1,35	0,96	-	0,63	0,61	0,85	-	1,01	1,35	0,96	-

Приложение 3 – Влияние обработки семян стимуляторами роста на элементы структуры урожая озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²				Озерненность колоса, шт.				Средняя масса зерна в колосе, г									
	2007 г	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
1. Контроль	391	100,0	410	100,0	406	100,0	19,8	100,0	22,0	100,0	20,6	100,0	0,67	100,0	0,84	100,0	0,71	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	471*	120,5	491*	119,7	485*	119,4	19,7	99,5	22,1	100,4	21,3	103,4	0,68	101,5	0,85	101,2	0,71	100,0
3. Силк (45 мл/т)	505*	129,1	526*	128,3	521*	128,3	20,5	103,5	22,7	103,2	22,5*	109,2	0,72*	107,5	0,93*	110,7	0,78*	109,8
4. Радифарм (0,1 л/т)	472*	120,7	490*	119,5	484*	119,2	20,6	104,0	23,2*	105,4	22,3*	108,2	0,70	104,5	0,91*	108,3	0,73	102,8
5. Альбит (30 мл/т)	550*	140,7	568*	138,5	563*	138,7	21,3*	107,6	23,9*	108,6	22,1*	107,3	0,68	101,5	0,94*	111,9	0,86*	121,1
6. Мегафол (0,2 л/т)	516*	131,9	533*	130,0	528*	130,0	20,7	104,5	23,4*	106,4	22,3*	108,2	0,71*	105,9	0,92*	109,5	0,78*	109,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	521*	133,2	540*	131,7	535*	131,7	20,9*	105,5	23,8*	108,2	22,1*	107,3	0,69	103,0	0,95*	113,1	0,86*	121,1
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	479*	122,5	504*	122,9	500*	123,1	20,7	104,5	23,5*	106,8	22,3*	108,2	0,71*	105,9	0,93*	110,7	0,77*	108,4
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	563*	143,9	582*	141,9	577*	142,1	21,8*	110,1	23,3*	105,9	22,9*	111,2	0,72*	107,5	0,92*	109,5	0,88*	123,9
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	558*	142,7	577*	140,7	572*	140,9	20,7	104,5	23,5*	106,8	22,2*	107,8	0,67	100,0	0,95*	113,1	0,85*	119,7
НСР ₀₅ Сорт	2,09	-	2,05	-	2,65	-	1,49	-	0,64	-	0,58	-	0,25	-	0,27	-	0,15	-
НСР ₀₅ Препарат	0,94	-	0,91	-	1,32	-	0,67	-	0,29	-	0,32	-	0,11	-	0,15	-	0,10	-

Примечание: * – различия с контролем достоверны при P₀₅

Приложение 4 – Влияние обработки семян стимуляторами роста на элементы структуры урожая озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²						Озерненность колоса, шт.						Средняя масса зерна в колосе, г					
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
1. Контроль	392	100,0	411	100,0	403	100,0	18,7	100,0	20,5	100,0	19,9	100,0	0,59	100,0	0,78	100,0	0,72	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	411	104,8	429	104,4	424*	105,2	19,1	102,1	20,8	101,5	20,4	102,5	0,61	103,4	0,80	102,6	0,74	102,8
3. Силк (45 мл/т)	468*	119,4	488*	118,7	483*	119,8	20,7*	110,7	22,4*	109,3	22,0*	110,5	0,63*	106,8	0,89*	114,1	0,77*	106,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	433*	110,4	455*	110,7	447*	110,9	20,7*	110,7	22,1*	107,8	21,2*	106,5	0,63*	106,8	0,84*	107,7	0,79*	109,7
5. Альбит (30 мл/т)	494*	126,0	514*	125,1	507*	125,8	21,0*	112,3	22,8*	111,2	22,3*	112,1	0,69*	116,9	0,91*	116,7	0,75	104,2
6. Мегафол (0,2 л/т)	485*	123,7	509*	123,8	503*	124,8	20,8*	111,2	22,2*	108,3	21,3*	107,0	0,62*	105,1	0,86*	110,2	0,78*	108,3
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	506*	129,1	520*	126,5	515*	127,8	21,1*	112,8	22,9*	111,7	22,3*	112,1	0,68*	115,2	0,92*	117,9	0,74	102,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	476*	121,4	498*	121,2	494*	122,6	20,6*	110,2	22,3*	108,8	21,9*	110,0	0,64*	108,5	0,87*	111,5	0,77*	106,9
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 нормы)	509*	129,8	523*	127,2	518*	128,5	21,3*	113,9	23,0*	112,2	22,4*	112,6	0,67*	113,5	0,95*	121,8	0,82*	113,9
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 нормы)	497*	126,8	517*	125,8	510*	126,5	21,2*	113,4	22,5*	109,7	21,8*	109,5	0,68*	115,2	0,94*	120,5	0,79*	109,7
НСР ₀₅ Сорт	2,09	-	2,05	-	2,65	-	1,49	-	0,64	-	0,58	-	0,25	-	0,27	-	0,15	-
НСР ₀₅ Препарат	0,94	-	0,91	-	1,32	-	0,67	-	0,29	-	0,32	-	0,11	-	0,15	-	0,10	-

Примечание: * – различия с контролем достоверны при P₀₅

Приложение 5 – Влияние обработки вегетирующих растений в фазу выхода в трубку регуляторами роста на элементы структуры урожая озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²						Озерненность колоса, шт.						Средняя масса зерна в колосе, г					
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
	1. Контроль	381	100,0	399	100,0	395	100,0	19,1	100,0	22,3	100,0	21,2	100,0	0,62	100,0	0,81	100,0	0,77
2. Альто супер (0,4 л/га)	392	102,9	410	102,7	406	102,8	19,9	104,2	23,0	103,1	21,7	102,3	0,63	101,6	0,83	102,5	0,78	101,3
3. Силк (45 мл/га)	410*	107,6	429*	107,5	423*	107,1	21,4*	112,0	23,6*	105,8	23,1*	108,9	0,70*	112,9	0,88*	108,6	0,87*	112,9
4. Радифарм (0,1 л/га)	454*	119,2	475*	119,0	471*	119,2	20,8*	108,9	23,1	103,6	22,6*	106,6	0,68*	109,7	0,87*	107,4	0,84*	109,1
5. Альбит (30 мл/га)	438*	114,9	456*	114,3	451*	114,2	21,4*	112,0	23,8*	106,7	23,2*	109,4	0,74*	119,3	0,93*	114,8	0,82*	106,5
6. Мегафол (0,2 л/га)	435*	114,2	453*	113,5	448*	113,4	21,3*	111,5	23,5*	105,4	23,1*	108,9	0,69*	111,3	0,90*	111,1	0,83*	107,8
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	448*	117,6	467*	117,0	462*	116,9	22,0*	115,2	24,4*	109,4	23,4*	110,4	0,72*	116,1	0,92*	113,6	0,88*	114,3
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	443*	116,3	462*	115,7	457*	115,7	21,2*	110,9	23,6*	105,8	23,0*	108,5	0,71*	114,5	0,89*	109,9	0,85*	110,4
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	454*	119,2	477*	119,5	472*	119,5	21,7*	113,6	24,2*	108,5	23,5*	110,8	0,70*	112,9	0,93*	114,8	0,89*	115,6
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	453*	118,9	477*	119,5	469*	118,7	21,5*	112,6	24,0*	107,6	23,3*	109,9	0,73*	117,7	0,91*	112,3	0,86*	111,7
НСР ₀₅ Сорт	2,43	-	2,26	-	2,44	-	2,57	-	0,83	-	0,45	-	0,23	-	0,37	-	0,40	-
НСР ₀₅ Препарат	1,09	-	1,01	-	1,09	-	0,96	-	0,36	-	0,32	-	0,10	-	0,24	-	0,29	-

Примечание: * – различия с контролем достоверны при P₀₅

Приложение 6 – Влияние обработки стимуляторами роста вегетирующих растений в фазу выхода в трубку на элементы структуры урожая озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²				Озерненность колоса, шт.				Средняя масса зерна в колосе, г									
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
1. Контроль	401	100,0	420	100,0	415	100,0	19,1	100,0	21,0	100,0	20,5	100,0	0,59	100,0	0,81	100,0	0,66	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	405	101,0	424	100,9	419	101,0	19,4	101,6	21,6	102,8	21,0	102,4	0,60	101,7	0,90*	111,1	0,67	101,5
3. Силк (45 мл/га)	479*	119,4	495*	117,8	484*	116,6	20,7*	108,4	23,4*	111,4	22,5*	109,7	0,63*	106,8	0,94*	116,0	0,75*	113,6
4. Радифарм (0,1 л/га)	440*	109,7	459*	109,3	447*	107,7	20,5*	107,3	23,1*	110,0	22,4*	109,3	0,62*	105,1	0,93*	114,8	0,69	104,5
5. Альбит (30 мл/га)	478*	119,2	494*	117,6	483*	116,4	21,3*	111,5	23,7*	112,8	22,7*	110,7	0,66*	111,9	0,96*	118,5	0,74*	112,1
6. Мегафол (0,2 л/га)	439*	109,4	461*	109,8	453*	109,1	20,3*	106,3	23,0*	109,5	22,3*	108,8	0,63*	106,8	0,94*	116,0	0,71*	107,6
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	512*	127,7	526*	125,2	523*	126,0	21,6*	113,1	23,9*	113,8	23,1*	112,7	0,66*	111,9	0,95*	117,3	0,72*	109,1
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	446*	111,2	467*	111,1	460*	110,8	21,2*	110,9	23,5*	111,9	22,6*	110,2	0,64*	108,5	0,95*	117,3	0,73*	110,6
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	497*	123,9	513*	122,1	508*	122,4	21,8*	114,1	23,9*	113,8	23,2*	113,2	0,65*	110,2	0,98*	120,9	0,78*	118,2
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	475*	118,4	502*	119,5	496*	119,5	21,1*	110,5	23,4*	111,4	22,8*	111,2	0,65*	110,2	0,96*	118,5	0,72*	109,1
НСР ₀₅ Сорт	2,43	-	2,26	-	2,44	-	2,57	-	0,83	-	0,45	-	0,23	-	0,37	-	0,40	-
НСР ₀₅ Препарат	1,09	-	1,01	-	1,09	-	0,96	-	0,36	-	0,32	-	0,10	-	0,24	-	0,29	-

Примечание: * – различия статистически достоверны при P₀₅

Приложение 7 – Ростстимулирующая активность фитоактиваторов при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380					
	полевая всхожесть семян, шт./м ²					густота стояния растений после переизмовки, шт./м ²					полевая всхожесть семян, шт./м ²			густота стояния растений после переизмовки, шт./м ²		
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее
	348	369	363	360	287	309	301	299	371	392	374	379	304	329	321	318
1. Контроль	348	369	363	360	287	309	301	299	371	392	374	379	304	329	321	318
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	361	383	376	373	308	321	319	316	386	402	393	394	315	343	335	331
3. Силк (45 мл/т, га)	366	388	381	378	314	334	321	323	386	404	397	396	329	348	340	339
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	360	381	374	372	310	322	315	316	384	400	391	392	327	344	337	336
5. Альбит (30 мл/т, га)	369	392	385	382	320	341	328	330	395	413	408	405	338	361	352	350
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	367	390	383	380	318	338	325	327	392	410	405	402	336	357	349	347
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	371	394	385	383	321	340	329	330	390	411	403	401	335	355	349	346
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	368	391	381	380	316	336	323	325	388	409	401	399	331	351	345	342
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	375	401	391	389	324	350	338	337	399	417	407	408	344	366	358	356
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	374	399	392	388	322	348	336	335	397	414	409	407	341	362	356	353
НСР ₀₅ Сорг	2,01	-	2,06	-	2,04	-	2,07	-	0,83	-	0,45	-	0,23	-	0,37	-
НСР ₀₅ Препарат	1,01	-	0,98	-	0,96	-	0,94	-	0,26	-	0,22	-	0,10	-	0,14	-

Приложение 8 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений регуляторами роста на элементы структуры урожая озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²						Озерненность колоса, шт.						Средняя масса зерна в колосе, г					
	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.
1. Контроль	466	100,0	488	100,0	481	100,0	19,1	100,0	21,0	100,0	19,8	100,0	0,61	100,0	0,77	100,0	0,72	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	497*	106,6	519*	106,4	503	104,6	19,9	104,2	21,8	103,8	20,6	104,0	0,65*	106,5	0,81*	105,2	0,76*	105,5
3. Силк (45 мл/т, га)	536*	115,0	558*	114,3	552*	114,8	21,2*	110,9	23,2*	110,5	22,5*	113,6	0,74*	121,3	0,86*	111,7	0,79*	109,7
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	528*	113,3	545*	111,7	539*	112,0	20,2*	105,7	23,3*	110,9	22,0*	111,1	0,69*	113,1	0,85*	110,4	0,80*	111,1
5. Альбит (30 мл/т, га)	582*	124,8	603*	123,6	597*	124,1	21,6*	113,1	23,7*	112,8	22,4*	113,0	0,75*	122,9	0,87*	112,9	0,80*	111,1
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	577*	123,8	600*	122,9	590*	122,7	20,9*	109,4	23,0*	109,5	22,1*	111,6	0,69*	113,1	0,87*	112,9	0,81*	112,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	580*	124,5	604*	123,8	598*	124,3	21,7*	113,6	23,8*	113,3	22,6*	114,1	0,72*	118,0	0,89*	115,6	0,82*	113,9
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	540*	115,9	563*	115,4	555*	115,4	21,1*	110,5	23,1*	110,0	22,4*	113,0	0,70*	114,7	0,88*	114,3	0,82*	113,9
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	597*	128,1	615*	126,0	609*	126,6	21,9*	114,6	23,6*	112,4	23,0*	116,2	0,73*	119,7	0,90*	116,9	0,83*	115,3
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	593*	127,2	611*	125,2	605*	125,8	21,3*	111,5	23,3*	110,9	22,6*	114,1	0,71*	116,4	0,89*	115,6	0,84*	116,7
НСР ₀₅ Сорг	2,53	-	2,66	-	2,54	-	2,67	-	0,93	-	0,55	-	0,33	-	0,47	-	0,49	-
НСР ₀₅ Препарат	1,19	-	1,11	-	1,29	-	0,16	-	0,46	-	0,39	-	0,17	-	0,27	-	0,39	-

Примечание: * – различия статистически достоверны при P₀₅

Приложение 9 – Влияние обработки семян и вегетирующих растений фитоактиваторами на элементы структуры урожайности озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²			Озерненность колоса, шт.						Средняя масса зерна в колосе, г						
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%
1. Контроль	400	423	416	100,0	19,4	21,5	20,6	100,0	0,62	0,85	100,0	0,76	100,0	0,85	100,0	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	453*	472*	465*	111,6	20,5*	21,9	21,5	101,9	0,66*	0,90*	106,4	0,79	103,9	0,90*	105,9	103,9
3. Силк (45 мл/т, га)	499*	518*	507*	122,4	22,0*	24,2*	23,4*	112,5	0,70*	0,95*	112,9	0,85*	111,8	0,95*	111,8	111,8
4. Радифарм (0,1 л/т, га)	460*	479*	472*	113,2	21,9*	23,4*	23,0*	108,8	0,69*	0,93*	111,3	0,82*	109,4	0,93*	109,4	107,9
5. Альбит (30 мл/т, га)	476*	502*	493*	118,7	22,3*	24,0*	23,5*	111,6	0,72*	0,97*	116,1	0,87*	114,1	0,97*	114,1	114,5
6. Мегафол (0,2 л/т, га)	510*	529*	517*	125,0	21,8*	24,3*	23,3*	113,0	0,70*	0,95*	112,9	0,82*	111,8	0,95*	111,8	107,9
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	511*	531*	518*	125,5	22,2*	24,6*	23,7*	114,4	0,74*	0,99*	119,3	0,86*	116,5	0,99*	116,5	113,1
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	504*	523*	511*	123,6	21,7*	24,2*	23,1*	112,5	0,73*	0,98*	117,7	0,84*	115,3	0,98*	115,3	110,5
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	522*	544*	535*	128,6	22,4*	24,6*	23,8*	114,4	0,75*	1,05*	120,9	0,83*	123,5	1,05*	123,5	109,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	517*	539*	530*	127,4	22,1*	24,2*	23,5*	112,5	0,71*	1,00*	114,5	0,84*	117,6	1,00*	117,6	110,5
НСР ₀₅ Сорт	2,40	2,22	2,54	-	2,58	0,73	0,47	-	0,33	0,39	-	0,30	-	0,39	-	-
НСР ₀₅ Препарат	1,12	1,11	1,19	-	1,96	0,46	0,52	-	0,19	0,27	-	0,39	-	0,27	-	-

Примечание: * – различия статистически достоверны при P₀₅

Приложение 10 – Влияние обработки семян стимуляторами роста на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Нагура зерна, г/л						Стекловидность, %						Масса 1000 зерен, г					
	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.	%	г.
1. Контроль	764	100,0	762	100,0	763	100,0	61	100,0	58	100,0	60	100,0	35,2	100,0	35,0	100,0	35,0	100,0
2. Ракил (1,5 л/т)	770	100,8	762	100,0	764	100,1	62	101,6	60	103,4	60	100,0	35,5	100,8	35,1	100,3	35,2	100,6
3. Силк (45 мл/т)	768	100,5	769	100,9	766	100,4	62	101,6	63*	108,6	60	100,0	37,7*	107,1	36,4	104,0	36,8*	105,1
4. Радифарм (0,1 л/т)	770	100,8	770	101,0	768	100,7	63	103,3	64*	110,3	62	103,3	36,5	103,7	35,9	102,6	36,1	103,1
5. Альбит (30 мл/т)	772	101,0	771	101,2	773	101,3	65*	106,5	62*	106,9	62	103,3	37,7*	107,1	37,3*	106,6	37,0*	105,7
6. Мегафол (0,2 л/т)	771	100,9	769	100,9	770	100,9	64	104,9	63*	108,6	61	101,7	37,3*	105,9	36,5	104,3	36,7	104,8
7. Силк (45 мл/т) + Ракил (1/2 н.)	776	101,6	774	101,6	777	101,8	64	104,9	66*	113,8	63*	105,0	37,6*	106,8	37,6*	107,4	37,1*	106,0
8. Радифарм (0,1 л/т) + Ракил (1/2 н.)	775	101,4	773	101,4	773	101,3	65*	106,5	64*	110,3	64*	106,7	36,7	104,3	36,4	104,0	36,0	102,8
9. Альбит (30 мл/т) + Ракил (1/2 н.)	778	101,8	775	101,7	778	102,0	66*	108,2	67*	115,5	66*	110,0	37,9*	107,7	37,8*	108,0	37,4*	106,8
10. Мегафол (0,2 л/т) + Ракил (1/2 н.)	776	101,6	775	101,7	776	101,7	67*	109,8	64*	110,3	65*	108,3	37,5*	106,5	37,0*	105,7	36,9*	105,4
НСР ₀₅ Сорг	2,87	-	2,20	-	2,48	-	1,69	-	1,93	-	1,82	-	0,26	-	0,29	-	0,34	-
НСР ₀₅ Препарат	1,28	-	0,98	-	1,21	-	0,75	-	0,86	-	0,79	-	0,12	-	0,10	-	0,27	-

Примечание: * – различия статистически достоверны при P₀₅

Приложение 11 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Нагура зерна, г/л						Стекловидность, %						Масса 1000 зерен, г							
	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.			
	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г	%	г		
1. Контроль	778	100,0	770	100,0	775	100,0	63	100,0	58	100,0	61	100,0	100,0	33,4	100,0	33,4	100,0	34,6	100,0	
2. Раксил (1,5 л/т)	777	99,9	771	100,1	775	100,0	64	101,6	61*	105,2	62	101,6	101,6	34,7	103,9	34,7	103,9	35,2	101,7	
3. Силк (45 мл/т)	782	100,5	775	100,6	777	100,2	64	101,6	62*	106,9	64	104,9	106,8	36,5*	109,3	36,5*	109,3	37,1*	107,2	
4. Радифарм (0,1 л/т)	779	100,1	772	100,3	778	100,4	65	103,2	60	103,4	63	103,3	105,1	36,3*	108,7	36,3*	108,7	36,4*	105,2	
5. Альбит (30 мл/т)	782	100,5	774	100,5	779	100,5	66	104,8	63*	108,6	65*	106,5	107,7	36,6*	109,6	36,6*	109,6	37,0*	106,9	
6. Мегафол (0,2 л/т)	784	100,8	776	100,8	780	100,6	65	103,2	62*	106,9	64	104,9	105,4	36,4*	109,0	36,4*	109,0	36,5*	105,5	
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	788	101,3	779	101,2	783	101,0	68*	107,9	64*	110,3	66*	108,2	106,8	37,0*	110,8	37,0*	110,8	37,2*	107,5	
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	787	101,1	778	101,0	780	100,6	67*	106,3	62*	106,9	65*	106,5	104,8	36,7*	109,9	36,7*	109,9	36,9*	106,6	
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	790	101,5	782	101,6	785	101,3	69*	109,5	65*	112,8	68*	111,5	107,4	37,7*	112,9	37,7*	112,9	37,6*	108,7	
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	789	101,4	780	101,3	782	100,9	67*	106,3	63*	108,6	67*	109,8	106,0	37,1*	111,1	37,1*	111,1	36,8*	106,3	
НСР ₀₅ Сорг	2,87	-	2,20	-	2,48	-	1,69	-	1,93	-	1,82	-	0,26	-	0,29	-	0,29	-	0,34	-
НСР ₀₅ Препарат	1,28	-	0,98	-	1,21	-	0,75	-	0,86	-	0,79	-	0,12	-	0,10	-	0,10	-	0,27	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 12 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на хлебопекарные свойства озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %						Показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора						Содержание сырого протеина, %					
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
1. Контроль	23,8	100,0	22,1	100,0	22,9	100,0	42	100,0	39	100,0	36	100,0	11,86	100,0	11,15	100,0	11,48	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	23,3	97,9	22,6	102,3	23,2	101,3	42	100,0	40	102,6	35	97,2	11,82	99,7	11,21	100,5	11,43	99,6
3. Силк (45 мл/т)	23,9	100,4	22,7	102,7	23,6	103,0	43	102,4	40	102,6	39*	108,3	11,91	100,4	11,23	100,7	11,77	102,5
4. Радифарм (0,1 л/т)	24,5	102,9	22,9	103,6	23,8	103,9	47*	111,9	44*	112,8	30	83,3	12,15	102,4	11,55	103,6	11,96	104,2
5. Альбит (30 мл/т)	24,6	103,4	23,0	104,1	23,9	104,4	43	102,4	41*	105,1	39*	108,3	12,34	104,0	11,67	104,7	11,93	103,9
6. Мегафол (0,2 л/т)	24,3	102,1	23,1	104,5	23,5	102,6	48*	114,3	40	102,6	38*	105,5	12,59*	106,1	11,46	102,8	11,97	104,3
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	24,1	101,3	23,2*	105,0	23,4	102,2	49*	116,7	41*	105,1	36	100,0	12,08	101,8	11,53	103,4	11,91	103,7
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	24,7	103,8	23,1	104,5	24,2*	105,7	45*	107,1	40	102,6	37	102,8	12,17	102,6	11,56	103,7	12,10*	105,4
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	24,5	102,9	23,3*	105,4	24,0	104,8	47*	111,9	42*	107,7	38*	105,5	12,32	103,9	11,78*	105,6	11,95	104,1
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	24,6	103,4	23,0	104,1	23,9	104,4	42	100,0	41*	105,1	40*	111,1	12,35	104,1	11,71*	105,0	12,12*	105,6
НСР ₀₅ Сорп	0,40	-	0,37	-	0,43	-	1,96	-	2,05	-	2,13	-	0,12	-	0,13	-	0,18	-
НСР ₀₅ Препарат	0,18	-	0,16	-	0,21	-	0,38	-	0,46	-	0,54	-	0,05	-	0,07	-	0,11	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 13 – Влияние обработки семян полифункциональными препаратами на хлебопекарные свойства озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %				Показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора				Содержание сырого протеина, %										
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%							
1. Контроль	25,3	100,0	24,7	100,0	25,1	100,0	25,1	100,0	60	56	100,0	38	100,0	12,10	100,0	11,43	100,0	11,68	100,0
2. Раксил (1,5 л/т)	25,6	101,2	24,7	100,0	25,3	100,8	25,3	100,8	60	54	96,4	37	97,4	12,11	100,1	11,44	100,1	11,70	100,2
3. Силк (45 мл/т)	26,3	103,9	25,9	104,8	26,1	104,0	26,1	104,0	64	57	106,7*	42	110,5*	12,57	103,9	11,86	103,8	11,81	101,1
4. Радифарм (0,1 л/т)	25,9	102,4	25,6	103,6	26,0	103,6	26,0	103,6	63	56	105,0*	40	105,3*	12,49	103,2	11,80	103,2	11,80	101,0
5. Альбит (30 мл/т)	26,1	103,2	25,9	104,8	26,2	104,4	26,2	104,4	66	58	110,0*	41	107,9*	12,55	103,7	11,94	104,5	11,95	102,3
6. Мегафол (0,2 л/т)	26,0	102,8	26,2	106,1*	26,3	104,8	26,3	104,8	64	58	106,7*	41	107,9*	12,61	104,2	11,97	104,7	12,00	102,7
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	26,1	103,2	26,2	106,1*	26,4*	105,2	26,4*	105,2	65	57	108,3*	40	105,3*	12,75	105,4*	12,05	105,4*	12,13	103,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	26,1	103,2	25,6	103,6	25,9	103,2	25,9	103,2	63	57	105,0*	39	102,6	12,63	104,4	11,96	104,6	12,00	102,7
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	26,3	103,9	26,2	106,1*	26,5*	105,6	26,5*	105,6	64	59	106,7*	43	113,1*	12,74	105,3*	12,10	105,8	12,21	104,5
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	26,0	102,8	26,3	106,5*	26,4*	105,2	26,4*	105,2	65	57	108,3*	42	110,5*	12,76	105,4*	12,11	105,9	12,27*	105,0
НСР ₀₅ Сорт	0,40	-	0,37	-	0,43	-	0,43	-	1,96	2,05	-	2,13	-	0,12	-	0,13	-	0,18	-
НСР ₀₅ Препарат	0,18	-	0,16	-	0,21	-	0,21	-	0,38	0,46	-	0,54	-	0,05	-	0,07	-	0,11	-

Примечание: * – различия с контролем достоверны при P₀₅

Приложение 14 – Влияние обработки вегетирующих растений регуляторами роста на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Нагура зерна, г/л						Стекловидность, %						Масса 1000 зерен, г					
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
	1. Контроль	762	100,0	761	100,0	760	100,0	62	100,0	60	100,0	62	100,0	35,1	100,0	34,5	100,0	33,8
2. Альто супер (0,4 л/га)	766	100,5	762	100,1	763	100,4	64	103,2	62	103,3	63	101,6	35,3	100,6	34,9	101,2	35,1	103,8
3. Силк (45 мл/га)	779	102,2	777	102,1	777	102,2	64	103,2	63*	105,0	64	103,2	37,6*	107,1	36,5*	105,7	37,0*	109,5
4. Радифарм (0,1 л/га)	781	102,5	777	102,1	778	102,4	64	103,2	63*	105,0	64	103,2	36,7	104,5	36,3*	105,2	36,3*	107,4
5. Альбит (30 мл/га)	782	102,6	781	102,6	779	102,5	67*	108,0	64*	106,7	66*	106,4	37,9*	107,9	36,7*	106,4	37,2*	110,0
6. Мегафол (0,2 л/га)	782	102,6	776	102,0	781	102,8	66*	106,4	63*	105,0	65	104,8	37,1*	105,7	36,8*	106,7	36,4*	107,7
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	781	102,5	778	102,2	779	102,5	68*	109,7	63*	105,0	64	103,2	37,9*	107,9	36,8*	106,7	37,2*	110,0
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	780	102,4	779	102,4	781	102,8	66*	106,4	63*	105,0	65	104,8	36,9*	105,1	36,2	104,9	36,4*	107,7
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	782	102,6	781	102,6	783	103,0	69*	111,3	68*	113,3	67*	108,1	37,6*	107,1	37,5*	108,7	37,6*	111,2
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	783	102,7	780	102,5	783	103,0	68*	109,7	65*	108,3	66*	106,4	37,0*	105,4	36,6*	106,0	36,7*	108,6
НСР ₀₅ Сорты	2,97	-	2,84	-	2,90	-	2,30	-	2,13	-	2,23	-	0,37	-	0,40	-	0,45	-
НСР ₀₅ Препараты	1,33	-	1,57	-	1,26	-	1,03	-	0,76	-	1,01	-	0,23	-	0,20	-	0,37	-

Примечание: * – различия с контролем достоверны при P₀₅

Приложение 15 – Влияние обработки посевов полифункциональными препаратами на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Нагура зерна, г/л				Стекловидность, %				Масса 1000 зерен, г									
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%						
1. Контроль	775	100,0	763	100,0	773	100,0	61	100,0	57	100,0	64	100,0	34,7	100,0	32,6	100,0	34,7	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	777	100,2	763	100,0	774	100,1	61	100,0	58	101,7	65	101,6	35,4	102,0	33,2	101,8	35,5	102,3
3. Силк (45 мл/га)	788	101,7	780	102,2	786	101,7	66*	108,2	63*	110,5	70*	109,4	37,9*	109,2	35,8*	109,8	37,6*	108,3
4. Радифарм (0,1 л/га)	786	101,4	779	102,1	784	101,4	65*	106,5	61*	107,0	69*	107,8	37,3*	107,5	35,2*	107,9	37,4*	107,8
5. Альбит (30 мл/га)	789	101,8	784	102,7	788	101,9	68*	111,5	65*	114,0	71*	110,9	38,1*	109,8	36,1*	110,7	37,8*	108,9
6. Мегафол (0,2 л/га)	787	101,5	781	102,3	786	101,7	67*	109,8	64*	112,3	70*	109,4	37,5*	108,1	35,4*	108,6	37,7*	108,6
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	790	101,9	781	102,3	787	101,8	68*	111,5	64*	112,3	70*	109,4	38,2*	110,1	36,5*	112,0	38,5*	110,9
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	789	101,8	778	102,0	787	101,8	67*	109,8	63*	110,5	68*	106,2	37,6*	108,3	35,7*	109,5	37,8*	108,9
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	792	102,2	783	102,6	790	102,2	69*	113,1	66*	115,8	71*	110,9	38,9*	112,1	36,4*	111,6	38,3*	110,4
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	790	101,9	782	102,5	785	101,5	68*	111,5	63*	110,5	71*	110,9	37,6*	108,3	36,4*	111,6	37,8*	108,9
НСР ₀₅ Сорты	2,97	-	2,84	-	2,90	-	2,30	-	2,13	-	2,23	-	0,37	-	0,40	-	0,45	-
НСР ₀₅ Препараты	1,33	-	1,57	-	1,26	-	1,03	-	0,76	-	1,01	-	0,23	-	0,20	-	0,37	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 16 – Влияние обработки посевов стимуляторами роста на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %				Показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора				Содержание сырого протеина, %			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%
1. Контроль	23,9	100,0	22,0	100,0	22,8	100,0	100,0	100,0	11,95	100,0	11,23	100,0
2. Альто супер (0,4 л/га)	24,0	100,4	22,3	101,4	23,1	101,3	101,3	105,3	12,03	100,7	11,32	100,8
3. Силк (45 мл/га)	25,0	104,6	23,1*	105,0	24,0*	105,3	104,8	121,0	12,65*	105,8	11,40	101,5
4. Радифарм (0,1 л/га)	24,8	103,8	22,9	104,1	23,9	104,8	104,8	115,8	12,61*	105,5	11,43	101,8
5. Альбит (30 мл/га)	25,3*	105,8	23,3*	105,9	24,4*	107,0	107,0	131,6	12,45	104,2	11,67	103,9
6. Мегафол (0,2 л/га)	25,1*	105,0	23,1*	105,0	24,2*	106,1	106,1	136,8	12,51	104,7	11,44	101,9
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	25,2*	105,4	23,3*	105,9	24,1*	105,7	105,7	131,6	12,42	103,9	11,72	104,4
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	24,1	100,8	23,6*	107,3	24,5*	107,4	107,4	126,3	12,58*	105,3	11,47	102,1
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	25,3*	105,8	23,7*	107,7	24,8*	108,8	108,8	136,8	12,43	104,0	11,87*	105,7
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	25,2*	105,4	23,5*	106,8	24,6*	107,9	107,9	136,8	12,53	104,8	11,64	103,6
НСР ₀₅ Сорг	0,26	-	0,33	-	0,24	-	1,83	-	0,16	-	0,18	-
НСР ₀₅ Препарат	0,12	-	0,14	-	0,10	-	0,82	-	0,09	-	0,11	-

Примечание: * – различия статистически достоверны при P₀₅

Приложение 17 – Влияние обработки посевов полифункциональными препаратами на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %						Показания прибора ИДК-5М, у. ед. прибора						Содержание сырого протеина, %					
	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%	2007 г.	%	2008 г.	%	2009 г.	%
	1. Контроль	24,2	100,0	23,8	100,0	24,6	100,0	58	100,0	53	100,0	40	100,0	11,96	100,0	11,51	100,0	11,77
2. Альто супер (0,4 л/га)	24,9	102,8	24,5	102,9	25,3	102,8	57	98,3	53	100,0	41	102,5	12,12	101,3	11,85	102,9	11,96	101,6
3. Силк (45 мл/га)	25,6*	105,8	25,1*	105,5	25,7	104,5	63*	108,6	55	103,8	42*	105,0	12,25	102,4	11,96	103,9	12,15	103,2
4. Радифарм (0,1 л/га)	25,3	104,5	25,0*	105,0	25,4	103,2	61*	105,2	55	103,8	41	102,5	12,26	102,5	11,93	103,6	12,01	102,0
5. Альбит (30 мл/га)	26,2*	108,3	25,7*	108,0	26,4*	107,3	62*	106,9	57*	107,5	43*	107,5	12,47	104,3	12,18*	105,8	12,26	104,2
6. Мегафол (0,2 л/га)	26,1*	107,8	25,5*	107,1	26,5*	107,7	64*	110,3	56*	105,7	43*	107,5	12,44	104,0	12,12*	105,3	12,19	103,6
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	26,0*	107,4	25,3*	106,3	26,2*	106,5	63*	108,6	54	101,9	43*	107,5	12,41	103,8	12,15*	105,6	12,24	104,0
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	25,6*	105,8	25,1*	105,5	25,8	104,9	61*	105,2	56*	105,7	42*	105,0	12,37	103,4	12,12*	105,3	12,23	103,9
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	26,3*	108,7	25,9*	108,8	26,6*	108,1	63*	108,6	58*	109,4	44*	110,0	12,60*	105,3	12,28*	106,7	12,41*	105,4
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	26,3*	108,7	26,0*	109,2	26,4*	107,3	64*	110,3	55	103,8	42*	105,0	12,58*	105,2	12,24*	106,3	12,35	104,9
НСР ₀₅ Сорг	0,26	-	0,33	-	0,24	-	1,83	-	2,00	-	1,87	-	0,16	-	0,18	-	0,23	-
НСР ₀₅ Препарат	0,12	-	0,14	-	0,10	-	0,82	-	1,05	-	0,84	-	0,09	-	0,11	-	0,15	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 18 – Влияние обработки семян и посевов фунгицидами на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Наатура зерна, г/л				Стекловидность, %				Масса 1000 зерен, г			
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%
	1. Контроль	764	760	762	100,0	64	63	62	100,0	35,4	34,8	35,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альго супер (0,4 л/га)	767	763	765	100,4	66	65	65	103,2	36,2	35,3	35,8	102,3
3. Силк (45 мл/т)	774	773	772	101,7	69*	68*	68*	107,9	37,7*	38,2*	37,8*	108,0
4. Радифарм (0,1 л/т)	771	769	770	101,2	68*	66	66*	104,8	37,2*	36,8*	37,4*	106,8
5. Альбит (30 мл/т)	774	774	776	101,8	73*	72*	69*	114,3	38,7*	38,5*	38,0*	108,6
6. Мегафол (0,2 л/т)	775	773	774	101,7	72*	70*	70*	111,1	37,5*	37,0*	38,1*	108,8
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	782	782	783	102,9	70*	68*	69*	107,9	38,4*	38,0*	38,1*	108,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	784	784	783	103,1	68*	67*	68*	106,3	37,6*	37,1*	38,2*	109,1
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	782	782	784	102,9	73*	72*	71*	114,3	38,6*	38,9*	39,1*	111,7
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	782	784	780	103,1	72*	71*	71*	112,7	38,3*	38,1*	37,7*	107,7
НСР ₀₅ Сорт	1,95	2,10	2,24	-	1,65	1,94	1,77	-	0,62	0,45	0,48	-
НСР ₀₅ Препарат	0,87	0,98	1,13	-	0,74	1,05	0,84	-	0,33	0,24	0,35	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 19 – Влияние обработки семян и посевов стимуляторами на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Нагура зерна, г/л			Стекловидность, %			Масса 1000 зерен, г									
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.							
1. Контроль	774	770	773	100,0	100,0	100,0	64	56	62	100,0	35,7	34,1	35,5	100,0	100,0	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	780	775	777	100,8	100,6	100,9	66	58	63	103,6	101,6	36,9	35,3	36,7	103,4	103,4
3. Силк (45 мл/т)	790	786	788	102,1	102,1	101,9	71*	64*	67*	114,3	108,1	40,1*	38,1*	39,5*	112,3	111,7
4. Радифарм (0,1 л/т)	785	780	788	101,4	101,3	101,9	70*	62*	66*	110,7	106,4	39,6*	37,9*	39,2*	110,9	111,1
5. Альбит (30 мл/т)	793	788	791	102,4	102,3	102,3	72*	67*	68*	112,5	109,7	40,4*	38,6*	40,0*	113,2	113,2
6. Мегафол (0,2 л/т)	794	789	790	102,6	102,5	102,2	72*	66*	69*	117,8	111,3	40,6*	38,4*	39,8*	113,7	112,6
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) +А. супер (1/2 н.)	795	791	790	102,7	102,7	102,2	72*	65*	68*	116,1	109,7	40,5*	39,9*	40,6*	113,4	117,0
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) +А. супер (1/2 н.)	797	793	789	103,0	103,0	102,1	69*	61*	67*	108,9	108,1	40,0*	38,3*	39,6*	112,0	112,3
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	800	796	794	103,3	103,4	102,7	74*	67*	72*	119,6	116,1	41,1*	40,3*	40,6*	115,1	118,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) +А. супер (1/2 н.)	801	794	793	103,5	103,1	102,6	73*	67*	71*	114,1	114,5	40,7*	39,7*	40,3*	114,0	116,4
НСР ₀₅ Сорг	1,95	2,10	2,24	-	-	-	1,65	1,94	1,77	-	-	0,62	0,45	0,48	-	-
НСР ₀₅ Препарат	0,87	0,98	1,13	-	-	-	0,74	1,05	0,84	-	-	0,33	0,24	0,35	-	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 20 – Влияние обработки семян и посевов стимуляторами роста на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (Дон-93)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %						Показания прибора ИДК-5М, у.ед. прибора						Содержание сырого протеина, %					
	2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.		2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Контроль	23,5	100,0	22,0	100,0	22,8	100,0	57	100,0	51	100,0	23	100,0	11,75	100,0	11,12	100,0	11,63	100,0
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	23,7	100,8	22,5	102,3	23,3	102,2	59	103,5	52	102,0	24	104,3	11,98	103,1	11,47	103,1	11,85	101,9
3. Силк (45 мл/т)	25,1*	106,8	23,5*	106,8	24,1*	105,7	61*	107,0	55*	107,8	29*	126,1	12,52*	106,5	11,67	104,9	11,97	102,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	24,9*	105,9	23,4*	106,4	24,0*	105,3	60*	105,3	54*	105,9	27*	117,4	12,59*	107,1	11,24	101,1	12,56*	108,0
5. Альбит (30 мл/т)	25,5*	108,5	23,8*	108,2	24,4*	107,0	63*	110,5	55*	107,8	28*	121,7	12,71*	108,2	11,53	103,7	12,42*	106,8
6. Мегафол (0,2 л/т)	25,0*	106,4	23,6*	107,3	24,3*	106,6	58	101,7	57*	111,8	30*	130,4	12,79*	108,8	11,68*	105,0	12,68*	109,0
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	25,3*	107,6	23,7*	107,7	24,5*	107,4	63*	110,5	56*	109,8	30*	130,4	12,62*	107,4	11,76*	105,7	12,11	104,1
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	25,1*	106,8	23,5*	106,8	24,1*	105,7	60*	105,3	55*	107,8	29*	126,1	12,67*	107,8	11,33	101,9	12,60*	108,3
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	25,6*	108,9	23,9*	108,6	24,8*	108,8	64*	112,3	56*	109,8	30*	130,4	12,72*	108,2	11,59	104,2	12,50*	107,5
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	25,4*	108,1	23,8*	108,2	24,6*	107,9	64*	112,3	54*	105,9	29*	126,1	12,80*	108,9	11,68*	105,0	12,74*	109,5
НСР ₀₅ Сорт	0,36	-	0,23	-	0,34	-	2,13	-	2,05	-	1,96	-	0,14	-	0,20	-	0,21	-
НСР ₀₅ Препарат	0,23	-	0,09	-	0,22	-	0,74	-	1,00	-	0,81	-	0,07	-	0,13	-	0,17	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 21 – Влияние обработки семян и посевов стимуляторами роста на хлебопекарные свойства зерна озимой пшеницы (Безенчукская-380)

Вариант	Содержание сырой клейковины, %				Показания прибора ИДК-5М, у.ед. прибора				Содержание сырого протеина, %											
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%	2007 г.	2008 г.	2009 г.	%								
1. Контроль	25,5	100,0	24,5	100,0	25,0	100,0	25,0	100,0	57	100,0	61	100,0	12,26	100,0	11,84	100,0	11,71	100,0		
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	26,2	102,7	25,4	103,7	25,9	103,6	25,9	103,6	56	98,2	61	100,0	43	97,7	12,23	103,3	12,11	103,4		
3. Силк (45 мл/т)	27,3*	107,1	26,5*	108,2	27,0*	108,0	27,0*	108,0	64*	112,3	68*	111,5	49*	111,4	12,86	104,9	12,54*	107,1		
4. Радифарм (0,1 л/т)	27,1*	106,3	26,2*	106,9	26,8*	107,2	26,8*	107,2	63*	110,5	67*	109,8	47*	106,8	12,81	104,5	12,39*	105,8		
5. Альбит (30 мл/т)	27,6*	108,2	26,6*	108,6	27,4*	109,6	27,4*	109,6	65*	114,0	69*	113,1	50*	113,6	12,95*	105,6	12,63*	107,8		
6. Мегафол (0,2 л/т)	27,5*	107,8	26,3*	107,3	27,2*	108,8	27,2*	108,8	65*	114,0	70*	114,7	52*	118,2	12,96*	105,7	12,81*	108,2	12,75*	108,9
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	27,5*	107,8	26,4*	107,7	27,1*	108,4	27,1*	108,4	65*	114,0	69*	113,1	50*	113,6	12,91*	105,3	12,72*	107,4	12,63*	107,8
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	27,3*	107,1	26,3*	107,3	26,8*	107,2	26,8*	107,2	64*	112,3	67*	109,8	48*	109,1	12,84	104,7	12,52*	105,7	12,47*	106,5
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	27,7*	108,6	26,6*	108,6	27,3*	109,2	27,3*	109,2	67*	117,5	70*	114,7	51*	115,9	12,97*	105,8	12,80*	108,1	12,64*	107,9
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	27,5*	107,8	26,5*	108,2	27,3*	109,2	27,3*	109,2	66*	115,8	70*	114,7	51*	115,9	12,97*	105,8	12,81*	108,2	12,77*	109,0
НСР ₀₅ Сорт	0,36	-	0,23	-	0,34	-	0,34	-	2,13	-	2,05	-	1,96	-	0,14	-	0,20	-	0,21	-
НСР ₀₅ Препарат	0,23	-	0,09	-	0,22	-	0,22	-	0,74	-	1,00	-	0,81	-	0,07	-	0,13	-	0,17	-

Примечание: * – различия существенны при P₀₅

Приложение 22 – Иммунизирующая активность регуляторов роста по отношению к септориозу при обработке семян озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380						
	развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %			развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %					
	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.			
	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее					
1. Контроль	43,1	38,4	42,3	41,3	-	64,4	60,9	62,2	62,5	18,8	24,2	22,7	-	46,2	41,8	44,1	43,8
2. Раксил (1,5 л/т)	32,2	29,9	30,6	30,9	25,1	52,0	48,6	50,6	50,4	15,7	20,4	19,2	15,4	41,6	38,2	40,5	40,1
3. Силк (45 мл/т)	28,2	25,1	27,1	26,8	35,1	49,0	45,9	46,5	47,1	14,0	17,1	16,4	27,7	27,4	24,0	25,6	25,7
4. Радифарм (0,1 л/т)	32,4	30,1	30,6	31,0	24,9	52,5	49,2	50,7	50,8	16,2	20,8	19,7	13,2	42,3	39,1	41,2	40,9
5. Альбит (30 мл/т)	26,3	22,2	24,8	24,4	40,9	46,9	44,0	44,9	45,3	14,0	16,9	16,3	28,1	37,0	33,6	34,4	35,0
6. Мегафол (0,2 л/т)	32,0	29,8	30,4	30,7	25,6	51,1	48,0	50,0	49,7	16,0	20,5	19,4	14,5	41,9	38,7	40,8	40,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	24,6	20,7	23,2	22,8	44,7	44,7	41,8	43,1	43,2	12,2	15,4	14,8	34,8	37,1	33,7	34,7	35,2
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	31,3	26,0	29,6	28,9	30,0	51,8	48,2	50,3	50,1	15,2	19,7	18,6	18,0	41,7	37,3	38,9	39,3
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	24,2	20,3	23,1	22,5	45,5	44,2	40,1	41,4	41,9	12,1	15,2	14,6	35,7	36,5	32,8	34,0	34,4
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	31,1	25,8	29,4	28,8	30,2	49,2	46,4	47,3	47,6	15,0	19,5	18,5	18,5	41,8	37,5	39,4	39,6

Примечание: БЭ – биологическая эффективность, %

Приложение 23 – Фунгицистатическое действие стимуляторов роста против мучнистой росы при обработке семян озимой пшеницы

Вариант	Дон-93												Безенчукская-380														
	развитие болезни, %						БЭ, %	распространенность болезни, %						развитие болезни, %						БЭ, %	распространенность болезни, %						
	2007 г.			2008 г.				2009 г.			2007 г.			2008 г.			2009 г.				2007 г.			2008 г.			2009 г.
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
1. Контроль	24,1	21,2	23,2	22,8	-	43,8	45,7	42,5	43,2	43,8	30,1	25,9	28,6	28,2	-	49,7	51,7	48,2	49,3	49,7	49,7	49,3	49,3	49,7	49,3	49,7	
2. Раксил (1,5 л/т)	22,3	19,3	21,7	21,1	7,4	42,5	44,4	41,1	42,0	42,5	28,9	24,6	27,0	26,8	5,0	47,3	49,1	45,8	46,9	47,3	47,3	46,9	46,9	47,3	46,9	47,3	
3. Силк (45 мл/т)	19,4	15,6	18,0	17,7	22,4	36,9	39,0	35,2	36,5	36,9	24,8	20,3	21,3	22,1	21,6	41,5	42,9	40,6	41,0	41,5	41,5	41,0	41,0	41,5	41,0	41,5	
4. Радифарм (0,1 л/т)	22,9	19,4	21,5	21,3	6,6	42,7	44,6	41,5	42,1	42,7	29,7	25,2	27,1	27,3	3,2	48,1	50,2	46,5	47,6	48,1	48,1	47,6	47,6	48,1	47,6	48,1	
5. Альбит (30 мл/т)	19,2	15,5	16,8	17,2	24,6	36,3	37,9	34,7	36,4	36,3	23,6	19,7	21,9	21,7	23,0	42,4	44,6	40,7	41,9	42,4	42,4	41,9	41,9	42,4	41,9	42,4	
6. Мегафол (0,2 л/т)	22,7	19,2	20,1	20,7	9,2	40,2	42,5	38,4	39,7	40,2	29,3	25,1	26,7	27,0	4,3	47,6	49,6	45,9	47,2	47,6	47,6	47,2	47,2	47,6	47,2	47,6	
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	17,6	15,4	16,2	16,4	28,1	36,6	38,2	35,2	36,4	36,6	23,4	19,5	21,6	21,5	23,7	42,2	44,3	40,4	41,8	42,2	42,2	41,8	41,8	42,2	41,8	42,2	
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.)	22,5	18,8	21,3	20,9	8,3	41,1	43,1	39,3	40,8	41,1	28,2	24,1	26,3	26,2	7,1	46,8	49,1	45,3	46,1	46,8	46,8	46,1	46,1	46,8	46,1	46,8	
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.)	17,4	14,8	15,9	16,0	29,8	36,4	38,0	34,8	36,5	36,4	23,5	19,4	20,4	21,1	25,2	40,3	42,4	38,7	39,7	40,3	40,3	39,7	39,7	40,3	39,7	40,3	
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.)	21,8	18,9	19,7	20,1	11,8	39,6	41,6	38,0	39,3	39,6	28,6	23,8	25,2	25,9	8,2	46,0	48,5	44,1	45,4	46,0	46,0	45,4	45,4	46,0	45,4	46,0	

Примечание: БЭ – биологическая эффективность, %

Приложение 24 – Иммунизирующая активность стимуляторов роста по отношению к септориозу при обработке посевов озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380										
	развитие болезни, %				БЭ, %	распространенность болезни, %				развитие болезни, %				БЭ, %	распространенность болезни, %						
	2007 г.		2008 г.			2009 г.		сред-нее	2007 г.		2008 г.		2009 г.		сред-нее	2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	сред-нее	2007 г.	2008 г.	2009 г.		сред-нее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	сред-нее	2007 г.		2008 г.	2009 г.	сред-нее			
1. Контроль	47,6	44,1	45,2	45,6	-	69,1	65,8	67,0	67,3	22,8	20,1	21,7	21,5	-	50,5	46,1	47,6	48,1			
2. Альто супер (0,4 л/га)	23,7	19,5	21,3	21,5	52,8	44,8	42,5	43,2	43,5	15,9	12,5	13,9	14,1	34,4	35,6	32,2	33,2	33,7			
3. Силк (45 мл/га)	27,8	24,2	25,3	25,8	43,4	47,7	44,6	45,7	46,0	16,4	12,8	15,5	14,9	30,7	37,6	33,6	34,4	35,2			
4. Радифарм (0,1 л/га)	31,4	28,0	29,8	29,7	34,8	52,3	49,3	50,5	50,7	19,7	16,3	18,4	18,1	15,8	41,3	37,9	38,7	39,3			
5. Альбит (30 мл/га)	26,8	23,2	24,4	24,8	45,6	47,9	44,5	45,9	46,1	16,2	12,5	15,4	14,7	31,6	37,4	33,4	34,3	35,0			
6. Мегафол (0,2 л/га)	31,5	27,8	29,1	29,5	35,3	52,2	49,1	50,4	50,6	19,2	15,8	17,0	17,3	19,5	40,2	37,3	38,1	38,5			
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	23,6	19,3	21,2	21,4	53,0	44,4	41,7	42,6	42,9	13,6	10,4	12,5	12,2	43,2	34,9	32,2	33,1	33,4			
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	28,2	25,0	26,7	26,6	41,6	46,6	44,2	44,8	45,2	17,8	15,3	16,2	16,4	23,8	39,1	35,3	36,0	36,8			
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	23,1	19,2	20,3	20,9	54,2	42,7	40,5	41,1	41,4	13,1	9,9	12,0	11,7	45,5	22,8	20,7	21,3	21,6			
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	28,0	24,3	25,3	25,9	43,2	48,6	45,3	46,5	46,8	17,4	13,8	16,5	15,9	26,0	39,3	35,5	36,8	37,2			

Примечание: БЭ – биологическая эффективность, %

Приложение 25 – Фунгистатическое действие регуляторов роста против мучнистой росы при обработке посевов озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380												
	развитие болезни, %					БЭ, %	распространенность болезни, %					БЭ, %	развитие болезни, %					БЭ, %	распространенность болезни, %				
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее	2007 г.		2008 г.	2009 г.	среднее	2007 г.	2008 г.		2009 г.	среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.		среднее	2007 г.	2008 г.	2009 г.	среднее
	23,4	19,8	20,9	21,4	-	44,1	40,5	41,7	42,1	29,7	25,8	26,9	27,5	-	50,3	46,7	47,8	48,3					
1. Контроль	23,4	19,8	20,9	21,4	-	44,1	40,5	41,7	42,1	29,7	25,8	26,9	27,5	-	50,3	46,7	47,8	48,3					
2. Альто супер (0,4 л/га)	10,5	6,3	9,1	8,6	59,8	30,9	27,4	28,8	29,0	13,2	8,7	10,1	10,7	61,1	30,6	28,8	29,4	29,6					
3. Силк (45 мл/га)	15,8	12,0	13,2	13,7	36,0	36,2	33,2	34,0	34,5	20,1	17,5	19,2	18,9	31,2	41,1	37,9	38,7	39,2					
4. Радифарм (0,1 л/га)	20,0	15,5	17,3	17,6	17,7	40,0	36,9	37,9	38,3	24,9	22,1	22,6	23,2	15,6	44,9	42,6	43,5	43,7					
5. Альбит (30 мл/га)	15,3	11,6	12,4	13,1	38,8	35,7	32,1	33,2	33,7	19,0	16,8	18,7	18,2	33,8	40,2	37,5	38,2	38,6					
6. Мегафол (0,2 л/га)	19,7	15,8	16,9	17,5	18,2	39,8	36,3	37,3	37,8	24,9	20,2	22,8	22,6	17,8	43,8	40,4	41,3	41,8					
7. Силк (45 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	10,6	6,4	7,7	8,2	61,7	30,3	26,7	28,1	28,4	11,5	7,6	10,3	9,8	64,3	30,7	27,8	28,8	29,1					
8. Радифарм (0,1 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	14,1	11,2	11,8	12,4	42,1	35,3	30,8	32,1	32,7	18,6	15,3	17,5	17,1	37,8	40,4	36,1	37,6	38,0					
9. Альбит (30 мл/га) + Альто супер (1/2 н.)	8,0	5,4	7,3	6,9	67,7	28,5	25,8	26,6	27,0	10,8	6,4	9,7	9,0	67,3	30,5	27,1	27,9	28,5					
10. Мегафол (0,2 л/га) + Альто супер (1/2 н.)	13,8	10,7	11,6	12,0	43,9	32,9	30,5	31,4	31,6	18,4	14,9	17,2	16,8	38,9	39,3	36,0	36,8	37,4					

Примечание: БЭ – биологическая эффективность, %

Приложение 26 – Иммунизирующая активность регуляторов роста по отношению к септориозу при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы

Вариант	Дон-93										Безенчукская-380							
	развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %			развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %						
	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.				
	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее						
1. Контроль	47,8	44,2	46,7	46,2	-	72,3	68,7	69,4	70,1	26,0	22,4	24,3	24,2	-	48,9	46,1	46,8	47,3
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	20,3	17,4	19,5	19,1	58,7	22,2	18,8	19,9	20,3	14,6	11,7	12,8	13,0	46,3	36,6	32,4	33,7	34,2
3. Силк (45 мл/т)	25,1	22,2	23,2	23,5	49,1	44,4	40,9	42,2	42,5	17,7	14,5	15,9	16,0	33,9	38,4	35,9	36,3	36,9
4. Радифарм (0,1 л/т)	29,9	27,1	28,6	28,5	38,3	50,3	47,2	48,1	48,5	21,2	18,1	19,4	19,6	19,0	41,1	37,8	38,9	39,3
5. Альбит (30 мл/т)	24,7	21,6	22,4	22,9	50,4	44,9	41,5	42,7	43,0	15,9	13,2	14,1	14,4	40,5	33,8	31,3	32,0	32,4
6. Мегафол (0,2 л/т)	28,4	25,4	26,5	26,8	42,0	48,2	43,6	45,5	45,8	20,6	17,4	18,3	18,8	22,3	30,0	26,3	27,4	27,9
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	20,2	16,9	18,9	18,7	59,5	40,8	37,3	38,5	38,9	14,1	11,3	12,4	12,6	47,9	33,2	30,2	31,1	31,5
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	26,7	23,6	24,4	24,9	46,1	44,8	41,3	42,6	42,9	18,8	15,6	16,8	17,1	29,3	36,7	31,5	33,2	33,8
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	20,2	16,4	17,9	18,2	60,6	38,7	35,4	36,1	36,7	13,4	10,6	12,3	12,1	50,0	34,3	30,6	31,5	32,1
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	25,9	23,5	24,3	24,6	46,8	44,5	41,1	42,2	42,6	17,9	14,9	17,0	16,6	31,4	37,5	34,2	35,1	35,6

Приложение 27 – Фунгистатическое действие стимуляторов роста против мучнистой росы при обработке семян и вегетирующих растений озимой пшеницы

Вариант	Дон-93												Безенчукская-380					
	развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %			развитие болезни, %			БЭ, %	распространенность болезни, %						
	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.		2007 г.	2008 г.	2009 г.				
	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее	среднее						
1. Контроль	25,2	21,3	22,6	23,0	-	46,1	42,9	43,8	44,3	29,4	25,2	26,6	27,1	-	50,1	46,6	47,9	48,2
2. Раксил (1,5 л/т) и Альто супер (0,4 л/га)	10,1	6,9	7,8	8,3	63,9	29,8	26,4	27,2	27,8	10,9	8,6	9,1	9,5	64,9	32,2	28,7	29,5	30,1
3. Силк (45 мл/т)	15,6	12,4	14,3	14,1	38,7	35,0	31,5	32,1	32,9	17,4	13,7	15,2	15,4	43,2	38,7	35,5	36,1	36,8
4. Радифарм (0,1 л/т)	20,5	17,1	17,9	18,5	19,6	38,9	36,6	37,3	37,6	22,7	18,0	21,4	20,7	23,6	43,4	40,1	40,8	41,4
5. Альбит (30 мл/т)	14,7	12,5	14,1	13,7	40,4	34,2	31,3	31,7	32,4	16,1	13,4	15,3	14,9	45,0	37,3	34,0	34,6	35,3
6. Мегафол (0,2 л/т)	19,4	16,2	18,2	17,9	22,2	38,6	34,8	36,1	36,5	22,5	16,3	20,5	19,8	26,9	42,3	39,4	39,9	40,5
7. Силк (45 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Силк (45 мл/га) + А. супер (1/2 н.)	9,2	5,8	7,7	7,6	67,0	29,3	25,7	26,6	27,2	10,6	6,5	8,7	8,6	70,0	28,5	25,3	26,0	26,6
8. Радифарм (0,1 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Радифарм (0,1 л/га) + А. супер (1/2 н.)	14,3	10,6	13,4	12,8	44,3	32,7	30,0	30,5	31,1	17,8	13,7	14,9	15,5	42,8	38,8	35,8	36,3	37,0
9. Альбит (30 мл/т) + Раксил (1/2 н.) и Альбит (30мл/га) + А. супер (1/2 н.)	8,8	5,7	6,7	7,1	69,1	28,7	24,9	25,9	26,5	9,2	5,1	7,8	7,4	72,7	26,9	23,9	24,7	25,2
10. Мегафол (0,2 л/т) + Раксил (1/2 н.) и Мегафол (0,2 л/га) + А. супер (1/2 н.)	13,9	10,8	12,5	12,4	46,1	33,6	30,2	31,4	31,7	15,5	12,9	14,6	14,3	47,2	36,6	33,2	34,2	34,7

Утверждаю:

Исполнительный директор

ООО «Рассвет»

Верхнемамонский р-н

Воронежской обл.

Агибалов С.В.

«7» августа 2009 г.


**АКТ****внедрения научно-технической разработки**

«Комплексная обработка озимой пшеницы Альбитом при совместном использовании с протравителем Раксил на семенах и фунгицидом Альто супер на вегетирующих растениях (фаза выхода в трубку)»

В 2009 г. проводили внедрение комплексной обработки озимой пшеницы 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) в хозяйстве ООО «Рассвет» Верхнемамонского района Воронежской области на общей площади 420 га. Комплексное применение Альбита в сочетании с протравителем и фунгицидом способствует усилению устойчивости растений к поражению различными болезнями. Фунгистатический эффект на среднем инфекционном фоне (развитие – 20-27 %) достигал 71 % в отношении мучнистой росы и до 59 % – в отношении септориоза (развитие – 21-46 %).

Прибавка урожая составила 8,6 ц/га (23,2 %). Экономический эффект от использования разработанной схемы составил 3095,7 руб/га, за счет прибавки урожая и снижения нормы расходования фунгицидов.

Главный агроном
ООО «Рассвет»

 А.И. Шарко

Стажер исследователь

 А. С. Бутузов

Утверждаю:

Генеральный директор
ЗАО «Надежда»

Таловский район
Воронежской области



_____ Дьячков С.И.

«25» июля 2013 г.

АКТ

**производственной проверки результатов
законченной научно-технической разработки**

«Комплексная обработка озимой пшеницы Альбитом при совместном использовании с протравителем Раксил на семенах и фунгицидом Альто супер на вегетирующих растениях (фаза выхода в трубку)»

В 2013 г. на производственных посевах озимой пшеницы сорта Безенчукская-380 оценили эффективность полифункционального препарата Альбит, ТПС (50 мл/га, т) в баковых смесях с фунгицидами. Площадь опытного участка 55 га. В качестве эталона служил Раксил, КС (1,5 л/т) – при обработке семян и Альто супер, КЭ (0,4 л/га) – при обработке вегетирующих растений.

Биологическая эффективность в отношении септориоза и мучнистой росы колебалась в пределах 50,0-72,7 %, что выше эталонного варианта – 46,3 и 64,9 %, соответственно

Комплексная обработка озимой пшеницы Альбитом с Раксилем – семян и Альто супер – вегетирующих растений дала высокую экономическую эффективность. Прибавка урожая составляла 9,6 ц/га, тогда как в эталонном варианте 4,5 ц/га. При этом повышалось качество зерна. Содержание белка увеличилось на 6,7 %, содержание клейковины – на 8,7 %.

Результаты опыта подтверждают данные мелкоделяночных опытов, что позволяет рекомендовать данный регламент применения препаратов на озимой пшенице для повышения урожайности, улучшения качества зерна озимой пшеницы, а также снижения пораженности растений различными болезнями.

Главный агроном
ЗАО «Надежда»

А.Н. Банько

Стажер-исследователь

А.С. Бутузов