

На правах рукописи

Богомаз Роман Александрович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИНТЕНСИВНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ЮГО-ЗАПАДЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ**

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Брянск - 2016

Работа выполнена в 2012 – 2015 гг. на кафедре общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры общего земледелия, технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Ториков Владимир Ефимович

Официальные оппоненты: **Лобков Василий Тихонович**
Заслуженный деятель науки РФ доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»

Романова Ираида Николаевна
доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии и экологии ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Московский НИИСХ «Немчиновка»

Защита состоится «3» июня 2016 г в 14 часов на заседании диссертационного совета Д220.005.01 при ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» по адресу: 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская 2а. E-mail: uchsovet@bgsha.com тел. 8 (483) 412-42-16.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» и на сайте организации по адресу <http://www.bgsha.com>.

Автореферат разослан «___» апреля 2016 г. и размещен на сайте Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации: <http://vak2.ed.gov.ru>

Ученый секретарь
диссертационного совета

Дьяченко Владимир Викторович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Устойчивое развитие производства зерна является важнейшим условием продовольственной безопасности страны. В Российской Федерации ежегодно должно производиться 135 млн. тонн зерна. Среднегодовое его производство в нашей стране в 2004-2007 гг. составило 90,7 млн. т зерна или 672 кг на человека. В 2015 г. намолочено 108,7 млн. тонн зерна (в 2014 г. – 110,4 млн. тонн) при урожайности 24,7 ц/га (в 2014 г. – 25,2 ц/га).

От наращивания объемов производства зерна зависит конкурентоспособность многих перерабатывающих отраслей АПК, в том числе и отечественного животноводства.

В увеличении объемов производства продовольственного зерна в Центральном регионе России особая роль отводится озимой пшенице. В связи с этим разработка и внедрение наиболее эффективных приемов повышения урожайности и качества зерна, пригодного для хлебопечения и высокопротеинового концентрированного корма является актуальной задачей.

Степень разработанности темы исследований. В связи с резким усилением воздействия природных и антропогенных стрессов на аграрное производство значительно возрастает значение фитогормональной регуляции растений и посевов. Так, в системе предпосевной обработки семян озимой пшеницы важным технологическим приемом является использование природных биостимуляторов и регуляторов роста.

Одной из причин нестабильной урожайности зерна озимой пшеницы является неустойчивая по годам перезимовка, приводящая к сильной изреженности, а иногда гибели посевов на больших площадях из-за нарушений оптимальных сроков посева. Постоянная смена старых сортов требует научно-обоснованных рекомендаций по установлению оптимальных сроков посева.

При внедрении интенсивных технологий возделывания озимой пшеницы особая роль отводится рациональному применению минеральных удобрений и ретардантов. Недостаточно изучена эффективность применения средств химизации на изменение посевных качеств семян.

В связи с этим в условиях юго-западной части Центрального региона России актуальным является изучение эффективности предпосевной обработки семян озимой пшеницы биостимуляторами природного происхождения; обоснование оптимальных сроков посева; сроков и доз внесения азотных удобрений; изучение использования ретардантов и их действия на изменение посевных качеств семян.

Тематика исследований по изучению элементов интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы входила в план НИР Брянского ГАУ. Большая часть исследований выполнена в условиях длительного стационарного опыта университета (номер регистрации 046369), который включен в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами (аттестат длительного опыта №030 от 17.12.2004 г.)

Цель исследований – уточнение и совершенствование элементов интенсивной технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России.

В задачи исследований входило:

1. Изучить влияние предпосевной обработки семян биостимуляторами на из-

менение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян озимой пшеницы.

2. Установить влияние сроков посева, уровня влаго- и теплообеспеченности на характер роста и развития растений озимой пшеницы в осенний период.

3. Оценить влияние сроков посева и уровня минерального питания растений на накопление сахаров в узлах кущения и характер кустистости сортов пшеницы.

4. Изучить особенности формирования урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и уровня минерального питания.

5. Установить взаимосвязь между урожайностью и качеством зерна новых сортов озимой пшеницы.

6. Рассмотреть действие морфорегулятора Моддус на урожайность, качество зерна и семян озимой пшеницы.

7. Рассчитать экономическую эффективность изучаемых приемов возделывания новых сортов озимой пшеницы.

Научная новизна исследований заключалась в изучении эффективности применения биостимуляторов в системе предпосевной обработки семян: Ми-вал-Агро и Биогумус, в сравнении с препаратами Эпин-Экстра, Альбит и Циркон. Установлен оптимальный срок посева новых сортов озимой пшеницы. Установлены корреляционные связи между урожайностью и качеством зерна новых сортов озимой пшеницы. В зависимости от уровня минерального питания и возделываемого сорта изучено действие морфорегулятора Моддус на повышение урожайности, качества зерна и семян. Дана экономическая эффективность изучаемых приемов возделывания новых сортов озимой пшеницы.

Теоретическая значимость работы. Для почвенно-климатических условий юго-запада Центрального региона России изучено влияние предпосевной обработки семян биостимуляторами на изменение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян озимой пшеницы. Научно обоснован оптимальный срок посева новых сортов озимой пшеницы интенсивного типа. Установлены корреляционные связи между урожайностью и качеством зерна новых сортов озимой пшеницы. Изучено действие морфорегулятора Моддус на повышение урожайности, качество зерна и семян в зависимости от уровня минерального питания и возделываемых сортов.

Данная научная **работа имеет практическую значимость**, поскольку полученные результаты исследований внедрены в сельскохозяйственное производство как наиболее эффективные элементы интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы на продовольственные цели и направлены на повышение урожайности, качества зерна и семян.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология и методы исследований основаны на теории программирования урожайности с.-х. культур, анализе научных публикаций, формулировке цели, задач, программы исследований, закладке производственных и лабораторных опытов, учетов, наблюдений, статистической обработке экспериментальных данных и их интерпретации. При проведении исследований пользовались общепринятыми методическими указаниями. Закладку полевых опытов, фенологические наблюдения, оценки и учеты

осуществляли согласно методики полевого опыта (Доспехов, 1985) и Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1972). Статистическая обработка полученных данных проведена методами дисперсионного и корреляционного анализов по Б.А. Доспехову (1985).

Основные положения, выносимые на защиту:

- действие предпосевной обработки семян биостимуляторами на изменение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян озимой пшеницы;
- влияние сроков посева на характер роста и развития растений озимой пшеницы в осенний период;
- зависимость сроков посева и уровня минерального питания растений на накопление сахаров в узлах кущения и характер кустистости сортов пшеницы;
- формирование урожайности и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и уровня минерального питания;
- урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы;
- действие морфорегулятора Моддус на урожайность, качество зерна и семян сортов озимой пшеницы;
- экономическая эффективность изучаемых приемов возделывания озимой пшеницы.

Степень достоверности и апробация результатов проведенных исследований. Исследования выполнены в течение длительного периода времени. Программа исследований утверждалась на заседаниях ученого совета агроэкологического института Брянского ГАУ. Правильность закладки опытов в полевых условиях проверялась и утверждалась специальной комиссией по приемке опытов. Результаты исследований докладывались на научно-практических конференциях различного уровня и публикациях в печати, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК. Весь объем полевых исследований выполнен с применением современной системы сельскохозяйственных машин. Все технологические операции в проведенных полевых опытах, кроме изучаемых агроприемов, выполнены в соответствии с рекомендациями, принятыми для почвенно-климатических условий места проведения опытов.

Результаты исследований ежегодно докладывались на заседаниях кафедры общего земледелия, производства, хранения и переработки продукции растениеводства, ученого совета агроэкологического института ФГБОУ ВО Брянский ГАУ (2011-2015 гг.), научно-практических конференциях различного уровня: ФГБОУ ВО Курская ГСХА (2014 г.), Международная научно-практическая конференция (Минск, Белорусский аграрный технический университет, (23-24 октября 2014 г.), где получили положительную оценку.

Публикации. Основное содержание научной работы и ее результаты отражены в восьми печатных работах, из них четыре в рецензируемых изданиях из перечня ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Личный вклад автора. Диссертация подготовлена на основе обобщения результатов исследований, проведенных лично автором. Теоретическая часть работы выполнена автором самостоятельно. Соискатель лично закладывал полевые опыты, проводил фенологические наблюдения, учет урожая, агрохимические анализы почвы, определял биохимические и технологические анализы

зерна и посевные качества семян. Выполнены расчеты по определению экономической эффективности различных приемов возделывания озимой пшеницы.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 153 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 3 глав, заключения, предложений и рекомендаций производству. Содержит 43 таблицы, 17 рисунков и 15 приложений. Список литературы включает 231 наименование, в том числе 24 иностранных источника и 4 интернет ресурса.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1.СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

На основе изученных источников отечественной и зарубежной литературы приводится анализ влияния отдельных элементов технологии возделывания озимой пшеницы на формирование урожайности и качества зерна; действия биостимуляторов на изменение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян; сроков посева на перезимовку растений; действия различного уровня минерального питания и ретардантов на формирование урожая зерна и его качество.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенные и агрометеорологические условия проведения исследований

Научные исследования проводили в условиях хорошо окультуренных серых лесных среднесуглинистых почв, сформированных на лессовидных карбонатных суглинках.

Полевой опыт 1 по изучению адаптивного потенциала новых сортов озимой пшеницы выполнен в 2011–2014 гг. на серой лесной среднесуглинистой почве опытной станции Брянского ГАУ. Почва опытного участка, сформированная на лессовидных карбонатных суглинках, характеризуется как хорошо окультуренная, с содержанием гумуса (3,56-3,64%), подвижных форм фосфора - 260-286 и обменного калия – 130-148 мг/кг почвы, H_r – 2,7-2,86 мг-экв./100 г почвы, $pH_{KCl}=5,8$

Полевой опыт 2 по изучению сроков посева (5, 10 и 15 сентября) на фоне минерального питания - $N_{60}P_{90}K_{90}$ (фон 1), $N_{120}P_{90}K_{120}$ (фон 2), внесенных с осени под основную и предпосевную обработку почвы и полевой опыт 3 по изучению эффективности действия регулятора роста Моддус на различных сортах озимой пшеницы выполнен на экспериментальном опытном поле К(Ф)Х «Богомаз» Стародубского района.

Почва опытного участка - серая лесная, хорошо окультуренная с содержанием гумуса от 3,8 до 3,9 %, pH 5,8-5,9, P_2O_5 300-302 и K_2O 267-269 мг/кг почвы.

2.2. Метеорологические условия в годы проведения исследований

Агроклиматические условия Брянской области благоприятны для роста и развития озимой пшеницы. В среднем продолжительность периодов с температурой выше 0°C, 5°C, 10°C, 15°C составляет 234, 189, 144 и 89 дней, соответственно. Суммы температуры свыше 5°C = 2620°C, свыше 10°C = 2275°C и

свыше $15^{\circ}\text{C} = 1565^{\circ}\text{C}$. Сумма эффективных температур за период вегетации колеблется от 2200 до 2420°C .

За годы проведения исследований погодные условия в весенне-летний период вегетации были разнообразны. Во все годы исследований температура воздуха была выше среднемноголетних значений.

Годовая сумма осадков составляла 580-623 мм. За вегетационные периоды 2012-2015 гг. ГТК в отдельные месяцы колебался от 0,8 до 2,2 (рис. 1).

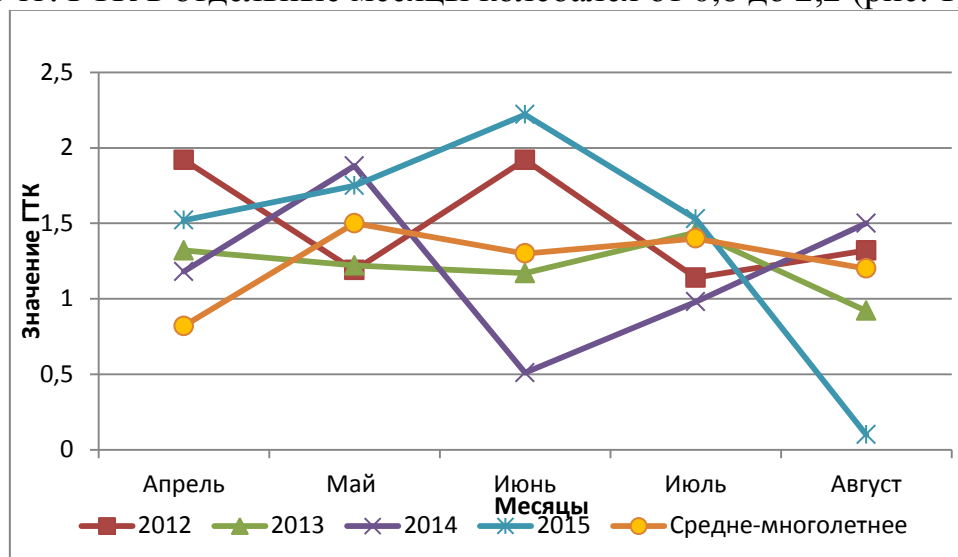


Рис. 1. – Среднемесячное значение ГТК весенне-летнего периода вегетации за 2012-2015 гг.

Наиболее благоприятными были 2012 и 2015 годы, и только в июне 2015 г. его величина составила 2,2, что выше среднемноголетнего показателя на 0,8. В 2012 году значение ГТК в апреле и июне составило 1,92, июня и июля 2014 года – 0,51 и 0,98, а в августе 2015 года ГТК=0,1.

2.3. Теоретически возможная урожайность по приходу ФАР

Используя методы программирования продуктивности с.-х. культур (Каюмов, 1982), установлено, что при 3% приходе ФАР в юго-западной части Центрального региона посевы озимой пшеницы могут обеспечить формирование урожайности зерна на уровне 10,8 т/га. Повышение КПИ ФАР посевами на 0,5% способствует увеличению урожайности зерна озимой пшеницы на 1,8 т/га. На изменение величины урожайности и качества зерна большое влияние оказывают возделываемые сорта и уровень применения средств химизации.

2.3.1 Обоснование применяемых норм минерального питания на программируемый уровень урожайности интенсивных сортов

Для высокоинтенсивных сортов озимой пшеницы рассчитан расход элементов минерального питания на программированный уровень урожайности от 5,0 до 10 т/га зерна. Фактически внесенные нормы N; P₂O₅; K₂O, представлены в соответствующих таблицах результатов исследований.

2.4. Методика проведения исследований

При проведении исследований пользовались общепринятой методикой по-

левого опыта по Б.А. Доспехову (1985). Оценку сортов по основным хозяйственно-биологическим свойствам и качеству зерна проводили по методике ГСУ.

Агрохимический анализ почвы проводился по методикам, принятым в агрохимической службе: pH_{KCl} - ионометрическим методом (ГОСТ 24483-85), гумус - по Тюрину (ГОСТ 26213-74), гидролитическая кислотность - по Каппену (ГОСТ 26212-84), сумма поглощенных оснований - по Каппену-Гильковицу, степень насыщенности основаниями - расчетным методом, содержание подвижного фосфора и обменного калия определяли из одной вытяжки по Кирсанову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26207-84). Растворимые сахара определяли с помощью рефрактометра РПЛ-3 по ГОСТу 28560-90.

Биохимический анализ зерна проводили в испытательной агрохимической лаборатории Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием (ЦКП) Брянского ГАУ по общепринятым методикам ГОСТ. Концентрацию аминокислот определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105» с программным обеспечением «Мультихром 1,5» для Windows.

Общий азот определяли фотометрическим индофенольным методом в соответствии ГОСТ-13496.4-93, содержание сырого протеина - пересчетом по коэффициенту 5,7. При определении товарных качеств зерна учитывали следующие показатели: натура зерна – ГОСТ 10840-6,4, стекловидность – ГОСТ 10987-76, содержание белка – ГОСТ 10846-74, сырая клейковина – ГОСТ 13586.1-68, группа качества клейковины – ГОСТ 13586.1-68, отношение упругости и растяжимости на альвеографе, показатель разжижения теста на фаринографе Брабендера, удельная деформация теста, число падения – по Хагбергу-Пертену.

Для оценки продуктивного и адаптивного потенциала новых сортов озимой пшеницы по показателю «урожайность» использовали методику Л.А. Животкова (1989). Математическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985). Экономическую эффективность рассчитывали по методике Российского НИИ экономики сельского хозяйства на основе разработанных технологических карт.

2.5. Агротехника в опытах

Агротехника в опытах, кроме изучаемых вариантов, соответствовала общепринятой для региона. Предшественниками являлись вико-овсяная смесь, убранная на зеленый корм и ранний картофель.

Обработка в опытах включала дискование почвы на глубину 8-10 см (после уборки предшественника), вспашку с боронованием на глубину пахотного слоя (23-25 см), предпосевную обработку РВК-3,6 на 10-12 см. Посев проводили сеялками СН-16 с нормой высева 5,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Использовали семена, протравленные системным фунгицидом Кинто[®] Дуо, КС – 2,5 л/т.

Минеральные удобрения (азофоску) вносили поделяночно, локально сеялкой СЗ-3,6 в соответствии со схемой опыта. Весеннее боронование осуществляли средними зубowymi боронами. Уборку урожая проводили отдельно с каждого варианта в 3-х кратной повторности. Размеры делянок в опыте - 10 x 22 м,

размещение систематическое, учетная площадь делянок – 200 м². Схемы опытов приведены в соответствующих таблицах результатов опытов.

Посевы обрабатывали гербицидом Фенизан (1,0 л/га). Учёт густоты стояния растений проводили во время полных всходов, в середине вегетации и перед уборкой на постоянно выделенных площадках площадью 0,25 м² в трехкратной повторности.

Уборку урожая осуществляли поделяночно прямым комбайнированием комбайном «Тетрион - 2910».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние предпосевной обработки семян биостимуляторами на изменение энергии прорастания и их лабораторной всхожести

Энергия прорастания семян редиса (биотест) при обработке препаратами Биогумус и Циркон была наибольшей и составила 83 и 73% (табл. 1). По сравнению с контролем (вода) она повышалась на 42 и 32%, соответственно. Препараты Эпин-Экстра, Альбит и Мивал-Агро не оказали существенного повышения энергии прорастания семян редиса.

При обработке семян озимой пшеницы препаратами Биогумус, Циркон и Мивал-Агро энергия прорастания семян составила 96, 95 и 94%, соответственно, Эпин-Экстра и Альбит способствовали повышению энергии прорастания семян по сравнению с контролем на 3,5 и 2,5%.

Семена, обработанные препаратом Циркон и Биогумус, сформировали 2-3 зародышевых корешка, длиной 1-2 см и ростком до 1,5 см, препарат Циркон способствовал образованию 2-3 зародышевых корешков, длиной до 1 см с ростком - 1,5 см.

Применение препаратов Биогумус и Циркон обеспечило увеличение лабораторной всхожести семян у редиса – на 32%, семян пшеницы – на 10 и 8%, тогда как Эпин, Альбит и Мивал-Агро – 5, 3 и 5%.

Таблица 1 – Энергия прорастания семян (%) редиса и озимой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки биостимуляторами

Варианты	Редис (биотест)					Озимая пшеница				
	1	2	3	4	Сред.	1	2	3	4	Сред.
1. Вода-контроль	40	42	41	40	41	89	88	89	88	88,5
	зародышевый корешок семени 2-3 см, росток 1 см					2-3 зародышевых корешка, длиной 1,5см, росток 1см				
2. Эпин-Экстра	46	45	45	44	45	92	91	92	93	92
	зародышевый корешок семени до 1-2 мм					показался зародышевый корешок 1-2 мм				
3. Альбит	44	45	45	43	44	90	92	91	92	91
	только показался зародышевый корешок до 1 мм					только показался зародышевый корешок 1-2 мм				
4. Циркон	72	74	73	71	73	96	96	95	94	95
	зародышевый корешок семени 2-3 см, росток 1 см					2-3 зародышевых корешка, длиной до 1см,росток 1,5см				
5. Мивал-Агро	44	45	43	42	44	94	94	95	93	94
	зародышевый корешок семени до 2 см, росток 1 см					только показался зародышевый корешок на 1-2 мм				
6. Биогумус	84	82	83	83	83	96	95	97	95	96
	зародышевый корешок семени до 1,5см, росток 1см					2-3 зародышевых корешка, длиной до 2см, росток 1,5см				
*НСР ₀₅	1,55					1,42				

Обработка Биогумусом семян способствовала увеличению длины центрального корешка в среднем на 61%, длины ростка – 51-55%, массы 100 ростков – в среднем на 50%.

3.2. Влияние сроков посева на характер роста и развития растений озимой пшеницы в осенний период

Влагообеспеченность в осенний период посевов озимой пшеницы находилась на уровне оптимального значения – 60-65% наименьшей влагоемкости (НВ).

Растения озимой пшеницы сорта Московская 56 со сроками посева 5 и 10 сентября уходили в зиму хорошо раскустившимися, имея 4,2 и 3,8 побега, тогда как при более позднем посеве – 2,8-3,4 побега.

Узел кущения у растений озимой пшеницы при сроках посева 5 и 10 сентября находился на глубине 3,3-3,1 и 2,7–2,4 см, а при сроке посева 15 сентября – 2,3-2,1 см.

3.3. Влияние сроков посева, уровня минерального питания на накопление сахаров в узлах кущения и характер кустистости у сортов интенсивного типа

В узлах кущения озимой пшеницы наиболее высокое содержание растворимых сахаров – 28,8; 28,7 и 26,0; 25,9% было отмечено у сортов Элегия и Ода на вариантах с внесением минеральных удобрений $N_{120}P_{90}K_{120}$ при сроках посева 5 и 10 сентября.

На фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$ при более позднем сроке посева (15 сентября) по сравнению с ранним сроком (5 сентября) содержание сахаров в узлах кущения у изучаемых сортов снижалось на 4,5-4,9%.

Определяющим фактором накопления растворимых сахаров в узлах кущения, кроме уровня минерального питания растений, была сумма активных температур. Так, при сумме активных температур равной 517°C на фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$ при раннем сроке посева накапливалось от 28,4 до 28,8%, а при сумме активных температур 454°C их содержание снижалось до 25,7-26,1%. Смещая срок посева на 7 дней, при сумме активных температур 392°C их содержание снижалось до 23,7-24,1%.

В среднем за годы опытов на вариантах $N_{60}P_{90}K_{90}$ растения озимой пшеницы сорта Московская 56 при сроках посева 5, 10 и 15 сентября уходили в зиму хорошо раскустившимися, имея 3,9-3,5 и 3,1 побега. Сорта Элегия, Канвеер и Ода формировали в зависимости от сроков посева в среднем от 4,3 до 3,9 побега на одно растение.

На вариантах с повышенным фоном минерального питания $N_{120}P_{90}K_{120}$ кустистость повышалась. Растения озимой пшеницы сорта Московская 56 со сроками посева 5, 10 и 15 сентября уходили в зиму, имея 4,1; 4,0 и 3,9 побега. У всех сортов белорусской селекции при раннем сроке посева – 5 сентября кустистость колебалась от 4,5 до 4,2 побега, тогда как при более позднем посеве – 15 сентября она составляла 4,3-4 побега на одно растение. Переросших растений не наблюдалось, т.к. элементы минерального питания находились в оптимальных соотношениях.

3.4. Формирование урожайности, качества зерна в зависимости от сроков посева и уровня минерального питания

Для формирования максимально возможной урожайности зерна 7,0-9,0 т/га необходимо обеспечить оптимальную густоту продуктивного стеблестоя на уровне 600-650 шт./м², добиться увеличения массы зерна в колосе 1,2-1,5 грамма. При этом важно обеспечить растениям потребным количеством элементов минерального питания. С этой целью с осени были внесены минеральные удобрения из расчета – N₁₆₅P₉₀K₉₀ (фон 1) N₂₂₅P₉₀K₁₂₀ (фон 2).

В среднем за годы опытов наибольшая урожайность зерна 8,32 т/га получена по сорту Элегия и 8,09 т/га по сорту Ода на вариантах со сроками посева озимой пшеницы 5 сентября по фону 2 (табл. 2).

На фоне 1 продуктивный стеблестой составил 561 шт./м², на фоне 2 – 674 шт./м², а хорошо выполненное зерно позволило реализовать высокую урожайность зерна изучаемых сортов.

Сорта Элегия и Ода при раннем сроке посева 5 сентября на фоне 2 обеспечили хороший налив зерна с массой его в колосе 1,23 и 1,22 г, при сроке посева 10 сентября – 1,21 и 1,18, а при позднем сроке - 1,17 и 1,14 г.

Таблица 2 – Влияние сроков посева и норм минеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы (в среднем за 2012-2014 гг., т/га)

Сорт (фактор А)	Срок посева (фактор В)		
	05.09.	10.09.	15.09.
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀ с осени + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₁₅ в подкормку (фон 1)			
Московская 56	5,46	5,78	5,49
Элегия	7,83	7,50	7,29
Канвеер	7,66	7,23	7,02
Ода	7,68	7,41	7,14
НСР ₀₅ для частных различий = 0,47; НСР ₀₅ (факт. А) = 0,27; НСР ₀₅ (факт. В) = 0,11; НСР ₀₅ взаимодействие А и В = 0,24			
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀ с осени + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₁₅ в подкормку (фон 2)			
Московская 56	5,98	6,25	5,99
Элегия	8,32	8,00	7,61
Канвеер	7,98	7,72	7,51
Ода	8,09	7,85	7,62

НСР₀₅ для частных различий = 0,12; НСР₀₅ (факт. А) = 0,07
НСР₀₅ (факт. В) = 0,06; НСР₀₅ взаимодействие А и В = 0,06

Масса 1000 зерен в большей степени зависела от фона минерального питания, а не от сроков посева. Так, на фоне 2 у сортов Элегия и Ода при сроке посева 5 сентября по сравнению с пониженным фоном питания масса 1000 зерен была выше на 3,0 и 1,1 г и составила 54,2 и 54,4 г. Натура зерна всех сортов увеличивалась на вариантах с повышенным фоном минерального питания.

Все изучаемые сорта формировали зерно с высоким содержанием сырой клейковины на фоне 2. Отмечена тенденция ее увеличения при смещении от раннего - к более позднему сроку посева. Наиболее высокое содержание сырой клейковины в зерне было у сортов Элегия – 35,8-36,4 % и Ода - 35,7-36,4%.

На вариантах опыта по фону 1 у сортов Элегия и Ода содержание сырой клейковины в зерне увеличивалось с ранних - к более поздним срокам. В зерне

сорта Элегия она находилась в пределах – 33-33,6 %, Ода – 33-33,4%. По качеству клейковины изучаемые сорта белорусской селекции были отнесены к группе «ценных», а сорт Московская 56 – к «сильной пшенице». Натура зерна находилась в пределах базисных кондиций 753 - 786 г/л.

На фоне 1 в среднем за годы опытов содержание сырого белка колебалось от 14,5 до 14,8% у сорта Московская 56, стекловидность зерна от 65 до 66%, число падения – 307-309 секунд. У всех других изучаемых сортов содержание белка составляло от 15,2 до 15,6%, стекловидность – 60-63%, а показатель числа падения - от 220 до 250 секунд.

3.5. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы

В полевых опытах, проводимых в экспериментальном севообороте Брянского ГАУ в 2012-2014 годах, минеральные удобрения вносили на планируемый уровень урожайности – 5,0 т/га. С осени было внесено $N_{60}P_{90}K_{90}$, в подкормку при возобновлении весенней вегетации - аммиачную селитру из расчета N_{60} . Предшественником был вико-овсяный пар.

Устойчивость изучаемых сортов к стрессовым ситуациям, вызванная абиотическими факторами, изменялась по годам исследований. В среднем за годы проведения опытов за осенний период все изучаемые сорта накапливали в узлах кущения от 20,1 до 22,2% сахаров. Зимостойкость их была высокой и колебалась от 3,7 балла (сорт Галина) до 4,7 балла (сорт Памяти Федина).

В среднем за годы опытов наибольшую урожайность зерна 5,69 т/га сформировал сорт Красноколосья, что выше стандарта (Памяти Федина) на 0,3 т/га (табл. 3). Все изучаемые в опытах сорта обеспечили запланированный уровень урожайности: 5,05 т/га по сорту Солнечная и 5,52 т/га - Московская 39.

Изучаемые сорта отличались высокой устойчивостью к полеганию – от 4,5 до 4,9 баллов, формировали крупное и выполненное зерно. Масса 1000 зерен колебалась от 46 до 49 г. Натура зерна находилась в пределах базисных кондиций 754-789 г/л, тогда как у сорта Виола - 696 г/л.

Расчеты показали, что все изучаемые сорта имели высокий коэффициент адаптивности $K_a = 1,0$. К высокопродуктивным сортам интенсивного типа следует отнести: Памяти Федина, Московская 39, Московская 56, Галина, Красноколосья, Виола, Рубежная, Проза и Фамупус.

Стекловидность зерна урожая 2012 года в зависимости от выращиваемого сорта колебалась от 40% по сорту Галина до 55% - Московская 39 и Красноколосья. Наибольшее содержание белка и сырой клейковины было в зерне сортов Красноколосья – 15,8 и 33,4%; Виола – 15,6 и 33,2%, тогда как Московская 39 - 14,6 и 31,4%, Фамупус – 14,4 и 28,8%, Солнечная – 14,2 и 28,6%. По качеству сырой клейковины зерно этих сортов, кроме Немчиновская 24, Галина, Виола и Рубежная отнесены к I группе качества - «сильные пшеницы».

Таблица 3 – Динамика изменения урожайности зерна сортов озимой пшеницы (фон - N₆₀P₉₀K₉₀ с осени +N₆₀ весной в подкормку), т/га

Сорт	Годы опытов			В среднем
	2012	2013	2014	
Памяти Федина (st.)	4,63	5,08	6,46	5,39
Московская 39	4,75	5,28	6,53	5,52
Московская 56	4,85	4,70	6,69	5,41
Немчиновская 24	5,01	4,82	6,73	5,52
Галина	4,79	4,61	6,44	5,28
Красноколосая	4,99	5,27	6,83	5,69
Виола	4,47	4,83	5,98	5,09
Рубежная	4,73	4,85	5,71	5,09
Проза	5,26	4,69	5,73	5,23
Солнечная	4,44	4,78	5,93	5,05
Фамупус	5,75	4,25	5,80	5,27
Немчиновская 17	4,86	4,83	5,97	5,22
НСР ₀₅	0,11	0,17	0,23	0,17

Зерно урожая 2013 года, по сравнению с 2012 годом, характеризовалось более высокой стекловидностью (от 53 до 76%) и сырой клейковиной (28,1-33,7%). У сортов Памяти Федина и Рубежная сырая клейковина отвечала II группе качества, а у остальных сортов качество клейковины отвечала требованиям для «сильной пшеницы». В 2014 году наибольшее содержание белка (16-16,4%) и сырой клейковины (32,4-34,6%) накапливалось в зерне сортов Московская 39, Московская 56, Немчиновская 24 и Красноколосая. Ко второй группе качества отнесена клейковина в зерне сортов Памяти Федина, Немчиновская 24, Галина, Виола и Рубежная.

В зависимости от изучаемого сорта показатель «водопоглощительная способность» («ВПС») был высоким у сорта Московская 39, который колебался от 59,8% до 60,9%; валориметрическая оценка составляла 58-67 ед. вал., время образования теста 2,5-3 минуты, разжижение теста 60-80 ед. фаринографа, а устойчивость теста 6-8 минут (табл. 4).

Таблица 4 – Изменение качественных параметров муки изучаемых сортов озимой пшеницы за 2012-2013 годы

Сорт	ВПС, %	Валориметрическая оценка, е.вал	Время образования теста, минут	Разжижение теста, ед. фаринографа	Устойчивость теста, минут
Памяти Федина (st.)	54,3-58,1	54-57	2,0-2,5	50-60	3,0-6,5
Московская 39	59,8-60,9	58-67	2,5-3,0	60-80	6,0-8,0
Московская 56	57,2-57,9	57-58	2,5-3,0	40-60	6,5-7,0
Немчиновская 24	54,7-57,0	55-56	2,5-3,0	50-60	5,5-6,0
Галина	56,0-58,0	47-65	2,5-3,0	45-60	6,0-6,5
Виола	60,3-63,1	63-69	3,5-5,9	20-25	11,0-14,0
Рубежная	59,6- 61,8	61-65	3,0-4,0	36-40	6,0-7,5
Проза	59,5-60,2	54-56	2,5-3,0	40-70	2,0-3,0
Солнечная	58,6-59,8	54-58	2,5-3,0	30-60	2,5-4,5
Фамупус	56,8-61,0	52-57	2,0-3,5	40-80	2,5-3,0
Немчиновская 17	57,0-59,3	56-58	3,0-3,5	80-95	4,0-4,5

По сумме оценочных показателей качества муки сорта Московская 39, Московская 56, Немчиновская 24, Галина, Виола и Рубежная могут быть с успехом использованы для хлебопечения.

Они способны во все годы противостоять неблагоприятным условиям возделывания и могут обеспечивать программированный уровень урожайности 5,0 - 5,4 т/га зерна высокого качества, пригодного для хлебопечения.

Корреляционный анализ выявил положительную зависимость $r=0,65$ между величиной урожайности и накоплением сахаров в узлах кущения в осенний период, а также урожайностью и зимостойкостью - $r=0,43$. Между показателями «урожайность» и «устойчивость к полеганию» растений отмечена положительная корреляционная зависимость ($r=0,65$), а урожайностью и высотой растений она была отрицательной ($r=-0,60$).

3.6. Действие препарата Моддус на урожайность, качество зерна и семян высокоинтенсивных сортов озимой пшеницы

В полевых опытах повышенный уровень азотного питания - N_{196} на фоне P_{90} ; K_{120} при густоте продуктивного стеблестоя 550-700 шт./м² способствовал формированию мощного стеблестоя и создавал предпосылки для полегания посевов. Потери урожая зерна в зависимости от времени и интенсивности полегания достигали до 30% и более.

Полевыми исследованиями установлено, что при двукратном применении ретарданта Моддус в дозе 0,2 л/га в фазу ДК 31-32 и в той же дозе - 0,2 л/га в фазу ДК 37-39 высота растений снижалась на 13,9% (табл. 5). При этом происходило снижение длины всех междоузлий.

Таблица 5 – Влияние ретарданта Моддус на изменение высоты растений и длины междоузлий озимой пшеницы сорта Московская 56

Вариант опыта	Высота растений, см	Длина междоузлий, см					Длина колоса, см
		1-го	2-го	3-го	4-го	5-го	
Контроль (вода)	106,4	5,7	9,9	14,8	23,6	42,7	9,7
Моддус - ДК 31-32 - 0,2 л/га + ДК 37-39 - 0,2 л/га	91,6	2,8	8,3	12,3	20,7	36,0	11,5
% снижения длины междоузлия	13,9	50,9	16,2	16,9	12,3	15,7	

На обработанных вариантах опыта препаратом Моддус в посевах пшеницы не формировался «подгон» и «подсед». Посевы отличались высокой выравненностью продуктивного стеблестоя.

Для снижения негативных последствий от применения препарата Моддус - сильного ингибитора гиббереллинов, обработку посевов следует проводить дробно: 0,2 л/га в фазу начало трубкования (ДК 31-32) для снижения длины и укрепления самых нижних двух междоузлий и 0,2 л/га в фазу флаг-лист (ДК 37-39) повторно, если вероятность полегания остается высокой.

Сорта белорусской селекции, по сравнению с сортом Московская 56, обладающая высокой кустистостью и более продолжительным периодом, формировали продуктивный стеблестой – 653 - 687 шт./м². В среднем за 2013-14 годы опытов на вариантах с двукратной обработкой посевов препаратом Моддус наибольшую хозяйственную урожайность зерна 10,58 т/га обеспечил сорт Элегия, при массе зерна в колосе 1,62 г (табл.6).

Таблица 6 – Влияние обработки посевов ретардантом Моддус, КЭ на величину массы зерна в колосе и хозяйственной урожайности зерна, в среднем за 2013-2014 гг.

Сорта (фактор А)	Варианты обработки (фактор В)	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса зерна в колосе, г	Урожайность, т/га
Московская 56	без обработки (контроль)	530	1,19	6,31
	Моддус, 0,4 л/га		1,40	7,42
Элегия	контроль	653	1,46	9,53
	Моддус, 0,4 л/га		1,62	10,58
Канвеер	контроль	665	1,16	7,71
	Моддус, 0,4 л/га		1,34	8,91
Ода	контроль	687	1,17	8,04
	Моддус, 0,4 л/га		1,38	9,48

НСР₀₅ т/га для частных различий = 0,28; НСР₀₅ (факт. А) = 0,28;

НСР₀₅ (факт. В) = 0,14; НСР₀₅ взаимодействие А и В = 0,14

Обработка посевов ретардантом Моддус обеспечила по сравнению с контролем повышение массы 1000 зерен на 1,7-6,8 г. Наибольшая масса 1000 зерен – 58,9 г была у сорта Канвеер.

Высокое содержание сырой клейковины в зерне имели сорта Элегия – 34,6-35,7% и Ода – 32,4-35,5%, тогда как Московская 56 и Канвеер – 33,2-33,3% и 28,2-30,7%, соответственно. Применение препарата Моддус на всех сортах озимой пшеницы способствовало увеличению данного показателя на 0,9-3,1%.

Натура зерна анализируемых сортов озимой пшеницы находилась в пределах базисных кондиций 755-794 г/л. Обработка посевов препаратом Моддус, КЭ обеспечила увеличение натуры зерна на 22-27 г/л. Данный технологический прием способствовал повышению содержания белка в зерне на 0,2-0,6%.

Применение на посевах озимой пшеницы ретарданта Моддус, КЭ в дозе 0,4 л/га приводило к увеличению массы зерна в колосе (на 0,20-0,44 г), массы 1000 зерен (на 2,8-6,8 г), натуры зерна (на 22-27 г/л) и повышения урожайности зерна – на 1,05-1,44 т/га. На всех изучаемых сортах увеличивалось содержание сырой клейковины в зерне от 0,9 до 3,1%.

В зерне озимой пшеницы сортов Московская 56 и Элегия, выращенном на посевах, обработанных препаратом Моддус, накапливалось наибольшее количество незаменимых аминокислот: 4,87 и 4,72 г на 100 г сухого вещества, соответственно (табл. 7). Подобная зависимость наблюдалась у сортов Ода и Канвеер, выращенных на вариантах, где посевы обрабатывали препаратом Моддус.

Таблица 7 – Содержание аминокислот в зерне озимой пшеницы сортов Московская 56 и Элегия, г/100 г сухого вещества

Аминокислоты	Сорт Московская 56		Сорт Элегия	
	без обработки посевов - контроль	посевы обработаны Моддусом	без обработки посевов - контроль	посевы обработаны Моддусом
1	2	3	4	5
Аргинин (Arg)*	0,84	0,93	1,03	0,72
Валин (Val)*	0,45	0,56	0,47	0,59
Гистидин (His)*	0,22	0,29	0,28	0,26

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Лейцин (Leu)+ (ile)*	1,26	1,49	1,17	1,55
Лизин (Lys)*	0,34	0,32	0,29	0,32
Метионин (Met)*	0,08	0,06	0,05	0,12
Треонин (Thr)*	0,66	0,56	0,51	0,54
Фенилаланин (Phe)*	0,65	0,67	0,69	0,62
Аланин (Ala)	0,47	0,51	0,47	0,51
Глицин (Gly)	0,51	0,58	0,47	0,63
Пролин (Pro)	1,43	1,35	1,33	1,61
Серин (Ser)	0,59	0,59	0,55	0,63
Тирозин (Tyr)	0,34	0,38	0,28	0,35
<i>*-Всего незаменимых</i>	<i>4,50</i>	<i>4,87</i>	<i>4,49</i>	<i>4,72</i>
<i>Общая сумма:</i>	<i>7,84</i>	<i>8,28</i>	<i>7,59</i>	<i>8,45</i>

Установлено, что ретардант Моддус являлся не только стабилизатором одновременного роста всех колосоносных стеблей, он исключал образование «подгона» и «подседа», способствовал устойчивости растений к полеганию, увеличению урожайности зерна и повышению его качества.

3.7. Экономическая эффективность изучаемых элементов технологии возделывания озимой пшеницы

При рассмотрении экономической эффективности возделывания новых сортов озимой пшеницы на повышенном фоне - $N_{225}P_{90}K_{120}$ сорта белорусской селекции обеспечили наибольшую урожайность зерна, так при сроке посева 5 сентября – 8,17 т/га обеспечил сорт Элегия (табл. 8). Зерно сортов Элегия, Канвеер и Ода отвечало требованиям для «ценных пшениц». При изменяющихся затратах на уборку зерна и его подработку при раннем сроке посева получен наибольший выход зерна (7,73-8,17 т/га), рентабельность (82,3-91,6%), а окупаемость затрат составила 1,82-1,92 раза. По сорту Московская 56 наибольшая урожайность 6 т/га обеспечена при посеве 10 сентября. При этом сроке отмечена наименьшая себестоимость зерна – 520 руб./ц, наибольшая рентабельность производства – 82,8% и окупаемость затрат 1,83 раза по сравнению с более ранним и поздним сроком посева. Зерно этого сорта по товарным качествам отнесено к группе «сильных пшениц» (2 класс) и обеспечило высокий экономический эффект его производства.

При анализе экономической эффективности возделывания сортов озимой пшеницы Московская 56, Элегия, Канвеер и Ода на фоне внесения минеральных удобрений $N_{175}P_{90}K_{90}$ сорт Московская 56 по качеству выращенного зерна выгодно отличался от сортов белорусской селекции. Зерно этого сорта по товарным качествам отнесено к группе «сильных». При сроке посева 10 сентября по этому сорту получена наибольшая урожайность - 5,53 т/га, рентабельность производства – 102,8% и наименьшая себестоимость зерна – 468 руб./ц.

Выращенное зерно сортов Элегия, Канвеер и Ода отнесено к группе «ценных». В группе этих сортов наибольшая урожайность зерна была получена при более раннем сроке (5 сентября), а также наибольшая рентабельность – 113,3 и 109,5%. Самая низкая себестоимость зерна у этих сортов была получена при раннем сроке посева.

Таблица 8 – Влияние сроков посева и сорта на экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы (средн. за 2012-2014 гг.)

Сорт	Сроки посева	Урожайность зерна после доработки, т/га	Выручка от реализации зерна, тыс. руб./га	Затраты на производство зерна, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Рентабельность производства зерна, %	Окупаемость производственных затрат, раз
Московская 39	05.09	5,73	54,435	30,810	23,625	538	76,7	1,77
	10.09	6,00	57,000	31,177	25,823	520	82,8	1,83
	15.09	5,74	54,530	30,814	23,716	537	76,9	1,77
Элегия	05.09	8,17	61,275	31,973	29,302	391	91,6	1,92
	10.09	7,75	58,125	31,819	26,306	411	82,7	1,83
	15.09	7,36	55,200	31,676	23,524	430	74,3	1,74
Канвеер	05.09	7,73	57,975	31,803	26,172	411	82,3	1,82
	10.09	7,47	56,025	31,716	24,309	425	77,6	1,77
	15.09	7,26	54,450	31,639	22,811	436	72,1	1,72
Ода	05.09	7,84	58,800	31,852	26,948	406	84,6	1,85
	10.09	7,60	57,000	31,764	25,236	418	79,4	1,79
	15.09	7,37	55,275	31,679	23,596	429	74,5	1,74

Среди изучаемых новых сортов наибольшую выручку денежных средств обеспечили Московская 39, Московская 56, Красноколосая, Солнечная и Фамупус, зерно которых отвечало требованиям для «сильных» пшениц при рентабельности 116,3-141,9%. Зерно всех остальных сортов отнесено к 3 классу.

На повышенном фоне внесения минеральных удобрений $N_{225}P_{90}K_{120}$ двукратная обработка посевов препаратом Моддус обеспечила повышение урожайности зерна от 1,05 т/га (Элегия) до 1,44 т/га (Ода) (табл. 9).

Зерно сортов белорусской селекции Элегия, Канвеер и Ода отвечало требованиям «ценных пшениц». При изменяющихся затратах на уборку зерна и его подработку наибольшая урожайность зерна – 10,28 т/га, рентабельность производства 132,7% и окупаемость затрат 2,33 раза составила при обработке ретардантом посевов сорта Элегия. У сортов Ода и Канвеер такие показатели как себестоимость зерна и рентабельность производства составили 357-378 руб/ц; 110,4 и 98,6%, окупаемость затрат 2,1 и 1,99 раза, соответственно.

Таблица 9 – Экономическая эффективность двукратной обработки посевов ретардантом Моддус (фон – $N_{225}P_{90}K_{120}$, средн. за 2013-2014 гг.)

Вариант опыта	Урожайность зерна после доработки, т/га	Выручка от реализации зерна, тыс. руб./га	Затраты на производство зерна, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб. /га	Себестоимость 1 ц зерна	Рентабельность производства зерна, %	Окупаемость производственных затрат, раз
Сорт Московская 56							
Без обработки	6,01	57,095	31,566	25,529	525	80,9	1,81
Моддус	7,12	66,614	31,972	34,642	449	108,4	2,08
Сорт Элегия							
Без обработки	9,23	69,225	32,748	36,477	355	111,4	2,11
Моддус	10,28	77,100	33,134	43,966	322	132,7	2,33
Сорт Канвеер							
Без обработки	7,51	56,325	32,079	24,246	425	75,6	1,76
Моддус	8,61	64,575	32,519	32,056	378	98,6	1,99
Сорт Ода							
Без обработки	7,74	58,050	32,201	41,329	416	80,3	1,80
Моддус	9,18	68,850	327,29	36,121	357	110,4	2,10

По сорту Московская 56 наибольшая урожайность – 7,12 т/га получена также при двукратной обработке посевов ретардантом. Себестоимость зерна составила 449 руб./ц, рентабельность – 108,4%. На контрольном варианте опыта, без обработки посевов себестоимость зерна составила 525 руб./ц, рентабельность – 80,9%.

Зерно сорта Московская 56 по качеству отнесено к группе «сильных пшениц», что обеспечило большую выручку от его реализации.

3.8. Результаты производственного внедрения элементов интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы

В 2015 году в ТнВ «Красный Октябрь» на площади 930 га при норме высева 4,0 млн. шт. всхожих семян (168 кг/га) на фоне $N_{225}P_{90}K_{120}$ урожайность сортов Канвеер и Элегия составила 8,22 и 8,41 т/га, а при норме 4,5 млн. шт. всхожих семян (189 кг/га) – 8,76 и 8,74 т/га. В результате использования нормативного метода расчета внесения минеральных удобрений, применения пестицидов от сорняков, вредителей и болезней было обеспечено получение программированного уровня урожайности зерна 8,2-8,7 т/га с натурой зерна на уровне базисных кондиций, с содержанием сырой клейковины 33,4-34,8% ценной по качеству.

При норме высева 4,5 млн. шт. урожайность сортов Элегия и Канвеер по сравнению с нормой высева 4,0 млн. шт. повышалась (3,3-5,4 ц/га), что обеспечивало снижение себестоимости зерна и повышение рентабельности производства на 6,4 и 10,4%, соответственно.

В ИП «Довгалёв М.М.» проведено внедрение сортов Московская 56 и Ода с применением протравителей Кинто-Дуо, Рекс-Дуо, Абакус-Ультра на площади 600 га. В соответствии с рекомендованными технологическими приемами возделывания озимой пшеницы обеспечено получение урожайности зерна по сорту Московская 56 5,24 т/га с содержанием сырой клейковины 33,7% (2 группа качества). Прибавка урожайности от применения Рекс-Дуо и Абакус-Ультра составила 0,78 и 2,19 т/га по сравнению с протравителем Кинто-Дуо.

Урожайность сорта Ода на контроле составила 6,36 т/га зерна с натурой на уровне базисных кондиций, с содержанием сырой клейковины 34,3% ценной по качеству. Прибавка урожайности от применения фунгицидов по вегетирующим растениям составила: Рекс Дуо – 0,82 т/га, Абакус-Ультра – 2,13 т/га.

Экономическая эффективность применения фунгицидов на фоне $N_{175}P_{90}K_{90}$, показала, что использование препаратов Кинто-Дуо, КС, 2,5 л/т (протравитель), Кинто-Дуо КС, 2,5 л/т + Рекс Дуо, 0,6 л/га, фаза GS 37 (появление флагового листа), а Кинто-Дуо КС, 2,5 л/т + Абакус-Ультра, 1,5 л/га, а при фазе GS 51 (начало колошения) на сортах Московская 39 и Ода экономически оправдано. Прибавка урожайности от применения Кинто-Дуо + Рекс-Дуо составила 7,8-8,2 ц/га, от Кинто-Дуо + Абакус-Ультра 13,1-14,1 ц/га по сравнению с протравливанием семян препаратом Кинто-Дуо. Комплексное и пролонгированное действие фунгицидов от комплекса болезней обеспечило высокую рентабельность производства – 98,1-130,4% и окупаемость затрат – в 1,88-2,30 раз.

В ИП К(Ф)Х «Свистунов М.М.» сорт Ода на фоне $N_{175}P_{90}K_{90}$ (площадь 250 га) при использовании Кинто-Дуо (протравитель), Рекс-Дуо, Абакус-Ультра (фунгициды, применяемые по вегетирующим растениям обеспечили получение запланированной урожайности зерна – 6,3-6,9 т/га с натурой на уровне базисных кондиций, содержанием сырой клейковины 34,2; 33,8; 32,6% второй группы качества. Наибольший чистый доход, рентабельность производства и окупаемость затрат получена при сроке посева 5 сентября.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения элементов интенсивной технологии возделывания новых сортов озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России пришли к следующим выводам:

1. Биостимуляторы Эпин-Экстра и Альбит способствовали повышению энергии прорастания семян пшеницы на 3,5 и 2,5% по сравнению с контролем (вода). Применение Биогумуса и Циркона обеспечило увеличение лабораторной всхожести семян пшеницы на 10 и 8%, соответственно.

2. На фоне $N_{60}P_{90}K_{90}$ растения озимой пшеницы сорта Московская 56 при сроках посева 5 и 10 сентября уходили в зиму хорошо раскустившимися, имея 4,2 и 3,8 побега, а при более позднем посеве (15.09) – 2,8-3,4 побега.

На вариантах внесения $N_{120}P_{90}K_{120}$ при сроках посева 5 и 10 сентября в узлах кущения сорта Элегия содержание растворимых сахаров составляло до 28,8%, тогда как у сорта Ода до 26,0%. На фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$ при сумме активных температур $t = 517^{\circ}C$ при сроке посева 9.09 накапливалось 28,4-28,8%, при $t = 454^{\circ}C$ – 25,7-26,1%, а при $t = 392^{\circ}C$ – 23,7-24,1% сахаров.

На вариантах $N_{60}P_{90}K_{90}$ сорта Элегия, Канвеер и Ода формировали в среднем от 4,3 до 3,9 побега на растение. Растения сорта Московская 56 при посеве 5, 10 и 15 сентября, уходили в зиму, имея 4,1; 4,0 и 3,9 побега. У сортов белорусской селекции при посеве 5.09 кустистость колебалась от 4,2 до 4,5, а при посеве 15.09 – 4,0-4,3 побега на одно растение.

3. В среднем за годы опытов наибольшая урожайность зерна 8,32 т/га получена по сорту Элегия и 8,09 т/га по сорту Ода при посеве 5 сентября и внесении $N_{120}P_{90}K_{120} + N_{60}$ в подкормку (ам. селитра) + (N_{30}) в фазу выхода в трубку (сульфат аммония) + (N_{15}) в фазу «конец цветения» - внекорневая подкормка мочевиной совместно с сернокислой медью из расчета 250 г/га (фон 2).

На этом фоне сформировался мощный, продуктивный стеблестой – 561-674 шт./м². Масса 1000 зерен на фоне 2 по сравнению с пониженным фоном NPK у сортов Элегия и Ода при посеве – 5 сентября была выше на 3,0 и 1,1 г и колебалась от 54,2 и 54,4 г. У всех сортов натура зерна была на уровне базисных кондиций (751-786 г/л).

Все изучаемые сорта формировали зерно с высоким содержанием сырой клейковины (Элегия – 34,8-36,4 % и Ода – 35,7-36,4%). Отмечена тенденция ее увеличения при смещении от раннего к более позднему сроку посева. На фоне 1 ($N_{175}P_{90}K_{90}$) в зерне сорта Элегия она составила – 33-33,6 %, Ода – 33-33,4% и отнесена к группе «ценных» по качеству. Зерно сорта Московская 56 отнесено к «сильной пшенице».

В зерне сорта Московская 56, выращенном на этом фоне, содержание сырого белка колебалось от 14,5 до 14,8%, стекловидность – 65-66%, число падения – 307-309 секунд, тогда как на фоне 2 содержание сырого белка составило 15,4%, а у сортов белорусской селекции – 16-16,8%.

4. При внесении $N_{120}P_{90}K_{90}$ сорт Красноколосья сформировал урожайность зерна – 5,69 т/га, что выше стандарта Памяти Федина на 0,3 т/га. Все изучаемые в опытах сорта обеспечили запланированный уровень урожайности – 5,05 т/га по сорту Солнечная и 5,52 т/га – Московская 39.

К высокопродуктивным и наиболее адаптивным сортам интенсивного типа отнесены Памяти Федина, Московская 39, Московская 56, Галина, Красноколосья, Виола, Рубежная, Проза и Фамупус. Масса 1000 зерен колебалась от 46 до 49 г. Натура зерна: 754-789 г/л, за исключением у сорта Виола - 696 г/л.

В среднем за годы опытов зерно сортов Московская 39, Московская 56, Красноколосья, Проза, Солнечная, Фамупус и Немчиновская 17 отвечало требованиям 2 класса. Зерно остальных сортов – 3 классу.

Показатель «ВПС» (водопоглотительная способность) был высоким у сорта Московская 39 (59,8-60,9%). «Валориметрическая оценка» составляла 58-67 ед. вал., «время образования теста» 2,5-3 минуты, «разжижение теста» 60-80 ед. фаринографа и «устойчивость теста» 6-8 минут. Другие сорта по показателю «время образования теста» находились в интервале от 2,0-2,5 до 3-4 минут. По показателю «устойчивость теста» сорта Московская 56, Галина, Немчиновская 24 и Рубежная находились в пределах 6-7,5 минут. У других сортов этот показатель колебался 2-3 минуты (сорт Проза), 2,5-4,5 (сорта Фамупус и Солнечная) и 3-6,5 минут у сорта Памяти Федина.

По сумме оценочных показателей качества муки сорта Московская 39, Московская 56, Немчиновская 24, Галина, Виола и Рубежная могут быть с успехом использованы для хлебопечения.

5. Между величиной урожайности и накоплением сахаров в узлах кущения отмечена положительная корреляционная зависимость $r = + 0,645$, урожайностью и зимостойкостью - $r = + 0,434$. Между показателями «урожайность» и «устойчивость к полеганию» $r = + 0,652$, урожайностью и высотой растений отрицательная ($r = - 0,6$). Между величиной урожайности, массой 1000 зерен и натурой зерна прослеживалась положительная корреляционная зависимость ($r = + 0,5$) и ($r = + 0,48$.) Между содержанием сырого белка и сырой клейковиной в зерне величина корреляции была очень высокой – $r = 0,907$. Между массой 1000 зерен, содержанием сырой клейковины и сырого белка в зерне была тесная корреляционная зависимость. Отмечена отрицательная корреляционная связь между высотой растений и устойчивостью к полеганию.

6. Установлено, что на фоне - $N_{196} P_{90} K_{120}$ и густоте продуктивного стеблестоя 530-700 шт./м² двукратное применение ретарданта Моддус в дозе 0,2 л/га в фазу ДК 31-32 и в той же дозе - 0,2 л/га в фазу ДК 37-39 высота растений снижалась на 13,9%. При этом происходило снижение длины всех междоузлий, формировался выравненный по высоте стеблестой.

Применение препарата Моддус способствовало увеличению массы зерна в колосе у сорта Канвеер на 0,20, Московская 56 – на 0,26 г, биологическая урожайность зерна, повышалась на 1,39 и 1,4 т/га, соответственно, по сравнению с контролем. Сорта белорусской селекции по сравнению с сортом Московская 56, обладая хорошей кустистостью и более продолжительным периодом, формировали высокий продуктивный стеблестой – 653-687 шт./м². На вариантах с двукратной обработкой посевов препаратом Моддус наибольшую хозяйственную урожайность зерна - 10,58 т/га обеспечил сорт Элегия, при массе зерна в колосе 1,62 г.

Обработка посевов ретардантом Моддус обеспечила у сорта Канвеер по сравнению с контролем повышение массы 1000 зерен до 58,9 г. Высокое содержание сырой клейковины в зерне имели сорта Элегия – 34,6-35,7 % и Ода –

32,4-35,5%, тогда как Московская 56 и Канвеер - 33,2-33,3% и 28,2-30,7%, соответственно. Применение препарата Моддус на всех сортах озимой пшеницы способствовало увеличению данного показателя на 0,9-3,1%. По качеству клейковины все изучаемые сорта пшеницы, кроме Московская 56, отнесены к группе «ценных». Натура зерна анализируемых сортов находилась в пределах базисных кондиций – 755-794 г/л.

На повышенном фоне $N_{225}P_{90}K_{120}$ обработка посевов препаратом Моддус, КЭ обеспечила увеличение натуры зерна 22-27 г/л, массы зерна в колосе (на 0,20-0,44 г), содержания белка на 0,2-0,6%, «числа падения» на 20-50 секунд, повышение урожайности зерна – на 1,05-1,44 т/га. Снижение энергии прорастания семян и их лабораторной всхожести не происходило.

В зерне сортов Московская 56 и Элегия, выращенном на посевах, обработанных препаратом Моддус, накапливалось наибольшее количество незаменимых аминокислот: 4,87 и 4,72 г/100 г сухого вещества, сортов Ода и Канвеер - 4,80 и 4,87 г/100 г сухого вещества, соответственно.

7. Сорт Московская 56 при сроке посева 10 сентября на фоне внесения минеральных удобрений $N_{175}P_{90}K_{90}$ обеспечил наибольшую урожайность - 5,53 т/га с рентабельностью производства – 102,8% и себестоимостью зерна – 468 руб./ц. При этом сроке посева на фоне $N_{225}P_{90}K_{120}$ получена урожайность зерна - 6 т/га с себестоимостью зерна – 520 руб./ц, рентабельностью производства – 82,8% и окупаемостью затрат в 1,83 раза.

У сортов Элегия, Канвеер и Ода на фоне $N_{175}P_{90}K_{90}$ наибольшая урожайность зерна была получена при раннем сроке (5 сентября), рентабельность – 109,5 и 113,3%. На фоне $N_{225}P_{90}K_{120}$ при раннем сроке посева получен наибольший выход зерна (7,73-8,17 т/га), рентабельность производства (82,3-91,6%).

Среди изучаемых сортов наибольшую выручку денежных средств обеспечили Московская 39, Московская 56, Красноколосая, Солнечная и Фамупус. Рентабельность производства колебалась от 116,3 до 141,9%. Зерно всех остальных сортов отнесено к 3 классу.

На фоне $N_{225}P_{90}K_{120}$ двукратная обработка посевов препаратом Моддус обеспечила повышение урожайности у всех выращиваемых сортов от 1,05 т/га (Элегия) до 1,44 т/га (Ода) зерна ценного по качеству. Наибольшая урожайность зерна – 10,28 т/га, рентабельность производства 132,7% составила при обработке ретардантом посевов сорта Элегия. У сортов Ода и Канвеер такие показатели как себестоимость зерна и рентабельность производства составили 357-378 руб./ц; 110,4 и 98,6%, соответственно.

По сорту Московская 56 наибольшая урожайность – 7,12 т/га получена также при двукратной обработке посевов ретардантом. На этом варианте себестоимость зерна составила 449 руб./ц, рентабельность производства – 108,4%. На контрольном варианте опыта, без обработки посевов себестоимость зерна составила 525 руб./ц, рентабельность – 80,9%, окупаемость затрат 1,81 раза.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для повышения посевных качеств семян озимой пшеницы рекомендовать проводить предпосевную обработку препаратом Биогумус из расчета 70 мл препарата или Цирконом - 1 мл на 1 тонну семян при расходе рабочей жидкости – 10 л/т.

2. В регионе посев озимой пшеницы производить в наиболее оптимальные сроки - с 5 и 10 сентября, которые обеспечивают кустистость – от 3,8 по 4,2 побега на одно растение, содержание растворимых сахаров в узлах кушения 26 - 28,8% и высокую зимостойкость.

3. Внедрять в производство высоко адаптивные и продуктивные сорта интенсивного типа: Памяти Федина, Московская 39, Московская 56 и Галина, способные противостоять неблагоприятным условиям перезимовки, обеспечивающие получение программированного уровня урожайности 5,0-5,4 т/га зерна высокого качества, пригодного для хлебопечения.

4. Рекомендовать на посевах высокоинтенсивных сортов Элегия, Ода, Канвеер при повышенном уровне минерального питания, густоте продуктивного стеблестоя 550-670 шт./м² проводить двукратное опрыскивание ретардантом Моддус в дозе 0,2 л/га в фазу ДК 31-32 и - 0,2 л/га в фазу ДК 37-39. Препарат способствует одновременному росту всех колосonoсных стеблей, устойчивости их к полеганию, повышению урожайности и качества зерна.

5. На полях с высоким уровнем плодородия рекомендовать выращивать новые сорта озимой пшеницы интенсивного типа с программированным уровнем урожайности 7,5-8,0 т/га, используя элементы технологии, которые прошли производственную проверку и внедрены в ТнВ «Красный Октябрь», К(Ф)Х «Свистунов М.М.», ИП «Довгалёв М.М.», КФХ «Богомаз» Стародубского района Брянской области.

Перспективы дальнейшей разработки темы диссертации

1. Расширить исследования по изучению адаптивности и стрессоустойчивости новых сортов озимой пшеницы различных экотипов к биотическим и абиотическим факторам.

2. Изучить влияние новых биостимуляторов роста на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы.

3. Исследовать действие новых комплексных удобрений, обогащённых микроэлементами на повышение урожайности зерна и его качества.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Торилов, В.Е. Накопление сахаров в узлах кушения сортов озимой пшеницы, урожайность и качество зерна / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, **Р.А. Богомаз** // Нива Поволжья. - 2015. - № 2 (35). - С. 69-74 (личный вклад – 0,25).

2. Торилов, В.Е. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы. / В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, **Р.А. Богомаз** // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2015. - № 8(130). - С. 10-14 (личный вклад – 0,208).

3. Торилов, В.Е. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применения средств химизации / В.Е. Торилов, **Р.А. Богомаз**, В.В. Горбачев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 6. - С. 37-38 (личный вклад – 0,083).

4. Торилов, В.Е. Эффективность действия морфорегулятора Моддус / В.Е. Торилов, **Р.А. Богомаз** // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2. - С. 37-38 (личный вклад – 0,083).

Статьи, изданные в материалах международной конференции

5. Торилов, В.Е. Эффективность ретарданта Моддус на посевах озимой пшеницы / В.Е. Торилов, **Р.А. Богомаз** // Материалы Международной научно-практической конференции. Минск, Белорусский аграрный технический университет (23-24 октября 2014 г.) Часть 1. – Минск: БГАТУ. С. 112-114 (личный вклад – 0,125).

6. Торилов, В.Е. Зимостойкость сортов озимой пшеницы иностранной и отечественной селекции / В.Е. Торилов, С.Н. Куликович, **Р.А. Богомаз** // Материалы Международной научно-практической конференции. Минск, Белорусский аграрный технический университет (23-24 октября 2014 г.) Часть 1. – Минск: БГАТУ. С. 140-142 (личный вклад – 0,125).

7. Торилов, В.Е. Действие ретарданта Моддус на качество зерна сортов озимой пшеницы / В.Е. Торилов, **Р.А. Богомаз** // Материалы Международной научно-практической конференции. Минск, Белорусский аграрный технический университет (23-24 октября 2014 г.) Часть 1. – Минск: БГАТУ. С. 199-201 (личный вклад – 0,125).

8. Торилов, В.Е. Озимые зерновые культуры: Биология и технология возделывания / Торилов В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В., Малявко Г.П., Богомаз А.В., Смольский Е.В., **Богомаз Р.А.**, Проничев В.В. // Практические рекомендации. Брянск. Изд. Брянской ГСХА. - 108 с. (личный вклад – 4,5).

Подписано к печати «__» _____ 2016 Формат 60х84 Бумага печатная.
Усл. п. л. 1,0. Тираж 100. Изд. № _____

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино,
ФГБОУ ВПО Брянский ГАУ