

На правах рукописи

Кутеева Айслу Аскарровна

**ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ  
И КАЧЕСТВО ЗЕРНА РАЗНОБИОЛОГИЧЕСКИХ СОРТОВ  
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОГО  
ПРЕДУРАЛЬЯ**

Специальность 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

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

Оренбург – 2023

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования  
«Оренбургский государственный аграрный университет»

**Научный руководитель** доктор сельскохозяйственных наук  
**Ярцев Геннадий Федорович**

**Официальные оппоненты** **Каргин Василий Иванович**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева», Аграрный институт, кафедра технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, заведующий кафедрой  
**Кадиков Ралиф Кашбулгайнович**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Опытная станция «Уфимская» Уфимский федеральный исследовательский центр Российской академии наук, ведущий научный сотрудник

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, г. Оренбург.

Защита диссертации состоится «14» декабря 2023 года в 10<sup>00</sup> часов на заседании диссертационного совета 99.2.117.03 при ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» по адресу: 446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть Кинельский, ул. Учебная, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте [www.ssaa.ru](http://www.ssaa.ru).

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Троц Наталья Михайловна

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследований.** Одной из важнейших зерновых культур мирового земледелия, определяющих продовольственную безопасность населения во многих странах мира, является пшеница, зерно которой широко используется в хлебопечении, кондитерском, спиртовом и многих других производствах (Негм и др., 2018; Жекшен, 2018). В России она входит в число основных хлебных культур и широко возделывается от западных до восточных рубежей страны (Мальчиков и др., 2021; Зеленев и др., 2021).

Основные российские площади наиболее ценной в хлебопекарном отношении яровой пшеницы располагаются в постцелинных регионах степной зоны Урала и Западной Сибири, где она ежегодно занимает от 8,5 до 9,5 млн га или 65,0-68,4 % от общей по стране площади (Гулянов, 2021). Регулирование валовых сборов имеет принципиальное значение для обеспечения продовольственной безопасности и реализации экспортного потенциала страны.

В структуре посевных площадей Оренбургской области, яровая пшеница занимает наибольший удельный вес. Под её посевы ежегодно отводится более 1,4 млн га (в среднем за 2008-2019 гг.), что приближается к 50,0 % от площади, занятой всеми зерновыми и зернобобовыми культурами и превышает 30,0 % всей посевной площади региона (4,2 млн. га).

При относительно невысокой вариабельности посевных площадей яровой пшеницы (6,9 %) в Оренбургской области отличительной особенностью её производства здесь является значительная изменчивость валовых сборов, достигающая 46,0-50,0 % (2008-2019 гг.).

Её причина, чаще всего, заключается в нестабильности урожайности и низкой сохранности посевов при усиливающейся засушливости климата и возрастающей вредоносности различных болезней (Гулянов, 2021; Harvey et al., 2021; Барковская и др., 2021; Закшевская и др., 2021; Zyukin et al., 2020).

В сложившихся условиях защита посевов яровой пшеницы от вредоносных болезней является важным элементом современных адаптивных технологий, включающих наиболее надёжные химические методы (Егорычева и др., 2020; Асеев и др., 2018). При их реализации достаточно активно используется протравливание семян разнообразными инсектофунгицидами (Glinushkin et al., 2018).

В связи с этим, полевые испытания протравителей семян для разнообразных сортов яровой пшеницы и подбор наиболее эффективных препаратов в зоне чернозёмов южных Оренбургского Предуралья, выявление их инсектофунгицидной эффективности, оценка влияния на реализацию биологического потенциала и качество зерна, являются актуальной проблемой региональных агротехнологий.

**Степень разработанности исследований.** Проблема в подборе препаратов при предпосевной обработке посевов яровой пшеницы изучалась многими зарубежными и отечественными учёными. Существенный вклад в изучение вопроса внесли: В.П. Лухменёв, 1976; Т.С. Маркелова и др., 2013; А.П.

Глинушкин, 2009, 2012, 2013; В.А. Исайчев, 2013; М.Л. Веденеева, 2002; В.Г. Васин, 2022; А.В. Васин, 2022.

Однако, вопросы биологической эффективности препаратов при предпосевной обработке семян разнобиологических сортов яровой пшеницы в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья, рассмотрены недостаточно. Для повышения эффективности сельскохозяйственного производства посредством более полной реализации потенциала продуктивности разновидов агроценозов яровой пшеницы и стабилизации её валовых сборов требуется совершенствование технологий защиты растений, включающих предпосевную обработку семян. Указанные вопросы являются актуальными для Оренбургской области и нуждаются в широком производственном изучении.

**Цель исследования** – повышение продуктивности разнобиологических сортов при предпосевной обработке семян сортов яровой пшеницы в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья.

**Задачи исследований.** В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

1. Изучить особенности формирования полноты всходов, сохранности, общей выживаемости семян и растений, динамику побегообразования в посевах разнобиологических сортов яровой пшеницы при применении различных препаратов для предпосевной обработки семян.

2. Изучить особенности формирования площади листьев и фотосинтетического потенциала посевами разнобиологических сортов яровой пшеницы под влиянием протравителей семян.

3. Определить влияние предпосевной обработки семян на урожайность зерна, выявить её связь с элементами структуры, урожая сортов мягкой и твердой пшеницы.

4. Дать оценку показателям качества зерна сортов яровой мягкой и твердой пшеницы при применении предпосевной обработки семян.

5. Рассчитать биоэнергетическую и экономическую оценку выращивания яровой пшеницы в технологиях защиты растений с предпосевной обработкой семян.

**Научная новизна.** Впервые в условиях чернозёмов южных степной зоны Оренбургского Предуралья в полевом стационарном опыте проведена сравнительная оценка биологической эффективности различных протравителей семян на разнобиологических сортах яровой пшеницы. Установлены видовые и сортовые особенности распространения и развития корневых гнилей, формирования фитометрических параметров, урожайности, качества зерна, биоэнергетической и экономической эффективности. Дана оценка предпосевной обработки семян различными препаратами при выращивании мягкой и твердой пшеницы на черноземах южных в засушливых условиях Оренбургского Предуралья.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На чернозёмах южных Оренбургского Предуралья установлена биологическая, биоэнергетическая и экономическая целесообразность выращивания яровой пшеницы в

технологиях защиты растений с предпосевной обработкой семян. Протравители семян, наиболее эффективные по контролю за распространением и развитием корневых гнилей, степени реализации урожайного потенциала, качеству зерна, биоэнергетическим и экономическим показателям, с учётом разнообразия биологических сортов яровой пшеницы, рекомендованы производству.

Результаты исследований прошли производственную проверку в СПК СХА «Озерный» Светлинского района Оренбургской области в 2018-2020 гг. Включение в технологию защиты растений предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы сорта Оренбургская 10, препаратами химического класса Триазолы (Стингер, КС), Дитикарбаматы + Триазолы (Виталон, КС), Антибиотические препараты + стробилурины + триазолы (ТриАгро, КС), Бензимидазолы + имидазолы + триазолы (Стингер Трио, КС) позволили повысить урожайность зерна на 0,08 т/га и получить чистую прибыль в размере 1423,3 руб/га.

**Методология и методы исследований** основаны на анализе научных публикаций отечественных и зарубежных авторов для определения цели, основных задач и разработки программы исследований. Методы исследований включали закладку полевых опытов, проведение наблюдений и учётов, отбор образцов растений и зерна яровой пшеницы для лабораторных анализов. Математическая обработка полученных результатов проводилась с использованием методов дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализов.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

- более высокие показатели полевой всхожести семян отмечались в посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, выше, чем в посевах мягкой пшеницы Л-503 и твердой пшеницы Оренбургская 10 на 6,0 % и 9,5 %, соответственно;

- наибольшая плотность продуктивного стеблестоя отмечалась в агроценозах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 (352 штук/м<sup>2</sup>), сопоставимая с плотностью продуктивного стеблестоя в посевах твердой пшеницы Оренбургская 10 (345 штук/м<sup>2</sup>) и достоверно превысившая (НСР<sub>05</sub> = 8 штук/м<sup>2</sup>) аналогичный показатель в посевах мягкой пшеницы Л-503;

- наименьшее развитие корневых гнилей в фазы цветения-налива зерна наблюдалось в посевах мягкой пшеницы Л-503 и Юго-Восточная 2, оказавшееся существенно ниже (НСР<sub>05</sub> = 0,07%) и в посевах твердой пшеницы Оренбургская 10 (на 0,20 % и 0,10 %);

- мягкая пшеница Юго-Восточная 2 оказалась самой отзывчивой на применение протравителей семян. Средняя по сорту прибавка урожайности составила 0,15 т/га или 17,4 %, что на 0,04-0,05 т/га или 3,3-4,8 % больше, чем на сортах Оренбургская 10 и Л-503. Наибольшая прибавка урожайности к контролю (НСР<sub>05</sub> = 0,07 т/га), составившая 0,24 т/га или 27,6 %, получена при предпосевной обработке семян препаратом Раксил Ультра (0,25 л/т);

- наиболее энергетически эффективным (КЭЭ = 2,17) является выращивание мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503, а экономически целесообразным – твердой пшеницы Оренбургская 10.

**Достоверность результатов исследования.** В диссертационной работе представлены результаты исследований, проведённые лично автором в 2015-2018 годах. Их достоверность обеспечена большими выборками и подтверждена статистическими методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.

Работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы кафедры агротехнологий, ботаники и селекции растений Оренбургского государственного аграрного университета на тему: «Разработать адаптивные, ресурсосберегающие технологии выращивания сельскохозяйственных культур, обеспечивающее рациональное использование природных ресурсов и воспроизводство почвенного плодородия в условиях степной зоны Южного Урала» (гос. регистрация № АААА-А17-117112340090).

**Апробация результатов работы.** Основные результаты научно-исследовательской работы докладывались и обсуждались на заседаниях кафедры агротехнологий, ботаники и селекции растений Оренбургского государственного аграрного университета в 2015-2023 гг., а также на Международной научно-практической конференции «Управление объектами недвижимости и развитием территорий» (Саратов, 2017), Международной научно-практической конференции «Внедрение передового опыта и практическое применение результатов инновационных исследований» (Иркутск, 2022), Национальной научно-практической конференции с международным участием «Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем» (Оренбург, 2023).

**Публикации по теме диссертации.** Результаты исследований отражены в 10 научных статьях, в том числе 5 из них, в рецензируемых научных журналах.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 191 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, 6 глав, заключения, предложения производству, перспектив дальнейшей разработки темы, библиографического списка и приложений. Содержит 5 рисунков, 24 таблицы в тексте и 46 приложений. Библиографический список включает 213 источников, в том числе 24 иностранных.

**Личный вклад автора** состоял в разработке программы исследований, выборе методов исследования, проведении полевых экспериментов и лабораторных анализов, подготовке и публикации научных работ, обзоре литературных источников, статистической обработке данных, анализе и обобщении результатов, формулировке выводов и предложений производству.

## **Содержание работы**

### **Глава 1. Обзор литературы**

В главе представлено современное состояние и основные направления повышения устойчивости производства зерна яровой пшеницы в Оренбургской области. К числу наиболее выгодных и экологически безопасных методов защиты зерновых культур от болезней относится использование устойчивых

сортов с одновременным научным поиском новых доноров устойчивости. Роль сортов, а также роль предпосевной обработки семян в повышении устойчивости, урожайности агроценозов яровой пшеницы и качества зерна.

## Глава 2. Условия и методика проведения исследований

Период исследований характеризовался высокими ресурсами активных (более 10°C) температур, в среднем превысившими 3000°C за активный период и приблизившимися к 2500°C за период вегетации яровой пшеницы. В то же время небольшое превышение, отмеченное в среднем, и более существенный рост в отдельные годы (2016 г), свидетельствуют об обозначившейся тенденции потепления климата в тёплый период года.

Исследования проводили в 2015-2018 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ. Почва опытного участка чернозём южный среднемошный тяжелосуглинистый, содержащий в пахотном слое до 4,4% гумуса, 4,5 мг/100г почвы – подвижного фосфора и 27 мг/100 г почвы – обменного калия. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной (7,8) (Гулянов, 2020 – Тавр. вестн. 2020 № 2).

Из числа рекомендованных к возделыванию сортов яровой пшеницы в схему двухфакторного полевого опыта были включены самые распространенные сорта яровой пшеницы в Оренбургской области (фактор А), согласно Выписке филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Оренбургской области из заключительного отчета о количестве и качестве высеянных семян яровых культур под урожай 2014 года.

1. Оренбургская 10 (26 % от всей площади высеваемых культур).
2. Юго-Восточная 2 (14 % от всей площади высеваемых культур).
3. Л - 503 (11% от всей площади высеваемых культур).

Из числа разрешённых к применению на территории РФ препаратов для предпосевной обработки семян в схему опыта были включены пять протравителей с фиксированными нормами расхода:

1. Сценик Комби, КС - 1,5 л/т (химический класс неоникотиноиды + стробилурины + триазолы).
2. ТМТД – плюс, КС- 2,5 л/т (химический класс дитиокарбаматы).
3. Турион, КЭ - 0,35 л/т (химический класс имидазолы + триазолы).
4. Раксил Ультра, КС - 0,25 л/т (химический класс триазолы).
5. Фитоспорин – М, Ж - 1,0 л/т (химический класс бактериальные фунгициды + биологические пестициды).

Полевые опыты закладывались методом рендомизированных повторностей. В четырехкратном повторении в семипольном полевом зернопаропропашном севообороте, с выводом полем многолетних трав.

Предшественником яровой пшеницы была озимая пшеница, которая высевалась по паровому предшественнику. Площадь делянок 100 м<sup>2</sup>, учётная – 50 м<sup>2</sup>. Агротехника в опыте соответствовала зональной, а именно основная обработка плоскорезная КПП-2-250 на глубину 20-22 см. Предпосевная обработка заключалась в закрытие влаги, боронование бороной БЗСС- 1 в два следа, затем предпосевная культивация, культиватором КПС-4 на глубину 5-6 см. Посев проводился сеялкой СН-16, нормой 4,0 млн всхожих семян/га.

Эксперименты проводились в строгом соответствии с требованиями методики полевого опыта (Ничипорович, 1963, 1966; Доспехов, 1985; Дубровская и др., 2018).

В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, определяли полноту всходов, сохранность, динамику роста растений, структуру урожая по методикам Госсортосети (1971,1981,1991); Всесоюзного НИИ удобрений и агропочвоведения (1975, 1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1971,1983). Основные химические анализы почвы и растений выполнены в государственном центре агрохимической службы «Оренбургский» по общепринятым методикам. Почва опытного участка чернозём южный среднетяжелосуглинистый, содержащий в пахотном слое до 4,4 % гумуса (ГОСТ 26213-2021), массовая доля подвижного фосфора 36 мг/кг (ГОСТ 26205-91) и массовая доля подвижного калия 406 мг/кг (ГОСТ 26205-91). Реакция водной вытяжки рН слабощелочная (рН = 7,8) (ГОСТ 26423-85).

Распространение болезни (Р, %) определяли, как выраженное в процентах отношение числа больных растений к общему числу больных и здоровых растений в пробе, а развитие болезни (R, %) – как отношение суммы произведений числа больных растений на соответствующий процент поражения к общему количеству растений в пробе (Чулкина и др., 2010; Горбунов и др., 2012).

Экономическую эффективность рассчитывали по технологическим картам с учётом применяемой технологии, урожайности зерна яровой пшеницы и зональных нормативных показателей (Кокурин и др., 2008).

Энергетическую оценку эффективности выращиваемых сортов и использованных протравителей семян проводили на основании расчётов энергетических затрат и выхода энергии с урожаем с использованием технологических карт и нормативных данных (Неклюдов и др., 1993; Марьин и др., 1999; Абрамова и др., 2000).

В качестве наземной метеорологической информации использовали данные метеорологических станций Росгидромета (Специализированные массивы для климатических исследований, 2018).

Математическая обработка экспериментальных и статистических данных проводилась стандартными методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа (Pearson, 1895; Доспехов, 1985) в Microsoft Office Excel.

### **Глава 3. Формирование агроценозов яровой пшеницы при совершенствовании приемов повышения устойчивости к факторам внешней среды**

#### **3.1 Полнота всходов, сохранность и общая выживаемость семян и растений**

При посеве яровой пшеницы на всех вариантах опыта одной нормой всхожих семян (4,0 млн/га), выявлены значительные различия в числе нормально взошедших и сохранившихся к уборке растений. Указанные различия характеризовались видовыми и сортовыми особенностями, зависели от метеорологических условий и применения предпосевной обработки семян.



Наибольшее число нормально взошедших растений в среднем за четыре года исследований в разрезе видов отмечено в посевах мягкой пшеницы, в среднем по двум сортам оказавшееся равным 332 штук/м<sup>2</sup>, с достоверной разницей в 24 штук/м<sup>2</sup> ( $НСР_{05} = 7$  штук/м<sup>2</sup>).

В среднем по всем изучаемым сортам отмечено повышение числа сохранившихся к уборке растений относительно контроля при применении четырёх из пяти препаратов - Турион, КЭ (0,35 л/т), Сценик Комби, КС (1,5 л/т), ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), причём прибавка от применения каждого из них оказалась достоверной ( $НСР_{05} = 5$  штук/м<sup>2</sup>). Следует отметить, что лучшие результаты отмечены при применении препаратов Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) и ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), с достоверной разницей между ними.

В среднем за четыре года исследований при средней по опыту величине 81,3% более высокие показатели полевой всхожести семян отмечены в посевах мягкой пшеницы, в среднем по двум сортам (83,0%) превысившие полноту всходов твёрдой пшеницы Оренбургская 10 на 6,5%. Среди сортов мягкой пшеницы лучшие показатели получены в посевах сорта Юго-Восточная 2 (86,0%), превысившие полноту всходов в посевах пшеницы Л-503 на 6,0%.

В посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 применение протравителей семян сопровождалось ростом полевой всхожести семян, наиболее осязаемое при применении препаратов Турион, КЭ (0,35 л/т), - 5,0% к контролю соответственно. В посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 лучшие результаты получены при предпосевной обработке семян препаратами Сценик Комби, КС которых полевая всхожесть относительно контроля повысилась на - 2,7%.

Различия в полноте всходов по вариантам опыта в совокупности с разной сохранностью растений в процессе вегетации привели к варьированию общей выживаемости семян и растений яровой пшеницы.

### **3.2 Динамика побегообразования яровой пшеницы**

В определении величины урожайности яровой пшеницы, наряду с общим числом растений на единице площади, значительную роль играет число стеблей, в особенности продуктивных, непосредственно участвующих в формировании урожая.

В разрезе изучаемых видов яровой пшеницы в среднем за четыре года исследований наибольшее число стеблей (375 штук/м<sup>2</sup>) отмечено в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10, достоверно превысившее ( $НСР_{05} = 7$  штук/м<sup>2</sup>) средний по сортам мягкой пшеницы результат (363 штук/м<sup>2</sup>).

В среднем по трём сортам яровой пшеницы эффективным в повышении плотности стеблестоя оказалось применение четырёх из пяти протравителей: Турион, КЭ (0,35 л/т), Сценик Комби, КС (1,5 л/т), ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), сопровождавшееся достоверным повышением общего числа стеблей ( $НСР_{05} = 5$  штук/м<sup>2</sup>).

При применении протравителей семян отмечалось повышение плотности продуктивного стеблестоя на всех вариантах опыта.

Достоверное повышение числа продуктивных стеблей ( $НСР_{05} = 13$  штук/ $м^2$ ) в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 отмечалось на вариантах с препаратами ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), составившее 25-30 штук/ $м^2$ . Эти же протравители оказались достоверно более эффективными в повышении плотности продуктивного стеблестоя в посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, прибавка составила 15-27 штук/ $м^2$ . В посевах мягкой пшеницы Л-503 одинаковый лучший результат получен на вариантах с протравителями Сценик Комби, КС (1,5 л/т) и ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), где число продуктивных стеблей составляло 349 штук/ $м^2$  и достоверно отличалось от контроля на 18 штук/ $м^2$ .

По общей и продуктивной кустистости достоверная разница между изучаемыми вариантами выявлена только на уровне сортов яровой пшеницы

### **3.3 Особенности формирования площади листьев и фотосинтетического потенциала в посевах яровой пшеницы**

В основе формирования урожая полевых культур лежит фотосинтез, продуктивность которого определяется многими внутренними и внешними факторами, важнейшими из которых являются площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал.

Быстрое формирование оптимальной площади листьев и как можно более долгое сохранение их работоспособности в течение вегетации является залогом высокого урожая и возможно только при тщательной адаптации приёмов повышения устойчивости агроценозов к изменяющимся условиям внешней среды, включая адаптацию перспективных сортов и защиту от болезней различной этиологии.

В наших исследованиях применение протравителей для предпосевной обработки семян яровой пшеницы сопровождалось изменением фитометрических параметров посевов, которые варьировали также на видовом и сортовом уровнях.

Так при размерах площади листовой поверхности в среднем по опыту на уровне 1,2-6,3-10,5-14,9-6,4 тыс.  $м^2/га$  в фазы всходов-кущения-выхода в трубку-колошения и молочной спелости зерна и средней за вегетацию на уровне 7,9 тыс.  $м^2/га$ , применительно к сортовому и видовому разнообразию они характеризовались определённой вариативностью. (таблица 1).

Применение протравителей семян сопровождалось изменением средней за вегетацию площади листьев в посевах всех изучаемых сортов. В посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 наибольший эффект получен при применении протравителей семян Турион, КЭ (0,35 л/т) и ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т). Прибавка средней за вегетацию площади листьев к контрольному варианту составила 0,8-1,4 тыс.  $м^2/га$  или 12,1-21,2%.

Таблица 1. Динамика площади листьев в посевах яровой пшеницы по вариантам опыта, средние данные за 2017-2018 гг.

Вариант опыта	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га				
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Молочная спелость зерна
Оренбургская 10					
Контроль - б/о	1,0	5,1	8,9	12,8	5,0
Сценик Комби, КС 1,5 л/т	1,1	5,3	9,2	13,1	5,1
ТМТД -плюс, КС 2,5 л/т	1,1	6,2	10,2	15,2	7,1
Турион, КЭ 0,35 л/т	1,1	6,0	9,8	14,0	6,2
Раксил Ультра, КС 0,25 л/т	1,1	5,4	9,7	13,8	5,7
Фитоспорин-М, Ж 1 л/т	1,0	5,2	9,1	12,9	5,0
Средние по сорту	1,1	5,5	9,5	13,6	5,7
Юго-Восточная 2					
Контроль - б/о	1,4	6,5	11,2	16,1	6,2
Сценик Комби, КС 1,5 л/т	1,4	6,6	11,5	16,3	6,4
ТМТД -плюс, КС 2,5 л/т	1,4	6,4	11,5	16,1	6,2
Турион, КЭ 0,35 л/т	1,4	8,1	12,9	18,3	9,4
Раксил Ультра, КС 0,25 л/т	1,4	9,7	13,7	19,9	10,8
Фитоспорин-М, Ж 1 л/т	1,4	6,4	11,3	16,0	6,1
Средние по сорту	1,4	7,3	12,0	17,1	7,5
Л-503					
Контроль - б/о	1,2	5,8	10,0	14,3	5,5
Сценик Комби, КС 1,5 л/т	1,2	6,3	10,8	15,4	6,6
ТМТД -плюс, КС 2,5 л/т	1,2	5,9	10,2	14,5	5,7
Турион, КЭ 0,35 л/т	1,2	6,8	11,6	16,5	7,8
Раксил Ультра, КС 0,25 л/т	1,2	5,7	10,3	14,3	5,5
Фитоспорин-М, Ж 1 л/т	1,2	5,7	10,0	14,2	5,4
Средние по сорту	1,2	6,0	9,9	14,0	6,1
Средние по опыту	1,2	6,3	10,5	14,9	6,4

В посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 наибольшая средняя за вегетацию площадь листьев отмечалась при использовании протравителей семян Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), составившая 10,0 тыс. м<sup>2</sup>/га и 11,1 тыс. м<sup>2</sup>/га и превысившая вариант без предпосевной обработки семян (контроль) на 1,7-2,8 тыс. м<sup>2</sup>/га или 20,5-33,7%.

В посевах мягкой пшеницы Л-503 прибавка средней за вегетацию площади листьев при предпосевной обработке семян была менее выразительной. Наибольший эффект наблюдался при применении препаратов Сценик Комби, КС (1,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т). На этих вариантах прибавка указанного показателя к контролю составила 0,7-1,4 тыс. м<sup>2</sup>/га или 9,9-18,9%.

Важное значение в повышении продуктивности пшеничных агроценозов имеем формирование максимальной для данного сорта площади листьев.

Применение протравителей семян в наших исследованиях приводило к существенному варьированию данного показателя на видовом и сортовом уровнях, а также зависело от протравителя семян.

Среднее по трём сортам достоверное увеличение максимальной площади листьев отмечено при использовании протравителей семян ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т), составившее 0,9-1,6-1,9 тыс. м<sup>2</sup>/га или 6,3-11,1-13,2% к контролю.

Варьирование в ходе нарастания площади листовой поверхности на различных вариантах полевого эксперимента отразилось на формировании фотосинтетического потенциала (ФП) посева.

Наибольшие его средние значения, составившие 0,906 млн м<sup>2</sup> дней/га. отмечены в посевах сорта Юго-Восточная 2 и в среднем по двум сортам мягкой пшеницы – 0,825 млн м<sup>2</sup> дней/га. В посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 данный показатель оказался достоверно ниже на 0,198-0,117 млн м<sup>2</sup> дней/га или 28,0-16,5%.

В среднем по трём сортам достоверный рост ФП ( $НСР_{05} = 0,027$  млн м<sup>2</sup> дней/га) отмечен при применении всех препаратов, за исключением Фитоспорина – М, Ж (1,0 л/т). Прибавка ФП к контролю составила 0,035 млн м<sup>2</sup> дней/га или 4,7% по препарату Сценик Комби, КС (1,5 л/т), 0,053 млн м<sup>2</sup> дней/га или 7,2% по препарату ТМТ- плюс, КС (2,5 л/т), 0,115 млн м<sup>2</sup> дней/га или 15,5% и 0,134 млн м<sup>2</sup> дней/га или 18,1% по препарату Турион, КЭ (0,35 л/т).

### **3.4. Распространение и развитие корневых гнилей в посевах яровой пшеницы**

В наших исследованиях наблюдалось заметное варьирование в распространении и развитии корневых гнилей яровой пшеницы по вариантам опыта в зависимости от применяемых протравителей семян. Оно характеризовалось также сортовыми особенностями, было подвержено временной динамике и менялось в разные по метеорологическим условиям годы.

Наибольшее распространение корневых гнилей в фазы цветения-налива зерна отмечалось в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 (65,7%), достоверно превысившее ( $НСР_{05} = 3,2\%$ ) аналогичный показатель в посевах мягкой пшеницы - на 6,6% (Юго-Восточная 2) - 5,9% (Л-503).

Наибольшее достоверное снижение распространения болезни ( $НСР_{05} = 5,5\%$ ) в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 (на 11,1%) обеспечило применение препарата ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т). В посевах мягкой пшеницы лучшие результаты получены при применении препаратов Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) (сорт Юго-Восточная 2, снижение на 12,4%) и Турион, КЭ (0,35 л/т) (сорт Л-503, снижение на 11,4%).

Наименьшее развитие корневых гнилей в фазы цветения-налива зерна наблюдалось в посевах мягкой пшеницы Л-503 и Юго-Восточная 2, оказавшееся существенно ниже ( $НСР_{05} = 0,07\%$ ) аналогичного показателя в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 (на 0,20 и 0,10%).

Сопоставимую эффективность по снижению распространения корневых гнилей ( $НСР_{05} = 0,12\%$ ) в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 на 0,37%, 0,36% и 0,33% обеспечило применение препаратов ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), Сценик Комби, КС (1,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т).

В посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 наибольшее достоверное снижение развития корневых гнилей, составившее 0,66%, получено при применении препарата Сценик Комби, КС (1,5 л/т). Лучшие результаты при предпосевной обработке семян мягкой пшеницы Л-503 обеспечили протравители

ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т) с сопоставимой эффективностью. Их применение достоверно снизило развитие болезни на 0,36% и 0,35%.

## Глава 4. Урожайность яровой пшеницы и ее связь с изучаемыми факторами.

### 4.1 Урожайность зерна яровой пшеницы при проведении предпосевной обработки семян.

Увеличение урожайности имеет стратегическое значение для гарантированного обеспечения продовольственной безопасности населения нашей страны и её экспортного потенциала (Дёмина, 2021; Бельков и др., 2020).

В результате проведённых нами в 2015-2018 гг. исследований установлено, что урожайность яровой пшеницы значительно изменялась под воздействием протравителей семян и существенно зависела от погодных условий. Характер и направление изменчивости урожайности определялись ещё и сортовыми особенностями культуры.

Так наибольшая прибавка урожайности к контролю (без обработки семян) в среднем за четыре года исследований (2015-2018 гг.), составившая 0,24 т/га или 27,6%, получена при предпосевной обработке семян пшеницы сорта Юго-Восточная 2 препаратом Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) (рисунок 1).

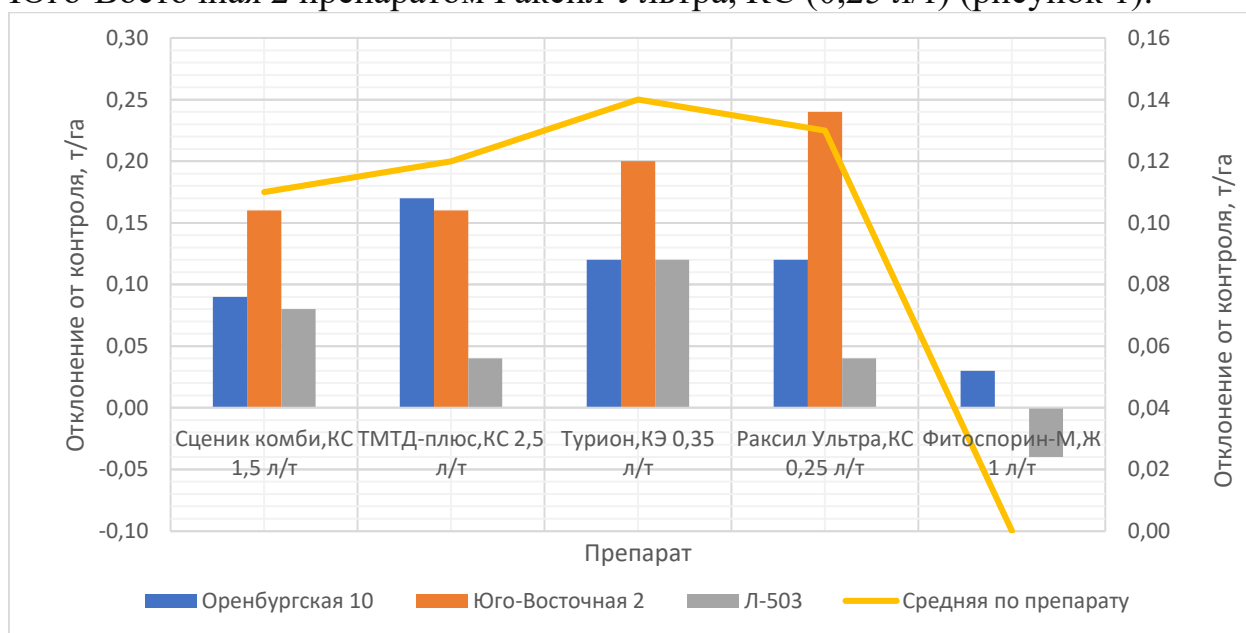


Рисунок 1. Прибавка урожайности зерна яровой пшеницы при обработке семян различными протравителями, т/га, средние данные за 2015-2018 гг.

Таким образом, применение протравителей семян позволяет повысить урожайность зерна яровой пшеницы. Самым отзывчивым на применение препаратов химической защиты семян оказался сорт Юго-Восточная 2. Средняя прибавка урожайности составила 0,15 т/га или 17,4%, что на 0,04 – 0,05 т/га или 3,3 – 4,8% больше, чем на сортах Оренбургская 10 и Л-503. Наибольшую эффективность по влиянию на урожайность зерна твёрдой пшеницы показали препараты ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т), в посевах мягкой

пшеницы (в среднем по двум сортам) наибольшую прибавку урожайности обеспечили Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т).

#### 4.2. Связь урожайности зерна с элементами структуры и ее сортовые особенности

Анализ слагаемых урожайности зерна яровой пшеницы при предпосев-ной обработке семян различными протравителями в среднем за четырёхлетний период исследований показал, что наиболее высокая эффективность препарата Турион, КЭ (0,35 л/т) наряду с плотностью продуктивного стеблестоя была обеспечена большей массой зерна с колоса и более высокой массой 1000 зёрен. Так, в среднем по трём сорта продуктивность стеблей в уборку и масса зерна с колоса на этом варианте достоверно превышала ( $НСР_{05} = 0,01$  г) другие варианты на 0,01-0,03 г или 3,7-12,0 %.

По совокупности трёх приведённых элементов структуры урожая сорт Л-503 характеризовался самой низкой их временной вариабельностью (10,4 %), практически вдвое меньшей по сравнению с другими сортами – 21,7 % (Оренбургская 10) – 22,9 % (Юго-Восточная 2), и средней урожайностью зерна (0,91 т/га). При этом, самая высокая урожайность (1,03 т/га), в среднем за четыре года исследований, отмечена у сорта Юго-Восточная 2, характеризовавшегося самой высокой совокупной изменчивостью элементов структуры урожая (таблица 2).

Таблица 2. Коэффициент корреляции между факторами урожайности и ее элементами структуры за 2015-2018 гг.

Сорт	Дисперсия	Уравнение регрессии
Оренбургская 10	$R^2 = 0,985$	$Y = 5,0145x_1 - 1,896E - 02x_2 + 0,0886$
Юго-восточная 2	$R^2 = 0,91$	$Y = 1,88354x_1 - 1,152E - 02x_2 + 0,4643E - 02x_3 - 0,8097$
Л-503	$R^2 = 0,990$	$Y = 3,6075x_1 - 2,5699E - 03x_3 - 0,9236$
Среднее по трем сортам	$R^2 = 0,99$	$Y = 3,46x_1 - 6,26E - 04x_2 + 2,51E - 03x_3 - 0,844$

Где: Y- урожайность зерна яровой пшеницы, т/га;

$x_1$  = масса зерна с колоса, г;

$x_2$  – масса 1000 зерен, г;

$x_3$  – число продуктивных стеблей, штук/м<sup>2</sup>

Применение различных протравителей семян оказало положительное, влияние на элементы структуры урожая, проявившееся в повышении урожайности зерна. Каждый из трёх сортов характеризовался индивидуальными, свойственными только ему, особенностями связи урожайности зерна с элементами структуры и их ранжированием по степени влияния.

## **Глава 5. Влияние средств защиты растений на технологические свойства зерна яровой пшеницы.**

### **5.1. Показатели качества зерна яровой пшеницы при применении предпосевной обработки семян.**

В степной зоне Южного Урала урожайность и качество зерна яровой пшеницы во многом определяются правильным подбором сортов, качеством посевного материала и адаптивностью агротехники к факторам внешней среды, среди которых важное значение имеет учёт климатических факторов и фитопатологической ситуации.

Весомым фактором, дестабилизирующим эти показатели, является и распространение вредоносных болезней растений различной этиологии (Глинушкин, 2009).

По содержанию сырой клейковины, группе качества и числу падения зерно со всех вариантов твёрдой пшеницы Оренбургская 10 в среднем за четыре года исследований соответствовало первому классу, а по совокупности показателей в соответствии с ГОСТ 9353-2016 (Пшеница. Технические условия) отнесено к четвёртому классу. Зерно обоих сортов мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503 с контрольных и опытных вариантов по содержанию сырой клейковины и числу падения соответствовало первому классу, по группе качества клейковины I-III классам, а по совокупности показателей отнесено только к четвёртому классу.

Показателями, определившими класс зерна, стали наиболее важные в хлебопекарном отношении натура и общая стекловидность, составившие в среднем по вариантам опыта с предпосевной обработкой семян 720 г/л и 54% соответственно.

В среднем по трём испытуемым сортам общая стекловидность зерна при применении протравителей семян Сценик Комби, КС (1,5 л/т), ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т) достоверно повышалась ( $НСР_{05} = 1\%$ ) на 5-3-1% соответственно, а при применении Раксила Ультра, КС (0,25 л/т) и Фитоспорина – М, Ж (1,0 л/т) – достоверно понижалась на 1-3%.

Исключительно положительное влияние на натуру зерна всех без исключения протравителей семян отмечено по сорту мягкой пшеницы Л-503. На всех вариантах, за исключением варианта с ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) отмечалось её существенное увеличение, на 3-17 г/л.

### **5.2 Динамика сбора сырой клейковины в зависимости от изучаемых факторов**

Наиболее высокое содержание клейковины в среднем за четыре года исследований (2015-2018 гг.) отмечалось в зерне мягкой пшеницы Л-503, составившее 35,1% и достоверно превысившее ( $НСР_{05} = 0,2\%$ ) её содержание в зерне мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и твёрдой пшеницы Оренбургская 10 на 2,6-1,3%. (рисунки 2)

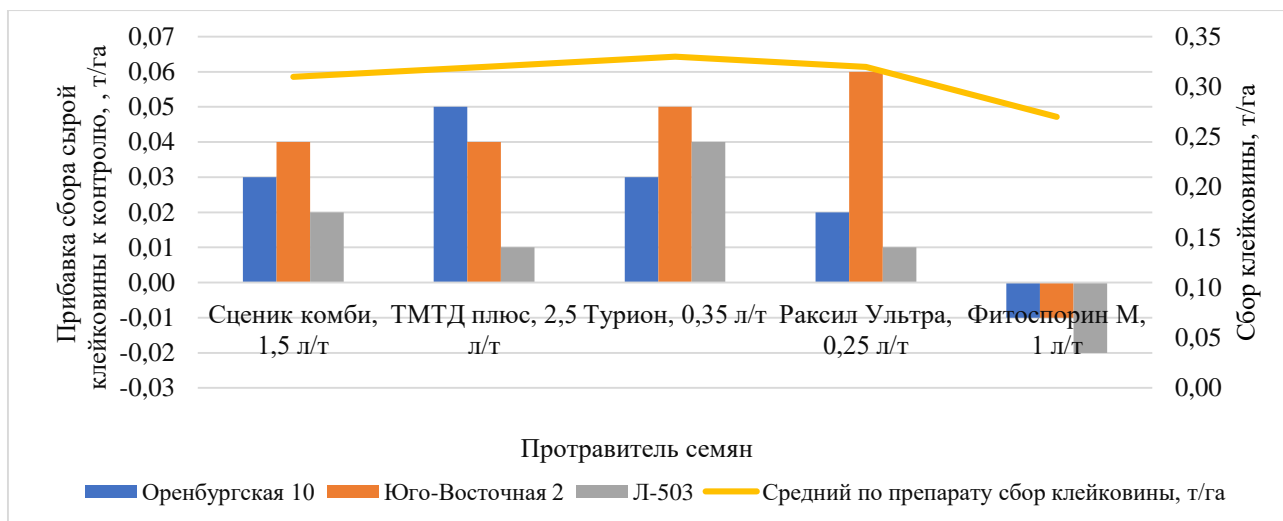


Рисунок 2. Прибавка сбора сырой клейковины с зерном яровой пшеницы при предпосевной обработке семян различными протравителями, средние данные за 2015-2018 гг.

Применение протравителей семян не оказало существенного снижения показателей качества зерна, определяющих его классность. По общей стекловидности мягкой пшеницы выявлен положительный эффект, отмечено также увеличение сбора сырой клейковины по всем сортам.

## Глава 6. Биоэнергетическая и экономическая эффективность выращивания яровой пшеницы в технологиях защиты растений

### 6.1 Биоэнергетическая эффективность технологий защиты растений яровой пшеницы

Наши исследования показали, что в структуре энергозатрат наибольший удельный вес занимали затраты на горюче-смазочные материалы, сельскохозяйственные машины и семена, вместе составлявшие до 96,3-96,6% всех энергозатрат. Энергозатраты, связанные с протравливанием семян, были несоизмеримо меньшими и не превышали 1,0 %. При этом их использование сопровождалось существенной динамикой показателей энергетической эффективности по вариантам опыта. Отличались они и на видовом, и на сортовом уровнях, и были связаны преимущественно с уборкой, транспортировкой и подработкой дополнительного урожая.

Так, в среднем за четыре года исследований (2015-2018 гг.) наибольшие затраты совокупной энергии отмечались при выращивании мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, достоверно превысившие энергозатраты ( $НСР_{05} = 0,44$  ГДж/га) на выращивание мягкой пшеницы Л-503 на 1,57 ГДж/га или 9,9% и на 3,02 ГДж/га или 21,0% - энергозатраты на выращивание твёрдой пшеницы Оренбургская 10.

Наиболее энергетически эффективным является выращивание мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503, с коэффициентом энергетической эффективности 2,17.



## 6.2 Экономическая эффективность технологий защиты яровой пшеницы от корневых гнилей

В связи с относительно не высокой стоимостью препаратов для обработки семян их использование в рекомендованных нормах не приводило к существенному ( $НСР_{05} = 0,82$  тыс. руб/га) повышению затрат на производство основной продукции ни на одном из вариантов, за исключением варианта с препаратом Сценик Комби, КС (1,5 л/т).

В среднем по трём сортам достоверное ( $НСР_{05} = 0,33$  тыс. руб/га) повышение затрат на производство основной продукции, составившее относительно контроля 1,18 – 1,59 тыс. руб/га или 20,6 - 27,7%, отмечалось при использовании протравителей семян ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Сценик Комби, КС (1,5 л/т).

В связи со значительной разницей в цене реализации зерна (13000 руб/т Оренбургская 10 и 9000 руб/т Юго-Восточная 2 и Л-503) при не самой высокой в опыте урожайности наибольшая достоверная прибыль ( $НСР = 0,46$  тыс. руб/га) от реализации продукции отмечалась при выращивании яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10. Прибавка относительно мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503 составила 0,73 – 1,81 тыс. руб/га или 25,3 - 100,6 %.

Из используемых протравителей семян на сортах Оренбургская 10 и Юго-Восточная 2 достоверная прибавка прибыли от реализации продукции ( $НСР_{05} = 0,81$  тыс. руб/га), как и в среднем по трём сортам ( $НСР_{05} = 0,33$  тыс. руб/га), отмечена при использовании препаратов ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), а на сорте Л-503 – при использовании препаратов Сценик Комби, КС (1,5 л/т) и Турион, КЭ (0,35 л/т).

Достоверно наиболее высокая ( $НСР_{05} = 0,05$  руб) окупаемость дополнительных затрат отмечалась при выращивании твёрдой пшеницы Оренбургская 10. Она составила 1,54 руб и превысила аналогичный показатель по сортам мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503 на 0,08 – 0,25 руб или 5,5- 19,4 %.

В среднем по трём сортам наибольшая рентабельность производства зерна наблюдалась при предпосевной обработке семян препаратами Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) – 56,67 и 57,07%, с несущественной разницей между ними ( $НСР_{05} = 0,67\%$ ).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях степной зоны Оренбургского Предуралья распространение и развитие корневых гнилей, фитометрические и структурные параметры агроценозов яровой пшеницы, их урожайные перспективы и качество зерна в значительной степени определяются видовыми и сортовыми особенностями, условиями влагообеспеченности и термического режима, а также зависит от предпосевной обработки семян.

1. В посевах яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10 применение протравителей семян Турион, КЭ (0,35 л/т) обеспечило наибольшее в опыте увеличение полевой всхожести семян на 5,0%. В посевах мягкой пшеницы Юго-

Восточная 2 положительные результаты получены при использовании препарата Сценик Комби, КС (1,5 л/т).

В посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 при наибольшей в опыте сохранности растений (89,2%) наблюдалась и самая высокая общая выживаемость семян и растений (68,3%). Её более высокие показатели, превысившие контрольный вариант на 8,0%, обеспечило применение препарата Турион, КЭ (0,35 л/т). Он же оказался более эффективным и в посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, прибавка к контролю составила 5,5%.

2. Достоверное повышение числа продуктивных стеблей ( $НСР_{05} = 13$  штук/м<sup>2</sup>) в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 обеспечило применение препаратов ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), составившее 25-30 штук/м<sup>2</sup>. Эти же протравители оказались достоверно более эффективными в повышении плотности продуктивного стеблестоя в посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2, прибавка составила 15-27 штук/м<sup>2</sup>. В посевах мягкой пшеницы Л-503 одинаковый лучший результат получен на вариантах с протравителями Сценик Комби, КС (1,5 л/т) и ТМТД плюс, КС (2,5 л/т), где число продуктивных стеблей достоверно отличалось от контроля на 18 штук/м<sup>2</sup>.

3. Наибольшее достоверное снижение распространения болезни ( $НСР_{05} = 5,5\%$ ) в посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 (на 11,1%) обеспечило применение препарата ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т). В посевах мягкой пшеницы лучшие результаты получены при применении препаратов Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) (сорт Юго-Восточная 2, снижение на 12,4%) и Турион, КЭ (0,35 л/т) (сорт Л-503, снижение на 11,4%).

4. В посевах твёрдой пшеницы Оренбургская 10 достоверное увеличение максимальной площади листьев ( $НСР_{05} = 1,4$  тыс. м<sup>2</sup>/га) на 2,4 тыс. м<sup>2</sup>/га или 18,8% обеспечило применение препарата ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т). На этом же варианте и варианте с препаратом Турион, КЭ (0,35 л/т) сформировался достоверно более высокий ( $НСР_{05} = 0,067$  млн м<sup>2</sup> дней/га) ФП.

В посевах мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 наибольший эффект в повышении максимальной площади листьев и ФП получен при применении протравителя Турион, КЭ (0,35 л/т). Прибавка к контролю составила 3,8 тыс. м<sup>2</sup>/га и 0,282 млн м<sup>2</sup> дней/га. В посевах яровой пшеницы мягкой сорта Л-503 достоверное увеличение максимальной площади листьев и ФП обеспечило использование препарата Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), эффект оказался равен 2,2 тыс. м<sup>2</sup>/га и 0,142 млн м<sup>2</sup> дней/га.

5. Наивысшую урожайность твёрдой пшеницы Оренбургская 10 0,88 т/га и аналогичную прибавку урожайности 0,17 т/га обеспечило применение препарата ТМТД-плюс, КС. Для мягкой пшеницы Л-503 наиболее эффективным в повышении урожайности (на 0,12 т/га или 13,8%) оказалась использование препарата Турион, КЭ (0,35 л/т).

6. Достоверное повышение массы 1000 зёрен ( $НСР_{05} = 0,7$  г.) при предпосевной обработке семян отмечено при использовании препарата Турион, КЭ (0,35 л/т) на сорте Оренбургская 10 и на сорте Л-503.

Преимущественное влияние на урожайность зерна твёрдой пшеницы Оренбургская 10 оказывали масса зерна с колоса ( $r = 0,97$ ) и масса 1000 зёрен ( $r = 0,83$ ).

7. Самой высокой натурой зерна характеризовалась мягкая пшеница Юго-Восточная 2, достоверно превысившая ( $НСР_{05} = 4$  г/л) по данному показателю зерно твёрдой пшеницы Оренбургская 10 на 6 г/л и зерно мягкой пшеницы Л-503 на 5 г/л.

Достоверное повышение ( $НСР_{05} = 6$  г/л) природы зерна на 12 г/л отмечалось при применении протравителя Сценик Комби, КС (1,5 л/т) для предпосевной обработки семян твёрдой пшеницы Оренбургская 10. Зерно мягкой пшеницы Л-503 характеризовалось более высокой натурой (с достоверным ростом на 10-17 г/л) при применении всех протравителей семян, за исключением ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т).

8. Самый высокий сбор сырой клейковины получен с зерном мягкой пшеницы Юго-Восточная 2. Он составил 0,34 т/га и существенно превысил ( $НСР_{05} = 0,02$  т/га) сбор клейковины с зерном мягкой пшеницы Л-503 и твёрдой пшеницы Оренбургская 10 на 0,02-0,07 т/га. Наибольшую прибавку сбора сырой клейковины твёрдой пшеницы Оренбургская 10 обеспечил протравитель семян ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 – Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т), мягкой пшеницы Л-503 – Турион, КЭ (0,35 л/т).

9. Предпосевная обработка семян яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10 и яровой мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 препаратами Сценик Комби, КС (1,5 л/т), ТМТД-плюс, КС (2,5 л/т), Турион, КЭ (0,35 л/т) и Раксил Ультра, КС (0,25 л/т) достоверно сопровождалась ростом затрат совокупной энергии на 1,41 – 2,20 ГДж/га и 1,95 – 3,06 ГДж/га, увеличением выхода энергии с урожаем на 3,49 – 6,29 ГДж/га и 5,26 – 8,67 ГДж/га и повышением чистого энергетического дохода на 2,08 – 4,09 ГДж/га и 3,20 – 5,61 ГДж/га.

Наиболее энергетически эффективным является выращивание мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503, с коэффициентом энергетической эффективности 2,17.

10. Наиболее высокая рентабельность производства отмечалась при выращивании яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10. Она составила 54,38% и достоверно превысила ( $НСР_{05} = 0,94\%$ ) рентабельность производства яровой мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 и Л-503 на 8,78 – 25,45%.

Лучшие результаты на всех сортах обеспечило использование протравителя Турион, КЭ (0,35 л/т).

## ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для повышения урожайности, валовых сборов и экономической целесообразности производства продовольственного зерна яровой пшеницы на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья рекомендуется выращивание твёрдой пшеницы сорта Оренбургская 10 и мягкой пшеницы Юго-Восточная 2 в технологиях защиты растений, включающих предпосевную обработку семян. Для предпосевной обработки семян целесообразно использование протравителя Турион, КЭ (0,35 л/т) (химический класс имидазолы + триазолы).

А также в связи с популяризацией органического земледелия рекомендуем включать для производства органической продукции обработку семян препаратом Фитоспорин – М, Ж (1 л/т) (химический класс бактериальные фунгициды + биологические пестициды (титр не менее 1 млрд живых клеток и спор/мл *Bacillus subtilis*, штамм 26-Д).

## ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

В связи с существенными изменениями технологии возделывания яровой пшеницы, а также формированием резистентности у возбудителей болезней зерновых культур, необходимо продолжить исследования по данному направлению, а именно поиску новых эффективных препаратов, которые обеспечат рост урожайности и повышению качества зерна.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Кутеева, А.А. Урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями / А.А. Кутеева, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов // Известия Оренбургского ГАУ. – № 2 (70). – 2018. – С. 35-38.
2. Кутеева, А.А. Современное состояние и перспективы производства зерна яровой пшеницы в Оренбургской области / Г.Ф. Ярцев, А.А. Кутеева // Вестник Курганского ГСХА. – № 4 (44). – 2022. – С. 28-35.
3. Кутеева, А.А. Основные направления повышения устойчивости и продуктивности агроценозов яровой пшеницы в степной зоне Южного Урала / Г.Ф. Ярцев, А.А. Кутеева, Р.К. Байкаменов // Известия Оренбургского ГАУ. – № 6 (98). – 2022. – С. 9-16.
4. Кутеева, А.А. Влияние протравителей семян на урожайность яровой пшеницы в степной зоне Оренбургского Предуралья // Г.Ф. Ярцев, А.А. Кутеева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – № 1. – 2023. – С. 16-24.
5. Кутеева, А.А. Структура урожая различных сортов яровой пшеницы в технологиях защиты растений на Южном Урале // Нива Поволжья. – № 1. – 2023. – Режим доступа: С. DOI 10.36461/NP.2023.65.1.008.

## **Статьи, опубликованные в прочих научных журналах, сборниках и материалах научных конференций**

1. Кутеева А.А. Продуктивность яровой мягкой твердой пшеницы в зависимости от протравителей семян на южных черноземах оренбургского предуралья// «Управление объектами недвижимости и развитие территорий». –Сборник статей международной научно-практической конференции. Под редакцией В.А. Тарбаева. 2017. С. 406-408.
2. Кутеева А.А. Современные особенности климата и variability метеорологических параметров в степной зоне оренбургского Предуралья// Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Внедрение передового опыта и практическое применение результатов инновационных исследований» 20.05.2022. Уфа, 2022, С. 31-36.
3. Кутеева А.А. Болезни яровой пшеницы и приемы защиты от них в земледелии степной зоны России / А.А. Кутеева // Бюллетень Оренбургского научного центра. – 2022. - № 3. – С. 1-28. DOI: 10.24411/2304-9081-2022-13001
4. Кутеева А.А. Влияние средств защиты растений на технологические свойства зерна яровой пшеницы в степной зоне оренбургского Предуралья / А.А. Кутеева, Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкаменов, М.И. Кутеев // Сборник совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. – 2023. – С. 569-574.
5. Кутеева А. А. Семенная инфекция в распространенности и развитие корневой гнили пшеницы восточного Оренбуржья / А. А. Кутеева // Russian Agricultural Science Review. – 2014. – №. 3. – С. 100-106.

Заказ № 148. Тираж 100.

Подписано в печать 12.10.2023 г.

Издательско-библиотечный центр Самарский ГАУ  
446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2  
Тел.: (84663) 46131  
E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)