

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

**Устимов Денис Владимирович**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Специальность: 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение,  
защита и карантин растений**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание учёной степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель: доктор  
сельскохозяйственных наук, доцент  
Глазунова Наталья Николаевна

Ставрополь – 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА ГРИБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (обзор литературы)	11
1.1. Распространенность и вредоносность грибных заболеваний в посевах озимой пшеницы	11
1.2. Система защиты и эффективность применения химических протравителей семян и фунгицидов в посевах озимой пшеницы	20
1.3. Влияние протравителей семян и фунгицидов на рост и развитие растений озимой пшеницы	29
1.4. Влияние протравителей семян и фунгицидов на урожайность озимой пшеницы	35
ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	42
2.1. Характеристика места и условий исследований	42
2.2. Погодные условия в годы проведения опытов	45
2.3. Объекты и методики проведения исследований	49
2.4. Характеристика сортов и пестицидов	55
ГЛАВА 3. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	61
ГЛАВА 4. ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН	68
4.1. Влияние обработки протравителями на микрофлору и развитие семян озимой пшеницы	68
4.2. Влияние протравителей семян на распространенность и степень развития грибов рода <i>Fusarium</i>	73
4.3. Влияние протравителей семян на распространенность и степень развития грибов рода <i>Septoria</i>	80

4.4. Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы	86
4.5. Влияние протравителей семян на урожайность озимой пшеницы	98
ГЛАВА 5. ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ ФУНГИЦИДОВ В ФАЗУ ВЕСЕННЕГО КУЩЕНИЯ	103
5.1. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода <i>Fusarium</i>	104
5.2. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода <i>Septoria</i>	109
5.3. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития мучнистой росы ( <i>Blumeria graminis</i> )	114
5.4. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития пиренофороза ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> )	116
5.5. Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы	120
5.6. Влияние фунгицидов на урожайность озимой пшеницы	127
ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	137
6.1. Экономическая эффективность протравителей семян	137
6.2. Экономическая эффективность фунгицидов	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	143
ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ	147
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	148
ПРИЛОЖЕНИЯ	173

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время в научно-техническом развитии России приоритетной задачей является переход к высокопродуктивному сельскому хозяйству, а также разработка и внедрение систем рационального применения средств защиты сельскохозяйственных растений в определенных природных условиях регионов согласно указу Президента РФ «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

В России по структуре посевных площадей первое место занимает озимая пшеница, она возделывается на 17 млн га, что составляет 37,4 % от всех возделываемых земель. По данным Росстата, в России в 2020 году урожай зерна составил 133,465 млн тонн, в том числе озимой пшеницы – 85,896 млн тонн. По результатам предшествующего 2019–2020 сельскохозяйственного года (1 июля 2019 года – 30 июня 2020 года) отправлено на экспорт 43,12 млн тонн зерновых, среди которых пшеницы – 34,19 млн тонн. Вышеперечисленные данные показывают значимость озимой пшеницы как внутри страны, так и в экспорте, поэтому в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивом развитии страны зерновое хозяйство играет первостепенную роль.

Ставропольский край является одним из основных районов выращивания товарного зерна озимой пшеницы в стране. По данным министерства сельского хозяйства Ставропольского края, ежегодно посевы озимой пшеницы составляют около 2 млн га – около 60,0 % от пахотных земель региона.

Большое количество посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае, климатические и экологические факторы (теплый зимний период, достаточно высокая теплообеспеченность, длительный вегетационный период культуры, наличие промежуточных хозяев вредных видов, развитая система лесополос), а также переход на короткие севообороты, поверхностную обработку почвы на фоне снижения объемов применения минеральных и органических удобрений привели к снижению плодородия, биологической активности и супрессивности

почвы, что, в свою очередь, создает благоприятные условия для развития и размножения многих видов фитопатогенных грибов.

В последние годы в посевах зерновых культур складывается весьма напряженная фитопатологическая ситуация, которая ежегодно характеризуется своими особенностями. В крае повсеместное распространение получили корневые и прикорневые гнили различной этиологии (*Fusarium spp.*, *Cercospora herpotrichoides* Deighton, *Gibberina cerealis* Pass. и др.); пятнистости листьев озимой пшеницы: септориоз (*Septoria spp.*), пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler.), мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.), которые в изменяющихся агрометеорологических условиях стали доминирующими видами.

Распространённость и степень поражения посевов озимой пшеницы грибными болезнями и их вредоносность можно существенно снизить, а в определенных случаях и полностью предотвратить качественной предпосевной обработкой семян и посевов фунгицидами в ранневесенний период вегетации культуры. Поэтому изучение новых протравителей и фунгицидов с учетом сортов и предшественников в определенных природно-климатических зонах является актуальным и имеет большое значение в оптимизации фитосанитарного состояния и увеличения валового сбора урожая озимой пшеницы на территории Ставропольского края.

**Степень её разработанности.** Анализ литературы по данной проблеме показывает, что изучением эффективности протравителей семян и фунгицидов в посевах пшеницы занимались многие – И. Н. Абрамов (1945–1952), Т. С. Баталова (1985), В. И. Абеленцев (1998), Ю. К. Шашко (2004–2020), А. П. Шутко (2003–2020), Г. В. Волкова (2010–2020), Д. И. Кузнецов (2010), Н. Н. Глазунова (2010–2021), М. Д. Дабаева (2016), К. В. Желтова (2016), В. В. Лапина, А. И. Силаев (2016), М. В. Потапенко, В. Р. Кажарский, А. О. Лукьянов (2017–2020), А. Л. Тойгильдин (2017), Т. И. Пасько (2018), А. Г. Жуковский, Н. А. Крупенько, С. Ф. Буга (2019), Н. А. Крупенько, И. Н. Одинцова (2020) и другие. Однако ассортимент протравителей семян и

фунгицидов ежегодно обновляется, как и сортимент озимой пшеницы, что влечет за собой необходимость проведения новых исследований в агроклиматических условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края для получения стабильных урожаев этой культуры. В связи с этим нами была намечена цель и определены задачи научного поиска.

**Цель и задачи.** Цель исследований – повышение урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края путем оптимизации фитосанитарного состояния посевов, а также улучшения показателей её роста, развития за счет применения современных протравителей семян и фунгицидов.

В соответствии с поставленной целью программой исследований предусматривалось решение следующих задач:

- оценить фитосанитарное состояние агроценоза озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения;
- изучить биологическую эффективность протравителей семян и фунгицидов, выявить наиболее эффективные и обосновать их использование в системе защиты озимой пшеницы от фитопатогенов;
- оценить влияние протравителей семян и фунгицидов на рост, развитие и урожайность озимой пшеницы;
- определить экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от применяемых способов защиты.

В основу диссертации положены материалы научных исследований, выполненных лично автором и совместно с учеными Ставропольского государственного аграрного университета в соответствии с Перспективным планом подготовки научных и научно-педагогических кадров и научно-исследовательской работы ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» на 2016–2025 гг., раздел 1.1 «Разработать берегающую биологизированную систему земледелия на адаптивно-ландшафтной основе, обеспечивающую рост урожайности возделываемых культур, снижение себестоимости производимой продукции, повышение

почвенного плодородия и улучшение экологической обстановки» тема «Экологическая оптимизация системы интегрированной защиты озимой пшеницы от болезней».

**Научная новизна.** Впервые в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края проведена сравнительная оценка биологической эффективности широкого спектра современных протравителей семян (Баритон, КС; Ламадор Про, КС; Сценик Комби, КС; Селест Топ, КС; Селест Макс, КС; Дивиденд Суприм, КС; Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС) и фунгицидов (Абруста, КС; Аканто Плюс; Амистар Экстра, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ) и изучено их влияние на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Теоретическое значение работы заключается в том, что уточнен защитный срок и спектр действия протравителей семян (Баритон, КС; Ламадор Про, КС; Сценик Комби, КС; Селест Топ, КС; Селест Макс, КС; Дивиденд Суприм, КС; Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС) и фунгицидов (Абруста, КС; Аканто Плюс; Амистар Экстра, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ) при их применении в технологии возделывания озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Дана экономическая оценка применения изучаемых протравителей и фунгицидов в агроценозе озимой пшеницы, произрастающей на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, как в благоприятных условиях (2017–2018 с.-х. год), так и в засушливых (2019–2020 с.-х. год).

Впервые разработаны рекомендации по эффективному применению изученных протравителей семян и фунгицидов в посевах озимой пшеницы для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, которые обеспечивают наиболее эффективную борьбу с грибными болезнями на черноземе выщелоченном в агроценозе данной культуры.

Результаты исследований прошли производственную проверку в условиях КФХ Ладный Д. В., с. Балахоновское, Кочубеевский муниципальный

округ, Ставропольский край, где в 2020 году протравители семян были внедрены на площади 80 га, полученный годовой экономический эффект составил 490 тысяч рублей. Фунгициды были внедрены на площади 60 га, полученный годовой экономический эффект составил 288 тысяч рублей.

**Объект и предмет исследования.** Объект исследований – озимая пшеница (сорта Юка, Таня). Предмет исследований – фитосанитарное состояние озимой пшеницы в зависимости от применённых протравителей семян (Баритон, КС; Ламадор Про, КС; Сценик Комби, КС; Селест Топ, КС; Селест Макс, КС; Дивиденд Суприм, КС; Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС) и фунгицидов (Абруста, КС; Аканто Плюс; Амистар Экстра, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ) и их влияние на её рост, развитие и продуктивность на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

**Методология и методы исследований.** Методология: исследования были основаны на изучении и анализе научной литературы отечественных и зарубежных авторов. Методы исследований: теоретические – обработка результатов исследований методами статистического анализа; эмпирические – лабораторные и полевые исследования, графическое и табличное отображение полученных результатов.

**Положения, выносимые на защиту:**

- доминирующими фитопатогенами в патоккомплексе озимой пшеницы на черноземе выщелоченном являются корневая гниль фузариозной этиологии, септориоз, мучнистая роса, пиренофороз;
- протравители семян и фунгициды снижают поражаемость растений озимой пшеницы комплексом фитопатогенов;
- протравители семян и фунгициды оказывают положительное влияние на рост, развитие и урожайность растений озимой пшеницы;
- урожайность озимой пшеницы и показатели экономической эффективности производства её зерна зависят от применяемых протравителей семян и фунгицидов.

**Степень достоверности.** Подтверждается результатами четырехлетнего периода проведения исследований по теме научной работы, выполненной в строгом соответствии с методикой полевого опыта и лабораторных анализов, а также с 4-кратным повторением исследований в разные по погодным условиям годы, и статистической обработкой полученных экспериментальных данных.

**Апробация работы.** Основные положения диссертационной работы докладывались: на научно-практических конференциях факультета экологии и ландшафтной архитектуры, ежегодно проводимых в ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (2017–2021); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы экологии и природопользования» (Ставрополь, 2017, 2018); Международной научно-практической конференции «Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах» (Ставрополь, 2018); Всероссийской научно-практической конференции «Образование. Наука. Производство – 2020» (Ставрополь, 2020); Международной научно-практической конференции «Аграрная наука, Творчество, Рост» (Ставрополь, 2020); Международной научно-практической конференции «Молодежь: образование, наука, экология – 2021» (Ставрополь, 2021); Всероссийской научно-практической конференции «Новое слово в науке. Молодежные чтения – 2021» (Ставрополь, 2021); Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве – 2021» (Ставрополь, 2021); Всероссийском конкурсе на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России (Саратов, 2021).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликованы 22 научные работы, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, и 3 в зарубежных изданиях (Scopus, Web of Science).

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 365 страницах стандартного печатного текста, иллюстрирована 6 рисунками, 45 таблицами, включает 188 приложений. Работа состоит из введения, 6 глав, заключения,

предложений производству. Список литературы включает 200 источников, в том числе 39 иностранных авторов.

**Личный вклад автора.** Автор оценил актуальность и значимость для науки и практики выбранного направления, определил цель и задачи исследования, определил степень изученности проблемы российскими и зарубежными учеными, разработал программу и методику исследований, провел полевые и лабораторные опыты, проанализировал и обобщил полученный материал и подготовил диссертацию, сформулировал и обосновал заключение работы. Рукопись диссертации редактировалась руководителем.

**Благодарности.** Автор выражает глубокую и сердечную благодарность за конструктивную помощь и поддержку, оказанную при выполнении и написании работы, научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, профессору кафедры химии и защиты растений Наталье Николаевне Глазуновой, а также всем сотрудникам этой кафедры и ученым факультета агробиологии и земельных ресурсов Ставропольского ГАУ.

## **ГЛАВА 1. ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ КОМПЛЕКСА ГРИБНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ (обзор литературы)**

### **1.1. Распространенность и вредоносность грибных заболеваний в посевах озимой пшеницы**

В повышении урожайности озимой пшеницы одно из важных мест принадлежит защите растений от болезней, которые приводят к существенному снижению урожая, ухудшая его качество, а при сильном развитии – способны вызвать гибель посевов. Степень вредоносности болезни во многом зависит от складывающихся погодных условий и технологии возделывания культуры. В разных эколого-географических зонах России вредоносность одних и тех же болезней различна (Пересыпкин, 1989).

По мнению С. Ф. Буга и А. Г. Ильюк (2009), развитие заболевания и поражение растения озимой пшеницы патогеном — это «сложный интегральный показатель биологического процесса, который объединяет период образования симптомов, или так называемой проявляемости инфекционного начала, то есть от внедрения и прорастания спор в растения хозяина до образования начала нового спороношения, далее включает частоту переноса инфекционного начала и попадание его на растения, а также и условия окружающей среды, которые отражаются на скорости этого процесса. Развитие заболевания, одного или его комплекса, зависит у озимой пшеницы от сорта, от фазы развития, от погодных условий. Так, при поражении в критические фазы развития растения-хозяина (цветение, налив) может развиваться достаточно быстро, а при поражении в другие стадии наблюдается умеренное развитие болезни, при наступлении жаркой и сухой погоды или в силу других агроэкологических условий может впасть в состояние депрессии». Запасов инфекционного начала в природе всегда достаточно много, следовательно, при высеве восприимчивого сорта основным условием развития

болезни будут являться благоприятные погодные условия (Санин, Санина, Пахалкова и др., 2012; Устимов, 2021).

В посевах же достаточно устойчивых сортов озимой пшеницы первые симптомы инфицирования растений заболеванием появляются позже, в связи с этим меньше образуется вторичной инфекции у растения-хозяина, чему способствует иммунитет определенного сорта, в связи с этим заболевание развивается с меньшей скоростью, чем у восприимчивых сортов. Также скорость течения заболевания зависит и может меняться от самого заболевания и от различных факторов: плодородия почвы, погодных условий, предшественника, удобрений, которые моделируют формирующийся урожай и выступают иногда как индукторы иммунной системы растений (Буга, Ильюк, 2009; Зеленева, Плахотник, Судникова, 2017; Михно, Шутко, 2018).

При формировании высоких урожаев на плодородных почвах формируется от 600 до 700, а иногда и более продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup>, что создает в таких посевах озимой пшеницы повышенную влажность с относительно ровным температурным режимом. Такой микроклимат является благоприятным для развития патогенов и способствует раннему проявлению болезни (Передериева, Власова, Шутко, 2012; Левитин, 2017).

С другой стороны, С.Ф. Буга и А.Г. Ильюк (2009) утверждают, что «когда растения озимой пшеницы находятся в оптимальных условиях для развития, то они становятся более устойчивы физиологически к поражению возбудителями, в связи с чем скорость патологического процесса начинает затормаживаться».

Но, как правило, вредоносность болезни существенна в связи с нанесением вреда растениям в течение продолжительного времени, поэтому чем раньше заболевание появляется, тем больший вред оно может нанести посевам во время их вегетации (Глазунова, Устимов, 2013; Тутуржанс, Шутко, 2017).

Причиной снижения урожая озимой пшеницы в настоящее время является ухудшение фитосанитарной обстановки в её посевах, которое обусловлено увеличением доли зерновых культур в севооборотах и изменением

технологии их возделывания в сторону минимальной обработки почвы, что повышает засорённость семенного фонда. Грибные болезни являются более распространёнными и вредоносными, их количество различно. Так А. П. Будрина, Т. Л. Доброзракова, Н. А. Наумов и др. в 1935 году описали 14 видов грибов, поражающих посевы озимой пшеницы, в настоящее время исследователи выделяют около 40 (Будрина и др., 1935; Пересыпкин, Тютюрев, Баталова, 1991; Шпаар и др., 2008; Смирнова-Красавина, 2009; Санин, 2010; Нижарадзе, 2014; Шашко, 2021).

Академик В. А. Захаренко (2005) отмечает, что защите растений от болезней принадлежит важная роль, так как от развития и распространения вредных организмов в посевах озимой пшеницы мы теряем ежегодно около 30 % урожая. По данным С. С. Санина (2010), ежегодно только от болезней в стране недополучаем от 6 до 25 млн тонн зерна озимой и яровой пшеницы, что в среднем составляет около 15 млн тонн.

Наиболее вредоносными для зерновых культур заболеваниями, которые при нарушении технологии возделывания или при складывании благоприятных погодных условий могут вызывать эпифитотии и приводят к наибольшим потерям урожая, в России являются головневые (твердая и пыльная), бурая ржавчина, септориоз, корневые гнили, мучнистая роса, фузариоз колоса, снежная плесень (Glazunova, Bezgina, Maznitsyna et al., 2021).

Патогенные комплексы, их структура, состав и доминирование определенных видов постоянно меняются как в пространстве, так и во времени. Это происходит из-за смены сортового состава озимой пшеницы, модернизации технологии возделывания культуры, применения фунгицидов и постоянно идущих в природе эволюционных процессов. В последнее время увеличилась частота вспышек массового развития заболеваний, не имевших ранее экономического значения: альтернариоз, желтая ржавчина, гибеллиоз и другие (Arraiano, Kirby, Theor, 2007; Безгина, Глазунова, Волосова, 2017; Слободчиков, 2019).

В разных регионах страны экономически значимые возбудители болезней различны. По данным Е. М. Кошкина (2006), посевы пшеницы на территории Самарской области от грибных болезней и недостатка влаги теряют в урожайности в отдельные неблагоприятные годы до 40–50 %. Он отмечает, что запас возбудителей болезней в этом регионе всегда остается высоким из-за повышенного насыщения в Поволжье севооборотов зерновыми культурами, что также отражается на качестве семенного материала и при хорошем увлажнении приводит к развитию болезней агрессивными темпами.

Т. И. Пасько (2018) отмечает, что ежегодно потери зерна озимой пшеницы от болезней в регионах России составляют около 20 %, а иногда могут быть значительно большими. Так, например, при гибели посевов озимой пшеницы от снежной плесени, других корневых гнилей или склеротиниоза в различных регионах потери могут достигать 70–80 %. При этом увеличивается зараженность почвы возбудителями этих заболеваний.

В последнее время, как отмечала Л. А. Михно (2019), «увеличились распространенность и вредоносность корневых и прикорневых гнилей озимой пшеницы. В связи с обширным ареалом распространения по стране их стали называть «болезнью века». В настоящее время изучено порядка 50 различных видов грибов, которые поражают корневую систему озимой пшеницы, но наиболее вредоносными и часто встречаемыми и трудноискоренимыми являются корневые гнили, которые вызывают грибы рода *Fusarium* (Чулкина, 1984; Jorgensen, Novmoller, Hansen et al., 2014; Шутко, Гаврилов, 2014; Торопова, Селюк, Казакова, 2018; Turdieva, Aznabakieva, Mustafaqulova et al., 2021).

Корневые гнили в мире имеют неравномерное распространение из-за почвенных и климатических условий (Papavizas, Lumsden, 1980). Высокую вредоносность корневых гнилей в Швеции отмечает L. Wiik (2009), в Узбекистане – Д. Т. Турдиева, Д. Т. Азнабакиева, К. Б. Жалолов, Т. Исаков (2020). А. А. Бенкен, Л. К. Хацкевич, А. Н. Нестеров (1987) показывают, что корневые гнили распространены в Канаде, Центральной Австралии, Новой

Зеландии и Северо-Центральной части США, об этой проблеме уже в Эфиопии пишут М. С. McDonald, В. А. McDonald, Р. S. Solomon (2015).

Корневые гнили в посевах озимой пшеницы на Украине имеют наибольшую вредоносность в районах с большим количеством осадков. Правобережную Лесостепь характеризуют как зону с умеренными эпифитотиями (Цымбал, Морщацкий, 1970). Другие авторы отмечают, что в Правобережной Лесостепи имеются все виды возбудителей корневых и прикорневых гнилей, но распространенность их в посевах озимой пшеницы ниже, чем в Левобережной Лесостепи. При складывании сухой и жаркой погоды исследователи отмечают наибольшее развитие фузариозной и гельминтоспориозной гнилей, а во влажных и холодных условиях экономическое значение приобретали церкоспореллез и офиоболез (Новохатка, Дорошенко, Заболотная, 1990).

В зонах возделывания зерновых колосовых культур, как озимых, так и яровых, корневые гнили, вызываемые грибами из таких родов, как *Fusarium* и *Bipolaris*, имеют широкое распространение. Они поражают озимую пшеницу в течение всей вегетации, прямые потери зерна достигают от 20 до 50 %, в редких случаях бывают и более. Различные эколого-географические районы имеют свой видовой состав возбудителей корневых гнилей (Krupenko, Buga, Zhukovskiy et al., 2021).

В. В. Лапина, А. И. Силаев (2016) отмечают, что в Приволжском федеральном округе озимая пшеница, как правило, ежегодно поражается фузариозной и гельминтоспориозной корневыми гнилями. При возделывании озимой пшеницы в Саратовской области ее сеют «прямым посевом», то есть в необработанную почву, что снижает затраты на выращивание культуры и сокращает сроки подготовительных работ при ее возделывании, но ухудшает фитосанитарную ситуацию в посевах (Дорожко, 2011; Нарушев, Одинокоев, Косолапов, 2013; Солодовников и др., 2015).

В Красноярском крае, Иркутской, Новосибирской, Омской и Тюменской областях, а также в Алтайском и Приморском краях корневые и прикорневые

гнили относят к числу самых распространенных и вредоносных грибных болезней в посевах озимой пшеницы (Торопова, 2005; Немченко и др., 2016; Тоболова, Фуртаев, Кабанин, 2016; Бучнева, 2019).

На Юге России, в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в Ростовской области, по исследованиям А. Н. Таракановского (2008), озимая пшеница поражается комплексом фитопатогенов *Fusarium nivale*, *Microdochium nivale*, *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Helminthosporium sativum*, *Rhizoctonia cerealis*, *Ophiobolus graminis*. В. С. Горьковенко (2006) определила, что озимую пшеницу во время вегетации поражает около 60 различных видов патогенных грибов. Данное разнообразие фитопатогенов обусловлено погодноклиматическими условиями, технологией возделывания культуры, составом выращиваемых сортов (Жалиева, 2001; Зазимко, Сидак, Слененко и др., 2011; Глазунова, Безгина, Устимов и др., 2020).

В результате развития корневых гнилей происходит снижение урожайности больных растений, что приводит к прямым потерям, которые происходят в результате выпадения всходов и отмирания растений после перезимовки. В процессе вегетации озимой пшеницы у больных растений снижается продуктивная кустистость из-за недоразвитости корней и их частичной гибели. Происходит повреждение сосудистой системы, из-за этого наблюдается снижение числа зерен в колосе и массы 1000 зерен, соответственно ухудшается качество полученного урожая. В результате происходит недобор урожая 15–40 % в годы с эпифитотийными вспышками корневых гнилей, но и полученный урожай на пищевые цели чаще всего использовать нельзя из-за того, что грибы продуцируют микотоксины, которые опасны для употребления в пищу как для человека, так и для животных (Глазунова, Безгина, Устимов, 2017).

А. Ю. Кекало, В. В. Немченко, Н. Ю. Заргарян, М. Ю. Цыпышева (2017) разработали шкалу потерь урожайности озимой пшеницы в зависимости от развития корневых гнилей. По их наблюдениям при развитии заболевания от 10 до 50 % наблюдаются соответствующие потери от 5 до 36 %.

Итак, даже краткий обзор показывает, насколько вредоносны и распространены возбудители корневых гнилей озимой пшеницы, нанося значительный ущерб сельхозтоваропроизводителям при выращивании этой культуры в разных регионах Российской Федерации, а также во всем мире.

Септориоз является вторым вредоносным заболеванием, которое снижает фотосинтетическую активность растений озимой пшеницы, уменьшая ассимиляционную поверхность, вызывая недоразвитость колосьев, в результате чего происходит снижение урожайности до 40–50 % (Zhang, Haley, Jin, 2001; Харламов, Долженко, 2014; Устимов, Щербаков, 2020).

Возбудителями этого заболевания являются несовершенные грибы рода *Septoria*. На озимой пшенице встречается 10 видов грибов рода *Septoria*: *S. graminum*, *S. tritici*, *S. nodorum* и др., которые могут поражать не только пшеницу, но и другие злаковые зерновые сельскохозяйственные культуры (Головин, Арсеньева, Халеева, 1971; Говоров, Живых, Ипатова, 2018).

По данным А. А. Санина и Л. В. Анциферовой (1991), на Украине и Северном Кавказе преобладающим видом является *Septoria tritici*, в Кабардино-Балкарии доминируют виды *S. nodorum*, *S. avenae f. sp. triticea*.

Ученые всего мира утверждают о распространении вредоносности септориоза, потери урожая пшеницы от него составляют от 5 до 70 % в Азии и Африке (Takele, Lencho, Getaneh et al., 2015; Said, 2016), в Северной и Южной Америке (Arrfiano et al., 2006; Singh, Duveiller, Singh, 2011), в Западной Европе (Raman, Milgate, 2012), в Австралии (Eyal, 1981).

Д. С. Говорова, А. В. Живых, Н. В. Ипатова (2019) отмечают, что на территории РФ в 2018 году септориозом было повреждено 2517,29 тыс. га посевов озимой пшеницы. Наибольшее распространение и степень развития септориоза в посевах культуры были в Центральном федеральном округе, в Рязанской, Тверской, Владимирской, Московской и Ярославской областях – от 53 до 100 %. Меньшая его вредоносность отмечена в Липецкой, Тульской, Тамбовской, Калужской областях, там его распространение составляло 3,2–15,0 %.

Исследования ряда авторов показывают, что септориоз очень вредоносен в Северо-Кавказском округе (Животков, Бирюков, 1989; Дерова, Шишкин, Жукова, 2015).

В Ставропольском крае септориоз поражает озимую пшеницу в течение всего вегетационного периода. В отдельные годы, когда наблюдается сильное поражение посевов культуры, недобор урожая может достигать 40 %, при слабом развитии, сухой и жаркой погоде или позднем проявлении заболевания в посевах недобор урожая не превышает 5–7 % (Гаврилов, Мищерин, Костенко, 2011).

Другой листовой пятнистостью, которая занимает одно из доминирующих мест в списке опаснейших заболеваний в посевах озимой пшеницы, является пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler.). Его эпифитотии наблюдаются во всем мире, приводя к значительным потерям урожая культуры – от 5 до 30 %. (Rathmell, 1984; Wiik, 2009; Suffert, Sache, 2013).

По данным Л. А. Михайлова, И. Г. Тернюк, Н. В. Мироненко (2007), проводивших исследование этого заболевания на территории Европейской части России и стран СНГ (Украина, Белоруссия, Молдавия, Казахстан, Узбекистан), установлено, что распространенность пиренофороза в посевах озимой пшеницы в отдельные годы достигает 100 %, а пораженность листовой поверхности у некоторых сортов достигала 60%.

На Северном Кавказе первые сообщения о пиренофорозе были сделаны еще в 80-е годы прошлого столетия. На территории Ставропольского и Краснодарского краев, а также в Республике Адыгея и Ростовской области пиренофороз является основным заболеванием, которое ежегодно поражает листовую поверхность растений, в зависимости от восприимчивости сорта степень развития достигает 60 % (Кремнева, Волкова, 2011).

В Северо-Кавказском регионе, как отмечает Т. С. Харламова (2014), за последние 20 лет нарастает распространённость желтой пятнистости, или пиренофороза. Этому способствуют, на ее взгляд, восприимчивые сорта и

повторные посевы пшеницы. При этом она отмечает, что культура часто поражается не только пиренофорозом, а комплексом заболеваний: мучнистая роса, септориоз, ржавчина, корневые гнили различной этиологии.

В посевах озимой пшеницы в погодно-климатических условиях Ставропольского края пиренофороз занимает лидирующие позиции среди листовых пятнистостей. Данное заболевание получило распространение 94 % в Александровском районе на 58 тысячах га, а максимальная степень развития до 25 % была в Кировском районе на 3 тысячах га. Существует в научном мире мнение, что пиренофороз увеличил свой ареал за счет того, что занял экологическую нишу бурой ржавчины.

Е. Е. Защепкин, А. П. Шутко, Л. В. Тутуржанс (2015) отмечают, что на полях с применением нулевой технологии или минимальной обработки почвы, по стерневому предшественнику зеленым живым зачастую остается лишь флаговый лист, другие ярусы листьев у культуры засыхают из-за благоприятных условий для развития возбудителя, что приводит к 30–60 % потерям урожая с ухудшением его качества.

Исследованиями Л. А. Михно (2019) установлено, что экономически значимыми заболеваниями в посевах озимой пшеницы на черноземе в зоне неустойчивого увлажнения в Ставропольском крае являются: «корневая и прикорневая гниль (*Fusarium spp. Pseudocercospora herpotrichoides* Fron./Deighton.), септориоз листьев (*Septoria tritici* Berk. & M.A. Curtis), септориоз листьев и колоса (*Stagonospora nodorum* Berk.), пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.), мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer). В связи со сложившимися погодно-климатическими условиями последнего десятилетия «фузариозный ожог листьев (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et Hallett), бурая ржавчина (*Puccinia recondita f. sp. tritici* (Erikss.) C. O. Johnston), а также чернь колоса (*Alternaria tenuis* Nees., *Cladosporium herbarum* (Pers. : Fr.) Link) находятся в депрессии».

Итак, анализ литературных источников свидетельствует о том, что корневые гнили и листовые пятнистости озимой пшеницы являются

вредоносными и распространенными болезнями культуры, которые наносят ежегодный ущерб.

## **1.2. Система защиты и эффективность применения химических протравителей семян и фунгицидов в посевах озимой пшеницы**

Технология возделывания озимой пшеницы имеет большое значение для фитосанитарной обстановки в каждом ее агроценозе. Поэтому необходимо знать законы и закономерности ее роста и развития, влияние погодных факторов среды, агротехники, сорта и химических мер борьбы для своевременного подавления вредных организмов на каждом этапе развития культуры для наиболее эффективного воздействия на растения, что позволит получить более высокий урожай и стабилизировать фитосанитарную обстановку (Орлин, Гарновесов, 2014).

Россельхозцентр по Ставропольскому краю в рекомендациях для сельхозтоваропроизводителей (2017) в системе защиты от болезней рекомендует проводить предпосевную обработку семян озимой пшеницы препаратами на основе триазолов и бензимидазолов (Дивиденд Старт, КС; Раксил, КС; Премис Двести, КС; Феразим, КС и др.).

В период весеннего кущения для подавления развития корневой гнили опрыскивать растения следует биопрепаратами (Алирин-Б, Ж; Псевдобактерин-2, Ж) или фунгицидами на основе бензимидазолов (Дерозал, КС; Комфорт, КС; Феразим, КС), против пятнистостей листьев и корневых гнилей озимой пшеницы – проводить обработку комплексными препаратами на основе триазолов и морфолинов (Фалькон, КЭ; Солигор, КЭ; Инпут, КЭ).

Большая роль в снижении урожайности озимой пшеницы принадлежит заболеваниям, которые передаются семенами. Исследования И. В. Гусева и В. В. Чекмарева (2020) показали, что с семенами может передаваться от 30 до 60 % всех болезней.

Ученые Всероссийского НИИ фитопатологии Л. Н. Назарова и Е. А. Соколова (2000) отмечали, что когда в хозяйствах при подготовке семян к севу ослабляют внимание к посевным качествам семян или защите их от патогенов, то это отражается на урожайности выросших из них растений. Ведь именно семя передает эстафету жизни от одного поколения другому, хранит генетический код для будущих поколений, несет в себе силу и здоровье. С семенным материалом передаются многие болезни: головня, септориоз, снежная плесень, корневые гнили (Санин, 2004).

Поражение посевов озимой пшеницы головневыми возможно контролировать только на стадии семени – протравливанием (Садовников, Стецов, Розова и др., 2004; Корабельская, Чекмарев, 2020).

Ассортимент фунгицидов для защиты озимой пшеницы от патогенов в настоящее время состоит из десятков различных препаратов от большого количества производителей, которые содержат в себе от одного до четырех различных действующих веществ, что является мощнейшим инструментом для управления защитой как семени (Немченко, Гилев, Иванова, 2003; Нижарадзе, 2016), так и растений в период вегетации (Гришечкина, Долженко, 2012; Обозова, Косников, 2020), главное – их правильно и грамотно использовать.

При обработке семян фунгицидными протравителями мы боремся с заболеваниями, у которых инфекционное начало сохраняется на семенах или находится в почве и на растительных остатках (Монастырский, 2006). Важно и наиболее эффективно заблаговременное протравливание семян желательно комбинированными препаратами. Своевременное и правильное применение протравителей способно снизить численность или полностью подавить развитие фитопатогенов в начале их прорастания, что, возможно, позволит избежать части фунгицидных обработок в период вегетации озимой пшеницы (Гулидова, 2010).

Для оценки целесообразности применения того или иного протравителя необходима объективная фитосанитарная экспертиза засорённости семян озимой пшеницы, также при выборе препарата и его нормы применения

необходимо учитывать зональные особенности возделывания, видовой состав фитопатогенной микофлоры, доминирующей в данной агроклиматической зоне, и вредоносность, специфику действия препарата на растение (Постовая, Вислобокова, Чекмарев, 2013). Срок обработки семян препаратами, которые в себе содержат пленкообразующие составы, и нормы их применения идентичны тем, что применяются при обработке семян с увлажнением (Тутуржанс, Шутко, 2015).

Фунгицид для защиты от семенной инфекции необходимо выбирать на основе ежегодной фитоэкспертизы семян озимой пшеницы (Устимов, Глазунова, Безгина, 2018). В. К. Андреева и С. П. Рябых (2002) в отношении различных заболеваний приводят три уровня заспорённости и нахождения внутри семенного инфекционного начала: 1) слабая инфицированность (присутствие спор головневых менее 50 штук на 1 зерновку; возбудителей корневых гнилей менее 10 %); 2) средняя инфицированность семян (присутствие спор головневых до 100 штук на 1 зерновку; возбудителей корневой гнили 10–15 %); 3) высокая инфицированность семян (присутствие спор головневых свыше 100 штук на 1 зерновку; возбудителей корневой гнили более 15 %).

По данным В. В. Лапиной (2014), «опыты Курганского НИИСХ за 2006–2010 гг. показали, что развитие корневых гнилей в фазу колошения на пшенице не превышает допустимого порога вредоносности 6,1–9,1%, если эффективность применяемых химических протравителей семян против возбудителей колеблется в пределах 50–70 %, при этом прибавка урожая составляет от 3 до 6 %».

П. И. Правдюк, Н. Н. Лысенко (2015) при использовании протравителя Виал ТТ в Пермском крае отмечали снижение распространенности корневой гнили на 28,3 % по сравнению с контролем в фазу выхода в трубку растений пшеницы.

В. В. Лапина (2014) отмечает, что «протравители семян эффективны на начальных периодах развития озимой пшеницы – от появления всходов до фазы

осеннего кущения. Потом в течение зимнего периода их действие начинает ослабевать, в результате чего корневая система растений подвергается нападению со стороны находящихся в почве фитопатогенных микроорганизмов». Поэтому применение эффективных фунгицидов для протравливания семенного материала озимой пшеницы уменьшает распространение и развитие корневых гнилей в 1,5–2,5 раза, но не избавляет растения от этих патогенов, и в дальнейшем в весенний период они нуждаются в защите от патогенов (Павлюк, Шенцев, 2017). Существует также мнение, что химические протравители способны негативно влиять на полезную грибную микрофлору почвы (Евсеев, 2013).

Ю. Ю. Русанова (2015) установила, что развитие и распространение заболеваний лучше сдерживать на начальной стадии процесса инфицирования растения озимой пшеницы, тогда можно сдвинуть или предотвратить формирование эпифитотии и сделать болезнь менее вредоносной. Она предлагает установить критерии для сдерживания развития и распространения болезней, так называемый биологический порог вредоносности (БПВ) и экономический порог вредоносности (ЭПВ). Биологический порог вредоносности, по ее мнению, должен находиться в пределах 1,5–1,6 % развития по доминирующему заболеванию в период вегетации растений озимой пшеницы, что противоречит ранее установленным экономическим порогам вредоносности: для бурой ржавчины он составляет 3–5 % пораженных растений, для мучнистой росы – 5–15 % развития болезни в посевах, по септориозу – в пределах 15–20 % развития болезней в среднем на листе.

Новые исследования показывают, что экономические пороги вредоносности, которые были установлены ранее, должны учитывать не только стоимость обработки одной тонны или гектара, но и биологическую эффективность применяемых препаратов в отношении патогенов, а также и другие показатели, например суммарную вредоносность имеющихся заболеваний, являющиеся часто нестабильными величинами, при оценке их вредоносности, поэтому данные ЭПВ уже не могут быть использованы в

качестве сигнала к обработке, а могут служить для определения потерь урожая из-за развития болезни (Пахолкова, Сальникова, Куркова, 2017).

Г. В. Волкова, Ю. В. Шумилов, Е. В. Синяк (2012) провели наблюдения по изучению развития заболеваний озимой пшеницы. В ходе исследования было установлено, что формирующийся урожай колеблется в диапазоне от 37,6 до 71,3 ц/га, биологические пороги вредоносности развития и распространения болезней также колеблются в пределах 0,5–5,0 % в зависимости от патогена и его биологических особенностей развития. Авторами не установлено прямой зависимости порога вредоносности заболеваний от фазы развития озимой пшеницы, когда образуется второе междоузлие стебля, на уровне 10 %, который отмечают в посевах этой культуры.

На основании этих исследований видим, что структура частоты встречаемости проанализированного порога вредоносности заболевания указывает на отсутствие тесной связи между стадией развития озимой пшеницы и уровнем развития заболевания. Поэтому сигналом для проведения химической защиты посевов должна служить фаза развития культуры, в этом случае защитный период действия препарата будет более продолжительным. Так как любой химический препарат обладает определенным защитным действием, которое зависит от химико-токсикологических свойств действующих веществ, входящих в состав фунгицида, и от развития и распространения заболеваний в момент применения его в посевах озимой пшеницы (Глазунова, Безгина, Устимов, 2017; Поддымкина, Гулова, 2019).

В практике применения фунгицидов отмечали неоднократно, что чем меньше распространённость и степень развития возбудителей болезней в агробиоценозе, тем больше биологическая эффективность при его применении и больше прибавка полученного урожая. Когда защита посевов осуществляется при большом распространении и степени развития заболеваний, то биологическая эффективность препарата в большинстве случаев оказывается низкой и неудовлетворительной, так как заболевание уже снизило определенный биологический потенциал растения, стало

формировать меньший урожай. Это подтверждается исследованиями Ю. А. Безгиной, Н. Н. Глазуновой, Е. В. Волосовой и др. (2017) при изучении высокоэффективного фунгицида Абакус, СЭ. В фазу весеннего кущения озимой пшеницы он был применен против септориоза листьев при степени распространения 65 % и степени развития 9,3 %, через 14 дней его биологическая эффективность против данного заболевания составила 29,3 % и 21,8 % соответственно, а сохраненный урожай составил всего лишь 1,7 ц/га.

Если инфекционный процесс набрал обороты: «заражение – проявление – вторичное заражение», то он уже идет лавинообразно и остановить его весьма сложно. Для этого нужно определенное время, так как фунгицид тратит его на борьбу с уже развившимся организмом гриба в теле растения, и заболевание все равно в течение какого-то времени продолжает развиваться и оказывает отрицательное действие на растения озимой пшеницы, а значит, и на формирующийся урожай (Глазунова, Устимов, 2013).

Данный процесс хорошо просматривается, если речь идет об обработке определенным фунгицидом разных сортов озимой пшеницы. При использовании фунгицида Альто супер с нормой применения 0,5 л/га в фазе колошения на пяти сортах Краснодарской селекции (Васса, Таня, Гром, Алексеевич и Баграт) пораженность листьев пятнистостями снизилась неодинаково. Биологическая эффективность фунгицида колебалась в пределах от 58 % до 93 % в зависимости от восприимчивости или устойчивости сорта к тому или иному заболеванию. Полученная от применения фунгицида прибавка урожая зерна также была неодинаковой и колебалась по разным сортам от 2,2 до 6,3 ц/га (Глазунова, Безгина, Мазницына и др., 2013).

В целом, как показывают исследования А. И. Жердевой и Ю. А. Безгиной (2019), если своевременно применять фунгицид, то даже в мелкоделяночных опытах при опрыскивании посевов озимой пшеницы ранцевым опрыскивателем эффективность фунгицидов против комплекса заболеваний может быть в пределах 72–100 %. Именно такую биологическую эффективность показали

фунгициды отечественного производства: Колосаль, КЭ; Форус, КЭ; Конкур, КЭ; Титул, ККР и Тимус, КЭ. Препараты на основе тебуконазола (Колосаль, КЭ; Форус, КЭ; Конкур, КЭ) подавляли развитие бурой ржавчины на 99,7–100 %, а срок их защитного действия длился до конца вегетации, так как флаговые листья защищенных растений оставались здоровыми. Препараты на основе пропиконазола (Титул, ККР и Тимус, КЭ) имели высокую фунгицидную активность в отношении пиренофороза – в пределах 95,6–97,5 %. Развитие и распространение септориоза все исследуемые препараты сдерживали в пределах 91–94 %. В результате применения фунгицидов получилось сохранить 11–20 % урожая озимой пшеницы.

С. Н. Куликович (2017) изучал биологическую эффективность фунгицида Прозаро, КЭ в посевах озимой пшеницы для защиты от заболеваний листьев и колоса. В ходе исследований было установлено, что для защиты от мучнистой росы на высокоэффективном уровне (77,3 %) достаточно нормы применения 0,8 л/га Прозаро, а для защиты против септориоза колоса нужна более высокая норма применения фунгицида – 1,0 л/га, только тогда он способен защитить посевы на должном уровне (84,6 %).

Так, в исследованиях Е. Ю. Жижинной, А. В. Логвиненко, Д. Н. Голубцова (2019) листовой фунгицид Фалькон, КЭ как отдельно, так и в комплексе с протравителем семян показал высокую биологическую эффективность в подавлении развития и распространения листовых грибных заболеваний при их высоком и умеренном уровнях развития. Средняя биологическая эффективность фунгицида колебалась в пределах 76,6–83,4 и 93,7–97,6 % соответственно.

Биологическая эффективность фунгицидных обработок на делянках в отношении бурой ржавчины в фазу молочной спелости зерна озимой пшеницы составила 86,4–98,4 %, что меньше, чем когда была проведена фунгицидная обработка в фазу цветения – 97,6–100 %. Самая высокая эффективность – 98,4–100 % была получена в варианте с применением фунгицида Абакус, СЭ с нормой применения 1,5 л/га. Биологическая

эффективность фунгицидных обработок растений озимой пшеницы против септориоза листьев варьировала в пределах 83,2–100 % (Поддымкина, Гулова, 2019).

В ассортименте испытанных фунгицидов Г. В. Волковой и др. (2015) большую биологическую эффективность на высоком фоне развития заболеваний показал Амистар Экстра, СК (69,1%). В контрольном варианте (без обработки), интенсивность поражения достигла 33,3 %, при однократном внесении в фазу колошения биологическая эффективность фунгицидов колебалась от 58,3 до 69,1%. При двукратной обработке, проведенной в фазы выхода в трубку и колошения, защита посевов была наиболее эффективной, чем при однократной. Большинство исследуемых фунгицидов подавляло распространение и развитие возбудителя желтой пятнистости листьев озимой пшеницы в пределах 70–76 %, а фунгициды Амистар Экстра, СК и Прозаро, КЭ обладали более высокой биологической эффективностью – 80,7 и 83,7 % и более длительным защитным сроком – до 40 дней.

Исследованиями N. N. Lysenko, E. G. Prudnikova (2018) установлено, что при применении фунгицида Амистар Экстра, СК с нормой применения 1,0 л/га в фазу 39 по коду ВВСН в полевых опытах на сорте пшеницы Дарья на 12-й день после внесения биологическая эффективность в отношении мучнистой росы составляла по распространенности со 100 % до 18–20 %, а интенсивность проявления – с 40 % до 5 %. На 22-й день после внесения биологическая эффективность фунгицида Амистар Экстра, СК с нормой применения 1,0 л/га в отношении мучнистой росы увеличилась до 95%.

Н. Н. Дубровская (2020) отмечает, что биологическая эффективность фунгицидов Альто супер, КЭ; Абакус Ультра, СЭ; Оптимо, КЭ; Рекс Плюс, СЭ; Амистар Экстра, СК; Рекс С, КС; Рекс Дуо, КС; Фоликур, КЭ в отношении гриба *Microdochium nivale* была на высоком уровне, они снижали численность колоний патогена на 100 % в лабораторных условиях. У фунгицидов Тилт, КЭ, Фалькон, КЭ, Фундазол, СП биологическая эффективность была немного ниже и составила 99,4; 98,2 и 94,3 % соответственно. В опытах В. В. Чекмарева

(2020) фунгициды также показали различную биологическую эффективность в отношении гриба *Fusarium proliferatum*, он проявил различную чувствительность к исследуемым препаратам. Их биологическая эффективность была в пределах от 67,1 до 100,0 %. Полностью подавляли рост и развитие колоний гриба в лабораторных условиях фунгициды Амистар Экстра, СК; Аканто Плюс, КС; Магнелло, КЭ; Зантара, КЭ; Инпут, КЭ и Осирис, КЭ. Высокую биологическую эффективность имел препарат Абакус Ультра, СЭ – 91,7 %. Фунгициды Альто Турбо, КЭ; Солигор, КЭ и Абруста, КС подавляли рост и развитие колоний гриба на 67,1–77,4 %.

На рынке России появился новый фунгицид, и, как показывают исследования Л. Д. Гришечкиной и А. И. Силаева (2020), «испытания, проведенные в различных зонах России, подтвердили высокую фунгицидную активность Элатус Риа, КЭ. В Московской области он применялся однократно в фазе начала колошения, в этом регионе фунгицид подавлял развитие септориоза листьев в агроценозе озимой пшеницы сорта Московская 10 на 54,0 %, септориоз колоса на 79,2 %, мучнистую росу на 97,3 %. В эталонном варианте, где вносили фунгицид Зантара, КЭ с нормой применения 1,0 л/га, показатели биологической эффективности были также высокими – 53,5; 82,3 и 96,0 % соответственно. При двукратном внесении фунгицидов в посевах озимой пшеницы в фазе выхода в трубку и в фазе начала колошения биологическая эффективность в отношении интенсивности развития септориоза листьев составляла 74,6 %, септориоза колоса – 89,8 %, в отношении мучнистой росы – 100 %».

Итак, исследования многих авторов показывают, что в современном ассортименте фунгицидов есть достаточное количество высокоэффективных препаратов, но для каждой агроэкологической зоны необходимы исследования их поведения и фунгицидной активности в отношении доминантных возбудителей.

### **1.3. Влияние протравителей семян и фунгицидов на рост и развитие растений озимой пшеницы**

Своевременные дружные всходы с оптимальной густотой стояния растений озимой пшеницы дают надежду на получение высокого урожая. Получить такие всходы можно, если качество семян будет высоким, посев оптимальной нормы высева для данной агроэкологической зоны и при создании благоприятных условий для их прорастания. В. В. Пыльнев (2014) отметил, что полевая всхожесть семян озимой пшеницы ниже лабораторной и варьирует в диапазоне 60–85 %. У зерновых культур, как правило, полевая всхожесть ниже лабораторной на 10–15 %, это значит, что иногда до 40 % семян могут просто не взойти (Смиловенко, 2004). Полевая всхожесть очень важна, так как она напрямую влияет на формирование элементов будущего урожая: густоту всходов, число продуктивных стеблей, сохраняющихся к уборке. При увеличении полевой всхожести соответственно вырастает число всходов и увеличивается количество продуктивных стеблей (Федотов, Кадыров, Щедрина и др., 2015). Грамотная обработка семян способна повысить полевую всхожесть озимой пшеницы, особенно это важно при ранних сроках высева. Если будут наблюдаться возвраты холодов, то это становится одной из причин выпадения растений, так как в них отмечается наибольшее развитие и распространение патогенной микрофлоры (Павлюк, Шенцев, 2017).

Фунгицидные протравители эффективно уничтожают как поверхностную, так и внутреннюю инфекцию семян, также они защищают семенной материал от плесневения и почвенной патогенной микрофлоры, а в дальнейшем – молодые проростки на ранних этапах их развития, что оказывает существенное влияние на количество закладываемого будущего урожая и на его качество. Кроме того, в состав фунгицидных протравителей фирмы-производители часто добавляют ингредиенты, которые регулируют рост и развитие озимой пшеницы (Ragha, Mishra, Ramachandran et al., 2011; Моргачева, Остапенко, Федорянская, 2019).

Исследованиями Г. В. Волковой с соавторами (2020) установлено, что при применении химических протравителей семян снижается зараженность растений озимой пшеницы возбудителями корневых гнилей, что способствовало лучшему их развитию на начальных этапах онтогенеза, а также повышало всхожесть и увеличивало количество сохранившихся к уборке растений. При использовании Виала ТТ, КС в Пермском крае отмечалась наиболее высокая полевая всхожесть – 255 шт/м<sup>2</sup>, что на 32 % больше контроля (Поддымкина, Гулова, 2019).

В. В. Кошеляев, С. М. Кудин, И. П. Кошеляева (2014) отмечают, при протравливании семян химическими фунгицидами увеличивалось количество продуктивных стеблей на ранних этапах развития агробиоценоза озимой пшеницы. Независимо от влагообеспеченности по годам исследования полевая всхожесть отличалась в вариантах с протравленными семенами, во все годы она была больше на 5–6 %. В вариантах с применением различных протравителей не наблюдалось, как отмечают исследователи, существенных отличий в полевой всхожести семенного материала. Различия в формировании плотности продуктивного стеблестоя в вариантах без обработки семян и с протравливанием закладываются уже на самом раннем этапе – появления всходов растений озимой пшеницы. В дальнейшем этот разрыв продолжает увеличиваться из-за поражения растений корневыми гнилями и другими заболеваниями.

При применении фунгицидных протравителей семян поражаемость корневыми гнилями была меньше на 16–22 %, чем в контрольных делянках. Анализ количества выживших растений озимой пшеницы к уборке показал, что независимо от складывающихся погодных условий года обработка семенного материала фунгицидными протравителями способствует более высокой выживаемости и сохранности растений (Шеин, 2019).

Л. М. Сарычева (2010) установила влияние протравливания семян фунгицидом Максим, КС в сочетании с осенней обработкой посевов фунгицидом Альто супер, КЭ на физиологические показатели растений озимой

пшеницы. Так, в растениях, произрастающих на опытных делянках, в период вегетации содержание хлорофилла в листьях составляло 0,17–0,18 %, в растениях из контрольных делянок содержание хлорофилла в листьях было 0,12–0,138 %. Она также отмечает и хорошую водоудерживающую способность: обработанные растения теряли в 1,5 раза воды меньше в сравнении с контрольными и имели большую сухую массу растений – 13,5–17,5 грамма, в контрольных она составляла 7,4–12 грамм.

Н. Н. Глазунова и соавторы (2012) утверждают, что фунгициды химической природы могут воздействовать на посевные качества семенного материала. По их мнению, это достигается благодаря ингибированию, а точнее – подавлению патогенной микрофлоры семян, которая мешает развиваться нормально растениям. Вследствие их опытов отмечено, что фунгицидные протравители Стингер Трио, КС и Скарлет, МЭ семян озимой пшеницы увеличивали энергию прорастания и лабораторную всхожесть на 4,0–8,0 %. Авторы отмечают, что обработка протравителями способствовала увеличению длины корней и стебля. В варианте с применением препарата Стингер Трио, КС длина корневой системы увеличивалась на 14,2 см, а длина стебля растений увеличивалась на 3,6 см. В варианте с применением препарата Скарлет, МЭ длина корневой системы увеличивалась на 2,4 см, а длина стебля растений увеличивалась на 1,8 см.

А. П. Авдеенко, В. В. Черненко (2017) отмечают, что «протравливание семян сложнокompонентными фунгицидами способствует сохранению и увеличению ассимиляционной поверхности листьев озимой пшеницы. Анализируя динамику площади ассимиляционной поверхности у растений озимой пшеницы, отмечают, что в фазу весеннего кущения она составляет на контроле 11,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, а самая большая площадь ассимиляционной поверхности была в варианте с применением препарата Сценик Комби, КС – 13,4 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазу колошения площадь ассимиляционной поверхности на контроле была 17,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, в вариантах с применением препаратов Дивидент Суприм, КС и Сценик Комби, КС площадь ассимиляционной поверхности была

20,6 и 20,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. В фазу цветения озимой пшеницы площадь ассимиляции была самой большой: на контроле она составила 64,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, в варианте с применением препарата Сценик Комби, КС – 68,8 тыс. м<sup>2</sup>/га. К фазе молочной спелости площадь ассимиляционной поверхности снизилась почти в 2 раза: на контроле она составила 35,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, в варианте с применением препарата Сценик Комби, КС – 37,2 тыс. м<sup>2</sup>/га».

Некоторые литературные источники указывают на то, что отдельные препараты для обработки семян способны вызывать процесс мутации, это чаще всего случается, если препараты долго хранят или они подвергаются воздействию повышенных температур. Также отмечают угнетение проростков растений озимой пшеницы, а иногда и силы роста, и снижение энергии прорастания. Такое негативное воздействие отмечено при использовании фунгицидов Раксил, КЭ и Суми 8, СП, авторы рекомендуют снижать глубину заделки семян до 3,5 см. Некоторые авторы отмечают негативное влияние химических протравителей на состав и структуру почвенной микрофлоры, а также на соотношение полезной и вредной микрофлоры (Stack, Mullen, 1979; Soproni, Nathazi, Arion et al., 2009; Васянкина, Динейкин, 2014; Илларионов, 2016; Грабельных, Полякова, Корсукова и др., 2020).

Итак, чтобы фунгицидные протравители семян оказывали положительное влияние: подавляли их патогенную микрофлору, повышали полевую всхожесть, увеличивали энергию прорастания, увеличивали количество продуктивных стеблей, повышали площадь ассимиляционной поверхности, необходимо соблюдать регламенты и нормы применения препаратов. Лучше всего для защиты озимой пшеницы от патогенной микрофлоры использовать многокомпонентные системные протравители, так как они обладают пролонгированным действием (Matanguihan, Jones, 2011; Андросова, Диденко, Подварко, 2018).

Так как все фунгициды проникают в растения и находятся там в межклеточном пространстве либо передвигаются по сосудистой системе растения, чаще всего по ксилеме и лишь некоторые передвигаются по флоэме,

попадая в клетки, где они подвергаются метаболизму, в связи с этим их можно отнести к физиологически активным веществам (Попов, Дорожкина, Калинин, 2003).

Л. М. Сарычева (2010) пишет, что защитное действие фунгицида Альто супер, КЭ при его применении в осенний период на пшенице сохраняется в посевах в течение 75–90 дней, а при благоприятных для развития тифулеза условиях и до 90–105 дней. Ею установлено, что обработанные растения озимой пшеницы медленнее расходовали накопленные сахара, что приводило в конечном итоге к повышению иммунного статуса растений, и они меньше поражались тифулезом. Как показали исследования, весной в узлах кушения у обработанных Альто супер, КЭ растений концентрация сахаров была в пределах 6–8 %, в узлах кушения у необработанных растений или сильно пораженных – в пределах 2–3 %.

Исследования А. V. Korsukova, Т. G. Gornostai, О. I. Grabelnych и др. (2016) выявили способность фунгицидов, содержащих тебуконазол (химическая группа триазолов), повышать устойчивость озимых культур, в том числе и у растений озимой пшеницы, к низким температурам. Это происходит за счет влияния тебуконазола на углеводный и белковый обмен, а также жирнокислотные и дыхательные метаболизмы, в результате чего реализуется ретардантный эффект.

Наиболее часто из используемых веществ в составе комбинированных препаратов принадлежат к химическому классу стробилурины. Это синтезированные аналоги открытых в природе *Strobilurus tenacellus*, которые обладают фунгицидным эффектом. Их механизм действия заключается в блокировании митохондриального дыхания в электронной транспортной цепи, останавливая их транспорт в цепи цитохромов b и c1 на уровне в комплексе III (Bartlett, Clough, Godwin et al., 2002).

Применение этих фунгицидов в посевах озимой пшеницы снижает степень перекисного окисления липидов, способствует повышению активности антиоксидантных ферментов, уменьшает количество активных форм кислорода,

ингибирует синтез этилена, увеличивает накопление хлорофилла и синтез абсцизовой кислоты и индолил-3-уксусной кислоты (Grossmann, Retzlaff, 1997; Glaab, Kaiser, 1999; Köhle, Grossmann, Jabs et al., 2002; Znang, Zhang, Chen et al., 2010; Liang, Xu, Lu, 2018).

Среди представителей химического класса стробилуринов самое обширное использование в фунгицидных препаратах получило действующее вещество азоксистробин. Оно имеет широкий спектр действия, ингибируя прорастание спор патогенных грибов, обладает защитными и искореняющими свойствами, передвигается в растениях трансламинарным и системным путем (Pohanish, 2015).

Амистар Экстра, СК содержит в своем составе азоксистробин, при двукратной обработке с нормой применения 0,5–0,75 л/га защищал от следующих болезней: мучнистая роса, септориоз колоса, альтернариоз, бурая ржавчина листьев. При этом отмечено, что он, кроме защиты растений от болезней, оказал положительное воздействие и на физиологические и биохимические процессы в растениях озимой пшеницы. При его применении отмечена повышенная эффективность использования воды растениями, улучшение фотосинтеза, оптимизация азотного обмена, замедление старения растений, так как Амистар Экстра подавляет образование в растениях этилена (Гуляева, Гуляев, 2012).

Установлено также влияние фунгицида Амистар Экстра, КС на основные патогены листового аппарата пшеницы, а также на активность окислительно-восстановительных процессов, определяющих физиологическое состояние растений и, как следствие, урожайность и качество зерна культуры. Применение фунгицида повлияло на динамику содержания аминокислот в растениях яровой пшеницы, заметно увеличивая их содержание в первые дни после применения и поддерживая их количество в последующие дни (Lysenko, Prudnikova, 2018).

Е. В. Бережная, А. В. Корсукова, О. А. Федотова (2020) изучали механизм накопления сахаров в растительных тканях озимой пшеницы под воздействием

азоксистробина. Ими было определено его влияние на рост и развитие корней и побегов, на жизнеспособность их клеток, относительное количество сахаров в побегах этиолированных проростков озимой пшеницы. В результате исследований было выявлено, что фунгицид оказывает ингибирующее действие на рост и развитие корней и побегов, которое не сопровождается снижением жизнеспособности клеток растения. При этом увеличивается содержание сахаров в тканях, наблюдается замедление процессов роста и увеличения накопления водорастворимых углеводов в клетках тканей, что является важным фактором в формировании устойчивости растений к воздействию низких температур.

Итак, фунгициды оказывают положительное влияние на растения озимой пшеницы по двум причинам: первая – непосредственное воздействие на физиологические и биохимические процессы в защищаемом растении; вторая – подавление заболеваний, которые препятствуют нормальному развитию и функционированию растительного организма (Josefsen, Christiansen, 2002; Juroszek, Tiedemann, 2015).

#### **1.4. Влияние протравителей семян и фунгицидов на урожайность озимой пшеницы**

Важным условием для обеспечения независимости государства является его продовольственная безопасность, которая достигается путем получения достаточного объема высококачественного зерна. Поэтому задачей наших сельхозтоваропроизводителей является получение стабильных и высоких урожаев качественного зерна озимой пшеницы. Однако существует ряд факторов, которые влияют на количество получаемого урожая и его качество (Черненко, Авдеенко, Горячев, 2015; Сабанов, Сабанова, 2017).

Реализация продуктивности растений озимой пшеницы зависит от биотических (густота сева, количество сорняков в посевах, наличие фитофагов и фитопатогенов и других вредных объектов, конкурирующих или

паразитирующих на растении) и абиотических (освещенность, складывающийся температурный режим, количество осадков, типы почв и т. д.) факторов окружающей среды и немаловажных антропогенных (место в севообороте, количество и качество вносимых удобрений, сорт, система защиты и т. д.) (Christ, 1989; Ульяненко, 2008; Стамо, Кузнецова, 2012; Глазунова, Устимов, 2013; Kaur, Sharma, Sharma, 2014; Лавринова, Полунина, Гусев, 2018).

С. М. Кудин, В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева (2018) утверждают, что «урожайность озимой пшеницы определяется соотношением двух показателей: количества плодоносящих стеблей на определенной единице площади (чаще всего на 1 квадратном метре) и средней массы одного колоса. Каждый из двух этих показателей в свою очередь тоже зависит от определенного ряда других элементов в структуре урожая. Густота продуктивного стеблестоя зависит от густоты сева, от количества взошедших и выживших растений, от коэффициента кустистости сорта и в конечном итоге определяется как продуктивная кустистость. Средняя масса зерен одного колоса складывается из озерненности последнего и массы 1000 зерен. Все это зависит от соотношения и воздействия на культуру почвенных и метеорологических условий, агротехнических и биологических воздействий, формируя структуру урожайности озимой пшеницы».

Одним из сдерживающих факторов при повышении урожая озимой пшеницы являются болезни. Как мы рассматривали выше, доминирующий комплекс заболеваний меняется в зависимости от агроэкологической зоны, на Юге России наиболее распространены и вредоносны корневые гнили фузариозной и церкоспореллезной этиологии, головневые заболевания, септориоз, пиренофороз, мучнистая роса и в отдельные годы фузариоз колоса и ржавчинные. Иногда вред могут наносить и бактериальные болезни. Защита озимой пшеницы является одним из технологических приемов, который позволяет повысить урожайность культуры и улучшить качество получаемой продукции (Глазунова, Безгина, Устимов, 2017).

Положительных результатов в увеличении урожайности озимой пшеницы достигли целый ряд исследователей, которые проводили предпосевную обработку семян и обрабатывали посевы озимой пшеницы фунгицидами. Но для правильного и обоснованного применения определенного технологического приема, в нашем случае протравливания семян и обработки фунгицидом в фазу весеннего кущения, необходимо знать, как они влияют на элементы структуры урожая озимой пшеницы. Одним из основных показателей, который определяет продуктивность растения, является его кустистость. Количество урожая связано с продуктивной кустистостью, которая зависит от генетических особенностей сортов, погодными условиями в период осеннего и весеннего периоды кущения и здоровья самого растения (Spadafora, 1987; Горелов, 2011; Tyburski, Kurowski, Adamiak, 2014; Березин, Колесар, Исмаилова, 2017).

Протравливание семян позволяет увеличить продуктивную кустистость за счет увеличения полевой всхожести и количества выживших растений. Так, например, С. Э. Сабанов, А. А. Сабанова (2017) отмечают, что в их опытах протравливание семян дало возможность дополнительно получить 1,4 ц/га, что составило 5,6 % от всего урожая, а опрыскивание фунгицидом Альто супер, КЭ с нормой применения 0,5 л/га позволило получить 1,9 ц/га, что составило 7,6 % урожая. Наибольшая прибавка урожая была получена, как они отмечают, в варианте, где применяли протравливание препаратом Дивиденд стар, КС и при совместном применении с фунгицидом Альто супер, КЭ – 2,5 ц/га, или 10 % дополнительно к урожаю.

С. М. Кудин, В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева (2018) отмечают, что «при обработке растений в фазы кущения и колошения в 2014 году число продуктивных стеблей увеличилось на 33–37 %, в 2015 году – на 23–29 % и в 2016 году – на 27–29 % по сравнению с вариантом, где растения не обрабатывали фунгицидами. Обработка растений препаратами в фазы кущения и колошения способствовала формированию более высокого продуктивного стеблестоя. По сравнению с контрольным вариантом продуктивный стеблестой

увеличился в 2014 году на 55–68 %, в 2015 году – на 48–61 % и в 2016 году – на 63–70 %».

И. В. Ишков (2016) утверждает, что применение протравителя Кинто Дуо в Курской области в среднем за 2 года позволило получить прибавку в 3,0 ц/га, что выше контроля на 6,3 %. А вариант с применением предпосевной обработки семян и применением фунгицида в фазе кущения озимой пшеницы способствовал увеличению урожайности на 20 % от контрольного варианта.

В. В. Черненко, А. П. Авдеенко, В. П. Горячев (2015) пишут, что самые благоприятные условия для формирования и развития вегетативной массы растений озимой пшеницы были в вариантах, где фунгицид применяли двукратно – в фазы кущения и колошения. Количество продуктивных колосьев на контроле было 384 шт/м<sup>2</sup>, в вариантах исследований оно колебалось от 459 до 480 шт/м<sup>2</sup>. Также обработка фунгицидами в связи с сохранением ассимиляционной поверхности листьев способствовала пролонгированному фотосинтезу подфлагового, флагового листа и колоса растений, в итоге это положительно отразилось на наливе зерна и в конечном счете на урожайности озимой пшеницы. Проведенный ими анализ урожайных данных установил, что применение в посевах фунгицидов уменьшало соотношение «зерно : солома» в структуре урожая. Они делают вывод, что фунгициды влияют на процессы, которые происходят в растениях в определенный этап органогенеза: применение фунгицида в фазе кущения озимой пшеницы способствует образованию дополнительных продуктивных стеблей у растения; вторая обработка – по флаговому листу способствует сохранению ассимиляционной поверхности и более длительному фотосинтезу. Поэтому совместное применение фунгицидов значительно повышает их экономическую эффективность.

В Республике Татарстан К. К. Березин, В. А. Колесар, А. И. Исмаилова и др. (2017) установили, что применение только протравителя семян в среднем за три года обеспечило прибавку урожая к контролю на уровне 0,31 т/га, а при использовании фунгицидов только осенью – привело к росту урожайности до

0,40–0,45 т/га. Они отмечают синергизм от применения протравливания семян и осенней обработки в варианте с применением фунгицида Феразим, КС – прибавка составила 0,57 т/га. В годы исследований опрыскивание растений фунгицидом Колосаль Про, КЭ обеспечивало прирост урожайности на 0,24 т/га, это связано с низким развитием заболеваний в посевах, но в сочетании с протравливанием семян данный прием обеспечил рост урожайности на 0,54 т/га. При трехкратном применении фунгицидов обеспечивался максимальный уровень урожайности – 3,62–3,68 т/га (суммарная прибавка 0,82–0,88 т/га). Анализ степени влияния различных приемов защиты от болезней на величину урожайности озимой пшеницы позволяет сделать вывод о том, что наибольшую роль играла осенняя обработка (39,4 %), затем протравливание семян (12,8 %) и опрыскивание в фазу колошения (11,2 %).

Краснодарские коллеги В. С. Горьковенко, А. С. Замотайлов, Н. М. Смоляная (2018), проводившие свои исследования в коллекции сортов озимой пшеницы, отмечают, что применение фунгицида Фалькон, КЭ против комплекса возбудителей пятнистостей позволило получить прибавку урожая более 9 ц/га зерна в 2015 году в посевах таких сортов, как Фишт, Есаул, Таня, Победа 50, Нота, которые относятся к группе скороспелых и ультраскороспелых. В группе среднеспелых был сформирован дополнительный урожай от 9 до 13 ц/га, в посевах сортов Память, Восторг, Дока, Краснодарская 99, Фортуна, Файл. В следующем 2016 году значительную прибавку урожая из группы скороспелых и ультраскороспелых сортов дали Таня, Грация, Есаул, Нота и Палпич – 8–10 ц/га, в группе среднеспелых сортов была получена прибавка от 6 до 11 ц/га в посевах сортов Юнона, Краснодарская 99, Дока.

Г. В. Волкова, Е. В. Гладкова, Ю. С. Ким (2020) изучали протравители семян Виталон, КС в норме применения 2,0 л/т и Клад, КС в норме применения 0,5 л/т в борьбе с комплексом семенной инфекции на сорте озимой пшеницы Краснодарская 99. Они установили значительный фунгицидный эффект препаратов Виталон, КС и Клад, КС в отношении корневых гнилей фузариозной этиологии. Авторы отмечают положительное влияние

протравителей семян на такие показатели, как энергия прорастания, полевая и лабораторная всхожесть семян, увеличение общей и продуктивной кустистости. Прибавка урожайности, полученная в варианте с применением Виталон, КС, составила 15,0 ц/га, или 25,9 % от контроля, в варианте с применением Клад, КС – 14,6 ц/га, или 25,2 %.

С. Н. Клинкович (2017) изучал биологическую эффективность фунгицида Прозаро, КЭ в посевах озимой пшеницы для защиты от заболеваний листьев и колоса. В ходе исследований было установлено, что для защиты от мучнистой росы на высокоэффективном уровне достаточно нормы применения 0,8 л/га Прозаро, КЭ. Урожайность в среднем составила 66,9 ц/га, а биологическая эффективность – 77,3 %. При защите против септориоза колоса наиболее высокой эффективностью обладает вариант Прозаро, КЭ 1,0 л/га. Биологическая эффективность в данном варианте была 83,6 %, а урожайность – 73,2 ц/га.

Другим важным показателем является средняя масса зерен одного колоса, которая состоит из озерненности и массы 1000 зерен. В трудах А. П. Авдеенко, В. В. Черненко (2017) отмечается, что «химические протравители способствуют увеличению массы зерна с колоса и массы 1000 зёрен за счёт снижения повреждений растений болезнями. Так, при разборе снопа ими установлено, что масса зерна с колоса составила 1,18–1,28 г, масса 1000 зёрен – 38,2–39,9 г. При анализе биологической урожайности озимой пшеницы установлено, что она составила 3,73–6,15 т/га. Наибольшая урожайность была в варианте с использованием препарата Сценик Комби, КС – 6,15 т/га, что значительно превышает контрольный вариант».

Исследованиями С. М. Кудина (2018) показано, что «продуктивность колоса, а именно озерненность, зависит от количества колосков и цветков в нем». Количество колосков закладывается в периоды III–IV этапов органогенеза (закладка на сегментах конуса нарастания колосовых бугорков), это соответствует фазе кущения, соответственно только применённые в этот период фунгициды могут влиять на озерненность колоса, применённые же в

межфазный период флаг-листа и фазу колошения влияют на массу 1000 зерен (Bodah, 2017).

М. Р. Макаров (2019) пишет, что «в современных условиях при возделывании зерновых культур по интенсивной технологии возникает необходимость применения фунгицидов для защиты урожая от вредоносных заболеваний стеблей (корневые гнили), листьев и колосьев. ...Опыт показывает, что обработки посевов фунгицидами, особенно в ситуации сильного и среднего развития болезней, позволяют получать значительные прибавки урожая, оправдывающие затраты на проведение этих обработок. Таким образом, борьба с болезнями является гарантией получения высоких и стабильных урожаев, а фунгициды становятся фактором дальнейшей интенсификации производства зерна».

Итак, видим, что корневые и прикорневые гнили, а также пятнистости листьев озимой пшеницы имеют широкое распространение и большую вредоносность. Анализ литературных источников показывает, что эти заболевания можно контролировать в агроценозе озимой пшеницы при подборе эффективных протравителей семян и фунгицидов. Поэтому изучение эффективности новых препаратов и влияния их на рост, развитие и продуктивность культуры в изменяющихся агрометеорологических условиях является важным для дальнейшего совершенствования технологии возделывания озимой пшеницы.

## **ГЛАВА 2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Определение биологической, экономической эффективности протравителей семян и фунгицидов и влияния их на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы проводилось с 2017 по 2020 г., использовались теоретические и эмпирические методы исследования. Теоретические и лабораторные исследования проводили в лаборатории фитосанитарного мониторинга на кафедре химии и защиты растений Ставропольского государственного аграрного университета, полевые – проводили в учебно-опытном хозяйстве Ставропольского ГАУ.

### **2.1. Характеристика места и условий исследований**

Абиотические факторы оказывают первостепенное влияние на рост, развитие и формирование продуктивности любой сельскохозяйственной культуры. Условия произрастания культуры (почвы, климат) оказывают влияние как на озимую пшеницу, так и на видовой состав сорняков, болезней, фитофагов и их активность в посевах агробиоценоза, влияя также и на препараты (срок защитного действия и их эффективность).

Территория учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ расположена в Шпаковском муниципальном округе Ставропольского края в пос. Демино. Абсолютная высота расположения над уровнем моря – 550 м, примерно в 15 км от г. Ставрополя. Учебно-опытное хозяйство находится в III агроклиматической зоне Ставропольского края – неустойчивого увлажнения. Климат резко континентальный из-за влияния вертикальной зональности.

В таблице 1 представлены основные агроклиматические показатели по метеостанции г. Ставрополя. Зона характеризуется неравномерным выпадением осадков и неустойчивым увлажнением в разные годы. Средняя многолетняя сумма осадков составляет 551 мм, за вегетационный период выпадает в среднем

от 310 до 350 мм. Характерной особенностью зоны является неустойчивое увлажнение по годам и неравномерность выпадения осадков в течение года. Гидротермический коэффициент 1,1–1,3. Сумма температур за период активной вегетации колеблется от 3000 до 3200 °С (Жученко, 2011).

Таблица 1 – Основные агроклиматические показатели по данным метеостанции г. Ставрополя

Показатель	Величина
Среднегодовая температура воздуха (°С)	9,2
Сумма температур за период с $t \geq +10$ °С (°С)	3000–3200
Годовая сумма осадков (мм)	551
в том числе за период с $t \geq 10$ °С (мм)	310–350
Гидротермический коэффициент	1,1–1,3
Запасы продуктивной влаги к началу вегетации в слое почвы 0–100 см (мм)	160–200
Число суховейных дней	61
Продолжительность безморозного периода (дней)	180–190

Зимний период продолжается в среднем примерно 100 дней, преобладают в основном восточные ветры. Снежный покров в зимний период неустойчив, его высота может достигать до 20 см, а глубина промерзания почвы – 26 см. Минимальные температуры воздуха могут достигать –35 °С. Зимой средняя температура воздуха –5 °С. Первые морозы отмечаются уже в середине октября, последние – в конце апреля. Зима капризна и неустойчива. Она начинается и заканчивается с момента перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С. Часто зимой резко изменяется погода от +4 °С до –19 °С. Не все зимы одинаковы, бывают очень холодные и снежные, а бывают теплые и малоснежные.

Почва до температуры +10–13 °С прогревается к концу апреля – началу мая. Перепад суточных температур через отметку +5 °С происходит, как

правило, весной – в начале апреля и осенью – во второй декаде ноября. Лето жаркое – среднемесячная температура +26–29 °С, максимальная температура может достигать +40 °С.

Относительная влажность воздуха в летний период иногда может опускаться до 62 %, что неблагоприятно сказывается на росте и развитии озимой пшеницы. На территории учебно-опытного хозяйства бывают суховеи и засухи, число дней с суховеями иногда может достигать 60, они нередко сопровождаются сильными ветрами со скоростью до 15 м/с. Влага в почве накапливается за счет осадков холодного периода.

Длительный вегетационный период, а также высокая сумма положительных температур благоприятно влияют на развитие озимой пшеницы, к отрицательным воздействиям климата региона относятся: осадки ливневого характера, неравномерное их распределение в течение года, суховеи, частые оттепели и неустойчивый снежный покров.

В учебно-опытном хозяйстве почвенный покров однороден и почвы залегают большими контурами, представлены черноземом выщелоченным мощным малогумусным тяжелосуглинистым. В пахотном слое содержание гумуса колеблется в пределах 5,3–6,2 %, запасы его в метровом слое составляют 500–550 т/га. Содержание подвижного фосфора по Мачигину составляет 20–26 мг, обменного калия – 240–290 мг/кг почвы. В 0–20 см слое почвы высокое обеспечение бором – 2,86 мг/кг почвы, среднее содержание подвижной формы марганца – 16,0–17,0 мг/кг и низкое обеспечение цинком – 0,6–0,7 мг/кг и медью – 0,12–0,18 мг/кг. Содержание в почве тяжёлых металлов (меди, цинка, кобальта, свинца и стронция) не превышает ПДК. Реакция почвенного раствора нейтральная, рН 6,1–6,5. Емкость поглощения пахотного слоя составляет 38–42 мг-экв/100 г почвы; в составе поглощенных оснований на долю кальция приходится 29,6 мг-экв/100 г почвы. Плотность сложения 1,20–1,41 г/см<sup>3</sup>. По гранулометрическому составу выщелоченный чернозем тяжелосуглинистый пылевато-иловатый (Цховребов, Новиков, Фаизова, 2005).

Почвы учебно-опытного хозяйства обладают высоким плодородием, имеют хорошую зернисто-комковатую структуру, высокую гумусированность, оптимальную реакцию почвенного раствора, достаточное содержание основных элементов питания, отсутствие вредных солей, а также удачно сочетаются здесь с благоприятными климатическими условиями (Цховребов, Фаизова, 2015).

Итак, видим, что почвенно-климатические условия учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ благоприятны для возделывания озимой пшеницы.

## **2.2. Погодные условия в годы проведения опытов**

Ставропольский Гидрометцентр отмечает динамику изменения в температурном режиме и в режиме увлажнения по территории Ставропольского края в последние десятилетия, что привело к увеличению температур и количества осадков по сравнению с многолетними данными. В целом климатические условия в учебно-опытном хозяйстве Ставропольского ГАУ стабильно позволяют выращивать высокие урожаи озимой пшеницы.

Условия 2017–2018 сельскохозяйственного года был самым благоприятным для роста и развития растений озимой пшеницы. Осень в этот год (2017) была теплой, не было ночных заморозков ни в сентябре, ни в октябре. Влаги в сентябре и октябре выпало с избытком, так что растения в ней дефицита не ощущали. По температурному режиму декабрь и февраль были теплыми, а январь на уровне среднемноголетних значений. Осадки выпадали в виде снега и дождя, снежный покров был неустойчивым, местами достигал 15 см (Рисунок 1).

Весеннее возобновление вегетации озимой пшеницы в 2018 году наступило рано, приблизительно в середине марта, это раньше на две недели по сравнению со средними многолетними данными.

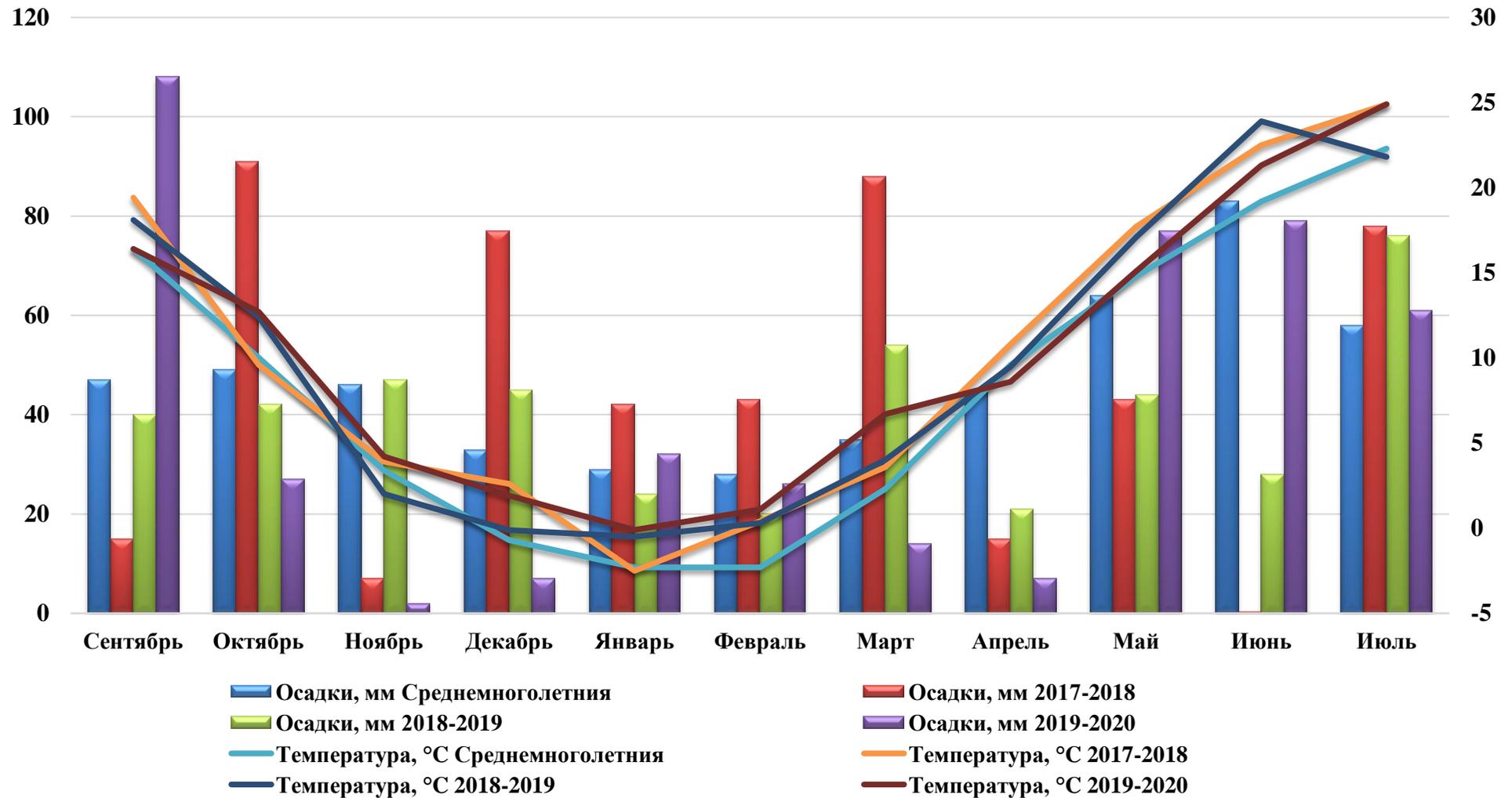


Рисунок 1. Погодные условия (температура и осадки) среднеголетние и в годы проведения исследований

Состояние растений после зимовки оценивалось как хорошее, все растения были в фазе кущения, отмирание листового аппарата отсутствовало. Отсутствие сильных морозов и повышенное количество осадков были благоприятными и для перезимовки фитопатогенов, вызывающих корневые, прикорневые гнили и пятнистости озимой пшеницы. По температурному режиму все месяцы (март, апрель, май) были выше в сравнении с многолетними значениями, что способствовало хорошему развитию растений. Осадки в этот период выпадали неравномерно. Так, в марте выпало 88 мм, что составило 251,4 % от климатической нормы, в апреле выпало всего 15 мм, что составляет 33,3 %, в мае выпало 43 мм, что составляет 67,2 % от среднемноголетних значений (Рисунок 1; Приложение 1).

Июнь был жарким и засушливым, но выпавшие в начале июля дожди поспособствовали нормальному наливу зерна озимой пшеницы. В целом 2017–2018 вегетационный год был благоприятным для роста и развития озимой пшеницы.

В 2018–2019 году среднегодовая температура воздуха составила 11,8 °С, что на 2,4 °С выше в сравнении со средней многолетней. В марте и апреле 2019 года температура воздуха была существенно выше в сравнении со среднемноголетними значениями, в мае, наоборот, ниже на 1,3 °С. Самым жарким был июнь, средняя температура составила 27,4 °С, что на 4,6 выше среднемноголетнего значения. За год выпало 400,5 мм осадков (Рисунок 1; Приложение 1).

По среднегодовым показателям 2018–2019 с.-х. год произрастания озимой пшеницы не сильно отличался от среднемноголетних значений. Только май был прохладным и очень дождливым, выпало рекордное количество осадков – 173 мм, что составляет 262 % от нормы.

В сентябре первая половина месяца была сухая и жаркая. Осадки выпали в конце второй декады – с 19 числа, с этого момента температура резко упала и была ниже среднемноголетних значений. В результате средняя температура месяца не сильно отличалась от среднемноголетних значений, отклонение за

месяц составило 0,4 °С. Осадков выпало 50 мм, что от среднемноголетних показателей составило 103 %. В октябре было резкое похолодание, средняя температура месяца составила 6,5 °С, что ниже среднемноголетней на 3,5 °С. Осадков выпало 61 мм, что составило 120 % от среднемноголетних показателей. Ноябрь по температуре больших различий со среднемноголетними данными не имел. Осадков выпало 78 % – 26 мм.

Первые два месяца зимы 2018–2019 г. были сухими, в декабре выпало 29 % (46 мм), в январе – 60 % (79 мм). По температуре они не сильно отличались от среднемноголетних значений. В феврале выпала дополнительная влага и восполнила дефицит (Рисунок 1; Приложение 1).

Весна 2019 года была теплой и достаточно сухой, по температуре в марте было превышение на 1,6 °С, в апреле – на 1,2 °С, а недостаток влаги по месяцам составлял: в марте 76 %, в апреле 69 %, в мае 53 %.

Летом продолжался дефицит влаги на фоне повышенных температур, только первый месяц – июнь был близок к среднемноголетним значениям по температуре, отклонение было на –0,3 °С, а осадков выпало 94 % от нормы. Июль был жарким и сухим.

По среднегодовым показателям 2019–2020 вегетационный год произрастания озимой пшеницы сильно отличался от среднемноголетних значений. Он был неблагоприятен для озимых культур. В целом данные погодные условия были неблагоприятны для развития озимой пшеницы. Из-за того, что с осени уже в ноябре растения озимой пшеницы начали испытывать дефицит влаги, так как температурный режим был выше среднемноголетних данных, да и зима была теплой и сухой, весной растения были слабыми. В дальнейшем март был также очень теплым и сухим с повышенным коэффициентом испаряемости, возврат заморозков в апреле нанес вред формирующемуся колосу. Из-за апрельских заморозков был сформирован маленький колос: 17–19 колосьев с двумя и лишь иногда тремя зерновками.

Анализ погодных условий в годы исследований позволил нам изучить влияние оптимизации фитосанитарного состояния посевов за счет применения современных протравителей семян и фунгицидов на повышение урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края путем, а также улучшения показателей её роста и развития. Все сельскохозяйственные года, в которые мы провели опыты характеризовались повышенным температурным режимом: разница со среднемноголетней нормой в 2017–2018 году составила – 2,2 °С, в 2018–2019 году – 2,7 °С, в 2019–2020 году – 3,2 °С.

Во все три года исследований осадков выпадало ниже среднемноголетнего значения. Оптимальным по распределению осадков был 2017–2018 сельскохозяйственный год, а количество выпавших осадков (518 мм), это ниже нормы на 33 мм. Еще меньше выпало в 2018–2019 сельскохозяйственном году – 461 мм, это ниже нормы на 90 мм. Наименьшее количество осадков в годы проведения исследований было в 2019–2020 сельскохозяйственном году – 444 мм, что ниже нормы на 107 мм, Так они еще были крайне неравномерно распределены в период вегетации растений, что создало неблагоприятные условия для их роста и развития.

### **2.3. Объекты и методики проведения исследований**

Исследования по изучению биологической эффективности протравителей семян и фунгицидов в отношении комплекса фитопатогенов (пиренофороз, корневые гнили, септориоз и мучнистая роса) и влияния их на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном проводили в 2017–2020 годах в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ на естественном инфекционном фоне, с целью совершенствования системы ее защиты.

Технология возделывания озимой пшеницы в годы исследования была характерной для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Сроки посева озимой пшеницы, рекомендуемые для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, – с 25 сентября по 20 октября. Посев обычный рядовой, междурядье 15 см. Норма высева составляла 5 млн всхожих семян на 1 гектар. Глубина заделки семян – 4–5 см. Дозы внесения минеральных удобрений были рекомендованы учеными А. Ю. Ожередовой, А. Н. Есаулко, М. С. Сигидой и др. (2017) на планируемый уровень урожайности озимой пшеницы 5,0 т/га –  $N_{124}P_{72}K_{30}$ : до посева –  $N_{54}P_{72}K_{30}$ , подкормки в фазу весеннего кушения –  $N_{30}$ , выхода в трубку –  $N_{20}$  и колошения –  $N_{20}$ .

После уборки предшественника – озимой пшеницы подготовка почвы включала: лущение стерни БДТ-6ПР на глубину 8–10 см, далее вспашка ПЛН 8-40 на глубину 20–22 см и культивация КТП-9,4 на глубину 10–12 см по мере появления сорняков. В сентябре – предпосевная культивация на глубину заделки семян КП-7,4.

После уборки предшественника – подсолнечника проводились: двукратное лущение стерни БДТ-6ПР на глубину 10–12 см, Перед севом была проведена предпосевная культивация на глубину заделки семян КП-7,4.

*Система защиты озимой пшеницы в годы исследований.* В период с 2017 по 2020 год предпосевная обработка семян проводилась согласно схеме опыта. Семена обрабатывали протравителем ПС-10 за неделю до начала сева семян в поле. Норма применения рабочей жидкости составляла 10 л/т.

Первую обработку проводили в фазу весеннего кушения, против двудольных сорняков применяли гербицид Герсотил, ВДГ (0,02 кг/га), против однодольных – гербицид Авантикс, КЭ (0,6 л/га) с добавлением росторегулятора Гумимакс, Ж (0,5 л/га) и фунгициды согласно схеме опыта. Вторую обработку делали в фазу колошения баковой смесью фунгицида Альто супер, КЭ (0,5 л/га) совместно со смесью инсектицидов АлтАльф, КЭ (0,1 л/га) и Актара, ВДГ (0,07 кг/га) с добавлением росторегулятора Гумимакс, Ж – 0,5 л/га.

Метод внесения – однократная наземная обработка прицепным опрыскивателем «ATLANTIQUE 3200» с нормой применения рабочей жидкости 200 л/га.

Опыт № 1 «Определение эффективности протравителей семян в отношении комплекса вредных патогенов и влияния их на биометрические показатели растений и урожайность озимой пшеницы».

Объект исследований – озимая пшеница сорта Юка, посеянная по предшественнику озимая пшеница.

Предмет исследований – поражаемость озимой пшеницы возбудителями заболеваний в зависимости от предпосевной обработки семян протравителями (Баритон, КС; Ламадор Про, КС; Сценик Комби, КС; Селест Топ, КС; Селест Макс, КС; Дивиденд Суприм, КС; Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС) и влияние их на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы.

Размещение делянок по методу организованных повторений, ширина – 48 м, длина – 52 м, общая площадь делянки – 2500 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта составляла 9 га. Опыт проводился в четырехкратной повторности. Норма применения протравителей согласно схеме опыта (Таблица 2).

Опыт № 2 «Определение эффективности фунгицидов в фазу весеннего кушения в отношении комплекса вредных патогенов и влияния их на биометрические показатели растений и урожайность озимой пшеницы».

Объект исследований – озимая пшеница сорта Таня, посеянная по предшественнику подсолнечник.

Предмет исследований – поражаемость озимой пшеницы возбудителями заболеваний в зависимости от примененного фунгицида (Абруста, КС; Аканто Плюс; Амистар Экстра, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ) в фазу весеннего кушения и влияние их на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы.

Размещение делянок по методу организованных повторений, ширина – 48 м, длина – 130 м, общая площадь делянки – 6240 м<sup>2</sup>, общая площадь опыта составляла 15 га. Опыт проводился в четырехкратной повторности. Фунгициды вносились согласно схеме опыта (Таблица 3).

Таблица 2 – Схема опыта № 1 по определению эффективности протравителей семян в отношении комплекса фитопатогенов и влияния их на биометрические показатели растений и урожайность озимой пшеницы

Вариант опыта	Нормы применения препаратов, л/т
Контроль (без обработки)	–
Сценик Комби, КС (клотианидин 250 г/л + протиоконазол 37,5 г/л + тебуконазол 5 г/л + флуоксастробин 37,5 г/л)	1,25
Селест Макс, КС (тиаметоксам 125 г/л + флудиоксонил 25 г/л + тебуконазол 15 г/л)	1,5
Селест Топ, КС (тиаметоксам 262,5 г/л + дифеноконазол 25 г/л + флудиоксонил 25 г/л)	1,2
Дивиденд Суприм, КС (тиаметоксам 92,3 г/л + дифеноконазол 36,92 г/л + мефеноксам 3,08 г/л)	2,0
Баритон, КС (флуоксастробин 37,5 г/л + протиоконазол 37,5 г/л) совместно с Нуприд, КС (имидаклоприд 600 г/л)	1,25 + 0,5
Ламадор Про, КС (флуопирам 20 г/л + протиоконазол 100 г/л + тебуконазол 60 г/л) совместно с Нуприд, КС (имидаклоприд 600 г/л)	0,5 + 0,5
Максим Форте, КС (флудиоксонил 25 г/л + тебуконазол 15 г/л + азоксистробин 10 г/л) совместно с Нуприд, КС (имидаклоприд 600 г/л)	1,5 + 0,5
Максим Плюс, КС (дифеноконазол 25 г/л + флудиоксонил 25 г/л) совместно с Нуприд, КС (имидаклоприд 600 г/л) (стандарт)	1,2 + 0,5

Определение биологической эффективности протравителей проводили в лаборатории фитосанитарного мониторинга кафедры химии и защиты растений СтГАУ. Фитоэкспертиза образцов зерна с исследуемых вариантов – согласно ГОСТ 12044–93.

Таблица 3 – Схема опыта № 2 по определению эффективности фунгицидов в отношении комплекса фитопатогенов и влияния их на биометрические показатели растений и урожайность озимой пшеницы

Вариант опыта	Нормы применения препаратов, л/т
Контроль (без обработки)	-
Аканто Плюс, КС (пикоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л)	0,6
Абруста, КС (пентиопирад 150 г/л + ципроконазол 60 г/л)	1,2
Солигор, КЭ (спироксамин 224 г/л + тебуконазол 148 г/л + протиокназол 53 г/л) (стандарт)	0,6
Зантара, КЭ (тебуконазол 166 г/л + 50 биксафен г/л)	0,9
Амистар Экстра, КС (азоксистробин 200 г/л + ципроконазол 80 г/л)	0,8

Фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы изучали согласно методикам ВИЗР (2009). Методика проведения учетов поражения была следующая: на каждом варианте равномерно распределялись три маршрутные линии. Распространенность заболевания рассчитывали, когда производили осмотр 10 отобранных проб, каждый такой сноп состоял из 100 растений в каждой повторности. Определив количество заболевших и здоровых растений, рассчитывали процент поражённых для каждой повторности опыта, а потом определяли средний процент в варианте, и так по всем вариантам.

Степень распространенности заболеваний (P, %) вычисляли согласно формуле

$$P = \frac{n}{N} 100$$

где  $n$  – общее количество растений, у которых есть признаки заболевания, в пробе;

$N$  – всего растений в пробе.

Для оценки интенсивности развития болезней, как корневых гнилей, так и пятнистостей (септориоз, мучнистая роса, пиренофороз, ржавчина), использовали формулу, которая отражает среднюю степень поражения посевов тем или иным заболеванием:

$$R = \frac{100 \sum (nb)}{NK},$$

где  $n$  – количество больных растений;

$b$  – процент их поражения;

$N$  – всего растений в пробе (общее количество);

$K$  – максимальный процент поражения.

Интенсивность поражения растений озимой пшеницы устанавливали путем осмотра пораженных растений. С целью оценки поврежденности определенных частей растения озимой пшеницы мы использовали пятибалльную шкалу: 0 баллов – здоровые растения; 1 балл – растения поражены до 10 %; 2 балла – растения поражены от 10 до 25 %; 3 балла – растения озимой пшеницы поражены от 25 до 50 %; 4 балла – растения, у которых поражено свыше 50 % поверхности.

Биологическую эффективность исследуемых протравителей семян и фунгицидов в борьбе с грибными болезнями высчитывали сопоставлением двух показателей: процента интенсивности поражения растений и процента пораженных растений (Долженко, 2009).

Биологическую урожайность и структуру урожая определяли согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989). Учет урожая озимой пшеницы осуществляли поделочно, путем прямого комбайнирования с последующим пересчетом на 14 % влажность. Расчёт экономической эффективности изучаемых протравителей и фунгицидов производился по технологическим картам с использованием действующих нормативных затрат и цен. Статистическую обработку полученных результатов осуществляли дисперсионным анализом по Б. А. Доспеху (2011).

## 2.4. Характеристика сортов и пестицидов

Исследования по изучению биологической эффективности протравителей семян в системе защиты от комплекса вредных патогенов и влияния их на рост, развитие и продуктивность проводились на сорте мягкой озимой пшеницы Юка.

Сорт Юка создан из сортов Половчанка × Руфа. Оригинаторы сорта ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко». Он включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону и рекомендован для возделывания в Ставропольском крае.

Сорт относится к разновидности лютеценс. Среднерослый, имеет куст полупрямостоячий, на влагалище флагового листа, верхнем междоузлии и колосе слабый восковой налет. Колос белый, имеет цилиндрическую форму, среднюю плотность и длину, в конце колоса очень короткие остевидные отростки. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен 36–47 г. Средняя урожайность в регионе – 54,4 ц/га. В восточной и центральной зонах Ставропольского края прибавка к стандарту Айвина составила 2,9 ц/га. Максимальная урожайность – 89,2 ц/га получена в Краснодарском крае в 2011 году. Вегетационный период 227–286 дней. Созревает на 3–6 дней позднее стандартов Память, Дон 95, Айвина. По зимостойкости превышает сорт Память, но уступает Дону 95. Высота растений 78–104 см. Устойчив к полеганию. В год проявления признака превышает стандарты Дон 95, Айвина на 1,0–1,3 балла. Засухоустойчивость несколько выше стандарта. Достоверные прибавки урожайности обеспечивает при возделывании по широкому набору предшественников. В Ростовской области и Ставропольском крае рекомендован для выращивания по озимой пшенице. Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница. Устойчив к бурой ржавчине, мучнистой росе; умеренно устойчив к септориозу. По данным заявителя, высокоустойчив к желтой и стеблевой ржавчине; умеренно устойчив к фузариозу колоса и твердой головне (<http://reestr.gossort.com>).

Исследования по изучению биологической эффективности фунгицидов в системе защиты от комплекса вредных патогенов и влияния их на рост, развитие и продуктивность проводились на сорте мягкой озимой пшенице Таня.

Сорт Таня создан из гибридной популяции (тритикале озимая Градо × Скифянка) × Скифянка. Оригинаторы сорта ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П. П. Лукьяненко». Включен в Госреестр по Северо-Кавказскому (6) региону и также рекомендован для возделывания в Ставропольском крае.

Относится к разновидности лютесценс. Куст короткий полупрямостоячий. На влагалище флагового листа восковой налет сильный, а на верхнем междоузлии, листовой пластинке флагового листа и колосе – средний. Колос белый, имеет цилиндрическую форму и среднюю плотность. Зерновка яйцевидная, окрашенная, хохолок длинный. Масса 1000 зерен 35–49 г. Средняя урожайность в регионе – 45,0 ц/га, на 4,6 ц/га выше среднего стандарта. Максимальная урожайность – 94,8 ц/га получена в Ростовской области в 2004 году. Среднеранний. Вегетационный период 217–289 дней. Созревает одновременно или на 1–2 дня позднее стандарта Скифянка. Зимостойкость на уровне стандарта. Высота растений 57–88 см. Устойчив к полеганию. Засухоустойчивость на уровне или несколько выше, чем у сорта Скифянка. Высокие прибавки урожайности обеспечивает как по паровым, так и непаровым предшественникам. Хлебопекарные качества на уровне пшеницы-филлера. Умеренно восприимчив к бурой ржавчине. Восприимчив к септориозу. Сильновосприимчив к твердой головне. По данным заявителя, высокоустойчив к желтой ржавчине и мучнистой росе, умеренно устойчив к фузариозу колоса (<http://reestr.gosort.com>).

Протравители семян бывают двух типов: первые имеют защитное или локальное лечебное действие, обеспечивая защиту поверхности семени; вторые – системное, обеспечивая защиту семени и органов проростка.

В настоящее время в списке разрешенных для защиты озимой пшеницы представлен большой ассортимент протравителей семян и фунгицидов. Протравители защищают семена от наружной и внутренней инфекции. Есть контактного и системного действия. Контактные препараты обволакивают

семя, формируя на нем защитный слой. Системные препараты способны проникать вовнутрь семян и в дальнейшем передвигаться по молодому растению, при этом и обеззараживая почву вокруг семени. Фунгициды также делятся по характеру действия на защитные, предотвращающие прорастание спор грибной инфекции, и системные – способные передвигаться по растению и подавлять развитие грибницы внутри него (Правдюк, Лысенко, 2015).

Характер распределения действующего вещества в растении зависит от его химического класса (Таблица 4).

Производные триазола ингибируют синтез эргостерина. Они активны против различных видов грибов классов: *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*, *Deuteromycetes* – и мало влияют на прорастание спор, но ингибируют дальнейшее удлинение ростковых трубок и изменяют их морфологию. Триазолы способны к быстрому передвижению по ксилеме к верхним листьям, однако они почти не перераспределяются в пределах растения и не поступают в молодые, вновь образующиеся листья (<http://www.pesticidy.ru>).

Таблица 4 – Характеристика препаратов, используемых в опытах

Препарат	Рекомендуемая производителем норма применения, л /т	Химический класс	Действующее вещество	Характер распределения в растении
Сценик Комби, КС	1,25–1,5	Неоникотиниды Триазолы Триазолы Стробилурины	Клотианидин Протиокназол Тебуконазол Флуоксастробин	Системное Системное Системное Системно-контактное
Селест Макс, КС	1,5–1,75	Неоникотиниды Триазолы Фенилпирролы	Тиаметоксам Тебуконазол Флудиоксонил	Системное Системное Контактное
Селест Топ, КС	1,2–1,5	Неоникотиниды Триазолы Фенилпирролы	Тиаметоксам Дифеноконазол Флудиоксонил	Системное Системное Контактное
Дивиденд Суприм, КС	2,0–2,5	Неоникотиниды Триазолы Бензоиды	Тиаметоксам Дифеноконазол Мефеноксам	Системное Системное Системное

Продолжение таблицы 4

Препарат	Рекомендуемая производителем норма применения, л/т	Химический класс	Действующее вещество	Характер распределения в растении
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25–1,5 0,5–0,75	Триазолы Стробилурины Неоникотиниды	Протиоконазол Флуоксастробин Имидаклоприд	Системное Системное Системное
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,4–0,5 0,5–0,75	Пиридилетила- миды Триазолы Триазолы Неоникотиниды	Флуопирам Протиоконазол Тебуконазол Имидаклоприд	Системно- контактное Системное Системное Системное
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5–1,75 0,5–0,75	Фенилпирролы Триазолы Стробилурины  Неоникотиниды	Флудиоксонил Тебуконазол Азоксистробин  Имидаклоприд	Контактное Системное Системно- контактное Системное
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС	1,2–1,5 0,5–0,75	Триазолы Фенилпирролы Неоникотиниды	Дифеноконазол Флудиоксонил Имидаклоприд	Системное Контактное Системное
Аканто Плюс, КС	0,6	Стробилурины  Триазолы	Пикоксистроби н  Ципроконазол	Системно- контактное Системное
Абруста, КС	1,2	Пиразолкарбоксамиды Триазолы	Пентиопирад  Ципроконазол	Системное  Системное
Солигор, КЭ	0,6	Морфолины Триазолы Триазолы	Спироксамин Тебуконазол Протиоконазол	Системное Системное Системное
Зантара, КЭ	0,9	Триазолы Карбоксамиды	Тебуконазол Биксафен	Системное Системное
Амистар Экстра, КС	0,8	Стробилурины  Триазолы	Азоксистробин  Ципроконазол	Системно- контактное Системное

Химический класс стробилурины подавляет митохондриальное дыхание у *Oomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* и *Deuteromycetes*, что приводит к

угнетению прорастания и роста грибного мицелия, а в дальнейшем и к гибели патогенных грибов на семени или уже внутри растения. Отмечено, что этот химический класс подавляет развитие популяций грибов, резистентных к фениламидам, триазолам и бензимидазолам. Они имеют защитное и лечебное свойство (<http://www.pesticide.ru>).

Химический класс фенилпирролы нарушает осмотическое давление в патогенной грибной клетке, подавляя фосфорилирование глюкозы, что вызывает нарушение функции клеточных мембран грибов, отмечают также и их влияние на рост грибницы и размножение патогенов. Спектр действия флудиоксонала включает следующие роды: *Tilletia*, *Ascochyta*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus* и *Helminthosporium*. Обладает контактным и защитным действием, которое проявляется сразу после обработки семян (<http://www.pesticide.ru>).

Действующее вещество мифеносам относится к химическому классу бензоидов, который нарушает синтез нуклеиновых кислот в клетке и обладает хорошей защитой против класса грибов оомицеты, к которому и относится вредоносный род питиум (<http://www.pesticide.ru>).

Флуопирам принадлежит к новому химическому классу — пиридилетиламида, его действие основано на ингибировании фермента сукцинатдегидрогеназы митохондриального респираторного канала, что приводит к блокированию переноса электронов. Обладает защитным и лечебным действием (<http://www.pesticide.ru>).

Клотиадин, имидаклоприд и тиаметоксам — сильнейшие вещества из класса неоникотиноидов с контактной и системной активностью, проникая в семена, распространяется по надземной и подземной части растений по мере роста, блокирует передачу нервного импульса на уровне ацетилхолинового рецептора постсинаптической мембраны. Это обеспечивает эффективный контроль вредителей семейства жесткокрылых (*Coleoptera*), двукрылых (*Diptera*) и равнокрылых (*Homoptera*) (<http://www.pesticide.ru>).

Новый химический класс — пиразолкарбоксамиды, к которому принадлежит действующее вещество пентиопирад. Он ингибирует фермент сукцинатдегидрогеназу, что приводит к подавлению митохондриального

дыхания у грибов из классов *Oomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* и *Deuteromycetes*. Пентиопирад останавливает формирование и прорастание спор, подавляет рост мицелия из этих классов. Отмечено, что при применении пентиопирада биомасса растений увеличивалась (<http://www.pesticide.ru>).

Спироксамин относится к химическому классу морфолины, который по своему механизму действия сходен с классом триазолов, так как в клетках гриба ингибирует синтез стероидов. Он обладает лечебным и защитным действием. Подавляет возбудителей из классов *Oomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes*.

Биксафен из химического класса карбоксамида, который, как и класс пиразолкарбоксамида, ингибирует фермент сукцинатдегидрогеназу, что приводит к подавлению митохондриального дыхания у грибов, подавляя прорастание мицелия и спор фитопатогенов. В посевах озимой пшеницы он эффективен против болезней, которые вызываются грибами класса *Basidiomycetes*, типов Аскомицеты (*Ascomycota*), Анаморфные грибы (*Anamorphic fungi*) (<http://www.pesticide.ru>).

### ГЛАВА 3. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЦЕНОЗА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

В агроценозах пшеницы озимой в последнее десятилетие наблюдается ухудшение фитосанитарного состояния, сопровождающееся нарастанием вредоносности грибных заболеваний. Это, на наш взгляд, связано с наличием большого количества падалицы, размещением озимой пшеницы по стерневым предшественникам, увеличением посевов с сильной степенью засоренности, несоблюдением оптимальных сроков сева, увеличением нормы высева семян и, как следствие, загущением посевов, резким нарастанием площадей с минимальной обработкой почвы. Значимой причиной этого является также и заметное изменение погодных условий, обуславливающих развитие инфекционного и эволюционного природного процесса в различных популяциях возбудителей болезней, что приводит к увеличению их генетического и трофического разнообразия. В результате все это ежегодно обуславливает значительное поражение озимой пшеницы целым рядом опасных и вредоносных болезней, а на фоне игнорирования или несвоевременного выполнения защитных мероприятий интенсивность их развития может достигать критерия эпифитотии (Устимов, 2021).

По данным ФГБУ «Россельхозцентр» по Ставропольскому краю, в посевах озимых зерновых культур увеличилась поражаемость растений корневыми гнилями. Более того, за последние пять лет развитие их приобрело эпифитотийный характер, особенно по стерневым предшественникам, где распространение их доходит до 70–80 %. Так, в 2008 году в крае было поражено 177 тыс. га, что составляло около 10 % от посевной площади озимой пшеницы, в 2019 году заражение было на 450 тыс. га (23 % от посевной площади), а в 2020 году – 682 тыс. га (34 % от посевной площади). В популяции возбудителей преобладают гнили фузариозной этиологии, в последние годы в зоне неустойчивого увлажнения нишу гельминтоспориоза (*Bipolaris sorokiniana*

(Sacc.) Shoemaker) уверенными темпами занимает церкоспореллез (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron./Deighton.) (<https://rsc26.ru/deyatelnost/zashchita-rasteniy/fitosanitarnyy-monitoring/>).

Исследованиями Л. А. Михно (2019) установлено, что структура патогенного комплекса грибов рода *Fusarium* в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края представлена видами *F. sporotrichioides*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. verticillioides*. Также в коллекцию чистых культур грибов рода *Fusarium* Link лаборатории микологии и фитопатологии Всероссийского института защиты растений входят грибы *Fusarium avenaceum* и *Fusarium graminearum*, которые были выделены из образцов озимой пшеницы, поступившей из Ставропольского края (Иващенко, Шипилова, 2004).

На территории Ставропольского края в 2009 году было выявлено поражение посевов озимой пшеницы прикорневой гибеллинозной гнилью (*Gibellina cerealis* Pass.), но в условиях зоны неустойчивого увлажнения она встречается редко, это заболевание имеет высокую вредоносность в засушливой зоне (<https://agrovesti.net/lib/tech/growing-cereals/bolezni-zernovykh-na-stavropole.html>).

В зоне неустойчивого увлажнения края на семенах озимой пшеницы повсеместно встречаются и условно патогенные грибы родов *Penicillium*, *Alternaria* и *Aspergillus*.

Пыльную головню (*Ustilago tritici* (Pers.) C.N. Jensen) и твердую головню (*Tilletia tritici* (DC.) Tul.) озимой пшеницы эффективно контролируют в течение последних 20 лет протравливанием 99,9 % высеваемых в крае партий семян.

В период с 2000 по 2010 год исследователи отмечали, что в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края доминантными аэрогенными инфекциями являлись септориоз (*Septoria tritici* Berk. & M.A. Curtis), бурая ржавчина (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* (Erikss.) C. O. Johnston) и мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.). Так, в 2005 году септориозом (*Septoria tritici* Berk. & M.A. Curtis) было поражено 600 тыс. га, что составило более 40 % от всей посевной площади, к 2007 году он уже был на 75 % посевов озимой

пшеницы. Ежегодно также выявлялся септориоз колоса (*Stagonospora nodorum* Berk.) на площади более 200 тыс. га, что составляло 20–25 % в структуре посевных площадей озимой пшеницы в крае (Стамо, Кузнецова, 2012). В начале столетия на территории Ставрополья бурая ржавчина (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici* (Erikss.) C. O. Johnston) была одним из наиболее встречаемых заболеваний, вспышки ее развития в крае происходили с четырехлетней цикличностью в 2004, 2008 годах, начиная с 2012 года заболевание находится в депрессии (Шутко, 2013; Михно, 2019).

В последнее десятилетие отмечено нарастание распространения и вредоносности пиренофороза, или желтой пятнистости озимой пшеницы (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.), площадь заражения ежегодно стала составлять от 700 до 900 тыс. га.

В период с 2017 по 2020 год проведенный нами фитосанитарный мониторинг позволил установить имеющиеся распространенность и степень развития заболеваний в посевах озимой пшеницы в исследуемые фазы вегетации в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. В осенний период развития в посевах отмечалась только корневая гниль фузариозной этиологии, максимальное поражение посевов нами отмечалось осенью 2019 года, когда установилась необычно теплая и влажная погода для этого периода (Таблицы 5–7).

В фазу весеннего кущения пораженность растений корневой и прикорневой гнилью, вызванной грибами рода *Fusarium*, возростала от 17 до 28 % в зависимости от складывающихся погодных условий. Надо отметить, что максимальное распространение 25 и 28 % мы отмечали в 2018 и 2020 годах, когда была теплая и влажная погода. Ежегодно в пределах 3–4 % мы отмечали поражение растений церкоспореллезной прикорневой гнилью (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron./Deighton.). Максимальное распространение из заболеваний имел септориоз листьев (*Septoria* spp.) в фазу весеннего кущения, распространенность была в пределах 90–98 %, а степень развития колебалась в пределах 8–12 %. В 2019 и 2020 годах нами

отмечалось резкое увеличение поражения растений пиренофорозом (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.). Так, в 2018 году степень распространения этого заболевания была в пределах 13 %, а в последующие два года возросла до 31–32 %, степень развития была небольшой – 1–3 % (Таблицы 5–7).

Таблица 5 – Распространенность и интенсивность развития болезней озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в 2017–2018 г.

Болезнь	Развитие озимой пшеницы					
	Межфазный период три листа		Весеннее кущение		Межфазный период флаг-лист	
	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Корневая и прикорневая гниль ( <i>Fusarium spp.</i> )	4	5	25	5	30	7
Церкоспореллезная прикорневая гниль ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Fron./Deighton.)	0	0	3	4	3	11
Септориоз ( <i>Septoria spp.</i> )	0	0	93	11	100	22
Мучнистая роса ( <i>Blumeria graminis</i> (D. C.) Speer.)	0	0	0	0	100	20
Пиренофороз ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechs.)	0	0	13	1	81	17

*Примечание:* *R* – распространенность заболевания; *P* – степень развития болезни.

В межфазный период флаг-лист нами отмечалось максимальное проявление многих видов заболеваний. К этому моменту в посевах озимой пшеницы 100 % распространение имеют септориоз (*Septoria spp.*) и мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.), степень их развития зависела от погодных условий года. Так, май в 2018 и 2019 годах был засушливым и жарким, степень развития колебалась в пределах 20–22 %. В мае 2020 года количество выпавших осадков превысило среднемноголетнюю норму, при этом

и степень поражения растений увеличилась до 25–28 %. Также большой вредоносностью в этой фазе обладает пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.), распространенность которого в посевах к этому моменту достигала 70–95 %. Как и в случае с другими аэрогенными инфекциями, максимальное распространение пиренофороза мы отмечали в 2020 году – 95 и 28 % соответственно (Таблицы 5–8)

Таблица 6 – Распространенность и интенсивность развития болезней озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в 2018–2019 г.

Болезнь	Развитие озимой пшеницы					
	Межфазный период три листа		Весеннее кушение		Межфазный период флаг-лист	
	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Корневая и прикорневая гниль ( <i>Fusarium spp.</i> )	2	3	17	4	23	6
Прикорневая гниль ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Fron./Deighton.)	0	0	2	3	3	11
Септориоз ( <i>Septoria spp.</i> )	0	0	90	8	100	20
Мучнистая роса ( <i>Blumeria graminis</i> (D. C.) Speer.)	0	0	0	0	100	21
Пиренофороз ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechs.)	0	0	31	2	70	16

Примечание: *R* – распространенность заболевания; *P* – степень развития болезни.

Распространенность корневых и прикорневых гнилей, вызванных грибами рода *Fusarium*, к фазе флаг-листа увеличивается до 23–35 %, а степень развития – до 6–8 %. Наименьшее распространение – 3 % отмечалось у церкоспореллезной прикорневой гнили (*Pseudocercospora herpotrichoides* Fron./Deighton.), но у пораженных растений степень развития к фазе флаг-листа составляла 11 % (Таблицы 5–8).

Таблица 7 – Распространенность и интенсивность развития болезней озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в 2019–2020 г.

Болезнь	Развитие озимой пшеницы					
	Межфазный период три листа		Весеннее кущение		Межфазный период флаг-лист	
	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Корневая и прикорневая гниль ( <i>Fusarium spp.</i> )	8	6	28	5	35	8
Прикорневая гниль ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Fron./Deighton.)	0	0	4	3	3	11
Септориоз ( <i>Septoria spp.</i> )	0	0	98	12	100	28
Мучнистая роса ( <i>Blumeria graminis</i> (D. C.) Speer.)	0	0	0	0	100	25
Пиренофороз ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechs.)	0	0	32	3	95	28

Примечание: *R* – распространенность заболевания; *P* – степень развития болезни.

Таблица 8 – Распространенность и интенсивность развития болезней озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в 2017–2020 гг.

Болезнь	Развитие озимой пшеницы					
	Межфазный период три листа		Весеннее кущение		Межфазный период флаг-лист	
	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Корневая и прикорневая гниль ( <i>Fusarium spp.</i> )	4	5	25	5	30	7
Церкоспореллезная прикорневая гниль ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Fron./Deighton.)	0	0	3	4	3	11
Септориоз ( <i>Septoria spp.</i> )	0	0	93	11	100	22
Мучнистая роса ( <i>Blumeria graminis</i> (D. C.) Speer.)	0	0	0	0	100	20
Пиренофороз ( <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died.) Drechs.)	0	0	13	1	81	17

Примечание: *R* – распространенность заболевания; *P* – степень развития болезни.

В годы исследований нами не было обнаружено в посевах фузариозного ожога листьев (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels et Hallett), бурой ржавчины (*Puccinia recondita f. sp. tritici* (Erikss.) C. O. Johnston) и черни колоса (*Alternaria tenuis* Nees., *Cladosporium herbarum* (Pers. : Fr.) Link), так как они находились в депрессии в связи с засушливыми погодными условиями предыдущих лет.

Итак, по результатам фитосанитарного мониторинга видим, что в период 2017–2020 сельскохозяйственных годов из корневых и прикорневых гнилей доминировали гнили фузариозной этиологии, из аэрогенной инфекции экономически значимыми болезнями являлись септориоз листьев (*Septoria spp.*), пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.) и мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.).

## **ГЛАВА 4. ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН**

Для повышения урожайности озимой пшеницы важно защитить её от болезней на самом первом этапе развития растения – семени. Заболевания не только приводят к снижению урожая, но и ухудшают его качество, а при эпифитотийном развитии фитопатогены способны вызвать гибель посевов культуры. Современный ассортимент протравителей семян для озимой пшеницы достаточно обширен, но не все они одинаково эффективны, не все имеют одинаковый защитный период и спектр действия на фитопатогенов в различных агроклиматических условиях нашей обширной страны. В связи с этим необходимы исследования по их эффективности в борьбе с грибными заболеваниями и влиянию на продуктивность озимой пшеницы в различных почвенно-климатических условиях России.

### **4.1. Влияние обработки протравителями на микрофлору и развитие семян озимой пшеницы**

Семя передает эстафету жизни от поколения к другому поколению, хранит генетический код для будущих растений озимой пшеницы, несет в себе либо силу и здоровье, либо инфекцию и ослабленное прорастание, или даже возможную гибель. В настоящее время исследования показали, что с семенами может передаваться от 30 до 60 % всех болезней (Гусева, Чекмарева, 2020).

Это приводит к тому, что в посевах озимой пшеницы, по результатам исследований ученых Всероссийского НИИ фитопатологии, стабильно развиваются и распространяются болезни, которые передаются с семенным материалом: головня, септориоз, снежная плесень, корневые гнили, поражающие посевы в стране на 20–60 % (Назарова, Соколова, 2000; Санин, 2004).

В связи с этим протравливание семенного материала фунгицидами в настоящее время является необходимым методом, который защищает семена, а также и всходы на ранних этапах развития растения от семенной и аэрогенной инфекции.

Для обеспечения качественного протравливания выбираются семена, чистые по видам и сортам и отвечающие нормам ГОСТов. У них должны быть высокими энергия прорастания, всхожесть и влажность, не превышающая 16 %. Семена должны быть выравненными по размеру и форме, выполненными, с высокой массой 1000 семян, без механических повреждений и микротрещин (Лапина, 2014).

Для осуществления качественного протравливания семян требуется проведение их фитоэкспертизы, по результатам которой определяют пригодность партии зерна для семенных целей и подбирают эффективный протравитель семян. Фитоэкспертиза семян является одним из показателей в семенном контроле, который регулируется ФЗ «О семеноводстве» от 1997 года с поправками, наряду с проверкой семян на сортовые и посевные качества.

В лаборатории фитосанитарного мониторинга кафедры химии и защиты растений Ставропольского ГАУ нами была проведена фитоэкспертиза семян, в результате которой определена зараженность их возбудителями заболеваний.

Выявленные патогены на озимой пшенице относились к родам *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*. В контрольном варианте заражение патогенами превышало установленные пороги вредоносности, доминировали роды *Fusarium*. и *Alternaria*, пораженность семян в среднем за три года была в пределах 24 % (Таблица 9; Приложения 2–7).

Полученные результаты свидетельствуют, что наиболее эффективны против возбудителей фузариозной инфекции протравители, в состав которых входят действующие вещества тебуконазол и протиоконазол из химического класса триазолы. Максимальной эффективностью – 95,4 % обладал протравитель Ламадор Про, КС, в состав которого одновременно входят два этих действующих вещества. Если сравнивать их между собой по

эффективности, то в наших исследованиях наиболее эффективен был протиоконазол, он входил в состав протравителя Баритон, КС, эффективность которого в среднем за три года составила 94,9 %. Протравители Сценик Комби, КС; Селест Макс, КС и Максим Форте, КС, содержащие тебуконазол, снижали зараженность семян на 90,7–92,4 % (Таблица 9; Приложения 2–7).

Таблица 9 – Влияние протравителей на микрофлору семян озимой пшеницы (среднее за 2017–2019 гг., %)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	<i>Fusarium spp.</i>		<i>Alternaria spp.</i>		<i>Penicillium spp.</i>		<i>Aspergillus spp.</i>		Общая зараженность	
		П	Бэ	П	Бэ	П	Бэ	П	Бэ	П	Бэ
Контроль	–	23,7	–	24	–	5,3	–	4,7	–	55,7	-
Сценик Комби, КС	1,25	1,8	92,4	1,3	94,6	0	100,0	0	100,0	3,4	93,9
Селест Топ, КС	1,2	4,3	81,9	1,8	92,5	0	100,0	0	100,0	6,35	88,6
Селест Макс, КС	1,5	2,2	90,7	1,5	93,8	0	100,0	0	100,0	3,7	93,4
Дивиденд Суприм, КС	2,0	7,5	68,4	1,9	92,1	0	100,0	0	100,0	9,65	82,7
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	1,2	94,9	1	95,8	0	100,0	0	100,0	2,2	96,1
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	1,1	95,4	0,8	96,7	0	100,0	0	100,0	2	96,4
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	2,1	91,1	1,3	94,6	0	100,0	0	100,0	3,7	93,4
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	3,9	83,5	1,6	93,3	0	100,0	0	100,0	5,9	89,4
НСР <sub>05</sub>	–	0,55	1,8	1,35	1,6	–	–	–	–	2,2	1,5

Примечание: П – пораженность; Бэ – биологическая эффективность.

Сочетание действующих веществ дифеноконазол и флудиоксонил имело среднюю биологическую эффективность против грибов рода *Fusarium*, то так как биологическая эффективность фунгицидов Селест Топ, КС и Максим Плюс,

КС (стандарт) была в пределах 81,9–83,5 %. Минимальную эффективность – 68,4 % против грибов рода *Fusarium* на протяжении трех лет исследования мы отмечаем у протравителя Дивиденд Суприм, КС, на основе дифеноконазола и мефеноксама.

Все изучаемые протравители показали высокую биологическую эффективность против грибов рода *Alternaria*, в период исследования (2017–2019 гг.) она колебалась от 92,1 % до 96,7 %. Возбудители плесневения семян – грибы из родов *Penicillium* и *Aspergillus* современными протравителями подавляются полностью.

Анализ полученных данных в лаборатории фитосанитарного мониторинга кафедры химии и защиты растений показывает, что в целом эффективность протравителей напрямую зависит от их эффективности против грибов рода *Fusarium*, так как другая семенная инфекция ими подавлялась хорошо без особых различий. В результате наибольшая общая биологическая эффективность была у протравителей Ламадор Про, КС (96,4 %); Баритон (96,1 %); Сценик Комби, КС (93,9 %); Селест Макс, КС и Максим Форте, КС (93,4 %).

Учеными В. В. Лапиной (2014), Л. М. Михно (2019) подтверждено, что протравливание семян озимой пшеницы различными химическими веществами, входящими в состав препаратов, может оказывать прямое воздействие на энергию прорастания и всхожесть семян. В связи с этим в лаборатории фитосанитарного мониторинга кафедры химии и защиты растений мы провели исследование по влиянию данных протравителей на эти показатели роста и развития растений озимой пшеницы (Таблица 10).

Проведенные исследования позволили установить, что обработка семян протравителями оказала положительное действие как на энергию прорастания семян, повысив ее на 24–33 %, так и на лабораторную всхожесть семян, увеличив ее на 7–11 % по сравнению с контролем.

При анализе полученных данных видим, что достоверное отличие от стандарта (Максим Плюс, КС) имели варианты, в протравители которых

входили действующие вещества из химического класса стробилурины: Сценик Комби (флуоксастробин) – 90 %, Баритон (флуоксастробин) – 94 %, Максим Форте (азоксистробин) – 94 %, что свидетельствует о положительном физиологическом воздействии данных на растения озимой пшеницы.

Таблица 10 – Влияние протравителей на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян озимой пшеницы (среднее за 2017–2019 гг., %)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Энергия прорастания	Лабораторная всхожесть
Контроль	–	61	83
Сценик Комби, КС	1,25	90	94
Селест Топ, КС	1,2	85	93
Селест Макс, КС	1,5	86	94
Дивиденд Суприм, КС	2,0	87	90
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	94	95
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	88	96
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	91	94
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	87	91
НСР <sub>05</sub>	-	2,2	2,17

В сравнении со стандартом (Максим Плюс, КС) достоверное отличие имели пять вариантов (Сценик Комби, КС; Баритон, КС; Ламадор Про, КС; Селест Макс, КС и Максим Форте, КС), то есть те варианты, которые показали максимальную биологическую эффективность против грибов рода *Fusarium*. В связи с этим мы считаем, что на всхожесть семян озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения наибольшее негативное воздействие оказывают грибы рода *Fusarium* и применение высокоэффективных протравителей против этих грибов способствует увеличению всхожести.

#### 4.2. Влияние протравителей семян на распространенность и степень развития грибов рода *Fusarium*

Исследования проводились в 2017–2020 годах в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» в посевах озимой пшеницы сорта Юка, предшественник озимая пшеница.

Первое обследование на выявление пораженности заболеванием растений озимой пшеницы проводили в ноябре (2017 – 22 ноября; 2018 – 19 ноября; 2019 – 2 ноября) в межфазный период три листа. Обследования свидетельствуют о высокой вредоносности грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы, так как на протяжении всех лет исследований на контроле их распространенность колебалась в пределах 33,3–42,1 % и в среднем за 3 года составила 38,5 %, степень развития была в пределах 11,6–16,3 %, что в среднем 14,4 %. Растения, пораженные корневой гнилью, вызванной грибами рода *Fusarium*, за три года исследований стабильно нами обнаруживались в варианте с применением протравителя Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/т. В 2019 году была очень теплая осень, и в варианте с применением протравителя Максим Плюс, КС с нормой применения 1,2 л/т нами также были обнаружены растения, пораженные грибами рода *Fusarium* (Таблицы 11, 12; Приложения 8–15).

Итак, протравитель Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/т имеет частичное действие на грибы рода *Fusarium* и неспособен в должной мере защитить посевы озимой пшеницы по предшественнику озимая пшеница в условиях зоны недостаточного увлажнения Ставропольского края уже в осенний период развития этой культуры. Протравитель Максим Плюс, КС с нормой применения 1,2 л/т обладает коротким защитным действием, так как при теплой и продолжительной осени растения подверглись заражению грибами рода *Fusarium*

Таблица 11 – Влияние протравителей на распространенность и развитие грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в межфазный период три листа в 2017–2019 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	2017		2018		2019	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Контроль (без обработки)	–	40,2	15,2	33,3	11,6	42,1	16,3
Сценик Комби, КС	1,25	0	0	0	0	0	0
Селест Топ, КС	1,2	0	0	0	0	0	0
Селест Макс, КС	1,5	0	0	0	0	0	0
Дивиденд Суприм, КС	2,0	4	6	2	3	3	6
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	0	0	0	0	0	0
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	0	0	0	0	0	0
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	0	0	0	0	0	0
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	0	0	0	0	3	6
НСР <sub>05</sub>	–	0,53	0,57	0,5	0,44	0,6	0,59

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Таблица 12 – Влияние протравителей на распространенность и развитие грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в межфазный период три листа (среднее за 2017–2019 гг., %)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Распространенность	Развитие
Контроль (без обработки)	–	38,5	14,4
Сценик Комби, КС	1,25	0	0
Селест Топ, КС	1,2	0	0
Селест Макс, КС	1,5	0	0
Дивиденд Суприм, КС	2,0	3	5
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	0	0
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	0	0
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	0	0
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	1	2
НСР <sub>05</sub>	-	2,78	2,43

Следующий учет на выявление пораженности заболеваниями растений проводили весной – в апреле (2018 – 4 апреля; 2019 – 8 апреля; 2020 – 15 апреля), в фазу весеннего кушения озимой пшеницы. Средние трехлетние данные и по годам исследования представлены в таблицах 13, 14 и приложениях 16–23.

Как видим из полученных результатов обследований, к фазе кушения озимой пшеницы весной на контроле происходило увеличение и распространенности до 43,3 % грибов рода *Fusarium*, и степени развития поражения растений до 19,5 % в среднем.

Таблица 13 – Влияние протравителей на распространенность и развитие грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	2018		2019		2020	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Контроль (без обработки)	–	45,3	22,4	37,5	23,7	47,3	28,5
Сценик Комби, КС	1,25	9	2,5	7	2	11	3
Селест Топ, КС	1,2	19	6	15	6	21	8
Селест Макс, КС	1,5	10	3,5	8	3	10	4
Дивиденд Суприм, КС	2,0	30	20	24	21	36	27
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	5	3	3	4	6	3
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	4	3	5	4	5	5
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	10	6	8	6	11	7
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	16	6	14	5	17	7
НСР <sub>05</sub>	–	1,93	1,11	1,12	1,09	1,47	1,43

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

В среднем за три года исследований варианты опыта по сдерживанию распространённости заболевания, вызываемого грибами рода *Fusarium*, разделились на четыре группы, а по сдерживанию степени развития – на пять групп (Таблица 14).

Таблица 14 – Влияние протравителей на распространённость и развитие грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (среднее за 2018–2020 гг., %)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Распространённость	Развитие
Контроль (без обработки)	–	43,4	24,9
Сценик Комби, КС	1,25	9,0	2,5
Селест Топ, КС	1,2	18,3	6,6
Селест Макс, КС	1,5	9,3	3,5
Дивиденд Суприм, КС	2,0	30,0	22,7
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	4,7	3,3
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	4,7	4,0
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	9,7	6,3
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	15,7	6,0
НСР <sub>05</sub>	–	3,46	2,99

Минимальное распространение поражения посевов озимой пшеницы весной грибами рода *Fusarium* на протяжении всех трех лет исследований нами отмечалось в вариантах, где семена обрабатывались смесью протравителей Баритон, КС с нормой применения 1,25 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т, и в варианте с применением смеси протравителей Ламадор Про, КС с нормой применения 0,2 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т. Их распространённость составила 4,7 %, а степень развития – 3,3 и 4,0 % соответственно (Таблица 14).

Минимальное развитие заболеваний грибами рода *Fusarium* в течение трех лет наблюдений нами отмечено в варианте с применением протравителя Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/т, в среднем за три года оно составило 2,5 %, но распространенность заболеваний в этом варианте колебалась от 7 до 11 % и в среднем составила 9,0 %. Сходные результаты по воздействию на грибы рода *Fusarium* были нами получены в варианте с применением протравителя Селест Макс, КС с нормой применения 1,5 л/т, их распространенность составила 9,3 %, а степень развития – 3,5 %.

В вариантах, где обработку семян проводили смесью протравителей Максим Форте, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,5 и 0,5 л/т и протравителем Селест Топ, КС с нормой применения 1,2 л/т, распространенность заболеваний, вызванных грибами рода *Fusarium*, составила 15,7–18,3 %, что выше, чем в варианте стандарта (Максим Плюс, КС). А вот степень развития заболеваний в этих вариантах была на уровне стандарта – 6,3–6,6 % (Таблица 14).

Максимальное поражение посевов озимой пшеницы грибами рода *Fusarium*, как по степени распространения, так и по степени развития заболевания, весной на протяжении всех трех лет исследований нами отмечалось в варианте, где семена обрабатывали протравителем Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/га, их распространенность составила 30,0 %, а степень развития – 22,7 % (Таблица 14).

Проведенные нами 3-летние исследования позволили рассчитать биологическую эффективность протравителей на озимой пшенице при обработке семян против корневых и прикорневых гнилей, вызываемых возбудителями грибов рода *Fusarium* в апреле в фазе кущения – начала трубкования культуры.

На рисунке 2 видим, что наиболее эффективными против корневых и прикорневых гнилей фузариозной этиологии были протравители Сценик Комби, КС, Баритон, КС, Ламадор Про, КС и Селест Макс, КС, по показателю

«распространенность» они ограничивали заболевание на 78,6–89,2 %, а по показателю «степень развития» – на 83,9–90,0 %.

Результаты проведенных исследований показывают, что наилучший эффект по защите растений озимой пшеницы в осенне-весенний период от грибов рода *Fusarium* наблюдается в посевах агроценозов, семена которых были обработаны смесью протравителей Баритон, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,25 и 0,5 л/т, Ламадор Про, КС и Нуприд, КС с нормами применения 0,2 и 0,5 л/т, Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/т и Селест Макс, КС с нормой применения 1,5 л/т. Средний защитный эффект растений озимой пшеницы на уровне стандарта Максим Плюс, КС с нормой применения 1,5 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т отмечался в вариантах с применением смеси протравителей Максим Форте, КС с нормой применения 1,5 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т.

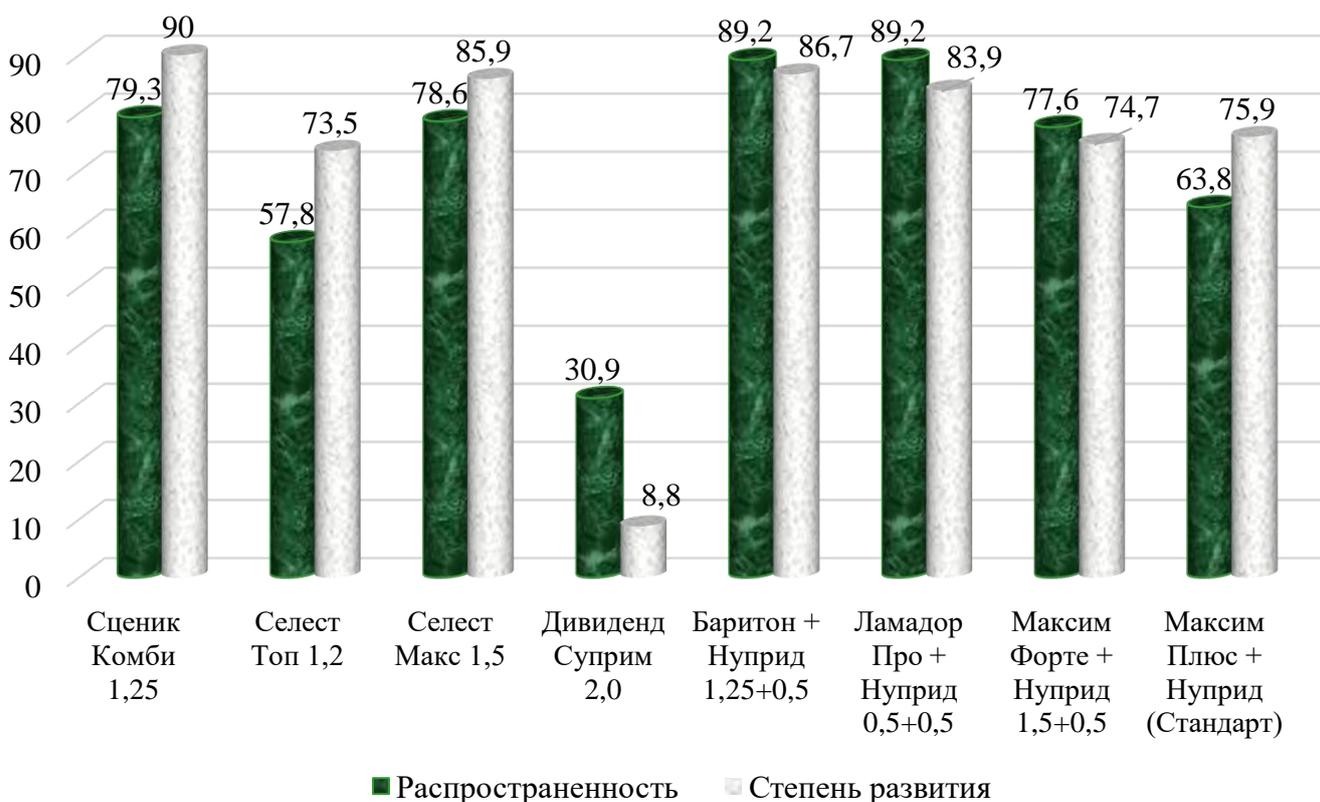


Рисунок 2. Биологическая эффективность протравителей против грибов рода *Fusarium* на озимой пшенице в фазу весеннего кушения (среднее за 2018–2020 гг., %)

Проведенные нами трехлетние исследования свидетельствуют об эффективной и продолжительной защите посевов озимой пшеницы, возделываемой по предшественнику озимая пшеница, в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края от заболеваний, вызванных грибами рода *Fusarium*, протравителями Баритон, КС; Сценик Комби, КС; Ламадор Про, КС и Селест Макс, КС в рекомендованных нормах применения. Протравители Максим Плюс, КС; Максим Форте, КС и Селест Топ, КС можно использовать для защиты посевов озимой пшеницы по предшественникам, которые способствуют снижению накопления грибов рода *Fusarium* (пар, подсолнечник, картофель и др.), а также в посевах на фоне вспашки, так как они будут содержать меньшее количество растительных остатков, а значит, будут иметь меньший инфекционный фон. Протравитель Дивиденд Суприм, КС для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края не подходит в связи с его низкой биологической эффективностью (по показателю «распространенность» – 30,9 %, по показателю «степень развития» – 8,8 %) в отношении грибов рода *Fusarium*.

#### **4.3. Влияние протравителей семян на распространенность и степень развития грибов рода *Septoria***

Септориоз озимой пшеницы на Юге России – повсеместно распространенное и экономически значимое заболевание во влажные годы и в годы с умеренным увлажнением, лишь в засушливые годы он не наносит хозяйственно ощутимого ущерба. Его вредоносность начинает проявляться еще на ранних этапах развития культуры, начиная с межфазного периода третьего листа и до самого созревания грибы рода *Septoria* поражают озимую пшеницу. Вред начинает проявляться в уменьшении ассимиляционной поверхности, в дальнейшем усыхают листья, растения, пораженные на ранних этапах развития, начинают отставать в росте. Кроме того, септориоз приводит к недоразвитию колоса и пустоколосице, формированию щуплого зерна.

Целью наших исследований было определение влияния протравителей озимой пшеницы на распространенность и степень развития грибов рода *Septoria* в осенний период развития культуры (в межфазный период три листа) и в ранневесенний период (фаза весеннего кущения).

Весной в фазу весеннего кущения озимой пшеницы в контроле на протяжении 3-летнего периода исследований распространенность заболевания составляла 100 %, а пораженность грибами рода *Septoria* колебалась в зависимости от складывающихся условий – 37,8–61,2 %, в среднем 51,8 % (Таблицы 15, 16; Приложения 24–31).

Проведенные нами в течение трех лет исследования показали, что весной в фазу весеннего кущения озимой пшеницы минимально были повреждены септориозом посевы в вариантах, где обработка семян была проведена смесью протравителей Баритон, КС с нормой применения 1,25 л/т плюс Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т и Ламадор Про, КС с нормой применения 0,2 л/т плюс Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т. Распространенность заболевания составила 93,3 %, а степень развития – 4,7 и 5,0 % соответственно (Таблицы 15, 16).

В среднем за три года распространённость заболевания, вызванного грибами рода *Septoria*, в пределах 98,0–98,3 % была нами отмечена в четырех вариантах с применением таких протравителей, как Сценик Комби, КС; Селест Макс, КС; Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС. Из этих вариантов по степени развития заболевания выделялся вариант с применением протравителя Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/га, в нем она составила 4,7 %. В других трех вариантах степень развития заболевания колебалась от 7,5 до 9,3 %, что находится в пределах несущественной разницы (Таблица 16).

Таблица 15 – Влияние протравителей на распространенность и развитие грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	2018		2019		2020	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Контроль (без обработки)	–	100	56,3	100	37,8	100	61,2
Сценик Комби, КС	1,25	100	5	95	3	100	6
Селест Топ, КС	1,2	100	17,5	100	15	100	20
Селест Макс, КС	1,5	100	9	95	7	100	12
Дивиденд Суприм, КС	2,0	100	32,5	100	28,5	100	42
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	95	5	90	3	95	6
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	95	5	90	3	95	7
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	99	7,5	95	6	100	9
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	99	9	95	8	100	11
НСР <sub>05</sub>	–	1,0	1,59	1,32	1,23	0,79	1,67

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Таблица 16 – Влияние протравителей на распространенность и развитие грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (среднее за 2018–2020 гг., %)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Распространенность	Развитие
Контроль (без обработки)	–	100,0	51,8
Сценик Комби, КС	1,25	98,3	4,7
Селест Топ, КС	1,2	100,0	17,5
Селест Макс, КС	1,5	98,3	9,3
Дивиденд Суприм, КС	2,0	100,0	34,3
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	93,3	4,7
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	93,3	5,0
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	98,0	7,5
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	98,0	9,3
НСР <sub>05</sub>	–	2,45	6,58

Весной в фазу весеннего кущения сильно были поражены растения озимой пшеницы грибами рода *Septoria* в варианте, где обработка семян проводилась протравителем Селест Топ, КС с нормой применения 1,2 л/т, распространенность их составила 100,0 %, а степень развития – 17,5 %. Максимальное поражение посевов озимой пшеницы в весенний период грибами рода *Septoria*, как по распространенности, так и по степени развития заболевания, на протяжении всех трех лет исследований нами отмечалось в варианте, где семена обрабатывали протравителем Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/га, их распространенность составила 100,0 %, а степень развития – 34,3 % (Таблица 16).

Проведенные исследования позволили рассчитать биологическую эффективность протравителей в отношении септориоза, вызываемого

возбудителями грибов рода *Septoria*, к моменту весеннего кушения озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (Рисунок 3).



Рисунок 3. Биологическая эффективность протравителей против септориоза озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (среднее за 2018–2020 гг., %)

В результате проведенных нами исследований было установлено, что в отношении распространения септориоза в посевах озимой пшеницы протравители не оказывают защитного эффекта, но они способны ограничивать степень развития заболевания. Лучшими были варианты с применением протравителей Сценик Комби, КС; Баритон, КС и Ламадор Про, КС. В исследуемых нормах применения их биологическая эффективность была в пределах 90,3–90,9 %, при обследовании мы отмечали повреждения растений септориозом, но развитие заболевания в ранневесенний период вегетации было минимальным, в пределах всего 5 %.

Хороший защитный эффект на уровне стандарта Максим Плюс, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,5 и 0,5 л/т, в пределах 82,0–85,5 %, по степени развития септориоза у растений озимой пшеницы в течение трех лет

наших исследований мы отмечали в вариантах с применением протравителей Селест Макс, КС с нормой применения 1,5 л/т, Максим Форте, КС с нормой применения 1,5 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т.

Средний защитный эффект – 66,2 % по степени развития септориоза у растений озимой пшеницы отмечался в варианте с применением протравителя Селест Топ, КС с нормой применения 1,2 л/т. Минимальные показатели по защите посевов озимой пшеницы, как по степени распространённости, так и по степени развития заболевания, были в варианте, где семена протравливали фунгицидом Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/га.

Протравители Сценик Комби, КС; Баритон, КС и Ламадор Про, КС в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, как показали проведенные нами трехлетние исследования, на 8,6–8,9 % эффективнее защищают семена и молодые растения озимой пшеницы от развития на них грибов рода *Septoria*, чем стандарт Максим Плюс, КС. Эффективность защиты против септориоза на уровне стандарта показали протравители Селест Макс, КС и Максим Форте, КС. Протравитель Селест Топ, КС можно использовать для защиты посевов озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, но по предшественникам, которые способствуют снижению накопления грибов рода *Septoria* (пар, подсолнечник, кукуруза и др.), так как они будут содержать меньшее количество растительных остатков, а значит, будут иметь меньший инфекционный фон. Протравитель Дивиденд Суприм, КС для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края не подходит в связи с его низкой биологической эффективностью (по показателю «распространенность» – 0,0 %, по показателю «степень развития» – 33,8 %) в отношении грибов рода *Septoria*

#### **4.4. Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы**

Протравители являются биологически активными веществами и оказывают влияние не только на патогенный комплекс семени, но и на рост, развитие самого растения на ранних этапах. Для определения влияния протравителей семян озимой пшеницы, применяемых в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, на биометрические показатели растений нами были проведены замеры в межфазный период три листа. У отобранных образцов определяли следующие параметры: среднюю длину корневой системы, количество корешков, ширину листовая пластины, площадь листовой поверхности и среднюю высоту растений. Результаты представлены в таблицах 17–20 и приложениях 32–55.

В результате проведенных исследований выявили, что на длину корневой системы озимой пшеницы влияет эффективность протравителей семян, так как только в варианте с фунгицидом Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2,0 л/т корневая система имеет размер как в контроле, и достоверно меньше эти варианты при статистической обработке результатов исследования. Это, на наш взгляд, связано с влиянием заболеваний на рост и развитие растений озимой пшеницы.

По образованию количества корешков «физиологическим эффектом» обладали три протравителя: Баритон, КС с нормой применения 1,25 л/т, Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/т и Ламадор Про, КС с нормой применения 0,5 л/т. У всех растений была развита вторичная корневая система, а на вариантах, обработанных другими протравителями, вторичной корневой системы не было.

Таблица 17 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в осенний период в межфазный период три листа в 2017 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	7,1	9,4	9,9	9,6	7,3	9,8	9,6	9,2	9,4	0,25
Количество корешков (шт.)	6,9	9,2	7,8	7,5	7,1	9,7	9,3	8,1	8,2	0,22
Ширина листовой пластины (мм)	4	4	5	5	4	5	4	4	4	0,54
Длина листовой пластины (мм)	56	58	63	59	57	63	59	62	63	1,81
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	203	232	315	295	228	315	236	248	252	28,81
Средняя высота растений (см)	6,6	6,8	7,1	6,7	6,7	6,9	6,7	6,8	6,9	0,22

Таблица 18 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в осенний период в межфазный период три листа в 2018 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/г	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	8,1	8,5	8,2	9,1	8,4	8,9	8,8	8,2	8,1	0,24
Количество корешков (шт.)	5,9	7,4	6,5	6,2	6,1	7,9	7,5	7,2	7,1	0,23
Ширина листовой пластины (мм)	4	4	5	5	4	5	4	4	4	0,54
Длина листовой пластины (мм)	49	49	53	55	52	53	55	51	53	1,81
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	198	196	265	275	208	265	220	204	212	29,66
Средняя высота растений (см)	6,0	6,2	6,5	6,2	6,1	6,3	6,2	6,4	6,4	0,27

Таблица 19 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в осенний период в межфазный период три листа в 2019 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	7,9	10,6	9,8	10,2	8,1	10,8	11,2	9,8	10,1	0,3
Количество корешков (шт.)	7,2	9,4	8,3	7,9	7,5	10,7	10,3	9,2	8,9	0,27
Ширина листовой пластины (мм)	4	5	5	5	4	5	5	5	5	0,71
Длина листовой пластины (мм)	56	62	67	63	57	61	62	65	66	2,18
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	206	310	335	315	228	305	310	325	330	34,36
Средняя высота растений (см)	7,0	7,1	7,8	7,2	7,1	7,2	7,1	7,3	7,4	0,34

Таблица 20 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в осенний период в межфазный период три листа (среднее за 2017–2019 гг., %)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	7,7	9,5	9,3	9,6	7,9	9,8	9,9	9,1	9,2	0,97
Количество корешков (шт.)	6,7	8,7	7,5	7,2	6,9	9,4	9,0	8,2	8,1	0,51
Ширина листовой пластины (мм)	4,0	4,5	5,0	5,0	4,0	5,0	4,3	4,3	4,3	0,52
Длина листовой пластины (мм)	53,7	56,3	61,0	59,0	55,3	59,0	58,7	59,3	60,7	3,56
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	202	253	305	295	221	295	255	259	265	43,14
Средняя высота растений (см)	6,5	6,8	7,1	6,7	6,7	6,8	6,7	6,8	6,9	0,31

В основном этот эффект наблюдался в варианте с применением фунгицида Баритон, КС, в среднем за 3 года к фазе трех листьев растения формировали 9,4 корешка на растение, что на 2,5–2,7 корешка больше, или на 36,2–40,3 %, чем в контроле и варианте с применением Дивиденд Суприм, КС.

В стандарте варианта с применением смеси протравителей Максим Плюс, КС с нормой применения 1,2 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т и в варианте Максим Форте, КС с нормой применения 1,5 л/т и Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т также наблюдалась хорошо развита первичная корневая система. В среднем в этих вариантах было больше, чем в остальных вариантах, на 1 корешок, что составляет 18,1 % и при дисперсионном анализе показывает достоверное отличие.

При анализе данных площади листовой поверхности в осенний период развития озимой пшеницы видим, что с осени больше всего она развита была в течение трех лет в вариантах Селест Топ, КС – 305 мм<sup>2</sup>, Селест Макс, КС и Баритон, КС – 295 мм<sup>2</sup>, что больше, чем в контроле, на 50,9 %, и в среднем больше на 17,6 %, чем в других вариантах, что имеет достоверное отличие, как показывает дисперсионный анализ. Также мы наблюдали угнетающее действие грибных заболеваний на рост и развитие растений озимой пшеницы в варианте с применением Дивиденд Суприм, КС. Площадь его листовой поверхности составляла в среднем за 3 года исследований 221 мм<sup>2</sup>, что достоверно меньше на 13,2 % вариантов со средним развитием вегетативной массы и на 26,2 % – других вариантов опыта.

Анализ данных средней высоты растений за три года исследований показал, что в осенний период протравители не оказывают существенного влияния на высоту растения озимой пшеницы, все варианты опыта при дисперсионном анализе оказались в одной категории, наибольшее влияние оказали погодные условия на высоту формирования растений озимой пшеницы.

Дальнейшее определение влияния протравителей на биометрические показатели проводили весной в фазу весеннего кущения озимой пшеницы. Результаты представлены в таблицах 21–24 и приложениях 56–83.

В результате проведенных исследований выявили, что по влиянию на длину корневой системы протравители семян весной разделились на три группы. Самая длинная корневая система сформировалась в вариантах с применением Ламадора Про, КС и Баритона, КС – 13,5–13,7 см, что больше в среднем на 3,5 см и 34,6 %, чем на контроле и в группе протравителей Максим Плюс, КС; Максим Форте, КС и Дивиденд Суприм, КС, формирующих в среднем корневую систему 10,0–10,3 см. Ко второй группе относились растения озимой пшеницы, сформировавшие корневую систему длиной 12,2–12,6 см. В неё вошли варианты с применением протравителей Сценик Комби, КС; Селест Топ, КС и Селест Макс, КС, их корневая система была в среднем больше на 22,8 %, чем у третьей группы (Таблицы 21–24).

Учеты количества сформированных корешков у растений озимой пшеницы к фазе весеннего кущения в среднем за три года исследований показали, что самая мощная корневая система формировалась у трех вариантов: Сценик Комби, КС; Баритон, КС и Ламадор Про, КС, среднее количество составляло 17,0–17,3 шт. на одно растение, что больше в среднем на 8,3 шт., или на 91,1 %, чем в контроле и в вариантах с применением Максим Форте, КС и Дивиденд Суприм, КС, где к весеннему кущению формировалось корешков в среднем 9,0 шт. на одно растение. В вариантах с применением протравителей Селест Топ, КС; Селест Макс, КС и Максим Плюс, КС к весеннему кущению формировалась средняя по размеру корневая система, которая состояла из 12,3–13,3 шт. корешков на одно растение (Таблицы 21–24).

Как показали наши исследования, к весеннему кущению в вариантах с применением протравителей Сценик Комби; КС, Баритон, КС и Ламадор Про, КС формируется не только самая мощная корневая система, но и эти же варианты имели наибольшую листовую поверхность, которая в среднем за три года колебалась в пределах 558–564 мм<sup>2</sup>, что больше на 59,2–66,8 %, чем в контроле и варианте с применением протравителя Дивиденд Суприм, КС, где площадь листовой поверхности составляет в среднем за три года 338–353 мм<sup>2</sup>, и на 6,1 % больше, чем в вариантах с применением протравителей Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС и Селест Топ, КС; Селест Макс, КС, где площадь листовой поверхности составляла 526–538 мм<sup>2</sup>.

Таблица 21 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в 2018 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	10,2	12,5	12,6	12,7	10,6	13,1	14	10,1	10,2	0,23
Количество корешков (шт.)	9	17	13	13	9	17	17	9	14	1,25
Ширина листовой пластины (мм)	5	6	6	6	5	6	6	6	6	0,54
Длина листовой пластины (мм)	68	95	89	93	71	96	95	92	93	3,09
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	340	570	534	558	355	576	570	552	558	32,66
Количество стеблей (шт.)	1,0	2,1	1,7	1,8	1,0	2,2	2,3	1,3	1,8	0,1
Средняя высота растений (см)	10,0	13,1	14,1	12,5	10,2	12,5	12,6	13,2	12,1	0,49

Таблица 22 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в 2019 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	9,5	11,5	12,1	11,8	9,7	13,2	13,2	10,3	11,2	0,26
Количество корешков (шт.)	9	16	13	11	9	16	16	8	12	1,82
Ширина листовой пластины (мм)	5	6	6	6	5	6	6	6	6	0,54
Длина листовой пластины (мм)	65	88	82	84	69	87	89	79	80	2,21
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	325	528	492	504	345	522	534	474	480	30,89
Количество стеблей (шт.)	1,0	1,7	1,5	1,5	1,0	1,8	1,8	1,3	1,4	0,11
Средняя высота растений (см)	10,0	12,4	13,5	12,6	10,1	12,1	12,2	12,6	12,2	0,43

Таблица 23 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в 2020 г. (%)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	10,2	12,5	13,1	12,6	10,5	14,1	13,8	9,5	9,3	0,55
Количество корешков (шт.)	9	19	14	13	9	18	19	10	12	1,57
Ширина листовой пластины (мм)	5	6	6	6	5	6	6	6	6	0,52
Длина листовой пластины (мм)	70	96	92	92	72	97	98	93	92	4,12
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	350	576	552	552	360	582	588	558	552	32,63
Количество стеблей (шт.)	1,1	2,8	2,4	2,3	1,2	2,9	2,8	2,3	2,4	0,25
Средняя высота растений (см)	11,0	14,2	14,4	13,5	11,3	14,5	14,6	13,7	13,5	0,59

Таблица 24 – Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (среднее за 2018–2020 гг., %)

Параметр	Варианты опыта									НСР <sub>05</sub>
	Контроль (без обработ- ки)	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2	–
Средняя длина корневой системы (см)	10,0	12,2	12,6	12,4	10,3	13,5	13,7	10,0	10,2	0,94
Количество корешков (шт.)	9,0	17,3	13,3	12,3	9,0	17,0	17,3	9,0	12,7	1,35
Ширина листовой пластины (мм)	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,52
Длина листовой пластины (мм)	67,7	93,0	87,7	89,7	70,7	93,3	94,0	88,0	88,3	3,83
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	338	558	526	538	353	560	564	528	530	23,9
Количество стеблей (шт.)	1,0	2,2	1,9	1,9	1,1	2,3	2,3	1,7	1,9	0,36
Средняя высота растений (см)	10,3	13,2	13,4	12,9	10,5	13,0	13,1	13,2	12,6	0,63

При анализе количества стеблей видим, что варианты, которые имели хорошо развитую корневую систему и надземную вегетативную поверхность (Сценик Комби, КС; Баритон, КС и Ламадор Про, КС), имеют наибольшее количество стеблей – 2,2–2,3 штуки, что больше на 105,1–130,0 %, чем в контроле и в варианте с применением протравителя Дивиденд Суприм, КС, где кустистость составила в среднем за три года 1,0–1,1, и на 19,4 % больше, чем в вариантах с применением протравителей Максим Форте, КС; Максим Плюс, КС и Селест Топ, КС; Селест Макс, КС, где кустистость составляла 1,7–1,9.

В результате проведенных исследований выявили, что на среднюю высоту растений в фазу весеннего кущения оказывает влияние эффективность протравителей семян. Как видим из полученных 3-летних данных, только в контроле и в варианте с применением фунгицида Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2,0 л/т высота растений достоверно меньше. На наш взгляд, это связано с влиянием развития заболеваний в этих вариантах на рост и развитие растений озимой пшеницы.

Итак, проведенные исследования показали, что из рассматриваемых протравителей положительное физиологическое действие на рост и развитие озимой пшеницы оказывают три протравителя: Баритон, КС; Сценик Комби, КС и Ламадор Про, КС. В осенний период развития у всех растений они стимулировали более раннее развитие вторичной корневой системы; к фазе весеннего кущения растения, обработанные этими препаратами, имели самую длинную (13,5–13,7 см) и самую мощную (17–17,3 шт.) корневую систему, что больше в среднем на 34,6–91,1 %, площадь листовой поверхности 558,0–564,0 мм<sup>2</sup>, что больше на 6,1–59,2 %, и максимальную кустистость 2,2–2,3, что больше на 19,4–105,1 %, чем в других вариантах опыта.

#### **4.5. Влияние протравителей семян на урожайность озимой пшеницы**

Исследования, проведенные нами 2017–2020 годах, показали, что влияние протравителей на продуктивность агробиоценоза озимой пшеницы выражается в увеличении густоты стеблестоя, формирующегося до фазы цветения, которая обусловлена увеличением всхожести и выживаемости растений в осенне-зимний период, в связи с лучшим развитием растений и избавлением от комплекса патогенных возбудителей.

Анализ данных структуры урожая озимой пшеницы показал, что протравители достоверно влияют на кустистость и количество растений, на озерненность и массу 1000 зерен влияния не оказывают (Таблица 25; Приложения 84–88).

Наши исследования установили, что максимальное количество продуктивных стеблей было в вариантах с применением протравителей Баритон, КС; Ламадор Про, КС и Сценик Комби, КС – 538–599 штук на 1 м<sup>2</sup>. На наш взгляд, это связано с ранним развитием корневой системы. При исследовании воздействия протравителей на биометрические показатели растений озимой пшеницы в течение 2017–2019 годов мы отмечали только в этих вариантах раннее развитие вторичной корневой системы начиная с фазы трех листьев, еще в осенний период. В связи с этим увеличиваются адаптивные свойства озимой пшеницы к неблагоприятным факторам среды в зимний период.

Уборку урожая озимой пшеницы проводили методом прямого комбайнирования с измельчением соломы комбайном New Holland. В 2018 году убирали 15 июля, уборочная влажность зерна составляла 13,3 %, в 2019 году – 10 июля, уборочная влажность зерна – 10,8 %, в 2020 году – 7 июля, влажность зерна – 12,0 %.

После уборки определили влияние протравителей на урожайность озимой пшеницы сорта Юка в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ, результаты представлены в таблице 26 и приложениях 89–92.

Таблица 25 – Влияние протравителей на структуру урожая озимой пшеницы  
(среднее за 2018–2020 гг.)

Вариант опыта	Норма применения, л/т	Растений, шт.	Продуктивных колосьев, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль (без обработки)	–	335	342	26,0	32,0	2,85
Сценик Комби, КС	1,25	396	538	27,2	33,3	4,87
Селест Топ, КС	1,5	371	448	26,6	32,8	3,91
Селест Макс, КС	1,2	367	445	26,9	32,9	3,94
Дивиденд Суприм, КС	2,0	351	403	26,3	32,3	3,42
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	402	599	27,5	33,5	5,52
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	401	590	27,5	33,4	5,42
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	384	438	26,3	32,6	3,76
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (стандарт)	1,2 + 0,5	359	442	26,3	32,6	3,79
НСР <sub>05</sub>	–	10,4	25,88	0,57	0,43	0,45

Как видим из полученных данных, в варианте, где протравливали зерно смесью протравителей Баритон, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,25 и 0,5 л/т, получали самый большой урожай, в 2018 году он составил 5,23 т/га, в 2019 году – 5,32 т/га, в 2020 – 4,82 т/га, что в среднем составило 5,13 т/га. Наименьший урожай нами был получаем ежегодно в контроле и варианте с применением протравителя Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/т, в 2018 году он составил 3,21 и 3,18 т/га, в 2019 году – 2,78 и 3,33 т/га, в 2020 – 2,56 и 3,01 т/га, что в среднем составило 2,85 и 3,17 т/га соответственно, это на 1,96–2,28 т/га ниже, чем в варианте с применением смеси протравителей Баритон, КС и Нуприд, КС. Данные результаты показывают, насколько важно правильно

подбирать эффективные протравители и защищать растения с первых этапов онтогенеза (Таблица 26).

Таблица 26 – Влияние протравителей на урожайность озимой пшеницы сорта Юка в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края

Вариант опыта	Нормы применения, л/т	Урожайность, т/га			Средняя за 2018–2020 гг. урожайность, т/га
		2018	2019	2020	
Контроль (без обработки)	–	3,21	2,78	2,56	2,85
Сценик Комби, КС	1,25	4,16	4,35	3,93	4,14
Селест Топ, КС	1,2	3,7	3,82	3,56	3,69
Селест Макс, КС	1,5	3,8	4,01	3,5	3,76
Дивиденд Суприм, КС	2,0	3,18	3,33	3,01	3,17
Баритон, КС + Нуприд, КС	1,25 + 0,5	5,18	5,31	4,9	5,13
Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	0,5 + 0,5	5,1	5,16	4,82	5,02
Максим Форте, КС + Нуприд, КС	1,5 + 0,5	3,52	3,71	3,47	3,56
Максим Плюс, КС + Нуприд, КС (Стандарт)	1,2 + 0,5	3,57	3,72	3,49	3,59
НСР <sub>05</sub>		0,23	0,23	0,23	0,2

Проанализировав полученные результаты и проведя их статистическую обработку, видим, что исследуемые протравители по влиянию на урожай озимой пшеницы достоверно можно разделить на пять групп. В первую группу вошли протравители, имеющие наибольшую эффективность к болезням и показавшие максимальную урожайность по предшественнику озимая пшеница в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, это Баритон, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,25 и 0,5 л/т (5,13 т/га), Ламадор Про, КС и Нуприд, КС с нормами применения 0,5 и 0,5 л/т (5,02 т/га). Во второй группе

занимающий промежуточное значение по эффективности вариант, где протравливали зерно препаратом Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/т (4,14 т/га). К третьей группе относятся протравители Селест Макс, КС с нормой применения 1,5 л/т (3,76 т/га), Селест Топ, КС с нормой применения 1,2 л/т (3,69 т/га), смесь протравителей Максим Форте, КС + Нуприд, КС с нормами применения 1,5 и 0,5 л/т (3,36 т/га) и смесь со стандартом протравителей Максим Плюс, КС + Нуприд, КС с нормами применения 1,2 и 0,5 л/т (3,44 т/га). Данные протравители можно использовать в зоне недостаточного увлажнения, но не для посевов, идущих по предшественнику озимая пшеница.

К четвертой группе мы отнесли Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/т, в котором получали минимальную урожайность – 3,17 т/га. Данный препарат имеет очень низкую эффективность в отношении грибов из родов *Fusarium* и *Septoria*, для защиты семян в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края не подходит, так как в нашем крае доминирующими грибами, вызывающими корневую гниль, являются грибы рода *Fusarium*, а доминирующей аэрогенной инфекцией являются грибы рода *Septoria*. К пятой группе относится контрольный вариант без применения протравителей семян, который наглядно демонстрирует важность и необходимость защиты семян озимой пшеницы, так как во все годы исследования здесь была минимальная урожайность, в среднем за три года она составила всего 2,85 т/га, что достоверно меньше, чем в вариантах, где были применены фунгициды.

Итак, на основании полученных урожайных данных можно сделать следующие выводы: во-первых, протравители Баритон, КС; Ламадор Про, КС и Сценик Комби, КС стимулируют раннее развитие вторичной корневой системы, что способствует лучшему развитию растений, увеличению кустистости растений и соответственно приводит к повышению урожайности; во-вторых, эти протравители обладают более эффективной и пролонгированной защитой от

грибной инфекции по сравнению с другими современными протравителями, что также положительно отражается на урожайности озимой пшеницы.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать протравители Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/га, Баритон, КС с нормой применения 1,25 л/га и Ламадор Про, КС с нормой применения 0,5 л/га в смеси с инсектицидным протравителем Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/га для защиты семян озимой пшеницы от вредных организмов по предшественнику озимая пшеница в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Протравители Максим Плюс, КС с нормой применения 1,2 л/га в смеси с инсектицидным протравителем Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т, Максим Форте, КС с нормой применения 1,5 л/га в смеси с инсектицидным протравителем Нуприд, КС с нормой применения 0,5 л/т, Селест Топ, КС с нормой применения 1,2 л/га и Селест Макс, КС с нормой применения 1,5 л/га можно использовать для защиты посевов озимой пшеницы по предшественникам, которые способствуют снижению накопления грибов рода *Fusarium* и *Septoria* (пар, подсолнечник, картофель и др.), так как они будут содержать меньшее количество растительных остатков, а значит, будут иметь меньший инфекционный фон и смогут сформировать больший урожай, чем по предшественнику озимая пшеница.

## ГЛАВА 5. ПОРАЖАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ ФУНГИЦИДОВ В ФАЗУ ВЕСЕННЕГО КУЩЕНИЯ

Большие площади (ежегодно высевается около 2 млн га) посевов озимой пшеницы в Ставропольском крае, климатические условия, а также укороченные севообороты, поверхностная обработка почвы создают благоприятные условия для развития и размножения многих видов фитопатогенных грибов. В последние годы в посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения повсеместное развитие получили корневые гнили различной этиологии (*Fusarium spp.*, *Cercospora herpotrichoides*) и пятнистости листьев озимой пшеницы: септориоз (*Septoria spp.*), пиренофороз (*Helminthosporium tritici-repentis* Diederichs), мучнистая роса (*Erysiphe graminis f. tritici*). Распространённость и степень поражения посевов озимой пшеницы грибными болезнями и их вредоносность можно существенно снизить, а в определенных случаях и полностью предотвратить качественной обработкой посевов фунгицидами в ранневесенний период вегетации культуры. Поэтому для обеспечения эффективной защиты от болезней в технологии возделывания озимой пшеницы очень важны исследования, направленные на защиту от болезней в фазу весеннего кущения – начала трубкования (появление второго междоузлия). В связи с этим изучение новых фунгицидов в определенных природно-климатических условиях имеет важное значение в оптимизации фитосанитарного состояния посевов культуры и для увеличения валового сбора урожая в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Основной задачей исследований являлось определение у фунгицидов Абруста, КС; Аканто Плюс, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ и Амистар Экстра, СК биологической эффективности при их применении в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

## 5.1. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода *Fusarium*

Наши исследования мы проводили в период с 2018 по 2020 год в учебно-опытном хозяйстве Ставропольского ГАУ в посевах агроценоза озимой пшеницы сорта Таня, которая была посеяна по предшественнику подсолнечник. Первое обследование на выявление пораженности заболеванием растений озимой пшеницы проводили в фазу весеннего кущения (2018 – 24 апреля; 2019 – 28 апреля; 2020 – 27 апреля), результаты представлены в таблице 27.

Так, наименьшее распространение корневые и прикорневые гнили фузариозной этиологии имели в 2019 году, по степени распространения они колебались от 13,2 до 16,2 %, по степени развития – от 5,1 до 7,2 %, в среднем по опытному полю составили: распространённость – 14,7 %, степень развития – 5,8 %. В этом году вторая половина осени была холодная, заморозки начались в середине ноября и морозная погода была на протяжении практически всей зимы, весной март был холодный, прогреваться посевы начали только в апреле. Максимальное распространение корневые и прикорневые гнили фузариозной этиологии имели в 2020 году, по степени распространения они колебались от 65,0 до 71,2 %, по степени развития – от 9,2 до 11,2 %, в среднем по опытному полю составили: распространённость – 67,9 %, степень развития – 10,1 %. В этом году осень и зима были теплыми и влажными, что способствовало большому распространению заболевания. Как видим из проведенных обследований по годам (Таблица 27), распространенность и степень развития заболевания, вызываемого грибами рода *Fusarium*, во многом зависит от погодных условий в осенне-зимний период, а также при возобновлении вегетации весной.

Максимальное поражение растений озимой пшеницы было в 2020 году, когда осень и зима были теплыми и фактическая среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетнюю от 2,2 до 4,4 °С. В январе и декабре были зафиксированны рекордные температуры +14 и +17 °С, снежного покрова в этот год не было, при таких условиях распространенность заболевания достигла 65–71 %, степень развития – 9–11 %.

Таблица 27 – Распространенность и интенсивность развития грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения до обработки фунгицидами в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	32,1	7,1	13,2	5,1	65,0	9,2	36,8	7,1
Абруста, КС	1,2	35,0	6,0	15,0	6,0	65,0	10,1	38,3	7,4
Зантара, КЭ	0,9	33,4	5,4	14,4	7,2	71,2	11,2	39,7	7,9
Солигор, КЭ (стандарт)	0,6	30,0	7,2	15,2	5,8	68,6	9,2	37,9	7,4
Амистар Экстра, СК	0,8	28,7	6,5	16,2	5,6	67,4	10,2	37,4	7,4
Контроль (без обработки)	–	35,0	7,0	14,3	5,3	70,0	10,4	39,8	7,6
В среднем по полю	–	32,4	6,5	14,7	5,8	67,9	10,1	38,3	7,5

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

В среднем за годы исследования к моменту первой обработки фунгицидами поражение грибами рода *Fusarium* по распространенности колебалось в пределах 36,8–39,8 %, в среднем 38,3 %, по степени развития – 7,1–7,9 %, в среднем 7,5 %.

Второе обследование с целью изучения влияния фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода *Fusarium* проводили через 21 день после обработки фунгицидами в межфазный период флаг-лист (2018 – 14 мая; 2019 – 18 мая; 2020 – 17 мая), результаты представлены в таблице 28 и приложениях 93–100.

Как показали результаты обследования, на контроле грибные заболевания продолжали развиваться, их распространённость по сравнению с учетами, проведенными в фазу весеннего кущения – начала трубкования, изменялась в сторону увеличения во все годы исследования, нарастание заболевания зависело от складывающихся погодных условий и весеннего фитосанитарного состояния посевов. В среднем за годы исследования через три недели распространенность поражения грибами рода *Fusarium* колебалась в пределах 45,0–95,0 %, в среднем 68,3 %, степень развития – 17,9–25,7 %, в среднем 20,6 %, что свидетельствует о вредоносности данных фитопатогенов с ранних этапов развития озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения.

Проведенные нами учеты, как видим из полученных данных, показали, что там, где мы проводили обработку исследуемыми фунгицидами, грибные болезни хозяйственно-экономического значения не имели, ни по показателю распространённости, ни по показателю степени развития патогенов. Лишь в одном варианте, где мы проводили обработку препаратом Зантара, КЭ в норме внесения 0,9 л/га, во все года наблюдений распространенность и степень развития корневых и прикорневых гнилей фузариозной этиологии (*Fusarium spp.*) были достаточно высокими, в среднем распространенность – 32,5 %, степень развития – 11,0 %, что является недостаточным лечебным эффектом для фунгицидов от этого заболевания.

Таблица 28 – Влияние фунгицидов на распространенность и интенсивность развития грибов рода *Fusarium* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг-лист в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	33,2	7,5	15,0	6,0	3,0	2,9	17,1	5,5
Абруста, КС	1,2	35,8	6,3	15,0	5,3	2,0	2,3	17,6	4,6
Зантара, КЭ	0,9	39,4	8,9	18	9	12,0	15	32,5	11,0
Солигор, КЭ	0,6	35,0	8,6	17	7	9	5	19,3	6,9
Амистар Экстра, СК	0,8	29,9	7,1	15	6	4	3,5	16,3	5,5
Контроль (без обработки)	–	65,0	18,3	45,0	17,9	95,0	25,7	68,3	20,6
НСР <sub>05</sub>	–	2,2	0,68	1,96	1,64	2,04	1,23	25,99	5,91

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Проведенные нами трехлетние исследования позволили рассчитать биологическую эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы в отношении корневых и прикорневых гнилей фузариозной этиологии, вызываемых возбудителями грибов рода *Fusarium*, в мае в фазе флаг-листа (Рисунок 4).

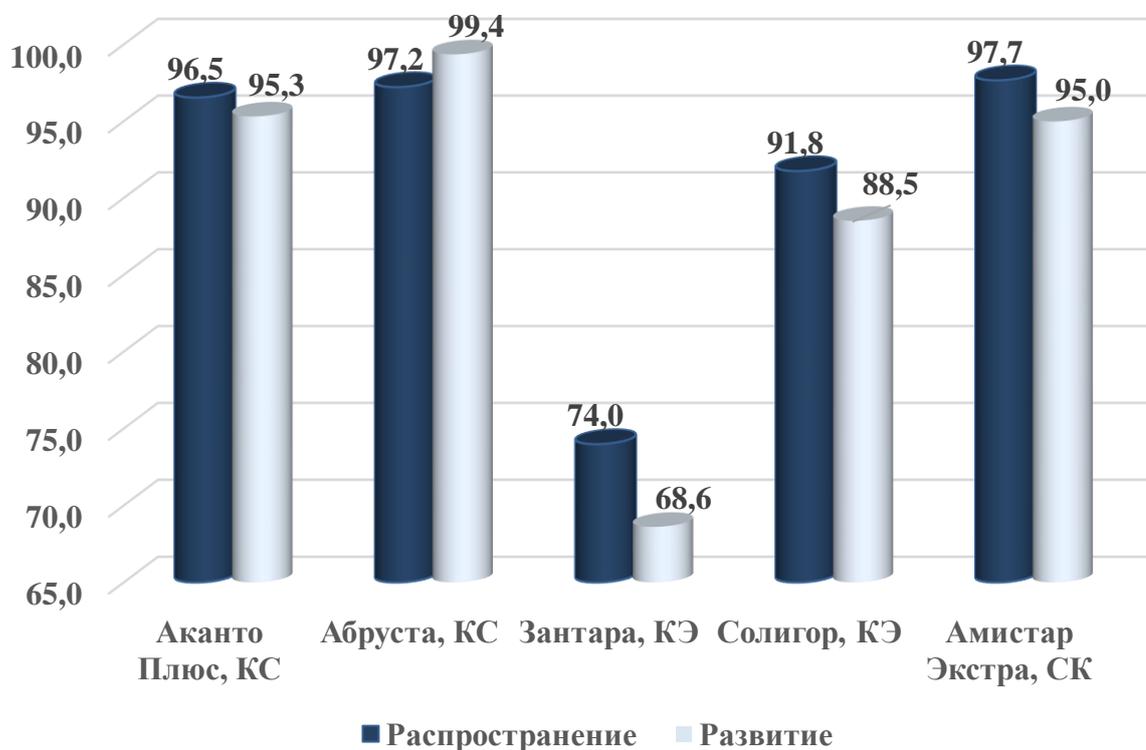


Рисунок 4. Биологическая эффективность фунгицидов в отношении корневых и прикорневых гнилей фузариозной этиологии озимой пшеницы (среднее за 2018–2020 гг., %)

Результаты проведенных исследований показывают, что наилучший эффект по защите растений озимой пшеницы в весенний период от грибов рода *Fusarium* наблюдается в посевах агроценозов, которые были обработаны фунгицидами Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га, их эффективность в течение трех лет была в пределах 95–99%. Средний защитный эффект растений озимой пшеницы отмечался в варианте с фунгицидом Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га, его эффективность в среднем за годы исследований была в пределах 88–92 %, что свидетельствует

об эффективной и продолжительной защите посевов озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края от заболеваний, вызванных грибами рода *Fusarium*.

Фунгицид Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края не подходит в связи с его низкой биологической эффективностью (по показателю «распространенность» – 74,0 %, по показателю «степень развития» – 68,6 %) в отношении грибов рода *Fusarium*.

## **5.2. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода *Septoria***

В Ставропольском крае в зоне неустойчивого увлажнения септориоз поражает озимую пшеницу в течение всего вегетационного периода. По данным А. А. Гаврилова с соавторами (2011), в отдельные влажные годы наблюдается сильное поражение посевов культуры, и тогда недобор урожая может достигать до 40 %, при слабом развитии и сухой и жаркой погоде или позднем проявлении заболевания в посевах недобор урожая не превышает 5–7 %.

Наши исследования проводились в 2017–2020 годах. Фитосанитарное обследование с целью определения пораженности растений озимой пшеницы грибами рода *Septoria spp.* мы проводили в фазу весеннего кущения, в 2018 году отбор проб проводили 24 апреля, в 2019 – 28 апреля, в 2020 – 27 апреля.

Проведенные нами исследования позволили установить, что к фазе кущения – начала трубкования распространенность септориоза листьев озимой пшеницы в посевах очень высока, в течение этих трех лет она колебалась в пределах 88,0–99,1 %. Данный факт свидетельствует, что в зоне неустойчивого увлажнения имеется высокий инфекционный фон грибов донного рода, в связи с чем распространенность заболевания практически не зависит от складывающихся погодно-климатических условий года. Степень развития по годам исследования варьировала в пределах 6,5–9,3 %. Как видно из

полученных данных, степень развития заболевания напрямую зависела от складывающихся погодных условий: теплые и влажные зима и осень 2020 года способствовали максимальному развитию заболевания, средний показатель по полю в этот год составил 9,3 %. В среднем за годы исследования к моменту первой обработки фунгицидами поражение грибами рода *Septoria* по распространенности – 92,8 %, по степени развития – 7,6 % (Таблица 29).

Дальнейшее обследование для определения влияния фунгицидов на распространенность и степень развития грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы проводили в фазу развития флагового листа (Таблица 30; Приложения 101–108).

Как показали результаты обследования, на контроле грибные заболевания продолжали развиваться, их распространённость по сравнению с учетами, проведенными в фазу весеннего кушения – начала межфазного периода трубкования, изменялась в сторону увеличения во все годы исследования, нарастание заболевания зависело от складывающихся погодных условий, а скорость развития – от весеннего фитосанитарного состояния посевов. В среднем за годы исследований через три недели поражение грибами рода *Septoria* по распространенности составляло 100,0 %, а по степени развития – 25,0–30,0 %, в среднем 27,7 %, что свидетельствует о высокой вредоносности данного заболевания в посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения.

Проведенные нами учеты показали, что там, где мы осуществляли обработку исследуемыми фунгицидами, грибные болезни хозяйственно-экономического значения не имели, ни по показателю распространённости, ни по показателю степени развития патогенов. Лишь в вариантах, где мы проводили обработку фунгицидами Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га и Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га, степень развития заболевания колебалась в пределах 4,1–4,7 %, это существенно выше, чем в других вариантах, что подтверждает дисперсионный анализ полученных данных.

Таблица 29 – Распространенность и интенсивность развития грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения до обработки фунгицидами в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	87,3	7,2	88,3	6,7	97,6	9,4	91,1	7,8
Абруста, КС	1,2	88,2	6,9	91,3	6,3	98,8	8,7	92,8	7,3
Зантара, КЭ	0,9	91,3	6,7	93,4	7,1	99,2	9,4	94,6	7,7
Солигор, КЭ	0,6	85,4	7,2	93,2	6,3	100,0	8,9	92,9	7,5
Амистар Экстра, СК	0,8	85,8	7,1	89,9	6,1	99,0	9,3	91,6	7,5
Контроль (без обработки)	–	90,0	7,0	92,0	6,4	100,0	10,1	94,0	7,8
В среднем по полю	–	88,0	7,0	91,4	6,5	99,1	9,3	92,8	7,6

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Таблица 30 – Влияние фунгицидов на распространенность и интенсивность развития грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг-лист в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	10,8	2,6	13,2	2,8	9,8	2,6	11,3	2,7
Абруста, КС	1,2	10,1	2,2	12,1	2,5	9,4	2,1	10,5	2,3
Зантара, КЭ	0,9	11,2	4,1	13,0	4,2	10,1	4,3	11,4	4,2
Солигор, КЭ	0,6	10,9	4,3	12,9	4,6	10,2	4,7	11,3	4,5
Амистар Экстра, СК	0,8	10,5	2,7	12,8	2,8	9,7	2,5	11,1	2,7
Контроль (без обработки)	–	100,0	25,0	100,0	30,0	100,0	28,0	100,0	27,7
НСР <sub>05</sub>	–	0,7	1,37	0,9	1,7	1,41	1,15	1,29	1,9

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Рассчитав биологическую эффективность на основе полученных данных о распространенности и степени развития в вариантах с применением фунгицидов, получили следующий результат (Рисунок 5).

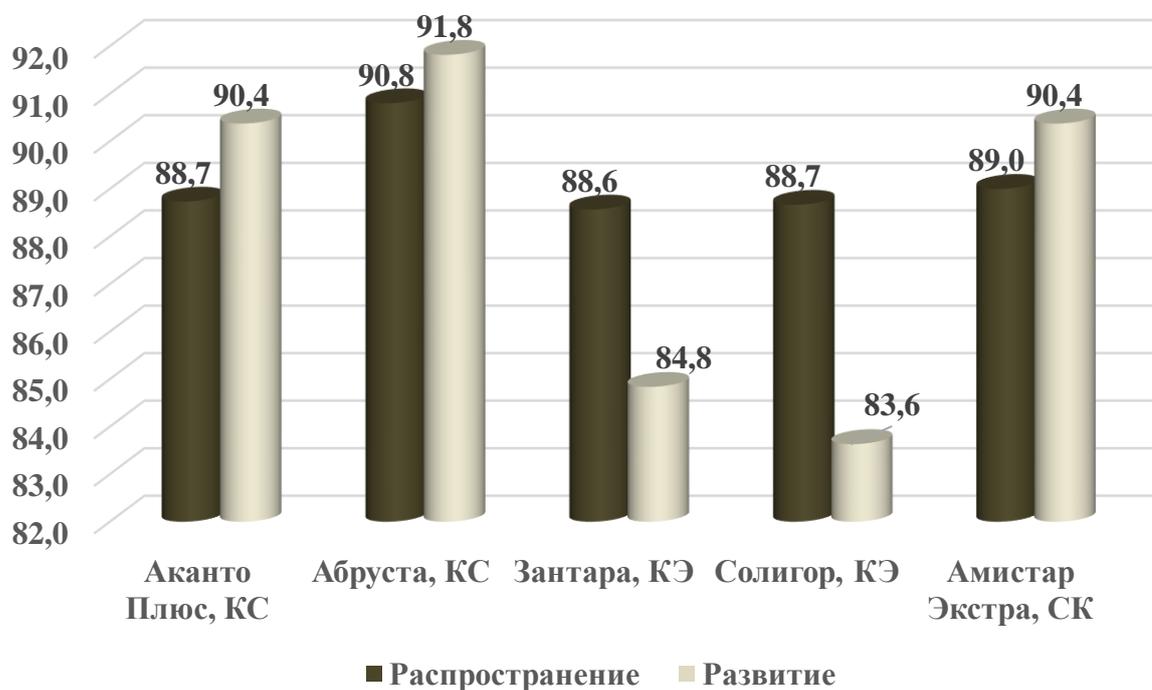


Рисунок 5. Биологическая эффективность фунгицидов против грибов рода *Septoria* в посевах озимой пшеницы (среднее за 2018–2020 гг., %)

Результаты проведенных исследований показывают, что наилучший эффект по защите растений озимой пшеницы в весенний период от грибов рода *Septoria* наблюдается в посевах агроценозов, которые были обработаны фунгицидами Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га, их эффективность в течение трех лет была в пределах 88,7–91,8 %. Средний защитный эффект растений озимой пшеницы отмечался в вариантах с применением фунгицидов Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га, их эффективность в среднем за годы исследований была в пределах 83,6–88,7 %.

### 5.3. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития мучнистой росы (*Blumeria graminis*)

Мучнистая роса, ежегодно проявляющаяся на посевах озимой пшеницы, имеет большое экономическое значение в условиях зоны неустойчивого увлажнения на черноземе выщелоченном (Михно, 2019).

В период наших исследований (2018–2020 года) мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.) в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения не проявлялась. Первые признаки распространения и развития заболевания появлялись на контрольных делянках к межфазному периоду выхода в трубку, и к межфазному периоду флаг-листа оно поражало все растения в агроценозе (Таблица 31).

В результате обследований было выявлено, что к межфазному периоду флаг-листа в посевах озимой пшеницы мучнистая роса распространяется на все растения, а степень развития колеблется в пределах 21,3–24,0 %, в среднем 22,9 %. В вариантах, где мы проводили обработку исследуемыми фунгицидами, развития распространённости мучнистой росы (*Blumeria graminis*) обнаружено не было, что свидетельствует о стопроцентной защите этими препаратами в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Итак, результаты проведенных исследований показывают, что фунгициды Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га, Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га, Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га в отношении возбудителя *Blumeria graminis* имеют 100,0 % биологическую эффективность и надежно защищают посевы озимой пшеницы в весенний период от данного патогена.

Таблица 31 – Влияние фунгицидов на распространенность и интенсивность развития мучнистой росы (*Blumeria graminis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Абруста, КС	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Зантара, КЭ	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Солигор, КЭ	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Амистар Экстра, СК	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Контроль (без обработки)	–	100,0	23,5	100,0	21,3	100,0	24,0	100,0	22,9

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

#### 5.4. Влияние фунгицидов на распространенность и степень развития пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*)

Проведенные нами исследования показали, что к фазе кущения – начала трубкования распространенность пиренофороза озимой пшеницы в посевах не очень высока, в течение исследуемых трех лет (2018–2020) она колебалась в пределах 12,0–33,0 %, степень развития была еще меньше – в пределах 0,5–3,0 %. На наш взгляд, это связано с тем, что созревание и основное рассеивание сумкоспор прошлогодней инфекции синхронизировано с более поздней фазой развития озимой пшеницы. В среднем за годы исследования к моменту первой обработки фунгицидами в фазу весеннего кущения озимой пшеницы поражение пиренофорозом (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler.) по степени распространения составило 25,1 %, по степени развития – 1,8 % (Таблица 32).

Следующий учет с целью определения биологической эффективности фунгицидов против пиренофороза был проведен в фазу флагового листа (Таблица 33; Приложения 109–116).

Как показали результаты обследования, пиренофороз в межфазный период флаг-листа в контрольном варианте по степени распространённости в годы исследования колебался в пределах от 70,0 до 95,3 %, а по степени развития – от 16,2 до 27,8 %. В среднем за годы исследований через три недели поражение грибом *Pyrenophora tritici-repentis* по степени распространения составило 82,0 %, а по степени развития – 20,2 %, что также свидетельствует о высокой вредоносности данного заболевания в посевах озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения.

Наши исследования показали, что все фунгициды подавляли распространение и развитие заболевания в посевах озимой пшеницы, но эффективность была разная.

Таблица 32 – Распространенность и интенсивность развития пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения до обработки фунгицидами в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	12,0	1,0	31,0	2,1	29,9	2,5	24,3	1,9
Абруста, КС	1,2	13,3	0,5	29,7	1,7	32,5	2,5	25,2	1,6
Зантара, КЭ	0,9	12,8	0,9	28,5	1,5	33,1	3,0	24,8	1,8
Солигор, КЭ	0,6	12,7	0,8	31,1	1,8	30,9	2,7	24,9	1,8
Амистар Экстра, СК	0,8	13,5	1,3	30,5	2,1	32,4	2,6	25,5	2,0
Контроль (без обработки)	–	14,0	1,0	30,0	2,0	33,0	2,8	25,7	1,9
В среднем по полю	–	13,1	0,9	30,1	1,9	32,0	2,7	25,1	1,8

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

Таблица 33 – Влияние фунгицидов на распространенность и интенсивность развития пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа после обработки фунгицидами в 2018–2020 гг. (%)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	2018		2019		2020		Среднее за 2018–2020 гг.	
		<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>P</i>
Аканто Плюс, КС	0,6	3,5	1,5	2,8	2,9	4,1	3,5	3,5	2,6
Абруста, КС	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Зантара, КЭ	0,9	5,5	1,9	4,1	2,8	6,3	4,9	5,3	3,2
Солигор, КЭ	0,6	6,7	2,6	5,2	3,4	7,1	3,7	6,3	3,2
Амистар Экстра, СК	0,8	3,1	1,9	2,6	2,9	3,9	3,2	3,2	2,7
Контроль (без обработки)	–	80,6	16,7	70,0	16,2	95,3	27,8	82,0	20,2
НСР <sub>05</sub>	–	1,59	0,71	2,19	0,82	0,71	1,26	8,98	4,54

Примечание: *R* – распространенность; *P* – степень развития.

В вариантах, где мы проводили обработку фунгицидами Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га и Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га, интенсивность развития заболевания колебалась в пределах 5,3–6,3 %, это существенно выше, чем в других вариантах, что подтверждает дисперсионный анализ полученных данных, по степени развития существенных различий в исследуемых вариантах нет.

Итак, проведенные исследования свидетельствуют, что стопроцентной защитой посевов озимой пшеницы в ранневесенний период от возбудителя *Pyrenophora tritici-repentis* обладает один фунгицид – Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га. Хорошей биологической эффективностью по защите растений озимой пшеницы от данного возбудителя отличаются фунгициды Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га, они сдерживают распространение заболевания в пределах 96,5–96,8 %, а степень развития – на 86,8–87,0 % (Рисунок 6).

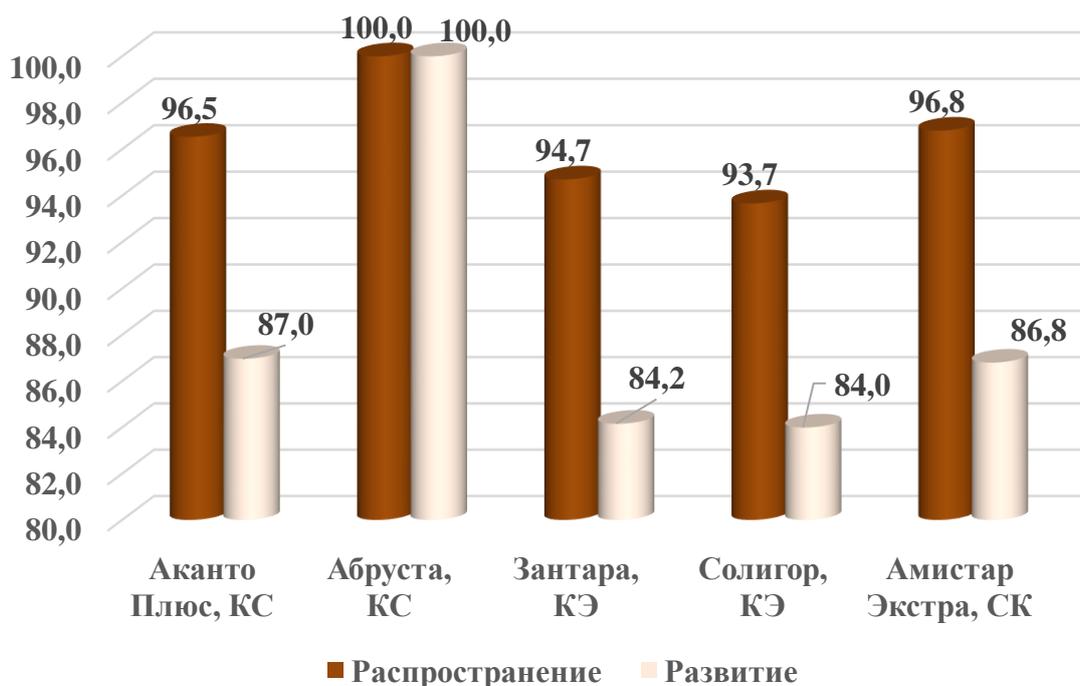


Рисунок 6. Биологическая эффективность фунгицидов против пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы (среднее за 2018–2020 гг., %)

Средний защитный эффект растений озимой пшеницы отмечался в вариантах с применением фунгицидов Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га, их эффективность в среднем за годы исследований была: по распространенности – 93,7–94,7 %, по степени развития – 84,0–84,2 %.

В посевах озимой пшеницы исследуемые фунгициды при применении их в фазу весеннего кушения обладают высоким защитным эффектом, так как их биологическая эффективность по показателю «распространенность» составила от 93,7 до 100,0 %. Лечебный эффект был высоким только у фунгицида Абруста, КС, у остальных он колебался в пределах 84,0–87,0 %.

### **5.5. Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы**

Все фунгициды являются физиологически активными веществами, так как они, проникая в защищаемое растение и передвигаясь по ксилеме (Аканто Плюс, КС; Солигор, КЭ; Зантара, КЭ; Амистар Экстра, КС) или ксилеме и по флоэме (Абруста, КС), а также находясь в межклеточном пространстве (Аканто Плюс, КС; Амистар Экстра, КС; Абруста, КС), в конечном итоге попадают в клетки, где подвергаются метаболизму. С целью выявления влияния исследуемых препаратов на биометрические показатели защищаемых ими растений озимой пшеницы мы проводили замеры до применения фунгицидов и через три недели после применения фунгицидов (Таблицы 34–38; Приложения 117–144).

Исследования, проведенные перед применением фунгицидов в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения, позволили определить основные биометрические показатели растений. Как видим из полученных данных, длина корневой системы в годы исследований варьировала в пределах 6,9–8,1 см, а количество корешков – 8–10 штук. Ширина листовой пластины во все годы была неизменной – 8 мм, а вот длина варьировала – 128–145 мм, в связи с этим

варьировала и площадь листовой поверхности одного листа – 1024–1160 мм<sup>2</sup>. Количество продуктивных стеблей колебалось в пределах 1,7–2,18 штуки на растение, а высота составляла 34–35 см. Данные параметры свидетельствуют, что природные условия зоны неустойчивого увлажнения благоприятны для роста и развития растений озимой пшеницы (Таблица 34).

Таблица 34 – Физиологическое состояние растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения в 2018–2020 гг.

Параметр	2018	2019	2020
Средняя длина корневой системы (см)	7,7	6,9	8,1
Количество корешков (шт.)	9	8	10
Ширина листовой пластины (мм)	8	8	8
Длина листовой пластины (мм)	134	128	754
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	697	665	1160
Коэффициент кущения	1,77	1,7	2,18
Растений с 1 стеблем	49	50	32
Растений с 2 стеблями	27	31	25
Растений с 3 стеблями	22	18	36
Растений с 4 стеблями	2	1	7
Средняя высота растений (см)	35	34	35

Анализ полученных данных за три года исследований показал, что на рост и формирование корневой системы озимой пшеницы оказывает влияние только один фунгицид – Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га. В результате проведенных замеров было выявлено, что при применении фунгицида Абруста, КС длина корневой системы увеличивается на 1,7–2,5 см, что на 28,4 % больше в среднем, чем в других вариантах опыта, а количество корешков – на 6,1–7,5 штуки, что на 61,3 % больше в среднем в сравнении с другими вариантами опыта (Таблица 38).

Таблица 35 – Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа в 2018 г.

Параметр	Варианты опыта						НСР <sub>05</sub>
	Аканто Плюс, КС	Абруста, КС	Зантара, КЭ	Солигор, КЭ	Амистар Экстра, СК	Контроль	
Норма применения, л/га	0,6	1,2	0,9	0,6	0,8	–	
Средняя длина корневой системы (см)	9,6	11,5	9,9	8,6	9,8	9,7	0,5
Количество корешков (шт.)	13	17	13	11	13	11	1,24
Ширина листовой пластины (мм)	14	14	13	12	14	12	1,46
Длина листовой пластины (мм)	171	158	155	163	171	154	5,08
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	1552	1440	1304	1266	1550	1200	131,69
Коэффициент кущения	2,1	2,6	1,8	1,9	2,2	1,3	0,16
Растений с 1 стеблем	48	26	51	53	47	59	–
Растений с 2 стеблями	17	24	26	19	20	35	–
Растений с 3 стеблями	18	27	17	16	20	12	–
Растений с 4 стеблями	14	16	6	10	13	–	–
Растений с 5 стеблями	3	5	–	2	4	–	–
Растений с 6 стеблями	–	2	–	–	–	–	–
Средняя высота растений (см)	59	59	58	57	59	58	1,28

Таблица 36 – Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа в 2019 г.

Параметр	Варианты опыта						НСР <sub>05</sub>
	Аканто Плюс, КС	Абруста, КС	Зантара, КЭ	Солигор, КЭ	Амистар Экстра, СК	Контроль	
Норма применения, л/га	0,6	1,2	0,9	0,6	0,8	–	
Средняя длина корневой системы (см)	7,6	9,5	6,9	7,5	7,5	6,7	0,6
Количество корешков (шт.)	9,8	19,1	8,2	9,4	9,7	8,0	0,71
Ширина листовой пластины (мм)	11	12	11	9	11	9	1,09
Длина листовой пластины (мм)	193	221	202	171	195	168	7,5
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	1380	1721	1446	995	1393	984	147,39
Коэффициент кущения	1,66	1,82	1,34	1,59	1,74	1,2	0,12
Растений с 1 стеблем	52	50	80	62	50	80	–
Растений с 2 стеблями	30	25	10	18	26	20	–
Растений с 3 стеблями	18	18	6	19	24	–	–
Растений с 4 стеблями	–	5	4	1	–	–	–
Растений с 5 стеблями	–	1	–	–	–	–	–
Растений с 6 стеблями	–	1	–	–	–	–	–
Средняя высота растений (см)	61	62	61	57	59	58	1,66

Таблица 37 – Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа в 2020 г.

Параметр	Варианты опыта						НСР <sub>05</sub>
	Аканто Плюс, КС	Абруста, КС	Зантара, КЭ	Солигор, КЭ	Амистар Экстра, СК	Контроль	
Норма применения, л/га	0,6	1,2	0,9	0,6	0,8	–	
Средняя длина корневой системы (см)	9,9	11,8	10,3	9,2	10,4	9,0	0,62
Количество корешков (шт.)	13	18	13	11	13	11	1,5
Ширина листовой пластины (мм)	14	14	13	12	14	12	1,4
Длина листовой пластины (мм)	173	168	157	166	173	156	7,43
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	1576	1529	1325	1295	1572	1217	152,57
Коэффициент кущения	2,18	2,67	1,83	1,96	2,31	1,54	0,1
Растений с 1 стеблем	46	22	49	50	45	53	–
Растений с 2 стеблями	18	25	28	20	21	20	–
Растений с 3 стеблями	19	28	17	16	20	7	–
Растений с 4 стеблями	14	17	6	12	14	–	–
Растений с 5 стеблями	3	5	–	2	4	–	–
Растений с 6 стеблями	–	3	–	–	–	–	–
Средняя высота растений (см)	59	59	59	57	59	58	1,32

Таблица 38 – Влияние фунгицидов на биометрические показатели растений озимой пшеницы в межфазный период флаг-листа (среднее за 2018–2020 гг.)

Параметр	Варианты опыта						НСР <sub>05</sub>
	Аканто Плюс, КС	Абруста, КС	Зантара, КЭ	Солигор, КЭ	Амистар Экстра, СК	Контроль	
Норма применения, л/га	0,6	1,2	0,9	0,6	0,8	–	
Средняя длина корневой системы (см)	9,0	10,9	9,0	8,4	9,2	8,6	0,88
Количество корешков (шт.)	11,9	18,0	11,4	10,5	11,9	9,7	2,34
Ширина листовой пластины (мм)	13,0	13,3	12,3	11,0	13,0	11,0	0,61
Длина листовой пластины (мм)	179,0	182,3	171,3	166,7	179,7	159,0	21,37
Площадь листовой поверхности (мм <sup>2</sup> )	1503	1563	1358	1185	1505	1124	223,04
Коэффициент кущения	1,98	2,36	1,66	1,82	2,08	1,34	0,24
Растений с 1 стеблем	48,7	32,7	60,0	55,0	47,3	69,0	–
Растений с 2 стеблями	21,7	24,7	21,3	19,0	22,3	27,7	–
Растений с 3 стеблями	18,3	24,3	13,3	17,0	21,3	3,3	–
Растений с 4 стеблями	9,3	12,7	5,3	7,7	9,0	0,0	–
Растений с 5 стеблями	2,0	3,7	0,0	1,3	2,7	0,0	–
Растений с 6 стеблями	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	–
Средняя высота растений (см)	59,7	60,0	59,3	57,8	59,0	59,0	1,39

Надземная часть растений озимой пшеницы также подвержена «физиологическому эффекту», вследствие применения фунгицида Абруста, КС произошло увеличение ширины листовой пластины растения в среднем на 2,3 мм, то есть на 20,9 %, и длины листовой пластины на 15,6 мм, то есть на 9,3 % по сравнению с растениями в контроле и в варианте, где мы применяли фунгицид Солигор, КЭ который не оказал никакого физиологического эффекта. В целом в варианте с применением фунгицида Абруста, КС площадь листовой поверхности увеличилась на 32,8 %. В вариантах с применением фунгицидов Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га ширина листовой пластины увеличилась на 2,0 мм, то есть на 18,2 %, а длина листовой пластины – на 13,0 мм, то есть на 7,8 %, в результате площадь листовой поверхности увеличилась на 25,9–26,3 %. Также в варианте с применением фунгицида Абруста, КС отмечено наибольшее количество продуктивных стеблей – 2,36 шт/растение, что на 13,5–42,2 % больше, чем в контроле и других вариантах опыта.

Анализ данных средней высоты растений за три года исследований показал, что фунгициды, применяемые в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения, не оказывают существенного влияния на высоту растений, все варианты опыта при дисперсионном анализе оказались в одной категории.

Итак, фунгицид Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га при его применении в фазу начала трубкования озимой пшеницы оказывает физиологическое влияние на растения, увеличивая корневую систему в среднем на 89,7 % по сравнению с другими фунгицидами и увеличивая площадь листовой поверхности на 32,8 %, что приводит к максимальной кустистости растений, которая увеличивается на 13,5–42,2 % в сравнении с другими вариантами опыта.

Фунгициды Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га также оказывают физиологическое

влияние на растения озимой пшеницы, но только на надземную их часть, приводя к увеличению площади листовой поверхности на 25,9–26,3 % соответственно.

### **5.6. Влияние фунгицидов на урожайность озимой пшеницы**

Во все годы исследований (2018–2020 гг.) во второй и третьей декадах июня была аномально высокая температура, на солнце в поле она достигала 45–48 °С. На фоне отсутствия осадков во многих районах края, в том числе и в Шпаковском городском муниципальном округе, фиксировали засуху. В связи с чем созревание пшеницы происходило ускоренно, и она не успевала налиться, из-за высоких температур происходило подсушивание растений, зерно в результате было невыполненным.

Подсчет количества растений на 1 квадратном метре с определением продуктивной кустистости, отбор колосьев для дальнейшего подсчета структуры урожая проводили накануне уборки урожая (2018 – 8 июля; 2019 – 6 июля; 2019 – 6 июля), результаты представлены в таблицах 39–42 и приложениях 145–180.

В результате исследований видно, что фунгициды при применении их в фазу весеннего кущения – начала трубкования в зоне неустойчивого увлажнения неспособны оказывать влияние на количество растений на 1 квадратном метре, на остальную структуру урожая фунгициды, которые имели физиологический эффект при применении в весенний период, оказали положительное влияние в разной степени.

Таблица 39 – Влияние фунгицидов на структуру урожая озимой пшеницы сорта Таня в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (2018 г.)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Продуктивная кустистость, шт.	Количество, шт/м <sup>2</sup>		Колос		Растение		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
			Растений, шт.	Продуктивных колосьев, шт.	Колосков, шт.	Зерен, шт.	Зерен, шт.	Масса зерен, г		
Аканто Плюс, КС	0,6	1,35	310	419	15,4	34,1	46	1,6	35,2	5,02
Абруста, КС	1,2	1,53	311	476	17,3	37,1	58,3	2,1	36,5	6,62
Зантара, КЭ	0,9	1,21	309	374	14,1	29,1	36,7	1,3	34,1	3,87
Солигор, КЭ	0,6	1,17	309	362	14,6	30,1	36,5	1,2	34,2	3,86
Амистар Экстра, КС	0,8	1,36	310	422	15,2	34,2	46,7	1,6	35,2	5,10
Контроль	–	1,2	303	364	14,2	29,3	35,2	1,2	33,2	3,54
НСР <sub>05</sub>		0,12	1,53	21,01	0,47	1,1	3,43	0,15	0,72	0,4

Таблица 40 – Влияние фунгицидов на структуру урожая озимой пшеницы сорта Таня в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (2019 г.)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Продуктивная кустистость, шт.	Количество, шт/м <sup>2</sup>		Колос		Растение		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
			Растений, шт.	Продуктивных колосьев, шт.	Колосков, шт.	Зерен, шт.	Зерен, шт.	Масса зерен, г		
Аканто Плюс, КС	0,6	1,15	321	369	13,9	30,2	34,73	1,2	35,2	3,92
Абруста, КС	1,2	1,3	323	420	15,1	35,7	46,41	1,7	36,5	5,47
Зантара, КЭ	0,9	1	318	318	13,6	28,6	28,6	1,0	34,1	3,10
Солигор, КЭ	0,6	1	319	319	13,3	29,1	29,1	1,0	34,2	3,17
Амистар Экстра, КС	0,8	1,1	320	352	14	31,1	34,21	1,2	35,2	3,85
Контроль	–	1,1	317	349	12,2	25,3	27,8	0,9	33,2	2,93
НСР <sub>05</sub>		0,1	8,15	20,4	0,94	1,02	2,52	0,08	0,72	0,27

Таблица 41 – Влияние фунгицидов на структуру урожая озимой пшеницы сорта Таня в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (2020 г.)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Продуктивная кустистость, шт.	Количество шт/м <sup>2</sup>		Колос		Растение		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
			Растений, шт.	Продуктивных колосьев, шт.	Колосков, шт.	Зерен, шт.	Зерен, шт.	Масса зерен, г		
Аканто Плюс, КС	0,6	1,6	310	496	15,7	34,3	54,9	2,0	36,5	6,21
Абруста, КС	1,2	1,84	311	572	16,2	36,2	66,6	2,5	37,8	7,83
Зантара, КЭ	0,9	1,3	309	402	15,1	32,2	41,9	1,5	35,2	4,55
Солигор, КЭ	0,6	1,4	309	433	15,4	33,3	46,6	1,6	35,3	5,09
Амистар Экстра, КС	0,8	1,65	309	510	15,7	34,7	57,3	2,1	36,6	6,48
Контроль	–	1,3	307	399	12,2	25,3	32,9	1,1	33,2	3,35
НСР <sub>05</sub>		0,18	2,95	42,28	1,03	3,08	6,51	0,24	0,86	0,79

Таблица 42 – Влияние фунгицидов на структуру урожая озимой пшеницы сорта Таня в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края (среднее за 2018–2020 гг.)

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Продуктивная кустистость, шт.	Количество шт/м <sup>2</sup>		Колос		Растение		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, т/га
			Растений, шт.	Продуктивных колосьев, шт.	Колосков, шт.	Зерен, шт.	Зерен, шт.	Масса зерен, г		
Аканто Плюс, КС	0,6	1,37	314	428	15,0	32,9	45,2	1,6	35,6	5,03
Абруста, КС	1,2	1,56	315	489	16,2	35,3	57,1	2,1	36,9	6,64
Зантара, КЭ	0,9	1,17	312	365	14,3	31,6	35,7	1,2	34,5	3,84
Солигор, КЭ	0,6	1,19	312	371	14,4	32,2	37,4	1,3	34,6	4,04
Амистар Экстра, КС	0,8	1,37	313	428	15,0	33,3	46,1	1,6	35,7	5,14
Контроль	–	1,20	309,00	370	12,9	26,6	32,0	1,1	33,2	3,27
НСР <sub>05</sub>		0,14	4,05	39,62	1,14	2,7	6,28	0,25	0,54	0,53

Проводившиеся в 2018–2020 годах исследования позволили установить, что фунгицид Абруста, КС достоверно способствует максимальной реализации генетического потенциала сорта и получению высокого урожая, так как он способствует увеличению продуктивной кустистости у растений (выше от других вариантов на 11,7–38,2 %), что приводит к увеличению продуктивных колосьев на 1 квадратном метре (больше от других вариантов на 12,0–30,9 %), увеличивает количество зерен, формирующихся как в колосе (больше от других вариантов на 9,7–21,5 %), так и на растении (больше от других вариантов на 22,3–52,8 %), а также имеет самое выполненное зерно, масса 1000 зерен во все годы исследований была достоверно выше на 4,4–9,2 %, чем в других вариантах.

Это стало возможным, на наш взгляд, за счет физиологического воздействия на растения озимой пшеницы, то есть более развитой корневой системы растений, которая позволила максимально использовать почвенную влагу, когда другим растениям она была уже недоступна, и более развитой ассимиляционной поверхности листовой пластины. Также благотворное влияние оказали и фунгициды Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га. При исследовании мы отмечали физиологическое влияние этих препаратов на ассимиляционную поверхность листовой пластины. Она увеличивалась в среднем на 25,9–26,3 %, что позволило растениям в этих вариантах иметь большее количество продуктивных стеблей у растения (на 13,6–16,2 %), а значит, и колосьев на 1 метре квадратном (на 14,1–16,0 %), что привело к увеличению количества зерен в колосе (на 7,1–9,2 %) и на растении в целом (на 25,0–28,2 %), а также и их массы, она увеличилась на 3–4 % по сравнению с вариантами, где мы применяли Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га.

В период с 2018 по 2020 год уборку урожая озимой пшеницы проводили раньше на неделю (7–9 июля) в сравнении с общемноголетними сроками (15–20 июля). Уборку осуществляли методом прямого комбайнирования с

измельчением соломы комбайном New Holland, в 2018 году убирали 9 июля, уборочная влажность зерна составляла 11,6 %, в 2019 году – 7 июля, уборочная влажность зерна – 9,8 %, в 2020 году – 7 июля, влажность зерна – 12,0 %. Убирали озимую пшеницу, отмерив длину гона в 500 метров в одну и другую сторону, итого получалось 1000 метров, умножали на ширину жатки 6 метров и отнимали технологическую колею, получали убираемую площадь 0,55 га.

После уборки определили влияние фунгицидов на урожайность озимой пшеницы сорта Таня в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края, результаты представлены в таблице 43 и приложениях 181–184.

Таблица 43 – Влияние примененных фунгицидов на урожайность озимой пшеницы сорта Таня в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края

Вариант опыта	Норма применения, л/га	Урожайность, т/га			Средняя за 2018–2020 гг. урожайность, т/га
		2018	2019	2020	
Аканто Плюс, КС	0,6	4,81	4,31	5,25	4,79
Абруста, КС	1,2	5,92	5,42	6,51	5,95
Зантара, КЭ	0,9	3,88	3,56	4,42	3,95
Солигор, КЭ	0,6	4,13	3,82	4,43	4,13
Амистар Экстра, КС	0,8	4,94	4,44	5,13	4,84
Контроль		3,22	2,71	3,49	3,14
НСР <sub>05</sub>		0,23	0,21	0,19	0,18

Результаты уборки показывают, насколько важно защищать агробиоценоз озимой пшеницы в фазу весеннего кущения – начала трубкования и насколько вредоносны фитопатогены в этот период роста и развития растений озимой пшеницы, так как во всех вариантах с применением фунгицидов получена

достоверная прибавка урожая от 0,81 до 2,81 т/га. Как видим из полученных данных, они полностью коррелируются с полученной биологической урожайностью, только полевая урожайность оказалась немного ниже биологической. Самый большой урожай получали в варианте, где применяли фунгицид Абруста, КС с нормами применения 1,2 л/га, в 2018 году он составил 5,92 т/га, в 2019 – 5,42 т/га, в 2020 – 6,51 т/га, что в среднем составило 5,95 т/га. Наименьший урожай нами был получаем ежегодно в варианте с применением фунгицида Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га, в 2018 году он составил 3,88 т/га, в 2019 – 3,56 т/га, в 2020 – 4,42 т/га, что в среднем составило 3,95 т/га, это на 2,0 т/га ниже, чем в варианте с применением Абруста, КС.

Проанализировав полученные результаты и проведя их статистическую обработку, видим, что исследуемые фунгициды по влиянию на урожай озимой пшеницы достоверно можно разделить на три группы.

В первую группу вошел фунгицид Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, имеющий наибольшую эффективность в отношении заболеваний и оказывающий положительное физиологическое воздействие как на корневую систему растения, так и на ассимиляционную поверхность листовой пластины, он позволил растениям сформировать максимальный урожай, превышающий другие варианты на 1,11–2,0 т/га, а контроль на 2,81 т/га зерна в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Во вторую группу вошли фунгициды Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га, которые также обладают высокой биологической эффективностью в отношении заболеваний и оказывают положительное физиологическое воздействие на ассимиляционную поверхность листовой пластины, что позволило дополнительно получить в этих вариантах 0,66–0,89 т/га зерна в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

В третью группу вошли фунгициды Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га, которые показали средний уровень защиты в отношении грибных заболеваний и не имеют

физиологического эффекта в отношении растений озимой пшеницы. Кроме того, Зантара, КЭ имеет низкую биологическую эффективность в отношении корневых и прикорневых гнилей, вызываемых грибами рода *Fusarium* (по показателю «распространенность» – 74,0 %, по показателю «степень развития» – 68,6 %), что отрицательно сказалось на урожайности в этом варианте.

Итак, на основании полученных урожайных данных можно сделать следующие выводы: фунгицид Абруста, КС не только защищает растения озимой пшеницы от фитопатогенов на высоком уровне, но и стимулирует развитие корневой системы на 89,7 % и ассимиляционной поверхности листовой пластины на 32,8 %, что способствует лучшему развитию растений, увеличению продуктивной кустистости растений на 11,7–38,2 %, увеличению числа колосков в колосе на 7,6–13,4 %, количества зерен в нем на 9,7–21,5 % и в целом с одного растения на 22,3–52,8 %, увеличивает массу 1000 зерен на 4,4–9,2 %, что соответственно приводит к повышению урожайности на 22,9–50,6 % по сравнению с другими современными фунгицидами.

Фунгициды Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС также обладают более эффективной и пролонгированной защитой от грибной инфекции по сравнению с другими исследуемыми фунгицидами и оказывают стимулирующее действие на ассимиляционную поверхность листовой пластины, увеличивая ее на 25,9–26,3 %, что способствует лучшему развитию растений, увеличению продуктивной кустистости растений на 13,6–16,2 %, увеличению числа колосков в колосе на 3,5–5,5 %, количества зерен в нем на 7,1–9,2 % и с растения на 25,0–28,2 %, увеличивает массу 1000 зерен на 3–4 %, что соответственно приводит к повышению урожайности на 15,9–22,5 %.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать фунгициды Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га для защиты посевов озимой пшеницы в фазу весеннего кущения – начала трубкования от корневых и прикорневых гнилей, вызываемых грибами рода

*Fusarium*, и пятнистости листьев озимой пшеницы: септориоза (*Septoria spp.*), пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*), мучнистой росы (*Blumeria graminis*) в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Фунгициды Солигор, КЭ с нормой применения 0,6 л/га и Зантара, КЭ с нормой применения 0,9 л/га, которые показали средний уровень защиты в отношении грибных заболеваний и не имеют физиологического эффекта в отношении растений озимой пшеницы, лучше применять в межфазный период флаг-листа – фазы колошения, когда растения уже сформировались и необходима только защита от пятнистости листьев: септориоза (*Septoria spp.*), пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*), мучнистой росы (*Blumeria graminis*).

## **ГЛАВА 6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

Основными показателями экономической эффективности возделывания озимой пшеницы являются уровень урожайности, стоимость валовой продукции, размеры затрат труда и средств на ее производство, а также чистый доход. Экономическую эффективность производства озимой пшеницы оценивают по доходности, она лежит в основе оценки применяемых технологий, а также вводимого агротехнологического приема, который направлен на совершенствование возделывания культуры. В современных условиях приемы, которые вводятся в технологию производства культуры, должны окупаться получаемой прибавкой урожая, при этом снижая его себестоимость и повышая уровень рентабельности или получаемой чистой прибыли с одного гектара. С повышением цен на средства защиты, удобрения, ГСМ иногда затраты на производство дополнительного урожая могут быть экономически неоправданны, а бессистемное применение средств защиты растений может привести к необоснованному увеличению затрат (Лабынцев, Губарева, 2012).

### **6.1. Экономическая эффективность протравителей семян**

Анализ экономической эффективности производства озимой пшеницы сорта Юка в зависимости от биологической эффективности протравителей семян в отношении комплекса вредных патогенов и влияния их на физиологическое состояние растений и её урожайность на черноземе выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края показал, что наиболее высоким уровнем рентабельности отличаются варианты с применением препаратов Баритон, КС и Ламадор Про, КС (Таблица 44).

Таблица 44 – Экономическая эффективность производства озимой пшеницы в зависимости от примененных протравителей (среднее за 2018–2020 гг.)

Показатель	Варианты опыта								
	Контроль	Сценик Комби, КС	Селест Топ, КС	Селест Макс, КС	Дивиденд Суприм, КС	Баритон, КС + Нуприд, КС	Ламадор Про, КС + Нуприд, КС	Максим Форте, КС + Нуприд, КС	Максим Плюс, КС + Нуприд, КС
Норма применения протравителя, л/т	–	1,25	1,2	1,5	2,0	1,25	0,5	1,5	1,2
Урожайность с 1 га, т	2,85	4,14	3,69	3,76	3,17	5,13	5,02	3,56	3,59
Цена реализации 1 т, руб.	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Денежная выручка с 1 га, руб.	39900	57960	51660	52640	44380	71820	70280	49840	50260
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	9	9,4	9,3	9,3	9	10,1	10,1	9,1	9,1
Затраты труда на 1 т, чел.-ч	2,9	2,3	2,5	2,5	2,8	2	2	2,5	2,5
Производственные затраты на 1 га, руб.	28583	31296,8	31003,8	30211,8	29383	31717,1	31270,3	30346,3	29599,3
Себестоимость 1 т продукции, руб.	10029,1	7559,6	8402,1	8035,1	9269,1	6182,7	6229,1	8524,2	8244,9
Прибыль на 1 га, руб.	11317,0	26663,2	20656,2	22428,2	14997,0	40102,9	39009,7	19493,7	20660,7
Уровень рентабельности, %	39,6	85,2	66,6	74,2	51,0	126,4	124,8	64,2	69,8

Итак, из полученных данных мы видим, что применение протравителей семян в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края на черноземе выщелоченном экономически необходимо, так как во всех вариантах уровень рентабельности выше (51,0–126,4 %), чем на контроле – 39,6 %, и чистая прибыль увеличивается с 11 317,0 руб. с 1 гектара до 14 997,0–40 102,9 руб. с 1 гектара в зависимости от варианта.

Из таблицы 44 видно, что в вариантах, где семена озимой пшеницы протравливали препаратами Баритон, КС и Нуприд, КС с нормами применения 1,25 и 0,5 л/т и Ламадор Про, КС и Нуприд, КС с нормами применения 0,5 и 0,5 л/т, получены самые лучшие экономические показатели. Так, чистая прибыль с 1 га в них составила 39 009,7–40 102,9 руб., уровень рентабельности 124,8–126,4 %, что больше на 73,8–75,4 %, чем в варианте с использованием препарата Дивиденд Суприм, КС с нормой применения 2 л/га. Себестоимость выращенной продукции снижается на 25,2–34,5 %, что в денежном эквиваленте составляет 2015,8–3086,4 руб. с 1 тонны и в среднем достигает уровня 6182,7–6229,1 руб. за 1 тонну.

В остальных вариантах, как видно из полученных данных, эти показатели колебались в пределах по чистой прибыли с 1 га от 19 493,7 до 26 663,2 руб/га, уровень рентабельности – от 64,2 до 85,2 %, следовательно, эффективность протравителей семян существенно влияет на экономические показатели при выращивании озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Расчеты производственных затрат на выращивание культуры представлены в приложении 185.

## 6.2. Экономическая эффективность фунгицидов

Анализ экономической эффективности производства озимой пшеницы сорта Тая в зависимости от биологической эффективности фунгицидов, применяемых в фазу весеннего кушения, и влияния их на физиологическое состояние растений и её урожайность на черноземе выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края показал, что наиболее высоким уровнем рентабельности отличается вариант с применением фунгицида Абруста, КС (Таблица 45).

Проанализировав полученные данные с точки зрения экономических показателей, видим, что применение фунгицидов в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения на черноземе выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края экономически выгодно, так как во всех вариантах с применением препаратов увеличился уровень рентабельности с 69,2 до 79,6–134,1 %, а чистая прибыль возрастает на 6517,8–29 725,7 руб/га по сравнению с контролем.

Данные таблицы 45 свидетельствуют, что в варианте, где в посевах озимой пшеницы проводили защиту фунгицидом Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, получены самые лучшие экономические показатели. Так, чистая прибыль с 1 га в них составила 47 711,5 руб., уровень рентабельности 134,1 %, что больше на 64,9 %, чем в контроле. Себестоимость выращенной продукции снизилась на 27,7 %, что в денежном эквиваленте составляет 2290,7 руб. с 1 тонны и в среднем достигает уровня 5981,3 руб. за 1 тонну.

В остальных вариантах, как видно из полученных данных, эти показатели колебались в пределах по чистой прибыли с 1 га от 24 503,6 до 36 428,9 руб/га, уровень рентабельности – от 79,6 до 116,3 %, следовательно, эффективность фунгицидов и их влияние на рост и развитие озимой пшеницы существенно влияют на экономические показатели при её выращивании на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Таблица 45 – Экономическая эффективность производства озимой пшеницы в зависимости от примененных фунгицидов в фазу весеннего кущения (среднее за 2018–2020 гг.)

Показатель	Варианты опыта					
	Аканто Плюс, КС	Абруста, КС	Зантара, КЭ	Солигор, КЭ	Амистар Экстра, КС	Контроль
Норма применения фунгицида, л/га	0,6	1,2	0,9	0,6	0,8	–
Урожайность с 1 га, т	4,79	5,95	3,95	4,13	4,84	3,14
Цена реализации 1 т, руб.	14000	14000	14000	14000	14000	14000
Денежная выручка с 1 га, руб.	67060	83300	55300	57820	67760	43960
Затраты труда на 1 га, чел.-ч	10,6	10,8	10	10,3	10,6	8,6
Затраты труда на 1 т, чел.-ч	2,5	2,3	2,8	2,8	2,5	2,9
Производственные затраты на 1 га, руб.	31900,5	35588,5	30796,4	29902,4	31331,1	25974,2
Себестоимость 1 т продукции, руб.	6659,8	5981,3	7796,6	7240,3	6473,4	8272,0
Прибыль на 1 га, руб.	35159,5	47711,5	24503,6	27917,6	36428,9	17985,8
Уровень рентабельности, %	110,2	134,1	79,6	93,4	116,3	69,2

Расчеты производственных затрат на выращивание культуры представлены в приложении 186.

На основе полученных результатов видно, что для сельхозтоваропроизводителей Ставропольского края наиболее экономически выгодно применение фунгицидов Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га и Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га в фазу весеннего кушения – начала трубкования в посевах озимой пшеницы, выращиваемой на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения, так как они увеличивают рентабельность ее производства на 41–64,9 %.

Таким образом, применение протравителей и фунгицидов в фазу весеннего кушения озимой пшеницы в системе ее интегрированной защиты от вредных фитопатогенов на черноземе выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края обеспечивает не только улучшение фитосанитарной обстановки в агробиоценозе озимой пшеницы, но и устойчивую прибавку урожая, рост чистого дохода с каждого гектара, а также повышает уровень рентабельности при возделывании культуры.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных нами исследований в 2017–2020 годах по повышению урожайности озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края путем оптимизации фитосанитарного состояния посевов, а также улучшения показателей её роста, развития за счет применения современных протравителей семян и фунгицидов пришли к следующему заключению.

В 2017–2020 сельскохозяйственные годы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края в посевах озимой пшеницы доминировали корневые и прикорневые гнили, вызываемые грибами рода *Fusarium spp.*, из листовых болезней: септориоз листьев (*Septoria spp.*), пиренофороз (*Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs.) и мучнистая роса (*Blumeria graminis* (D. C.) Speer.).

Фитоэкспертизой был выявлен патогенный комплекс семян озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, который включал грибы pp. *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*. В контрольном варианте заражение патогенами превышало установленные пороги вредоносности, доминировали грибы *Fusarium spp.* и *Alternaria spp.*, пораженность семян в среднем за три года составила 24,0 %. Эффективность протравителей в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края напрямую зависела от их эффективности против грибов рода *Fusarium*, так как другая семенная инфекция ими подавлялась хорошо, без особых различий. Наибольшая суммарная биологическая эффективность отмечалась у протравителей Ламадор Про, КС (96,4 %); Баритон, КС (96,1 %); Сценик Комби, КС (93,9 %); Селест Макс, КС и Максим Форте, КС (93,4 %). Максимально – на 83,9–89,2 % защищали посевы озимой пшеницы в осенне-весенний период от грибов рода *Fusarium* протравители Баритон, КС и Ламадор Про, КС. Хороший защитный эффект – 78,6–90,0 % у протравителей Сценик Комби, КС и Селест Макс, КС. Средний защитный эффект – 63,8–77,6 % у

протравителей Максим Форте, КС и Максим Плюс, КС. В связи с низкой биологической эффективностью (по распространенности – 30,9 %, по степени развития – 8,8 %) в отношении грибов рода *Fusarium* протравитель Дивиденд Суприм, КС не подходит для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Протравители не оказали влияния на распространение грибов рода *Septoria*, но ограничивали их развитие на растении. Наилучшую эффективность в пределах 90,3–90,9 % из протравителей проявили Сценик Комби, КС; Баритон, КС и Ламадор Про, КС. Хороший защитный эффект от грибов рода *Septoria* – 82,0–85,5 % был у протравителей Селест Макс, КС; Максим Форте, КС и Максим Плюс, КС.

Обработка семян протравителями оказала положительное действие на энергию прорастания семян, увеличив ее на 24–33 %, и на лабораторную всхожесть семян, которая увеличилась по сравнению с контролем на 7–11 %.

В осенний период развития протравители Баритон, КС; Сценик Комби, КС и Ламадор Про, КС стимулировали более раннее развитие вторичной корневой системы. В фазу весеннего кушения растения имели самую длинную (13,5–13,7 см) и самую мощную (17–17,3 шт.) корневую систему, что больше в среднем на 34,6–91,1 %, и максимальную площадь листовой поверхности 558,0–564,0 мм<sup>2</sup> (больше на 6,1–59,2 %) и максимальную кустистость 2,2–2,3, что больше на 19,4–105,1 %, чем на контроле и в других вариантах опыта.

Протравители оказывали прямое действие на урожайность озимой пшеницы, увеличивали выживаемость и кустистость растений, а также защищали семя от патогенной инфекции. Максимальная урожайность по предшественнику озимая пшеница в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края была получена при обработке зерна препаратами Баритон, КС (5,13 т/га) и Ламадор Про, КС (5,02 т/га). По остальным вариантам урожайность варьировала от 4,14 до 33,6 т/га, этот показатель напрямую коррелировал с эффективностью препаратов от болезней.

Минимальная урожайность – 3,17 т/га была получена при обработке семян протравителем Дивиденд Суприм, КС, на наш взгляд, это связано с очень

низкой эффективностью в отношении к доминирующим грибам из рода *Fusarium*. Фунгициды Абруста, КС; Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС обеспечили максимальную эффективность 95–99 % по защите растений озимой пшеницы в весенний период от грибов рода *Fusarium*. Препарат Зантара, КЭ для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края непригоден из-за низкой биологической эффективности в отношении грибов рода *Fusarium* (по распространенности – 74,0 %, по степени развития – 68,6 %). Абруста, КС; Аканто Плюс, КС; Амистар Экстра, КС; Зантара, КЭ и Солигор, КЭ ограничивали развитие грибов рода *Septoria* в весенний период в агробиоценозе озимой пшеницы на 83,6–91,8 %. Все исследуемые фунгициды в отношении возбудителя *Blumeria graminis* имели 100,0 % биологическую эффективность и надежно защищали посевы озимой пшеницы в весенний период от данного патогена. Абруста, КС обеспечивал 100 % защиту посевов озимой пшеницы в ранневесенний период от возбудителя *Pyrenophora tritici-repentis*. Высокой биологической эффективностью – 86,8–87,0 % от пиренофороза обладали Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС.

Фунгицид Абруста, КС при его применении в фазу весеннего кушения озимой пшеницы оказывал физиологическое влияние на растения, увеличив корневую систему на 89,7 %, площадь листовой поверхности – 32,8 %, кустистость – 13,5–42,2 % в сравнении с контролем и другими исследуемыми фунгицидами. Препараты Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС также оказывали физиологическое влияние на растения озимой пшеницы, приводя к увеличению площади листовой поверхности на 25,9–26,3 % в сравнении с контролем.

Применение фунгицида Абруста, КС приводило к увеличению числа колосков в колосе на 7,6–13,4 %, количества зерен в колосе – на 9,7–21,5 %, массы 1000 зерен – на 4,4–9,2 %, что соответственно привело к повышению урожайности на 22,9–50,6 % по сравнению с другими современными фунгицидами.

Фунгициды Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС способствовали лучшему развитию растений, увеличивали продуктивную кустистость растений на 13,6–16,2 %, число колосков в колосе – на 3,5–5,5 % и количество зерен в нем – на 7,1–9,2 % и на растении – на 25,0–28,2 %, увеличивали массу 1000 зерен на 3–4 %, что соответственно привело к повышению урожайности на 52 % по сравнению с контролем, на 15,9–22,5 % – по сравнению с другими фунгицидами. Применение фунгицида Абруста, КС в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края позволило растениям сформировать максимальный урожай – 5,95 т/га, превышающий на 2,81 т/га контроль и на 1,11–2,0 т/га – другие варианты. Фунгициды Аканто Плюс, КС и Амистар Экстра, КС сформировали 4,79–4,84 т/га, фунгициды Солигор, КС и Зантара, КЭ сформировали наименьший урожай – 3,95–4,13 т/га.

Применение протравителей семян озимой пшеницы экономически выгодно, так как во всех вариантах уровень рентабельности выше (51,0–126,4 %), чем на контроле – 39,6 %, и чистая прибыль увеличилась с 11 317,0 руб. с 1 гектара до 14 997,0–40 102,9 руб. с 1 гектара в зависимости от варианта. Самые лучшие экономические показатели получены при протравливании препаратами Баритон, КС и Ламадор Про, КС: чистая прибыль с 1 га составила 39 009,7–40 102,9 руб., а уровень рентабельности – 124,8–126,4 %.

Применение фунгицидов в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения на черноземе выщелоченном в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края увеличило уровень рентабельности с 45,1 до 53,9–100,6 % и чистую прибыль на 4897,8–24 105,7 руб/га по сравнению с контролем. Наиболее экономически выгодно применение в посевах озимой пшеницы фунгицида Абруста, КС, так как с ним получены максимальные показатели чистой прибыли – 35 811,5 руб., уровень рентабельности – 100,6 %, что больше на 55,5 %, чем в контроле.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВУ

Для защиты семян озимой пшеницы от вредных организмов по предшественнику озимая пшеница на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края использовать протравители Сценик Комби, КС с нормой применения 1,25 л/га, Баритон, КС (1,25 л/га) и Ламадор Про, КС (0,5 л/га) в смеси с инсектицидным протравителем Нуприд, КС (0,5 л/га).

Для защиты посевов озимой пшеницы в фазу весеннего кущения – начала трубкования от фузариозной корневой гнили и болезней листьев озимой пшеницы (септориоз, пиренофороз, мучнистая роса) в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края использовать фунгициды Абруста, КС с нормой применения 1,2 л/га, или Аканто Плюс, КС с нормой применения 0,6 л/га, или Амистар Экстра, КС с нормой применения 0,8 л/га.

**Перспективы дальнейшей разработки темы.** Учитывая достаточно высокую биологическую эффективность и экономическую целесообразность использования фунгицидов в системе интегрированной защиты озимой пшеницы от болезней, в ходе последующих работ необходимо произвести сравнительную оценку современных фунгицидов при их применении на более поздних этапах вегетации (в фазы флагового листа, колошения и цветения озимой пшеницы). Необходимо изучить влияние фунгицидов в эти фазы на рост, развитие и продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Абеленцев, В. И. Азолсодержащие протравители семян зерновых и просовидных культур / В. И. Абеленцев, Л. С. Зиниш // Защита и карантин растений. – 2003. – № 8. – С. 19–21.
2. Абрамов, И. Н. К оздоровлению семян пшеницы на Дальнем Востоке от фузариума и гельминтоспориума / И. Н. Абрамов // Вопросы земледелия на Дальнем Востоке СССР. – М., 1952. – С. 32–63.
3. Авдеенко, А. П. Влияние протравителей на продуктивность озимой пшеницы / А. П. Авдеенко, В. В. Черненко // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 185–188.
4. Андреева, В. К. Методы учета вредных организмов / В. К. Андреева, С. П. Рябых // Защита и карантин растений. – 2002. – № 6. – С. 39–40.
5. Андросова, В. М. Защита озимой пшеницы от ризоктониозно-пиренофорозного комплекса болезней в условиях Краснодарского края / В. М. Андросова, А. О. Диденко, А. Т. Подварко // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, 2018. – № 12-2(78). – С. 8–13.
6. Баталова, Т. С. Научные основы создания ассортимента протравителей / Т. С. Баталова, Л. А. Попова // Совершенствование ассортимента средств защиты растений и способов их применения на важнейших с.-х. культурах. – Л., 1983. – С. 35–39.
7. Бенкен, А. А. Проблема корневой гнили злаков / А. А. Бенкен, Л. К. Хацкевич, А. Н. Нестеров // Микология и фитопатология. – 1987. – Т. 21, вып. 6. – С. 566–573.
8. Биологическая эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы и их влияние на урожайность культуры / Ю. А. Безгина, Н. Н. Глазунова, Е. В. Волосова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный

- журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 132. – С. 1035–1044.
9. Болезни зерновых колосовых культур : рекомендации по проведению фитосанитарного мониторинга / С. С. Санин, Е. А. Соколов, В. Н. Черкашин [и др.]. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 140 с.
  10. Буга, С. Ф. Оптимизация сроков применения фунгицидов и окупаемости затрат на защиту озимой пшеницы от болезней в Беларуси / С. Ф. Буга, А. Г. Ильюк // Защита и карантин растений. – 2009. – № 5. – С. 49–51.
  11. Бучнева, Г. Н. Уточнение видового состава возбудителей корневой гнили пшеницы / Г. Н. Бучнева // Colloquium-journal. – 2019. – № 18-1 (42). – С. 7–8.
  12. Васянкина, Н. Влияние протравителей на посевные качества семян озимой пшеницы и корневые гнили / Н. Васянкина, К. Динейкин // Молодежь, наука, творчество – 2014. 78-я научно-практическая конференция. – 2014. – С. 42–43.
  13. Влияние применения фунгицидов на формирование урожая озимой пшеницы в Татарстане / К. К. Березин, В. А. Колесар, А. И. Исмаилова, Р. И. Сафин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12, № 3 (45). – С. 5–9.
  14. Влияние протравителей на распространенность и развитие патогенных грибов различной этиологии в посевах озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Д. В. Устимов, А. Н. Шипуля // Вестник АПК Ставрополя. – 2020. – № 4 (40). – С. 68–73.
  15. Влияние фунгицидов на количество и качество урожая озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Д. В. Устимов, Л. В. Мазницына // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 4 (28). – С. 98–102.
  16. Волкова, Г. В. Эффективность Прозаро против ржавчинных болезней / Г. В. Волкова, Ю. В. Шумилов, Е. В. Синяк // Защита и карантин растений. – 2012. – № 7. – С. 20–21.

17. Волкова, Г. В. Эффективность химических фунгицидов против возбудителя желтой пятнистости листьев пшеницы / Г. В. Волкова, О. Ю. Кремнева, И. Б. Попов // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. – 2015. – № 112. – С. 154–163.
18. Вредоносность корневых гнилей озимой пшеницы в зависимости от агротехнических приемов / А. А. Гаврилов, А. Г. Марюхина, П. И. Махуков, Р. Н. Шутко // Защита и карантин растений : сб. науч. тр. – Ставрополь, 1998. – С. 13–16.
19. Гаврилов, А. А. Вредоносность септориоза и мучнистой росы на озимой пшенице / А. А. Гаврилов, А. М. Мищерин, А. А. Костенко // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве юга России : сборник научных статей по материалам 75-й научно-практической конференции. – Ставрополь : Ставропольское издательство «Параграф», 2011. – С. 18–20.
20. Ганиев, М. М. Химические средства защиты растений : учеб. пособие / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с.
21. Глазунова, Н. Н. Биологическая эффективность фунгицидов и их влияние на урожайность озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, Д. В. Устимов // Сборник научных трудов SWorld. – 2013. – Т. 45, № 1. – С. 74–76.
22. Глазунова, Н. Н. Влияние кратности внесения фунгицидов Амистар Экстра и Альто супер на их биологическую эффективность и урожайность озимой пшеницы в Ставропольском крае / Н. Н. Глазунова // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве Юга России : сб. науч. статей по материалам 76-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 8–14.
23. Глазунова, Н. Н. Совершенствование прогноза численности вредных веществ и оптимизация зоны системы защиты озимой пшеницы в Центральном Предкавказье : дис. ... д-ра с.-х. наук / Глазунова Наталья Николаевна. – СПб. – Пушкин, 2019. – 467 с.
24. Глазунова, Н. Н. Состав патогенной микрофлоры на посевах озимой пшеницы в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского

- государственного аграрного университета / Н. Н. Глазунова, Л. В. Мазницына, А. В. Алексеев // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве Юга России : сб. науч. статей по материалам 76-й науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 14–17.
25. Глазунова, Н. Н. Эффективность фунгицида Аканто Плюс и влияние его на урожайность озимой пшеницы в условиях Центрального Предкавказья / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына // Питательные зёрна устойчивого будущего – международный год зернобобовых (МГЗ) 2016. – 2016. – С. 17–21.
26. Глазунова, Н. Н. Эффективность фунгицидов на озимой пшенице / Н. Н. Глазунова, Д. В. Устимов // Аграрная наука, творчество, рост : сб. науч. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2013. – С. 39–41.
27. Говоров, Д. Н. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2017 году и прогноз развития вредных объектов в 2018 году / Д. Н. Говоров, А. В. Живых, Н. В. Ипатова. – М., 2018. – 978 с.
28. Головин, П. Н. Фитопатология / П. Н. Головин, М. В. Арсеньева, З. Н. Халеева. – Л. : Колос, 1971. – 360 с.
29. Горелов, А. В. Влияние двукратной обработки озимой пшеницы фунгицидами / А. В. Горелов // Аграрная наука. – 2011. – № 8. – С. 17–18.
30. Горьковенко, В. С. Биологические основы формирования и пути оптимизации супрессивности почвы в зернотравянопропашном севообороте на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Горьковенко В. С. – Краснодар, 2006. – 50 с.
31. Гречишкина, Ю. И. Сохранение и воспроизводство плодородия чернозёмных почв для повышения продуктивности агроценозов Центрального Предкавказья : дис. ... д-ра с.-х. наук / Гречишкина Ю. И. – Москва, 2020. – 469 с.

32. Гришечкина, Л. Д. Современные фунгициды для интегрированных систем защиты зерновых культур от комплекса фитопатогенов / Л. Д. Гришечкина, В. И. Долженко // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 6 (39). – С. 7–10.
33. Гришечкина, Л. Д. Элатус Риа – эффективный фунгицид для защиты озимой пшеницы от пятнистостей листьев и колоса / Л. Д. Гришечкина, А. И. Силаев // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 2. – С. 9–15.
34. Гулидова, В. А. Инфицированные семена сельскохозяйственных культур и их защита : монография / В. А. Гулидова ; М-во образования и науки Российской Федерации, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Елецкий гос. ун-т им. И. А. Бунина». – Елец, 2010. – 281 с.
35. Гуляева, А. Б. Влияние обработки фунгицидом при разных уровнях фосфорного питания на фотосинтез и продуктивность озимой пшеницы / А. Б. Гуляева, Б. И. Гуляев // Современные научные исследования и инновации [Электронный ресурс]. – 2012. – № 11. – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2012/11/18378>
36. Гусев, И. В. Влияние фунгицидов на альтернариозную инфекцию семян пшеницы / И. В. Гусев, В. В. Чекмарев // Colloquium-journal. – 2020. – № 18-2 (70). – С. 20–22.
37. Дабаева, М. Д. Эффективность протравливания семян зерновых культур в Забайкалье / М. Д. Дабаева, Н. Б. Мардваев // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 2. – С. 63–68.
38. Дерова, Т. Г. Распространение септориозных пятнистостей озимой пшеницы в Ростовской области / Т. Г. Дерова, Н. В. Шишкин, В. Е. Жукова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 4. – С. 29–30.
39. Дорожко, Г. Р. Путь к прямому посеву / Г. Р. Дорожко // Аграрный консультант. – 2011. – № 1. – С. 24–27.
40. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стереотип. – М. : ИД Альянс, 2011. – 352 с.

41. Дубровская, Н. Н. Эффективность фунгицидов в отношении гриба *Microdochium nivale* / Н. Н. Дубровская // *Colloquium-journal*. – 2020. – № 12-2 (64). – С. 42–43.
42. Евсеев, В. В. Модель экологически безопасной защиты зерновых культур от болезней в агроландшафтах Уральского региона / В. В. Евсеев // *Вестник защиты растений*. – 2013. – № 2. – С. 13–25.
43. Жалиева, Л. Д. Видовой состав возбудителей корневых и прикорневых гнилей пшеницы / Л. Д. Жалиева // *Микология и фитопатология*. – 2001. – Т. 35, вып. 6. – С. 52–56.
44. Желтова, К. В. Современные средства защиты озимой пшеницы от корневых гнилей / К. В. Желтова, В. И. Долженко // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2016. – № 4 (20). – С. 71–79.
45. Жердева, А. И. Биологическая эффективность фунгицидов в отношении листовых пятнистостей озимой пшеницы / А. И. Жердева, Ю. А. Безгина // *Образование. Наука. Производство – 2019 : сборник научных трудов по материалам региональной научно-практической конференции*. – 2019. – С. 39–43.
46. Животков, Л. А. Пшеница / Л. А. Животков, С. В. Бирюков. – М. : Колос, 1989. – 230 с.
47. Жижина, Е. Ю. Эффективность комплексных триазолового и морфолин-триазолового фунгицидов против болезней листьев озимой пшеницы / Е. Ю. Жижина, А. В. Логвиненко, Д. Н. Голубцов // *Инновационные технологии и технические средства для АПК : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов*. – 2019. – С. 123–126.
48. Жуковский, А. Г. Особенности действия протравителей в оздоровлении посевов озимых зерновых культур в условиях Беларуси / А. Г. Жуковский, Н. А. Крупенько, С. Ф. Буга // *Вестник защиты растений*. – 2019. – № 4. – С. 28–35.
49. Жученко, А. А. Системы земледелия Ставропольского края / А. А.

- Жученко [и др.] – Ставрополь : Агрус, 2011. – 844 с.
50. Захаренко, В. А. Экономика защиты растений в рыночной системе аграрного сектора: теория и практика / В. А. Захаренко // Второй Всероссийский съезд по защите растений. – 2005. – Т. II. – С. 482–484.
51. Защепкин, Е. Е. Фитосанитарное состояние и урожайность озимой пшеницы при технологиях прямого посева на черноземье выщелоченном Центрального Предкавказья : дис. ... канд. с.-х. наук / Защепкин Е. Е. – Саратов, 2016. – 140 с.
52. Иващенко, В. Г. Грибы рода *Fusarium* на семенах хлебных злаков в основных зерновых регионах России / В. Г. Иващенко, Н. П. Шипилова. – СПб. – Пушкин : ВИЗР, 2004. – 20 с.
53. Илларионов, А. И. Экотоксикология пестицидов : учеб. пособие / А. И. Илларионов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 262 с.
54. Ишков, И. В. Влияние предпосевной обработки семян фунгицидами и регуляторами роста на продуктивность озимой пшеницы / И. В. Ишков // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : материалы Международной научно-практической конференции / ответственный за выпуск И. Я. Пигорев. – 2016. – С. 104–108.
55. Комплексная система защиты посевов зерновых культур от болезней, вредителей и сорных растений. Технологии «Байер Кроп Сайенс» / Л. Н. Ульяненко [и др.]. – Москва, 2008. – 64 с.
56. Корабельская, О. И. О совместимости фунгицидов в баковой композиции и характер их взаимодействия в отношении возбудителя твёрдой головни пшеницы / О. И. Корабельская, В. В. Чекмарев // Colloquium-journal. – 2020. – № 2-3 (54). – С. 60–61.
57. Корневая гниль зерновых культур в Литве в севооборотах с разным уровнем зернового насыщения (Возбудитель *Bipolaris sorokiniana*) /

- А. А. Бенкен, А. С. Магила, Л. К. Хацкевич, С. Д. Гришечкина // Микология и фитопатология. – 1992. – Т. 26, вып. 5. – С. 388–393.
58. Коробова, Л. Н. Реакция почвенной микрофлоры на длительное применение разных по уровню интенсификации технологий растениеводства / Л. Н. Коробова, А. В. Танатова // Растениеводство и селекция. – 2010. – № 2. – С. 17–21.
59. Кошеляев, В. В. Влияние протравителей на адаптационные свойства посевов озимой пшеницы / В. В. Кошеляев, С. М. Кудин, И. П. Кошеляева // Нива Поволжья. – 2014. – № 4 (33). – С. 66–72.
60. Кошкин, Е. М. Прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур на 2006 год в Самарской области и система мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками / Е. М. Кошкин. – Самара, 2006. – 69 с.
61. Кремнева, О. Ю. Желтая пятнистость листьев пшеницы на Северном Кавказе / О. Ю. Кремнева, Г. В. Волкова // Защита и карантин растений. – 2011. – № 10. – С. 37–40.
62. Крицкая, В. И. Влияние обработки почвы на уровень зараженности ее конидиями *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker и развитие обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы / В. И. Крицкая // Болезни зерновых культур и меры борьбы с ними : науч.-техн. бюл. – 1977. – Вып. 19. – С. 33–34.
63. Крупенько, Н. А. Особенности действия и ретроспективный анализ эффективности фунгицидов для защиты пшеницы мягкой озимой от болезней листового аппарата / Н. А. Крупенько, И. Н. Одинцова // Вестник защиты растений. – 2020. – № 103(4). – С. 224–232.
64. Кудин, С. М. Влияние фунгицидов на сохранность, структуру и урожайность семян озимой пшеницы / С. М. Кудин, В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева // Нива Поволжья. – 2018. – № 4 (49). – С. 58–66.
65. Кузнецов, Д. И. Эффективность протравителей семян озимой пшеницы / Д. И. Кузнецов // Защита и карантин растений. – 2010. – № 10. – С. 21–23.

66. Кулинкович, С. Н. Эффективность защиты флаг-листа озимой пшеницы фунгицидом Прозаро / С. Н. Кулинкович // Защита и карантин растений. – 2017. – №. 6. – С. 46–47.
67. Лабынцев, А. В. Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы и кукурузы на зерно при различных уровнях интенсивности технологий / А. В. Лабынцев, В. В. Губарева // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 4(08). – С. 46–55.
68. Лавринова, В. А. Фунгициды против комплекса микромицетов на семенах озимой пшеницы в северо-восточной части Центрально-Черноземного региона / В. А. Лавринова, Т. С. Полунина, И. В. Гусев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 10-1 (76). – С. 81–84.
69. Лапина, В. В. Агроэкологическое обоснование защиты яровых зерновых культур от корневых гнилей в условиях юга Нечерноземной зоны России : дис. ... д-ра с.-х. наук / Лапина В. В. – Саранск, 2014. – 377 с.
70. Лапина, В. В. Сравнительная эффективность протравителей семян в борьбе с корневыми гнилями яровой пшеницы / В. В. Лапина, А. И. Силаев // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 1. – С. 14–16.
71. Левитин, М. М. Климатические аномалии, способствующие возникновению эпидемий / М. М. Левитин // Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль : материалы Междунар. конф. (13–17 ноября 2017 г.). – Большие Вязёмы, 2017. – С. 18–30.
72. Литовка, Ю. А. Видовой состав и представленность грибов рода *Fusarium* на зерновых культурах (пшеница и ячмень), выращиваемых в условиях Средней Сибири / Ю. А. Литовка // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 6. – С. 140–149.
73. Макаров, М. Р. Экономические аспекты применения фунгицидов на посевах озимой пшеницы / М. Р. Макаров // Бюллетень науки и практики. 2019. – Т. 5, № 7. – С. 118–121.

74. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2 : Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М. : Колос, 1989. 294 с.
75. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под ред. В. И. Долженко. – СПб., 2009. – 378 с.
76. Мехдиев, И. Т. Изучение воздействия фунгицидов на продуктивность, применяемых на посевах озимой пшеницы / И. Т. Мехдиев // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2016. – № 34. – С. 53–60.
77. Михайлова, Л. А. Структура популяций *Pyrenophora tritici – repentis* из Европейской части России по признакам вирулентности / Л. А. Михайлова, И. Г. Тернюк, Н. В. Мироненко // Микология и фитопатология. – 2007. – Т. 41, вып. 3. – С. 269–275.
78. Михно, Л. А. Биологическое обоснование иммуногенетических приемов защиты озимой пшеницы от комплекса фитопатогенов на черноземе выщелоченном : дис. ... канд. с.-х. наук / Михно Л. А. – Саратов, 2019. – 160 с.
79. Михно, Л. А. Иммуногенетическая характеристика сорта как фактор системы интегрированной защиты озимой пшеницы от болезней / Л. А. Михно, А. П. Шутко // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 3 (31). – С. 78–83.
80. Монастырский, О. А. Зараженность семян токсинообразующими грибами / О. А. Монастырский // Агро XXI век. – 2006. – № 4. – С. 6–7.
81. Назарова, Л. Н. Прогрессирующие болезни зерновых культур / Л. Н. Назарова, Е. А. Соколова // Агро XXI век. – 2000. – № 4. – С. 2–3.
82. Нарушев, В. Б. Влияние прямого посева на плодородие почвы и продуктивность полевых культур в степном Поволжье / В. Б. Нарушев, Е. В. Одинокоев, Д. С. Косолапов // Плодородие. – 2013. – № 5 (74). – С. 6–8.

83. Немченко, В. В. Необходим дифференцированный подход / В. В. Немченко, С. Д. Гилев, Н. П. Иванова // Защита и карантин растений. – 2003. – № 1. – С. 19–20.
84. Нижарадзе, Т. С. Теоретическое обоснование применения физических методов предпосевной обработки семян в защите зерновых злаковых культур от болезней : дис. ... д-ра с.-х. наук / Нижарадзе Т. С. – Самара, 2016. – 377 с.
85. Новохатка, В. Г. Распределение корневых и прикорневых гнилей озимой пшеницы в Украинской ССР / В. Г. Новохатка, Н. В. Дорошенко, В. А. Заболотная // Микология и фитопатология. – 1990. – С. 352–357.
86. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2019 году и прогноз развития вредных объектов в 2020 году. – М., 2020. – 897 с
87. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2008 г. и прогноз развития вредных объектов в 2009 г. / М. П. Смирнова, Е. А. Красавина [и др.]. – М., 2009. – 32 с.
88. Обозова, Д. О. Фунгициды как эффективное средство защиты сельскохозяйственных культур и их интегральная оценка / Д. О. Обозова, С. Н. Косников // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (53). – С. 33–39.
89. Ожередова, А. Ю. Влияние расчетных доз минеральных удобрений на продуктивность сортов озимой пшеницы на черноземе выщелоченном Ставропольской возвышенности / А. Ю. Ожередова, А. Н. Есаулко, М. С. Сигида, Е. А. Саленко, Е. В. Голосной // Вестник АПК Ставрополя. 2017. – № 4 (28). – С. 115–118.
90. Орлин, Н. А. Влияние антропогенных факторов на эффективность фунгицидов / Н. А. Орлин, А. П. Гарновесов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 6. – С. 67–68.

91. Особенности ростингибирующего эффекта фунгицида азоксистробина и его способность тормозить расход сахаров в проростках озимой пшеницы / Е. В. Бережная, А. В. Корсукова, О. А. Федотова [и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2020. – Т. 10, № 4 (35). – С. 657–665.
92. Официальный сайт министерства сельского хозяйства Ставропольского края [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mshsk.ru/industry-information/cropproduction/>
93. Официальный сайт Управления Федеральной службы государственной статистики по Ставропольскому краю, Карачаево-Черкесской Республике и Кабардино-Балкарской Республике [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://stavstat.gks.ru>
94. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия») [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://gossort.com/>
95. Павлюк, Н. Т. Влияние протравителей на посевные качества семян зерновых культур / Н. Т. Павлюк, Г. Д. Шенцев // АгроСнабФорум. – 2017. – № 2 (150). – С. 54–56.
96. Пасько, Т. И. Эффективность протравителей на озимой пшенице / Т. И. Пасько // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 7. – С. 115–117.
97. Пахолкова, Е. В. Эпидемиологические особенности возбудителей септориоза пшеницы *Z. tritici* и *P. nodorum* / Е. В. Пахолкова, Н. Н. Сальникова, Н. А. Куркова // Эпидемии болезней растений: мониторинг, прогноз, контроль : материалы Междунар. конф. (13–17 ноября 2017 г.). – Большие Вязёмы, 2017. – Вып. 8. – С. 74–81.
98. Передериева, В. М. Экологическая и фитосанитарная роль севооборота в современном земледелии / В. М. Передериева, О. И. Власова,

- А. П. Шутко // Экология и устойчивое развитие сельской местности : матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 96–99.
99. Пересыпкин, В. Ф. Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания / В. Ф. Пересыпкин, С. Л. Тютюрев, Т. С. Баталова. – М. : Агропромиздат, 1991. – 272 с.
100. Пересыпкин, В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В. Ф. Пересыпкин. – М. : Агропромиздат, 1989. – 389 с.
101. Пестициды.ru [Электронный ресурс] / Даймонд Супер. – Режим доступа: <http://www.pesticidy.ru/>
102. Поддымкина, Л. М. Влияние фунгицидов на пораженность озимой пшеницы грибными заболеваниями, а также на урожайность и качество зерна / Л. М. Поддымкина, И. А. Гулова // Агрехимический вестник. – 2019. – № 3. – С. 60–64.
103. Поляков М. В. Влияние предпосевной обработки семян химическим протравителем на продуктивность и качество зерна яровой пшеницы / М. В. Поляков // Перспективы развития АПК в работах молодых учёных : сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных / Министерство сельского хозяйства РФ ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья». – 2014. – С. 125–128.
104. Попов, С. Я. Основы химической защиты растений / С. Я. Попов, Л. А. Дорожкина, В. А. Калинин ; под ред. профессора С. Я. Попова. – М. : Арт-Лион, 2003. – 208 с.
105. Постовая, О. В. Прогноз развития возбудителей твердой головни озимой пшеницы на искусственном инфекционном фоне / О. В. Постовая, Л. Н. Вислобокова, В. В. Чекмарев // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 2 (26). – С. 60–62.
106. Правдюк, П. И. Изучение эффективности протравителей семян против болезней на озимой пшенице / П. И. Правдюк, Н. Н. Лысенко // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т. 5, № 5-1. – С. 216–222.

107. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2017 год и системы защитных мероприятий: рекомендации для сельхозтоваропроизводителей / под общ. ред. В. В. Дридигера. – Ставрополь : Бюро новостей, 2017. – 176 с.
108. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2019 год и системы защитных мероприятий: рекомендации для сельхозтоваропроизводителей / под общ. ред. В. В. Дридигера. – Ставрополь : Бюро новостей, 2019. – 170 с.
109. Прогноз фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур Ставропольского края на 2020 год и системы защитных мероприятий: рекомендации для сельхозтоваропроизводителей / под общ. ред. А. Ю. Олейникова. – Ставрополь : Бюро новостей, 2020. – 170 с.
110. Пыльнев, В. В. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур / В. В. Пыльнев. – Москва : Лань, 2014. – 448 с.
111. Разнонаправленные эффекты тебуконазол-содержащего протравителя семян «Бункер» на рост побегов и корней озимой пшеницы / О. И. Грабельных, Е. А. Полякова, А. В. Корсукова [и др.] // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. – 2020. – Т. 34. – С. 3–19.
112. Растениеводство : учебник / В. А. Федотов, С. В. Кадыров, Д. И. Щедрина [и др.] ; под ред. В. А. Федотова. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 326 с.
113. Русанова, Ю. Ю. Эффективность применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы и их влияние на качество урожая / Ю. Ю. Русанова // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2015. – № 9. – С. 104–107.
114. Сабанов, С. Э. Влияние фунгицидов на болезнеустойчивость и урожайность озимой пшеницы / С. Э. Сабанов, А. А. Сабанова // Достижения науки – сельскому хозяйству : материалы Всероссийской научно-практической конференции (заочной). – 2017. – С. 14–16.

115. Санин, С. С. Влияние вредных организмов на качество зерна / С. С. Санин // Защита и карантин растений. – 2004. – № 11. – С. 14–18.
116. Санина, А. А. Видовой состав грибов рода *Septoria* Sacc. на пшенице в Европейской части СССР / А. А. Санина, Л. В. Анциферова // Микология и фитопатология. – 1991. – Т. 25, вып. 3. – С. 250–252.
117. Сарычева, Л. М. Влияние регуляторов роста растений и фунгицидов на патогенез инфекционного выпадения и урожайность озимых зерновых культур : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Сарычева Л. М. – Москва, 2010. – 20 с.
118. Серьезная преграда для головневых болезней / Г. Г. Садовников, Г. Я. Стецов, М. А. Розова [и др.] // Защита и карантин растений. – 2004. – № 11. – С. 5–6.
119. Силаев, А. И. Защита зерновых культур от болезней, вредителей и сорняков в Поволжье / А. И. Силаев, Л. Д. Гришечкина, В. Б. Лебедев // Вестник защиты растений. – 2014. – № 1. – С. 3–12.
120. Слободчиков, А. А. Эффективность защиты сортов яровой пшеницы от вредных организмов / А. А. Слободчиков // Земледелие. – 2019. – № 2. – С. 45–47.
121. Смиловенко, Л. А. Семеноводство с основами селекции полевых культур : учеб. пособие / Л. А. Смиловенко. – Москва : Март, 2004. – 240 с.
122. Стамо, П. Д. Применение фунгицидов должно быть рациональным / П. Д. Стамо, О. В. Кузнецова // Защита и карантин растений. – 2012. – № 2. – С. 5–8.
123. Тоболова, Г. В. Мониторинг развития болезней зерновых культур в Тюменской области / Г. В. Тоболова, К. В. Фуртаев, И. Б. Кабанин // Вестник защиты растений. – 2016. – № 3(89). – С. 168–170.
124. Тойгильдин, А. Л. Эффективность применения средств защиты растений от болезней при возделывании озимой пшеницы /

- А. Л. Тойгильдин, Д. Э. Аюпов, И. А. Тойгильдина // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2017. – № 3 (39). – С. 5–8.
125. Торопова, Е. Ю. Факторы доминирования грибов рода *Fusarium* в патоккомплексе корневых гнилей зерновых культур / Е. Ю. Торопова, М. П. Селюк, О. А. Казакова // Агрехимия. – 2018. – № 5. – С. 69–78.
126. Торопова, Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири / Е. Ю. Торопова. – Новосибирск, 2005. – 370 с.
127. Тутуржанс, Л. В. Эффективность препаратов Доспех 3 и Комфорт в отношении корневых гнилей озимой пшеницы / Л. В. Тутуржанс, А. П. Шутко // Эволюция и деградация почвенного покрова : сборник научных статей по материалам IV Международной научной конференции. – 2015. – С. 349–353.
128. Тутуржанс, Л. В. Эффективность фунгицида Импакт Эксклюзив против листовых пятнистостей в зависимости от нормы применения препарата / Л. В. Тутуржанс, А. П. Шутко // Актуальные вопросы экологии и природопользования : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. – 2017. – С. 319–323.
129. Устимов, Д. В. Биологическая эффективность современных протравителей семян на черноземе выщелоченном / Д. В. Устимов // НОВОЕ СЛОВО В НАУКЕ. МОЛОДЕЖНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2021 : материалы Всероссийской научно-практической конференции / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2021. – С. 211–220.
130. Устимов, Д. В. Биологическая эффективность современных протравителей на озимой пшенице в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Д. В. Устимов, Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина // Новости науки в АПК. – 2018. – № 2-2 (11). – С. 80–83.
131. Устимов, Д. В. Влияние протравителей семян на биометрические показатели растений озимой пшеницы / Д. В. Устимов, Н. Н. Глазунова // НОВОЕ СЛОВО В НАУКЕ. МОЛОДЕЖНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2021 :

- материалы Всероссийской научно-практической конференции / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2021. – С. 220–227.
132. Устимов, Д. В. Влияние протравителей семян на рост и развитие озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Д. В. Устимов, Н. Н. Глазунова // Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 134-летию со дня рождения академика Н. И. Вавилова. ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021. – Саратов, 2021. – С. 243–249.
133. Устимов, Д. В. Влияние протравителей семян на урожайность озимой пшеницы / Д. В. Устимов, Н. Н. Глазунова // НОВОЕ СЛОВО В НАУКЕ. МОЛОДЕЖНЫЕ ЧТЕНИЯ – 2021 : материалы Всероссийской научно-практической конференции / Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь, 2021. – С. 228–234.
134. Устимов, Д. В. Вредоносность грибных заболеваний в посевах озимой пшеницы на Юге России // Молодежь: образование, наука, экология – 2021 : сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Дню Российской науки (СтГАУ, 05–08 февраля 2021 года). – Ставрополь : СЕКВОЙЯ, 2021. – С. 316–321.
135. Устимов, Д. В. Улучшение состояния посевов озимой пшеницы за счет эффективности протравителей в отношении септориоза в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Д. В. Устимов, А. М. Щербаков // Аграрная наука, Творчество, Рост : материалы X Международной научно-практической конференции. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК», г. Ставрополь, 16–18 сентября 2020 г. – Ставрополь : Секвойя, 2020. – С. 167–172.
136. Устимов, Д. В. Эффективность современных протравителей в борьбе с септориозом озимой пшеницы / Д. В. Устимов // Образование.

- Наука. Производство – 2020 : сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции. – 2020. – С. 191–196.
137. Устимов, Д. В. Эффективность фунгицидов в фазу весеннего кушения в отношении комплекса вредных патогенов в посевах пшеницы озимой в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского ГАУ / Д. В. Устимов // Вестник АПК Ставрополя. – 2021. – № 1 (41). – С. 47–52.
138. Фитопатология / А. П. Будрина, Т. Л. Доброзракова, Н. А. Наумов [и др.] ; под ред. проф. Н. А. Наумова. – М. ; Л., 1935. – 340 с.
139. Фитосанитарные проблемы озимого поля / М. И. Зазимко, П. В. Сидак, Л. Ф. Слененко, М. А. Зазимко // Защита и карантин растений. – 2011. – № 9. – С. 22–24.
140. Фузариозные корневые и прикорневые гнили пшеницы в Узбекистане / Д. Т. Турдиева, Д. Т. Азнабакиева, К. Б. Жалолов, Т. Исаков // Наука и мир. – 2020. – № 10 (86). – С. 44–45.
141. Харламов, Т. С. Эффективность применения новых химических препаратов против листовых пятнистостей / Т. С. Харламов, В. И. Долженко // Вестник защиты растений. – 2014. – № 4. – С. 45–48.
142. Хозяйственная эффективность фунгицида Фалькон, КЭ на коллекции сортов озимой пшеницы / В. С. Горьковенко, А. С. Замотайлов, Н. М. Смоляная, Ф. И. Дмитренко // Энтузиасты аграрной науки : сборник статей по материалам Международной конференции / ответственный за выпуск А. Х. Шеуджен. – 2018. – С. 215–218.
143. Цховребов, В. С. Изменение содержания органического вещества черноземов Центрального Предкавказья / В. С. Цховребов, А. А. Новиков, В. И. Фаизова // Агрехимический вестник. – 2005. – № 4. – С. 18–22.
144. Цховребов, В. С. Почвы и климат Ставрополя / В. С. Цховребов, В. И. Фаизова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 2. – С. 21–34.

145. Цымбал, М. М. Влияние агротехнических факторов на поражаемость озимой пшеницы корневой гнилью в Центральной степи УССР / М. М. Цымбал, А. А. Морщацкий // Корневые гнили хлебных злаков и меры борьбы с ними : научные труды / под общ. ред. В. Ф. Пересыпкина. – М. : Колос, 1970. – С. 76–80.
146. Чекмарев, В. В. Гриб *Fusarium proliferatum* и его чувствительность к современным фунгицидам / В. В. Чекмарев // *Colloquium-journal*. – 2020. – № 18-2 (70). – С. 16–18.
147. Черненко, В. В. Влияние предшественников и фунгицидов на продуктивность озимой пшеницы / В. В. Черненко, А. П. Авдеенко, В. П. Горячев // *Успехи современной науки и образования*. – 2015. – № 3. – С. 5–9.
148. Чулкина, В. А. Защита зерновых от корневых гнилей / В. А. Чулкина // *Защита растений*. – 1984. – № 3. – С. 27–28.
149. Шашко, Ю. К. Научные основы повышения устойчивости злаковых культур к болезням фузариозной этиологии в Беларуси : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Шашко Ю. К. – Жодино, 2021. – 49 с.
150. Шеин, М. С. Биологическая эффективность применения протравителей в посевах озимой пшеницы / М. С. Шеин // *Новое слово в науке. Молодежные чтения : сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции*. – 2019. – С. 237–240.
151. Шпаар, Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / под общ. ред. Д. Шпаар. – М. : ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.
152. Шпаар, Д. Зерновые культуры. Распространение основных грибных и бактериальных возбудителей болезней зерновых колосовых в России / Д. Шпаар. – М., 2008. – Т. 2. – С. 343–372.
153. Шутко, А. П. Биологическая эффективность протравителя семян на основе дифеноконазола в отношении корневой гнили озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения / А. П. Шутко,

- Л. В. Тутуржанс, Л. А. Михно // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. науч. труд 78-й науч.-практ. конф. – Ставрополь : Параграф, 2014. – С. 217–221.
154. Шутко, А. П. Биологическое обоснование оптимизации системы защиты озимой пшеницы от болезней в Ставропольском крае : дис. ... д-ра с.-х. наук / Шутко А. П. – СПб. – Пушкин, 2013. – 571 с.
155. Шутко, А. П. Особенности фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы в условиях агроландшафтного земледелия (на примере Ставропольского края) / А. П. Шутко, Л. В. Тутуржанс, Л. А. Михно // Эволюция и деградация почвенного покрова : сб. науч. статей по материалам IV Международной научной конференции (13–15 октября 2015 г.). – Ставрополь : АГРУС, 2015. – С. 373–376.
156. Шутко, А. П. Состав комплексов возбудителей корневой гнили озимой пшеницы в условиях Ставропольского края / А. П. Шутко, А. А. Гаврилов // Корневые гнили сельскохозяйственных культур: биология, вредоносность, системы защиты : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Краснодар 14–17 апреля 2014 г. – Краснодар, 2014. – С. 105–108.
157. Эффективность двукратного применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина, Л. В. Мазницына, А. В. Алексеев // Агрехимический вестник. – 2013. – № 1. – С. 19–21.
158. Эффективность протравителей Виталон, КС и Клад, КС на озимой пшенице против семенной и почвенной инфекции / Г. В. Волкова, Е. В. Гладкова, Ю. С. Ким [и др.] // Рисоводство. – 2020. – № 4 (49). – С. 49–56.
159. Эффективность протравителей семян озимой пшеницы / С. Г. Моргачева, Н. Н. Остапенко, И. С. Федорянская, К. Э. Арзуманян // Защита и карантин растений. – 2019. – № 1. – С. 29–30.

160. Эффективность современных химических протравителей семян на озимой пшенице сорта Московская 56 / О. В. Булгакова, Р. З. Казимова, А. А. Котова, Е. Ю. Торопова // Современные проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Сибири : материалы XVI региональной научно-студенческой конференции аграрных вузов СФО. – 2017. – С. 11–17.
161. Arraiano, L. S. Cytogenetic analysis of the susceptibility of the wheat line Hobbit sib (Dwarf A) to *Septoria tritici* blotch / L. S. Arraiano, J. Kirby, J. K. M. Theor. Brown // *Appl. Genet.* – 2007. – V. 116(1). – P. 113–122.
162. Aspects Regarding the Adapting and Optimization of Mixed Drying Systems Microwave-Hot Air for the Processing of Agricultural Seeds / V. D. Soproni, F. I. Hathazi, M. N. Arion [et al.] // *PIERS Proceedings, Beijing, 23–27 March 2009.* – P. 210–213.
163. Association between *Septoria tritici* blotch, plant height, and heading date in wheat / M. R. Simon, A. E. Perello, C. A. Cordo [et al.] // *J. Agron.* – 2005. – V. 97(4). – P. 1072–1081.
164. Biodiversity of the fusarium fungi causing root rot of winter cereals in belarus / N. A. Krupenko, S. F. Buga, A. G. Zhukovskiy [et al.] // *Вестник защиты растений.* – 2021. – Т. 104, № 2. – С. 124–127.
165. Biological Efficiency of Protective Measures for Winter Wheat Crops in the Central Ciscaucasia / N. N. Glazunova, Y. A. Bezgina, L. V. Maznitsyna [et al.] // Bogoviz, A. V. (eds) *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 206. (2021) P. 1061–1067. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7\\_117](https://doi.org/10.1007/978-3-030-72110-7_117).
166. Bodah, E. T. Root Rot Diseases in Plants: A Review of Common Causal Agents and Management Strategies / E. Bodah // *Agri Res. & Tech: Open Access. J.* – 2017. – № 5(3). – P. 1.
167. Characterization of CIMMYT germplasm for resistance to *Septoria* diseases of wheat. 8th International Symposium on *Mycosphaerella* and

- Stagonospora diseases of Cereals / P. K. Singh, E. Duveiller, R. P. Singh [et al.] // Book of Abstracts. Mexico city. – 2011. – V. 55.
168. Christ, B. J. Influence of Foliar Fungicides and Seed Treatments on Powdery Mildew, Septoria, and Leaf Rust Epidemics on Winter Wheat / B. J. Christ // Plant Disease. – 1989. – V. 73. – P. 148.
169. Common root and fusarium foot rot of winter wheat in Uzbekistan / D. T. Turdieva, D. T. Aznabakieva, F. A. Mustafaqulova, O. K. Karimov // Science and World. – 2020. – № 7 (83). – C. 37–38.
170. Effects of fungicides JS399-19, azoxystrobin, tebuconazole and carbendazim on the physiological and biochemical indices and grain yield of winter wheat. / Y.-J. Zhang, X. Zhang, C.-J. Chen [et al.] // Pesticide Biochemistry and Physiology. 2010;98(2):151-157.
171. Effects of low-power microwave fields on seed germination and growth rate / L. Raha, S. Mishra, V. Ramachandran and M. S. Bhatia // Journal of Electromagnetic Analysis and Applications. – 2011. – Vol. 3. – P. 165–171.
172. Eyal, Z. E. Integrated control of Septoria diseases of wheat / Z. E. Eyal. – 1981. – №. 65. – P. 763–768.
173. Glaab, J. Increased nitrate reductase activity in leaf tissue after application of the fungicide kresoxim-methyl / J. Glaab, W. M. Kaiser // Planta. 1999;207(3):442-448.
174. Grossmann, K. Bioregulatory effects of the fungicidal strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*) / K. Grossmann, G. Retzlaff // Pest Management Science. 1997;50(1):11-20.
175. <https://agrovesti.net/lib/tech/growing-cereals/bolezni-zernovykh-na-stavropole.html>
176. <https://rsc26.ru/deyatelnost/zashchita-rasteniy/fitosanitarnyy-monitoring/>
177. IPM strategies and their dilemmas including an introduction to / L. N. Jorgensen, M. S. Hovmoller, J. G. Hansen [et al.] // Journal of Integrative Agriculture. – 2014. – V. 13. – P. 265–281.

178. Josefsen, L. PCR as a tool for the early detection and diagnosis of common bunt in wheat caused by *Tilletia tritici* / L. Josefsen, K. S. Christiansen // *Mycol. Res.* – 2002. – № 106. – P. 1287–1292.
179. Juroszek, P. Linking plant disease models to climate change scenarios to project future risks of crop diseases / P. Juroszek A. Tiedemann // *Journal of Plant Diseases and Protection.* – 2015. – № 122(1). – P. 3–15.
180. Kaur, G. Characterization of *Ustilago segetum tritici* causing loose smut of wheat in northwestern India / G. Kaur, I. Sharma, R. C. Sharma // *Canadian Journal of Plant Pathology.* – 2014. – V. 3, № 36. – P. 360–366
181. Liang, S. Effect of azoxystrobin fungicide on the physiological and biochemical indices and ginsenoside contents of ginseng leaves / S. Liang, X. Xu, Z. Lu // *Journal of Ginseng Research.* 2018;42(2):175-182.
182. Lysenko, N. N. Efficiency of fungicide amistar extra application on phytosanitary and physiological measurements of spring wheat / N. N. Lysenko, E. G. Prudnikova // *Биология в сельском хозяйстве.* – 2018. – № 4 (21). – С. 17–19.
183. Matanguihan, J. B. A New Pathogenic Race of *Tilletia caries* possessing the broadest virulence spectrum of known races / J. B. Matanguihan, S. S. Jones // *Online Plant Health Progress.* 2011. Doi: 10.1094/PHP-2010-0520-01-RS.
184. McDonald, M. C. Recent advances in the *Zymoseptoria tritici* – wheat interaction: insights from pathogenomics / M. C. McDonald, B. A. McDonald, P. S. Solomon // *Front. Plant Sci.* – 2015. – V. 6. – P. 102.
185. Papavizas G. C. Biological control of soilborne fungal propagules / G. C. Papavizas, R. Lumsden // *Ann. Rev. Phytopathology.* Palo Alto Calif. : 1980. – V. 18. – P. 389–413.
186. Physiological effects of the strobilurin fungicide F 500 on plants / H. Köhle, K. Grossmann, T. Jabs [et al.] // *Modern fungicides and antifungal compounds III: 13th International Reinhardsbrunn Symposium, Friedrichroda, May 14–18 2001, Bonn: Agroconcept; 2002. P. 61–74.*

187. Pohanish, R. P. Sittig's handbook of pesticides and agricultural chemicals. / R P. Pohanish. – 2nd ed. – Norwich: William Andrew Publishing, Elsevier; 2015. – 1006 p.
188. Raman, H. Molecular breeding for *Septoria tritici* blotch resistance in wheat / H. Raman, A. Milgate // *Cereal Res. Commun.* – 2012. – V. 40(4). – P. 451–466.
189. Rathmell, W. G. The discovery of new methods of chemical disease control: current developments, future prospects and the role of biochemical and physiological research / W. G. Rathmell // *Advances in Plant Pathology.* – 1984. – V. 2. – P. 259–288.
190. Resistance of wheat to *septoria tritici* blotch (*Mycosphaerella graminicola*) and associations with ideotype and the 1BL-1RS translocation / L. S. Arrfiano, P. A. Braiding, F. Debryver, J. K. M. Brown // *Plant Pathol.* – 2006. – V. 55. – P. 54–61.
191. Said, A. Epidemics of *Septoria tritici* blotch and its development over time on bread wheat in Haddiya-Kambata Area of Southern Ethiopia / A. Said // *Journal of Biology. Agriculture and Healthcare.* – 2016. – V. 6(1). – P. 47–57.
192. Spadafora, V. J. Interactions Between *Septoria nodorum* Leaf Blotch and Leaf Rust on Soft Red Winter Wheat / V. J. Spadafora // *Journal Article published.* 1987. – V 77. Issue 9. – 1308 p. <https://doi.org/10.1094/phyto-77-1308>
193. Stack, R. Common root rot of spring cereals : Differential susceptibility of durum wheat's / R. Stack, Mc. Mullen // *N. D. Farm. Res.* – 1979. – V. 36, № 6. – P. 10–13.
194. Suffert, F. Assessment of quantitative traits of aggressiveness in *Mycosphaerella graminicola* on adult wheat plants / F. Suffert, I. Sache // *Lannou C. Plant. Pathol.* – 2013. – V. 62. – P. 1330–1341.

195. Tebuconazole regulates fatty acid composition of etiolated winter wheat seedlings / A. V. Korsukova, T. G. Gornostai, O. I. Grabelnych [et al.] // *Journal Stress Physiology & Biochemistry*. – 2016. – Vol. 12. Is. 2. – P. 72–79.
196. The strobilurin fungicides / D. W. Bartlett, J. M. Clough, J. R. Godwin [et al.] // *Pest Management Science*. – 2002. – Vol. 58. Issue 7. – P. 649–662. <https://doi.org/10.1002/ps.520>
197. Tyburski, J. Root and Foot Rot Diseases of Winter Wheat Grown in Conventional and Organic Systems / J. Tyburski, T. Kurowski, E. Adamiak // *Agricultural Chemistry and Environment*, – 2014. – V 03. <https://doi.org/10.4236/jacen.2014.33b001>
198. Takele, A. Status of wheat Septoria leaf blotch (*Septaria tritici* Roberge in Desmaz) in South West and Western Shewa Zones of Oromiya Regional State, Ethiopia / A. Takele, A. Lencho, W. Ab. Getaneh [et al.] // *Research in Plant Sciences*. – 2015. – V. 3(3). – P. 43–48.
199. Wiik, L. Control of fungal diseases in winter wheat. Evaluation of long-term field research in southern Sweden. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*, 2009;97:3-45.
200. Zhang, X. Inheritance of *Septoria tritici* blotch resistance in winter wheat / X. Zhang, S. D. Haley, Y. Jin // *Crop ScL*. – 2001. – № 41. – P. 323–326.

# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Погодные условия в период проведения исследований (2017-2020 гг.)

Месяц	Средне- многолетние	2017-2018		2018-2019		2019-2020	
		Факт	Отклонение	Факт	Отклонение	Факт	Отклонение
Температура, °С							
Сентябрь	16,4	19,4	3,0	18,1	1,7	16,4	0
Октябрь	10	9,6	-0,4	12,4	2,4	12,7	2,7
Ноябрь	3,4	3,9	0,5	2	-1,4	4,2	0,8
Декабрь	-0,7	2,6	3,3	-0,1	0,6	1,9	2,6
Январь	-2,3	-2,5	-0,2	-0,5	1,8	-0,1	2,2
Февраль	-2,3	0,4	2,7	0,3	2,6	1,1	3,4
Март	2,3	3,6	1,3	4	1,7	6,7	4,4
Апрель	9,6	10,8	1,2	9,5	-0,1	8,6	-1,0
Май	14,8	17,7	2,9	17,1	2,3	15,1	0,3
Июнь	19,2	22,5	3,3	23,9	4,7	21,3	2,1
Июль	22,3	24,9	2,6	21,8	-0,5	24,9	2,6
Август	21,8	22,7	0,9	22,6	0,8	22,8	1,0
Осадки							
Сентябрь	47	15	31,9	40	85,1	108	229,8
Октябрь	49	91	185,7	42	85,7	27	55,1
Ноябрь	46	7	15,2	47	102,2	2	4,3
Декабрь	33	77	233,3	45	136,4	7	21,2
Январь	29	42	144,8	24	82,8	32	110,3
Февраль	28	43	153,6	20	71,4	26	92,9
Март	35	88	251,4	54	154,3	14	40,0
Апрель	45	15	33,3	21	46,7	7	15,6
Май	64	43	67,2	44	68,8	77	120,3
Июнь	83	0,3	0,4	28	33,7	79	95,2
Июль	58	78	134,5	76	131,0	61	105,2
Август	43	42	97,0	20	46,0	4	10,0

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на развития грибов рода *Fusarium spp.* в семенах (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,25	
Ошибка опыта, $S_x$		0,18	
Точность опыта, $S_x\%$		3,42	
НСР <sub>05</sub>		0,55	
НСР <sub>05</sub> , %		10,47	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		1423,11	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,998	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,001	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	23,03	0	0
2	1,76	-21,27	7,64
3	4,16	-18,87	18,06
4	2,29	-20,74	9,94
5	7,66	-15,37	33,26
6	1,2	-21,83	5,21
7	1,09	-21,94	4,73
8	2,06	-20,98	8,94
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	23,4	23,7	22
2	1,9	1,8	1,6
3	4,2	4,3	4
4	2,4	2,2	2,3
5	7,8	7,5	7,7
6	1,3	1,2	1,1
7	1	1,1	1,2
8	2,1	2,1	2
9	4	3,9	4,2

Однофакторный дисперсионный анализ по биологической эффективности протравителей против грибов рода *Fusarium spp.* в семенах (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		87,29	
Ошибка опыта, $S_x$		0,58	
Точность опыта, $S_x\%$		0,66	
НСР <sub>05</sub>		1,79	
НСР <sub>05</sub> , %		2,05	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		248,54	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,991	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	93	0	0
2	81,66	-11,35	87,8
3	91,33	-1,68	98,2
4	67,66	-25,35	72,75
5	94,66	1,65	101,78
6	95	2	102,15
7	91	-2	97,84
8	84	-9	90,32
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	0	0	0
2	81	82	82
3	91	91	92
4	69	68	66
5	95	95	94
6	96	95	94
7	90	91	92
8	83	84	85
9	93	92	94

## Приложение 4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на развития грибов рода *Alternaria spp.* в семенах (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,02	
Ошибка опыта, $S_x$		0,45	
Точность опыта, $S_x\%$		11,19	
НСР <sub>05</sub>		1,35	
НСР <sub>05</sub> , %		33,58	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		257,96	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,991	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	23,33	0	0
<b>2</b>	1,6	-21,73	6,85
<b>3</b>	2	-21,33	8,57
<b>4</b>	1,96	-21,37	8,4
<b>5</b>	1,9	-21,43	8,14
<b>6</b>	1,13	-22,2	4,84
<b>7</b>	1	-22,33	4,28
<b>8</b>	1,46	-21,87	6,25
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	21	24	25
<b>2</b>	1,9	1,3	1,6
<b>3</b>	2,2	1,8	2
<b>4</b>	2,4	1,5	2
<b>5</b>	1,8	1,9	2
<b>6</b>	1,3	1	1,1
<b>7</b>	1	0,8	1,2
<b>8</b>	2,1	1,3	1
<b>9</b>	2	1,6	2

## Приложение 5

Однофакторный дисперсионный анализ по биологической эффективности протравителей против грибов рода *Alternaria spp.* в семенах (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		83,22	
Ошибка опыта, $S_x$		0,54	
Точность опыта, $S_x\%$		0,64	
НСР <sub>05</sub>		1,64	
НСР <sub>05</sub> , %		1,97	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3245,35	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,998	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	93	0	0
2	81,66	-11,35	87,8
3	91,33	-1,68	98,2
4	67,66	-25,35	72,75
5	94,66	1,65	101,78
6	95	2	102,15
7	91	-2	97,84
8	84	-9	90,32
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	0	0	0
2	93	95	92
3	93	93	90
4	93	94	92
5	93	92	90
6	95	96	96
7	95	97	97
8	95	95	94
9	93	93	91

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на микрофлору семян (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			10,39
Ошибка опыта, $S_x$			0,71
Точность опыта, $S_x\%$			6,83
НСР <sub>05</sub>			2,15
НСР <sub>05</sub> , %			20,69
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,59
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			583,36
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,996
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,003
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	56,23	0	0
2	3,46	-52,77	6,15
3	6,78	-49,45	12,05
4	3,56	-52,67	6,33
5	10,21	-46,02	18,15
6	2,06	-54,17	3,66
7	1,66	-54,57	2,95
8	3,9	-52,33	6,93
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	53	55,7	60
2	3	3,4	4
3	7	6,35	7
4	4	3,7	3
5	10	9,65	11
6	2	2,2	2
7	2	2	1
8	4	3,7	4
9	5	5,9	6

## Приложение 7

Однофакторный дисперсионный анализ по биологической эффективности протравителей семенной инфекции озимой пшеницы (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		81,22	
Ошибка опыта, $S_x$		0,48	
Точность опыта, $S_x\%$		0,59	
НСР <sub>05</sub>		1,45	
НСР <sub>05</sub> , %		1,78	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		243,4	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,991	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	93	0	0
2	81,66	-11,35	87,8
3	91,33	-1,68	98,2
4	67,66	-25,35	72,75
5	94,66	1,65	101,78
6	95	2	102,15
7	91	-2	97,84
8	84	-9	90,32
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	0	0	0
2	94	93,9	93
3	88	88,6	89
4	92	93,4	93
5	81	82,7	83,2
6	96	96,1	95,4
7	94,5	96,4	96
8	93	93,4	92
9	91	89,4	88

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,91		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		3,66		
НСР <sub>05</sub>		0,53		
НСР <sub>05</sub> , %		10,79		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5161,65		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	40,25	0	0	
2	0	-40,25	0	
3	0	-40,25	0	
4	0	-40,25	0	
5	4	-36,25	9,93	
6	0	-40,25	0	
7	0	-40,25	0	
8	0	-40,25	0	
9	0	-40,25	0	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	41	40,2	40,4	39,4
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	3	4	4	5
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0

## Приложение 9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			2,34	
Ошибка опыта, $S_x$			0,19	
Точность опыта, $S_x\%$			8,11	
НСР <sub>05</sub>			0,57	
НСР <sub>05</sub> , %			24,35	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			689,59	
Влияние вариантов, $\eta_v^2$			0,995	
Влияние повторений, $\eta_p^2$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta_z^2$			0,004	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	15,1	0	0	
2	0	-15,1	0	
3	0	-15,1	0	
4	0	-15,1	0	
5	6	-9,1	39,73	
6	0	-15,1	0	
7	0	-15,1	0	
8	0	-15,1	0	
9	0	-15,1	0	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	14,8	15,2	15,4	15
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	7	5	7	5
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0

## Приложение 10

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,9		
Ошибка опыта, $S_x$		0,17		
Точность опыта, $S_x\%$		4,35		
НСР <sub>05</sub>		0,5		
НСР <sub>05</sub> , %		12,82		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3971,38		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
№	Среднее по варианту	Отклонение	В, %	
1	33,17	0	0	
2	0	-33,17	0	
3	0	-33,17	0	
4	0	-33,17	0	
5	2	-31,17	6,02	
6	0	-33,17	0	
7	0	-33,17	0	
8	0	-33,17	0	
9	0	-33,17	0	
<b>Исходные данные</b>				
l/n	1	2	3	4
1	33,2	34,1	32,4	33
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	3	2	1	2
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0

## Приложение 11

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,62		
Ошибка опыта, $S_x$		0,15		
Точность опыта, $S_x\%$		9,25		
НСР <sub>05</sub>		0,44		
НСР <sub>05</sub> , %		27,16		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		642,19		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,995		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,004		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	11,6	0	0	
2	0	-11,6	0	
3	0	-11,6	0	
4	0	-11,6	0	
5	3	-8,6	25,86	
6	0	-11,6	0	
7	0	-11,6	0	
8	0	-11,6	0	
9	0	-11,6	0	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	11,6	12	11,2	11,6
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	3	2	4	3
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0

## Приложение 12

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,34		
Ошибка опыта, $S_x$		0,2		
Точность опыта, $S_x\%$		3,74		
НСР <sub>05</sub>		0,6		
НСР <sub>05</sub> , %		11,23		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		4473,81		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	42,12	0	0	
2	0	-42,12	0	
3	0	-42,12	0	
4	0	-42,12	0	
5	3	-39,12	7,12	
6	0	-42,12	0	
7	0	-42,12	0	
8	0	-42,12	0	
9	3	-39,12	7,12	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	42,6	42,1	41,6	42,2
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	3	2	4	3
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	4	3	2	3

## Приложение 13

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium* spp. в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,14		
Ошибка опыта, $S_x$		0,2		
Точность опыта, $S_x\%$		6,36		
НСР <sub>05</sub>		0,59		
НСР <sub>05</sub> , %		18,78		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		739,45		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,995		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,004		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	16,32	0	0	
2	0	-16,32	0	
3	0	-16,32	0	
4	0	-16,32	0	
5	6	-10,32	36,76	
6	0	-16,32	0	
7	0	-16,32	0	
8	0	-16,32	0	
9	6	-10,32	36,76	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	16,3	17,1	16,1	15,8
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	6	7	5	6
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	7	6	6	5

## Приложение 14

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее за 2017-2019 года)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,72	
Ошибка опыта, $S_x$		0,92	
Точность опыта, $S_x\%$		19,49	
НСР <sub>05</sub>		2,78	
НСР <sub>05, %</sub>		58,89	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		187,86	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,987	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,002	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,01	
№	Среднее по варианту	Отклонение	В, %
1	38,53	0	0
2	0	-38,53	0
3	0	-38,53	0
4	0	-38,53	0
5	3	-35,53	7,78
6	0	-38,53	0
7	0	-38,53	0
8	0	-38,53	0
9	1	-37,53	2,59
<b>Исходные данные</b>			
l/n	1	2	3
1	40,2	33,3	42,1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	4	2	3
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	3

## Приложение 15

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее за 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		2,37	
Ошибка опыта, $S_x$		0,81	
Точность опыта, $S_x\%$		34,17	
НСР <sub>05</sub>		2,43	
НСР <sub>05</sub> , %		102,53	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		35	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,929	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,017	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,053	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	14,36	0	0
2	0	-14,36	0
3	0	-14,36	0
4	0	-14,36	0
5	5	-9,36	34,81
6	0	-14,36	0
7	0	-14,36	0
8	0	-14,36	0
9	2	-12,36	13,92
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	15,2	11,6	16,3
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	6	3	6
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	6

## Приложение 16

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			16,47	
Ошибка опыта, $S_x$			0,66	
Точность опыта, $S_x\%$			4	
НСР <sub>05</sub>			1,93	
НСР <sub>05</sub> , %			11,71	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			410,77	
Влияние вариантов, $\eta_v^2$			0,992	
Влияние повторений, $\eta_p^2$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta_z^2$			0,007	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	45,27	0	0	
2	9	-36,28	19,88	
3	19	-26,28	41,97	
4	10	-35,28	22,08	
5	30	-15,28	66,26	
6	5	-40,28	11,04	
7	4	-41,27	8,83	
8	10	-35,28	22,08	
9	16	-29,28	35,34	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	45,3	44,6	45,8	45,4
2	9	7	10	10
3	19	20	20	17
4	10	9	12	9
5	30	33	28	29
6	5	4	6	5
7	5	4	3	4
8	10	9	11	10
9	16	18	15	15

## Приложение 17

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		10,82		
Ошибка опыта, $S_x$		0,38		
Точность опыта, $S_x\%$		3,51		
НСР <sub>05</sub>		1,11		
НСР <sub>05</sub> , %		10,25		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		474,35		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,99		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,002		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,006		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	22,4	0	0	
2	2,5	-19,9	11,16	
3	20	-2,4	89,28	
4	3,55	-18,85	15,84	
5	20	-2,4	89,28	
6	3	-19,4	13,39	
7	5	-17,4	22,32	
8	15	-7,4	66,96	
9	6	-16,4	26,78	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	22,4	22	22,8	22,4
2	2,5	2,5	2,7	2,3
3	20	19	20	21
4	3,5	3,8	3,3	3,6
5	20	18	21	21
6	3	2	4	3
7	5	4	6	5
8	15	13	16	16
9	6	7	5	6

## Приложение 18

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			13,52	
Ошибка опыта, $S_x$			0,38	
Точность опыта, $S_x\%$			2,81	
НСР <sub>05</sub>			1,12	
НСР <sub>05</sub> , %			8,28	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			816,33	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,99	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,005	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,003	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	37,5	0	0	
2	7	-30,5	18,66	
3	15	-22,5	40	
4	8	-29,5	21,33	
5	24,25	-13,25	64,66	
6	3	-34,5	8	
7	5	-32,5	13,33	
8	8	-29,5	21,33	
9	14	-23,5	37,33	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	37,5	38,1	37	37,4
2	7	5	8	8
3	15	13	16	16
4	8	7	9	8
5	24	23	25	25
6	3	2	4	3
7	5	4	6	5
8	8	7	8	9
9	14	11	15	16

## Приложение 19

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,99		
Ошибка опыта, $S_x$		0,37		
Точность опыта, $S_x\%$		3,08		
НСР <sub>05</sub>		1,09		
НСР <sub>05</sub> , %		9,09		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		434,22		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,981		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,011		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,006		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	23,67	0	0	
2	7	-16,68	29,57	
3	15	-8,68	63,37	
4	8	-15,68	33,79	
5	24,25	0,57	102,45	
6	3	-20,67	12,67	
7	5	-18,68	21,12	
8	8	-15,68	33,79	
9	14	-9,68	59,14	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	23,7	24,1	23,3	23,6
2	7	5	8	8
3	15	13	16	16
4	8	7	9	8
5	24	23	25	25
6	3	2	4	3
7	5	4	6	5
8	8	7	8	9
9	14	11	15	16

## Приложение 20

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		18,26		
Ошибка опыта, $S_x$		0,5		
Точность опыта, $S_x\%$		2,73		
НСР <sub>05</sub>		1,47		
НСР <sub>05</sub> , %		8,05		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{Ф}$		818,23		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,994		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,003		
№	Среднее по варианту	Отклонение	В, %	
1	47,34	0	0	
2	11	-36,35	23,23	
3	21	-26,35	44,35	
4	10	-37,35	21,12	
5	36	-11,35	76,04	
6	6	-41,34	12,67	
7	5	-42,34	10,56	
8	11	-36,35	23,23	
9	17	-30,35	35,91	
<b>Исходные данные</b>				
l/n	1	2	3	4
1	47,3	47,9	48	46,2
2	11	9	12	12
3	21	22	19	22
4	10	9	10	11
5	36	35	37	36
6	6	5	7	6
7	5	4	6	5
8	11	9	12	12
9	17	16	16	19

## Приложение 21

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,38		
Ошибка опыта, $S_x$		0,49		
Точность опыта, $S_x\%$		3,95		
НСР <sub>05</sub>		1,43		
НСР <sub>05</sub> , %		11,55		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		434,73		
Влияние вариантов, $\eta_v^2$		0,992		
Влияние повторений, $\eta_p^2$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_z^2$		0,006		
№	Среднее по варианту	Отклонение	В, %	
1	28,5	0	0	
2	3	-25,5	10,52	
3	18	-10,5	63,15	
4	4	-24,5	14,03	
5	27	-1,5	94,73	
6	3	-25,5	10,52	
7	5	-23,5	17,54	
8	16	-12,5	56,14	
9	7	-21,5	24,56	
<b>Исходные данные</b>				
l/n	1	2	3	4
1	28,5	28,2	29	28,3
2	3	2	3	4
3	18	16	19	19
4	4	5	3	4
5	27	29	26	26
6	3	2	4	3
7	5	4	5	6
8	16	15	16	17
9	7	8	7	6

## Приложение 22

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		16,11	
Ошибка опыта, $S_x$		1,15	
Точность опыта, $S_x\%$		7,13	
НСР <sub>05</sub>		3,46	
НСР <sub>05</sub> , %		21,47	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		124,69	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,959	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,025	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,015	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	43,36	0	0
2	9	-34,36	20,75
3	18,33	-25,03	42,27
4	9,33	-34,03	21,51
5	30	-13,36	69,18
6	4,66	-38,71	10,74
7	5	-38,36	11,53
8	9,66	-33,71	22,27
9	15,66	-27,7	36,11
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	45,3	37,5	47,3
2	9	7	11
3	19	15	21
4	10	8	10
5	30	24	36
6	5	3	6
7	5	5	5
8	10	8	11
9	16	14	17

## Приложение 23

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кушения (сорт Юка, среднее за 2018-2020 гг.)

Однофакторная модель без накопления			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,05	
Ошибка опыта, $S_x$		0,99	
Точность опыта, $S_x\%$		8,95	
НСР <sub>05</sub>		2,99	
НСР <sub>05</sub> , %		27,05	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		79,83	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,962	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,013	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,024	
№	Среднее по варианту	Отклонение	В, %
1	24,86	0	0
2	2,5	-22,36	10,05
3	17,66	-7,2	71,03
4	3,5	-21,36	14,07
5	22,66	-2,2	91,15
6	3,33	-21,53	13,39
7	4,66	-20,2	18,74
8	14,33	-10,53	57,64
9	6	-18,86	24,13
Исходные данные			
l/n	1	2	3
1	22,4	23,7	28,5
2	2,5	2	3
3	20	15	18
4	3,5	3	4
5	20	21	27
6	3	4	3
7	5	4	5
8	15	12	16
9	6	5	7

## Приложение 24

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		98,66		
Ошибка опыта, $S_x$		0,34		
Точность опыта, $S_x\%$		0,34		
НСР 05		1		
НСР 05, %		1,01		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		38,11		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,923		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,004		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,072		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	100	0	0	
2	100	0	100	
3	100	0	100	
4	100	0	100	
5	95	-5	95	
6	95	-5	95	
7	99	-1	99	
8	99	-1	99	
9				
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
4	100	100	100	100
5	100	100	100	100
6	95	93	96	96
7	95	96	93	96
8	99	99	99	99
9	99	99	99	99

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			16,01	
Ошибка опыта, $S_x$			0,54	
Точность опыта, $S_x\%$			3,37	
НСР <sub>05</sub>			1,59	
НСР <sub>05</sub> , %			9,93	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			927,56	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,996	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,003	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	53,6	0	0	
2	5	-48,6	9,32	
3	17,5	-36,1	32,64	
4	9	-44,6	16,79	
5	32,5	-21,1	60,63	
6	5	-48,6	9,32	
7	5	-48,6	9,32	
8	7,5	-46,1	13,99	
9				
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	53,6	54	53,2	53,6
2	5	4	6	5
3	17,5	19	18,5	15
4	9	8	9	10
5	32,5	34	30	33,5
6	5	5	4	6
7	5	6	4	5
8	7,5	7	8	7,5
9	9	9,5	7,5	10

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			95,55	
Ошибка опыта, $S_x$			0,45	
Точность опыта, $S_x\%$			0,47	
НСР <sub>05</sub>			1,32	
НСР <sub>05</sub> , %			1,38	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			74,15	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,949	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,012	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,038	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	100	0	0	
2	95	-5	95	
3	100	0	100	
4	95	-5	95	
5	100	0	100	
6	90	-10	90	
7	90	-10	90	
8	95	-5	95	
9	95	-5	95	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	100	100	100	100
2	95	93	97	95
3	100	100	100	100
4	95	94	95	96
5	100	100	100	100
6	90	89	91	90
7	90	88	91	91
8	95	94	94	97
9	95	96	94	95

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			12,36	
Ошибка опыта, $S_x$			0,42	
Точность опыта, $S_x\%$			3,39	
НСР 05			1,23	
НСР 05, %			9,95	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			884,86	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$			0,995	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$			0,003	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	37,79	0	0	
2	3	-34,79	7,93	
3	15	-22,79	39,69	
4	7	-30,79	18,52	
5	28,5	-9,29	75,41	
6	3	-34,79	7,93	
7	3	-34,79	7,93	
8	6	-31,79	15,87	
9	8	-29,79	21,16	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	37,5	37,8	38,2	37,7
2	3	2	3	4
3	15	13	15	17
4	7	8	6	7
5	28,5	29	28	28,5
6	3	2	3	4
7	3	3	4	2
8	6	5	7	6
9	8	7	9	8

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		98,88		
Ошибка опыта, $S_x$		0,27		
Точность опыта, $S_x\%$		0,27		
НСР <sub>05</sub>		0,79		
НСР <sub>05</sub> , %		0,79		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		65,62		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,951		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,043		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	100	0	0	
2	100	0	100	
3	100	0	100	
4	100	0	100	
5	100	0	100	
6	95	-5	95	
7	95	-5	95	
8	100	0	100	
9	100	0	100	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	100	100	100	100
4	100	100	100	100
5	100	100	100	100
6	95	94	94	97
7	95	96	94	95
8	100	100	100	100
9	100	100	100	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			19,37	
Ошибка опыта, $S_x$			0,57	
Точность опыта, $S_x\%$			2,94	
НСР <sub>05</sub>			1,67	
НСР <sub>05</sub> , %			8,62	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			1137,24	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,996	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,002	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	61,37	0	0	
2	6	-55,37	9,77	
3	20	-41,37	32,58	
4	12	-49,37	19,55	
5	42	-19,37	68,43	
6	6	-55,37	9,77	
7	7	-54,37	11,4	
8	9	-52,37	14,66	
9	11	-50,37	17,92	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	62	61,3	61,2	61
2	6	5	7	6
3	20	18	23	19
4	12	11	13	12
5	42	45	40	41
6	6	5	7	6
7	7	6	8	7
8	9	8	10	9
9	11	10	12	11

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		97,7	
Ошибка опыта, $S_x$		0,81	
Точность опыта, $S_x\%$		0,82	
НСР <sub>05</sub>		2,45	
НСР <sub>05</sub> , %		2,5	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		10,26	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,635	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,24	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,123	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	100	0	0
2	98,33	-1,68	98,33
3	100	0	100
4	98,33	-1,68	98,33
5	100	0	100
6	93,33	-6,68	93,33
7	93,33	-6,68	93,33
8	98	-2	98
9	98	-2	98
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	100	100	100
2	100	95	100
3	100	100	100
4	100	95	100
5	100	100	100
6	95	90	95
7	95	90	95
8	99	95	100
9	99	95	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		16,01	
Ошибка опыта, $S_x$		2,19	
Точность опыта, $S_x\%$		13,67	
НСР <sub>05</sub>		6,58	
НСР <sub>05</sub> , %		41,09	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		55,91	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,934	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,031	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,033	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	51,76	0	0
2	4,66	-47,1	9
3	17,5	-34,26	33,8
4	9,33	-42,43	18,02
5	34,33	-17,43	66,32
6	4,66	-47,1	9
7	5	-46,76	9,65
8	7,5	-44,26	14,48
9	9,33	-42,43	18,02
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	56,3	37,8	61,2
2	5	3	6
3	17,5	15	20
4	9	7	12
5	32,5	28,5	42
6	5	3	6
7	5	3	7
8	7,5	6	9
9	9	8	11

## Приложение 32

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,03		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		0,88		
НСР 05		0,25		
НСР 05, %		2,76		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		150,59		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,98		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,019		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	7,12	0	0	
2	9,4	2,28	132,02	
3	9,9	2,78	139,04	
4	9,6	2,47	134,83	
5	7,3	0,17	102,52	
6	9,79	2,66	137,5	
7	9,6	2,47	134,83	
8	9,19	2,06	129,07	
9	9,4	2,28	132,02	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	6,8	7,1	7,4	7,2
2	9,4	9,7	9,2	9,3
3	9,9	10,1	9,7	9,9
4	9,6	9,4	9,5	9,9
5	7,3	7,4	7,4	7,1
6	9,8	9,6	9,9	9,9
7	9,6	9,5	9,7	9,6
8	9,2	9,2	9,3	9,1
9	9,4	9,5	9,3	9,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			8,2	
Ошибка опыта, $S_x$			0,07	
Точность опыта, $S_x\%$			0,85	
НСР 05			0,22	
НСР 05, %			2,68	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			167,86	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$			0,981	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$			0,017	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	6,9	0	0	
2	9,19	2,28	133,18	
3	7,8	0,89	113,04	
4	7,5	0,59	108,69	
5	7,1	0,19	102,89	
6	9,69	2,78	140,43	
7	9,29	2,38	134,63	
8	8,1	1,19	117,39	
9	8,19	1,28	118,69	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	7,1	6,9	6,6	7
2	9,2	9,4	9	9,2
3	7,8	8	7,6	7,8
4	7,5	7,6	7,4	7,5
5	7,1	7	7	7,3
6	9,7	9,8	9,7	9,6
7	9,3	9,1	9,4	9,4
8	8,1	8	8,3	8
9	8,2	8	8,4	8,2

## Приложение 34

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,33		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		4,15		
НСР 05		0,54		
НСР 05, %		12,47		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		7,2		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,666		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,055		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,277		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	4	0	0	
2	4	0	100	
3	5	1	125	
4	5	1	125	
5	4	0	100	
6	5	1	125	
7	4	0	100	
8	4	0	100	
9	4	0	100	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	4	4	4	4
2	4	5	3	4
3	5	5	5	5
4	5	6	5	4
5	4	4	4	4
6	5	5	5	5
7	4	4	4	4
8	4	4	4	4
9	4	4	4	4

## Приложение 35

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовых пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		60,11		
Ошибка опыта, $S_x$		0,62		
Точность опыта, $S_x\%$		1,03		
НСР 05		1,81		
НСР 05, %		3,01		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		18,28		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,844		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,017		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,138		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	56	0	0	
2	58	2	103,57	
3	63	7	112,5	
4	59	3	105,35	
5	58	2	103,57	
6	63	7	112,5	
7	59	3	105,35	
8	62	6	110,71	
9	63	7	112,5	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	57	56	55	56
2	58	57	58	59
3	63	62	63	64
4	59	60	58	59
5	57	59	58	58
6	63	61	64	64
7	59	61	58	58
8	62	60	63	63
9	63	60	65	64

## Приложение 36

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		261,41		
Ошибка опыта, $S_x$		9,88		
Точность опыта, $S_x\%$		3,77		
НСР 05		28,81		
НСР 05, %		11,02		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		15,5		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,819		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,022		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,158		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	202,75	0	0	
2	256,75	54	126,63	
3	315	112,25	155,36	
4	295,25	92,5	145,62	
5	232	29,25	114,42	
6	315	112,25	155,36	
7	236	33,25	116,39	
8	248	45,25	122,31	
9	252	49,25	124,29	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	203	213	193	202
2	232	285	274	236
3	315	310	315	320
4	295	360	290	236
5	228	236	232	232
6	315	305	320	320
7	236	244	232	232
8	248	240	252	252
9	252	240	260	256

## Приложение 37

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2017 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		6,79		
Ошибка опыта, $S_x$		0,07		
Точность опыта, $S_x\%$		1,03		
НСР 05		0,22		
НСР 05, %		3,24		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		4,33		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,575		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,026		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,398		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	6,55	0	0	
2	6,77	0,21	103,35	
3	7,1	0,54	108,39	
4	6,7	0,15	102,29	
5	6,72	0,16	102,59	
6	6,9	0,35	105,34	
7	6,67	0,12	101,83	
8	6,8	0,25	103,81	
9	6,92	0,37	105,64	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	6,5	6,6	6,4	6,7
2	6,9	6,7	6,6	6,9
3	7,1	6,8	7,3	7,2
4	6,7	6,9	6,6	6,6
5	6,6	6,9	6,8	6,6
6	6,9	7	7	6,7
7	6,7	6,6	6,8	6,6
8	6,8	7	6,7	6,7
9	6,9	7	7,1	6,7

## Приложение 38

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,14		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		0,87		
НСР 05		0,24		
НСР 05, %		2,62		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		108		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,972		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,027		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	8,14	0	0	
2	9,4	1,25	115,47	
3	9,9	1,75	121,62	
4	9,6	1,45	117,93	
5	7,3	-0,85	89,68	
6	9,79	1,64	120,27	
7	9,6	1,45	117,93	
8	9,19	1,04	112,89	
9	9,4	1,25	115,47	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	7,9	8,1	8,4	8,2
2	9,4	9,7	9,2	9,3
3	9,9	10,1	9,7	9,9
4	9,6	9,4	9,5	9,9
5	7,3	7,4	7,4	7,1
6	9,8	9,6	9,9	9,9
7	9,6	9,5	9,7	9,6
8	9,2	9,2	9,3	9,1
9	9,4	9,5	9,3	9,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		8,09		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		0,98		
НСР 05		0,23		
НСР 05, %		2,84		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		213,74		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,985		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,013		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	5,92	0	0	
2	9,19	3,26	155,23	
3	7,8	1,88	131,75	
4	7,5	1,58	126,68	
5	7,1	1,17	119,93	
6	9,69	3,76	163,68	
7	9,29	3,36	156,92	
8	8,1	2,17	136,82	
9	8,19	2,26	138,34	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	6,3	5,9	5,7	5,8
2	9,2	9,4	9	9,2
3	7,8	8	7,6	7,8
4	7,5	7,6	7,4	7,5
5	7,1	7	7	7,3
6	9,7	9,8	9,7	9,6
7	9,3	9,1	9,4	9,4
8	8,1	8	8,3	8
9	8,2	8	8,4	8,2

## Приложение 40

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,33		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		4,15		
НСР 05		0,54		
НСР 05, %		12,47		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		7,2		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,666		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,055		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,277		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	4	0	0	
2	4	0	100	
3	5	1	125	
4	5	1	125	
5	4	0	100	
6	5	1	125	
7	4	0	100	
8	4	0	100	
9	4	0	100	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	4	4	4	4
2	4	5	3	4
3	5	5	5	5
4	5	6	5	4
5	4	4	4	4
6	5	5	5	5
7	4	4	4	4
8	4	4	4	4
9	4	4	4	4

## Приложение 41

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовых пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			60,11	
Ошибка опыта, $S_x$			0,62	
Точность опыта, $S_x\%$			1,03	
НСР 05			1,81	
НСР 05, %			3,01	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			18,28	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$			0,844	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$			0,017	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$			0,138	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	56	0	0	
2	58	2	103,57	
3	63	7	112,5	
4	59	3	105,35	
5	58	2	103,57	
6	63	7	112,5	
7	59	3	105,35	
8	62	6	110,71	
9	63	7	112,5	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	57	56	55	56
2	58	57	58	59
3	63	62	63	64
4	59	60	58	59
5	57	59	58	58
6	63	61	64	64
7	59	61	58	58
8	62	60	63	63
9	63	60	65	64

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		261,8		
Ошибка опыта, $S_x$		10,18		
Точность опыта, $S_x\%$		3,88		
НСР 05		29,66		
НСР 05, %		11,32		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		14,52		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,812		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,02		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,167		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	203,25	0	0	
2	259,75	56,5	127,79	
3	315	111,75	154,98	
4	295,25	92	145,26	
5	232	28,75	114,14	
6	315	111,75	154,98	
7	236	32,75	116,11	
8	248	44,75	122,01	
9	252	48,75	123,98	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	210	205	195	203
2	232	285	286	236
3	315	310	315	320
4	295	360	290	236
5	228	236	232	232
6	315	305	320	320
7	236	244	232	232
8	248	240	252	252
9	252	240	260	256

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		6,26		
Ошибка опыта, $S_x$		0,09		
Точность опыта, $S_x\%$		1,43		
НСР 05		0,27		
НСР 05, %		4,31		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		2,6		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,443		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,044		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,511		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	6,02	0	0	
2	6,22	0,2	103,32	
3	6,5	0,48	107,97	
4	6,2	0,18	102,99	
5	6,12	0,1	101,66	
6	6,3	0,28	104,65	
7	6,2	0,18	102,99	
8	6,4	0,38	106,31	
9	6,4	0,38	106,31	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5,8	6,2	6	6,1
2	6,4	6,2	6,1	6,2
3	6,5	6,7	6,3	6,5
4	6,2	6	6,3	6,3
5	6,5	5,7	6,4	5,9
6	6,3	6,2	6,3	6,4
7	6,2	6,3	6,3	6
8	6,4	6,2	6,6	6,4
9	6,4	6,3	6,5	6,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,83		
Ошибка опыта, $S_x$		0,1		
Точность опыта, $S_x\%$		1,01		
НСР 05		0,3		
НСР 05, %		3,05		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		123,28		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,972		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,003		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,023		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	7,9	0	0	
<b>2</b>	10,6	2,69	134,17	
<b>3</b>	9,8	1,9	124,05	
<b>4</b>	10,19	2,28	128,98	
<b>5</b>	8,1	0,19	102,53	
<b>6</b>	10,8	2,9	136,7	
<b>7</b>	11,25	3,34	142,4	
<b>8</b>	9,8	1,9	124,05	
<b>9</b>	10,1	2,19	127,84	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	8,1	7,9	7,9	7,7
<b>2</b>	10,6	10,9	10,3	10,6
<b>3</b>	9,8	9,5	10	9,9
<b>4</b>	10,2	10,5	10	10,1
<b>5</b>	8,1	8,3	8,3	7,7
<b>6</b>	10,8	11	10,5	10,9
<b>7</b>	11,2	11,5	11	11,3
<b>8</b>	9,8	10	9,7	9,7
<b>9</b>	10,1	9,9	10,3	10,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		8,82		
Ошибка опыта, $S_x$		0,09		
Точность опыта, $S_x\%$		1,02		
НСР 05		0,27		
НСР 05, %		3,06		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		168,86		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,981		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,017		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	7,19	0	0	
2	9,4	2,21	130,73	
3	8,3	1,11	115,43	
4	7,9	0,71	109,87	
5	7,5	0,3	104,31	
6	10,7	3,5	148,81	
7	10,3	3,11	143,25	
8	9,19	1,99	127,81	
9	8,89	1,7	123,64	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	7	7,2	7,1	7,5
2	9,4	9,2	9,6	9,4
3	8,3	8,5	8,3	8,1
4	7,9	8	8	7,7
5	7,5	7,3	7,6	7,6
6	10,7	10,6	10,6	10,9
7	10,3	10,3	10	10,6
8	9,2	9	9,5	9,1
9	8,9	9	9	8,7

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,77		
Ошибка опыта, $S_x$		0,24		
Точность опыта, $S_x\%$		5,03		
НСР 05		0,71		
НСР 05, %		14,88		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3,23		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,509		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,018		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,472		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	4	0		0
2	5	1		125
3	5	1		125
4	5	1		125
5	4	0		100
6	5	1		125
7	5	1		125
8	5	1		125
9	5	1		125
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	4	5	3	4
2	5	5	5	5
3	5	5	5	5
4	5	5	5	5
5	4	3	5	4
6	5	5	4	6
7	5	5	5	5
8	5	5	5	5
9	5	5	5	5

## Приложение 47

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовых пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		62,16		
Ошибка опыта, $S_x$		0,75		
Точность опыта, $S_x\%$		1,2		
НСР 05		2,18		
НСР 05, %		3,5		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		25,33		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,888		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,105		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	56	0	0	
2	62	6	110,71	
3	67	11	119,64	
4	63,5	7,5	113,39	
5	57	1	101,78	
6	61	5	108,92	
7	62	6	110,71	
8	65	9	116,07	
9	66	10	117,85	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	58	56	54	56
2	62	60	63	63
3	67	66	66	69
4	63	65	62	64
5	57	59	56	56
6	61	60	61	62
7	62	60	64	62
8	65	67	65	63
9	66	64	66	68

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		296,27		
Ошибка опыта, $S_x$		11,79		
Точность опыта, $S_x\%$		3,97		
НСР 05		34,36		
НСР 05, %		11,59		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		15,44		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,824		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,015		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,16		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	206,5	0	0	
2	310	103,5	150,12	
3	335	128,5	162,22	
4	317,5	111	153,75	
5	227,25	20,75	110,04	
6	305,25	98,75	147,82	
7	310	103,5	150,12	
8	325	118,5	157,38	
9	330	123,5	159,8	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	210	206	208	202
2	310	300	315	315
3	335	330	330	345
4	315	325	310	320
5	228	177	280	224
6	305	300	244	372
7	310	300	320	310
8	325	335	325	315
9	330	320	330	340

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,19		
Ошибка опыта, $S_x$		0,11		
Точность опыта, $S_x\%$		1,52		
НСР 05		0,34		
НСР 05, %		4,72		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		1,45		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,279		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,145		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,575		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	7	0	0	
2	7,1	0,09	101,42	
3	7,37	0,37	105,28	
4	7,2	0,2	102,85	
5	7,05	0,04	100,71	
6	7,19	0,19	102,71	
7	7,1	0,09	101,42	
8	7,3	0,29	104,28	
9	7,4	0,4	105,71	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	6,8	7	7	7,2
2	6,9	7,4	7,4	6,7
3	7,5	7	7,8	7,2
4	7,2	7	7,4	7,2
5	7,3	6,5	7,4	7
6	7,2	7,1	7,1	7,4
7	7,1	7	7,3	7
8	7,3	7,5	7,1	7,3
9	7,4	7,2	7,6	7,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее 2017-20198 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,11	
Ошибка опыта, $S_x$		0,32	
Точность опыта, $S_x\%$		3,51	
НСР 05		0,97	
НСР 05, %		10,64	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5,8	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,514	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,308	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,177	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	7,7	0	0
2	9,5	1,79	123,37
3	9,3	1,6	120,77
4	9,63	1,93	125,06
5	7,93	0,22	102,98
6	9,83	2,13	127,66
7	9,86	2,15	128,05
8	9,06	1,36	117,66
9	9,2	1,49	119,48
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	7,1	7,9	8,1
2	9,4	8,5	10,6
3	9,9	8,2	9,8
4	9,6	9,1	10,2
5	7,3	8,4	8,1
6	9,8	8,9	10,8
7	9,6	8,8	11,2
8	9,2	8,2	9,8
9	9,4	8,1	10,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,96	
Ошибка опыта, $S_x$		0,17	
Точность опыта, $S_x\%$		2,13	
НСР 05		0,51	
НСР 05, %		6,4	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		30,98	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,534	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,43	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,034	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	6,66	0	0
2	8,66	2	130,03
3	7,53	0,87	113,06
4	7,2	0,54	108,1
5	6,9	0,24	103,6
6	9,43	2,76	141,59
7	9,03	2,36	135,58
8	8,16	1,5	122,52
9	8,06	1,4	121,02
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	6,9	5,9	7,2
2	9,2	7,4	9,4
3	7,8	6,5	8,3
4	7,5	6,2	7,9
5	7,1	6,1	7,5
6	9,7	7,9	10,7
7	9,3	7,5	10,3
8	8,1	7,2	9,2
9	8,2	7,1	8,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, среднее 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,48	
Ошибка опыта, $S_x$		0,17	
Точность опыта, $S_x\%$		3,79	
НСР 05		0,52	
НСР 05, %		11,6	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5,5	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,604	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,175	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,219	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	4	0	0
2	4,33	0,33	108,25
3	5	1	125
4	5	1	125
5	4	0	100
6	5	1	125
7	4,33	0,33	108,25
8	4,33	0,33	108,25
9	4,33	0,33	108,25
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	4	4	4
2	4	4	5
3	5	5	5
4	5	5	5
5	4	4	4
6	5	5	5
7	4	4	5
8	4	4	5
9	4	4	5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовую пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		58,11	
Ошибка опыта, $S_x$		1,18	
Точность опыта, $S_x\%$		2,03	
НСР 05		3,56	
НСР 05, %		6,12	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		4,32	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,208	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,694	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,096	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	53,66	0	0
2	56,33	2,67	104,97
3	61	7,34	113,67
4	59	5,34	109,95
5	55,33	1,67	103,11
6	59	5,34	109,95
7	58,66	5	109,31
8	59,33	5,67	110,56
9	60,66	7	113,04
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	56	49	56
2	58	49	62
3	63	53	67
4	59	55	63
5	57	52	57
6	63	53	61
7	59	55	62
8	62	51	65
9	63	53	66

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период 3- и листа (сорт Юка, среднее 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		260,4	
Ошибка опыта, $S_x$		14,39	
Точность опыта, $S_x\%$		5,52	
НСР 05		43,14	
НСР 05, %		16,56	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5,75	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,478	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,355	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,166	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	202,33	0	0
2	246	43,66	121,58
3	305	102,66	150,74
4	295	92,66	145,8
5	221,33	19	109,39
6	295	92,66	145,8
7	255,33	53	126,19
8	259	56,66	128
9	264,66	62,33	130,8
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	206	198	203
2	232	196	310
3	315	265	335
4	295	275	315
5	228	208	228
6	315	265	305
7	236	220	310
8	248	204	325
9	252	212	330

## Приложение 55

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период 3-и листа (сорт Юка, среднее 2017-2019 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		6,75	
Ошибка опыта, $S_x$		0,1	
Точность опыта, $S_x\%$		1,48	
НСР 05		0,31	
НСР 05, %		4,59	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3,2	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,162	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,736	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,101	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	6,53	0	0
2	6,53	0	100
3	7,13	0,59	109,18
4	6,7	0,16	102,6
5	6,66	0,12	101,99
6	6,8	0,26	104,13
7	6,66	0,12	101,99
8	6,83	0,29	104,59
9	6,9	0,37	105,66
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	7	6	6,6
2	6,3	6,2	7,1
3	7,1	6,5	7,8
4	6,7	6,2	7,2
5	6,7	6,2	7,1
6	6,9	6,3	7,2
7	6,7	6,2	7,1
8	6,8	6,4	7,3
9	6,9	6,4	7,4

## Приложение 56

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,78		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		0,67		
НСР 05		0,23		
НСР 05, %		1,95		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		332,14		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,988		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,002		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,008		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	10,22	0	0	
2	12,5	2,27	122,3	
3	12,6	2,37	123,28	
4	12,7	2,47	124,26	
5	10,6	0,37	103,71	
6	13,1	2,87	128,18	
7	14	3,77	136,98	
8	10,1	-0,13	98,82	
9	10,19	-0,04	99,7	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	10	10,3	10,2	10,4
2	12,1	12,5	12,7	12,7
3	12,8	12,6	12,4	12,6
4	12,8	12,7	12,8	12,5
5	10,7	10,6	10,7	10,4
6	13	13,1	13,3	13
7	13,7	14	14,2	14,1
8	10	10,1	10,2	10,1
9	10	10,2	10,3	10,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,11		
Ошибка опыта, $S_x$		0,43		
Точность опыта, $S_x\%$		3,27		
НСР 05		1,25		
НСР 05, %		9,53		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		65,39		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,946		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,01		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,043		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9	0	0	
2	17	8	188,88	
3	13	4	144,44	
4	13	4	144,44	
5	9	0	100	
6	17	8	188,88	
7	17	8	188,88	
8	9	0	100	
9	14	5	155,55	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	8	9	10	9
2	15	17	18	18
3	12	13	13	14
4	14	13	12	13
5	8	9	9	10
6	18	17	17	16
7	16	17	18	17
8	9	9	10	8
9	13	14	14	15

## Приложение 58

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,77		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		3,11		
НСР 05		0,54		
НСР 05, %		9,35		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5,6		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,608		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,065		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,326		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	5	0	0	
2	6	1	120	
3	6	1	120	
4	6	1	120	
5	5	0	100	
6	6	1	120	
7	6	1	120	
8	6	1	120	
9	6	1	120	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5	4	6	5
2	6	6	6	6
3	6	6	6	6
4	6	6	6	6
5	4	5	6	5
6	6	6	6	6
7	6	6	6	6
8	6	6	6	6
9	6	6	6	6

## Приложение 59

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовую пластину растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			88	
Ошибка опыта, $S_x$			1,06	
Точность опыта, $S_x\%$			1,2	
НСР 05			3,09	
НСР 05, %			3,51	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			101,58	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$			0,97	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$			0,028	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	68	0	0	
2	95	27	139,7	
3	89	21	130,88	
4	93	25	136,76	
5	71	3	104,41	
6	96	28	141,17	
7	95	27	139,7	
8	92	24	135,29	
9	93	25	136,76	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	71	68	65	68
2	91	95	95	99
3	87	89	90	90
4	92	93	93	94
5	71	71	72	70
6	100	96	94	94
7	96	95	96	93
8	91	92	94	91
9	94	93	95	90

## Приложение 60

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		512,58		
Ошибка опыта, $S_x$		11,21		
Точность опыта, $S_x\%$		2,18		
НСР 05		32,66		
НСР 05, %		6,37		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		70,86		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,951		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,007		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,04		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	340	0	0	
2	570	230	167,64	
3	534	194	157,05	
4	558	218	164,11	
5	355,25	15,25	104,48	
6	576	236	169,41	
7	570	230	167,64	
8	552	212	162,35	
9	558	218	164,11	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	330	340	350	340
2	546	570	570	594
3	522	534	540	540
4	552	558	558	564
5	284	355	432	350
6	600	576	564	564
7	576	570	576	558
8	546	552	564	546
9	564	558	570	540

## Приложение 61

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>					
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			1,69		
Ошибка опыта, $S_x$			0,02		
Точность опыта, $S_x\%$			1,18		
НСР 05			0,08		
НСР 05, %			4,73		
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			284,24		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,983		
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,006		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,01		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>		<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	1,02		0		0
<b>2</b>	2,09		1,06		204,9
<b>3</b>	1,7		0,68		166,66
<b>4</b>	1,79		0,77		175,49
<b>5</b>	1		-0,03		98,03
<b>6</b>	2,2		1,18		215,68
<b>7</b>	2,29		1,27		224,5
<b>8</b>	1,3		0,28		127,45
<b>9</b>	1,8		0,78		176,47
<b>Исходные данные</b>					
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	1	1	1	1,1	
<b>2</b>	2	2,1	2,1	2,2	
<b>3</b>	1,8	1,7	1,6	1,7	
<b>4</b>	1,8	1,8	1,7	1,9	
<b>5</b>	1	1	1	1	
<b>6</b>	2,3	2,2	2,1	2,2	
<b>7</b>	2,3	2,3	2,3	2,3	
<b>8</b>	1,4	1,3	1,2	1,3	
<b>9</b>	1,9	1,8	1,7	1,8	

## Приложение 62

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			12,24	
Ошибка опыта, $S_x$			0,17	
Точность опыта, $S_x\%$			1,38	
НСР 05			0,49	
НСР 05, %			4	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			62,19	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,953	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,045	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	10	0	0	
2	13,05	3,05	130,5	
3	14,1	4,09	141	
4	12,5	2,5	125	
5	10,19	0,18	101,9	
6	12,5	2,5	125	
7	12,57	2,57	125,7	
8	13,2	3,19	132	
9	12,05	2,05	120,5	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	10	10	9,5	10,5
2	13	13,1	13,5	12,6
3	13,5	14,1	14,3	14,5
4	12,3	12,5	12,5	12,7
5	10,5	10,2	10,1	10
6	12,8	12,5	12,1	12,6
7	13	12,6	12,5	12,2
8	13	13,2	13,5	13,1
9	12	12,1	12,5	11,6

## Приложение 63

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,38		
Ошибка опыта, $S_x$		0,09		
Точность опыта, $S_x\%$		0,79		
НСР 05		0,26		
НСР 05, %		2,28		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		223,95		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,985		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,013		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9,5	0	0	
2	11,5	2	121,05	
3	12,1	2,59	127,36	
4	11,8	2,3	124,21	
5	9,69	0,18	102	
6	13,2	3,69	138,94	
7	13,2	3,69	138,94	
8	10,3	0,8	108,42	
9	11,2	1,69	117,89	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	9,3	9,5	9,5	9,7
2	11,3	11,5	11,7	11,5
3	12,4	12,1	12	11,9
4	12	11,8	11,5	11,9
5	9,6	9,7	9,5	10
6	13	13,2	13,3	13,3
7	13	13,2	13,2	13,4
8	10,1	10,3	10,4	10,4
9	11,4	11,2	11,2	11

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,22		
Ошибка опыта, $S_x$		0,62		
Точность опыта, $S_x\%$		5,07		
НСР 05		1,82		
НСР 05, %		14,89		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		26,69		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,874		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,027		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,098		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9	0	0	
2	16	7	177,77	
3	13	4	144,44	
4	11	2	122,22	
5	9	0	100	
6	16	7	177,77	
7	16	7	177,77	
8	8	-1	88,88	
9	12	3	133,33	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	9	8	10	9
2	14	16	15	19
3	13	13	11	15
4	12	11	12	9
5	9	9	8	10
6	15	16	15	18
7	14	16	17	17
8	7	8	9	8
9	12	12	11	13

## Приложение 65

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,77		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		3,11		
НСР 05		0,54		
НСР 05, %		9,35		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		5,6		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,608		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,065		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,326		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	5	0	0	
2	6	1	120	
3	6	1	120	
4	6	1	120	
5	5	0	100	
6	6	1	120	
7	6	1	120	
8	6	1	120	
9	6	1	120	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5	6	4	5
2	6	6	6	6
3	6	6	6	6
4	6	6	6	6
5	6	5	4	5
6	6	6	6	6
7	6	6	6	6
8	6	6	6	6
9	6	6	6	6

## Приложение 66

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовую пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		80,3		
Ошибка опыта, $S_x$		0,75		
Точность опыта, $S_x\%$		0,93		
НСР 05		2,21		
НСР 05, %		2,75		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		123,12		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,975		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,023		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	64,75	0	0	
2	88	23,25	135,9	
3	82	17,25	126,64	
4	84	19,25	129,72	
5	69	4,25	106,56	
6	87	22,25	134,36	
7	89	24,25	137,45	
8	79	14,25	122	
9	80	15,25	123,55	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	67	65	63	64
2	90	88	87	87
3	82	82	84	80
4	85	84	85	82
5	69	69	68	70
6	85	87	89	87
7	91	89	88	88
8	77	79	80	80
9	79	80	79	82

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		467,13		
Ошибка опыта, $S_x$		10,6		
Точность опыта, $S_x\%$		2,26		
НСР 05		30,89		
НСР 05, %		6,61		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		53,84		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,942		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,004		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,052		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	325	0	0	
2	528	203	162,46	
3	492	167	151,38	
4	504	179	155,07	
5	345,25	20,25	106,23	
6	522	197	160,61	
7	534	209	164,3	
8	474	149	145,84	
9	480	155	147,69	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	330	325	320	325
2	540	528	522	522
3	492	492	504	480
4	510	504	510	492
5	414	345	272	350
6	510	522	534	522
7	546	534	528	528
8	462	474	480	480
9	474	480	474	492

## Приложение 68

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			1,44	
Ошибка опыта, $S_x$			0,03	
Точность опыта, $S_x\%$			2,08	
НСР 05			0,11	
НСР 05, %			7,63	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			60,79	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,938	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,014	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,046	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	1,02	0	0	
2	1,7	0,68	166,66	
3	1,5	0,48	147,05	
4	1,5	0,48	147,05	
5	1	-0,03	98,03	
6	1,8	0,78	176,47	
7	1,8	0,78	176,47	
8	1,3	0,28	127,45	
9	1,4	0,37	137,25	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1	1	1	1,1
2	1,7	1,7	1,6	1,8
3	1,6	1,5	1,4	1,5
4	1,4	1,5	1,6	1,5
5	1	1	1	1
6	1,9	1,8	1,7	1,8
7	2	1,8	1,7	1,7
8	1,4	1,3	1,3	1,2
9	1,5	1,4	1,3	1,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,97		
Ошибка опыта, $S_x$		0,15		
Точность опыта, $S_x\%$		1,25		
НСР 05		0,43		
НСР 05, %		3,59		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		60,48		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,947		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,046		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	10	0	0	
2	12,39	2,39	123,9	
3	13,47	3,47	134,7	
4	12,6	2,59	126	
5	10,07	0,07	100,7	
6	12,1	2,09	121	
7	12,25	2,25	122,5	
8	12,6	2,59	126	
9	12,25	2,25	122,5	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	10	10	9,5	10,5
2	12	12,4	12,5	12,7
3	13,8	13,5	13,2	13,4
4	13	12,6	12,5	12,3
5	10	10,1	9,7	10,5
6	11,5	12,1	12,5	12,3
7	12	12,2	12,5	12,3
8	12,4	12,6	12,7	12,7
9	12,5	12,2	12	12,3

## Приложение 70

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,71		
Ошибка опыта, $S_x$		0,19		
Точность опыта, $S_x\%$		1,62		
НСР 05		0,55		
НСР 05, %		4,69		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		96,79		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,968		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,03		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	10,19	0	0	
<b>2</b>	12,5	2,31	122,66	
<b>3</b>	13,07	2,88	128,26	
<b>4</b>	12,6	2,41	123,65	
<b>5</b>	10,5	0,31	103,04	
<b>6</b>	14,05	3,86	137,88	
<b>7</b>	13,8	3,61	135,42	
<b>8</b>	9,37	-0,83	91,95	
<b>9</b>	9,3	-0,89	91,26	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	10,4	10,2	10,2	10
<b>2</b>	12	12,5	13	12,5
<b>3</b>	13,7	13,1	13	12,5
<b>4</b>	13	12,6	12	12,8
<b>5</b>	10,5	10,5	11	10
<b>6</b>	14,5	14,1	13,5	14,1
<b>7</b>	13,3	13,8	14,2	13,9
<b>8</b>	9,4	9,5	9	9,6
<b>9</b>	9,6	9,3	9	9,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,66		
Ошибка опыта, $S_x$		0,54		
Точность опыта, $S_x\%$		3,95		
НСР 05		1,57		
НСР 05, %		11,49		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		57,82		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,944		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,006		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,048		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9	0	0	
2	19	10	211,11	
3	14	5	155,55	
4	13	4	144,44	
5	9	0	100	
6	18	9	200	
7	19	10	211,11	
8	10	1	111,11	
9	12	3	133,33	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	9	9	8	10
2	19	17	19	21
3	12	14	15	15
4	13	13	12	14
5	9	9	8	10
6	20	18	17	17
7	19	19	18	20
8	9	10	11	10
9	12	12	13	11

## Приложение 72

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовая пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,77		
Ошибка опыта, $S_x$		0,18		
Точность опыта, $S_x\%$		3,11		
НСР 05		0,52		
НСР 05, %		9,01		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		6		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,608		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,086		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,304		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	5	0	0	
2	6	1	120	
3	6	1	120	
4	6	1	120	
5	5	0	100	
6	6	1	120	
7	6	1	120	
8	6	1	120	
9	6	1	120	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	6	5	4	5
2	6	6	6	6
3	6	6	6	6
4	6	6	6	6
5	6	5	4	5
6	6	6	6	6
7	6	6	6	6
8	6	6	6	6
9	6	6	6	6

## Приложение 73

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовых пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		89,63		
Ошибка опыта, $S_x$		1,41		
Точность опыта, $S_x\%$		1,57		
НСР 05		4,12		
НСР 05, %		4,59		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		44,57		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,93		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,007		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,062		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	75	0	0	
2	95,75	20,75	127,66	
3	92	17	122,66	
4	92	17	122,66	
5	72	-3	96	
6	97	22	129,33	
7	98	23	130,66	
8	93	18	124	
9	92	17	122,66	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	75	70	70	85
2	95	96	97	95
3	93	92	93	90
4	90	92	91	95
5	71	72	70	75
6	95	97	99	97
7	96	98	99	99
8	95	93	91	93
9	93	92	93	90

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		518,75		
Ошибка опыта, $S_x$		11,2		
Точность опыта, $S_x\%$		2,15		
НСР 05		32,63		
НСР 05, %		6,29		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		70,07		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,955		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,003		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,04		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	350	0	0	
2	574,5	224,5	164,14	
3	552	202	157,71	
4	552	202	157,71	
5	360,25	10,25	102,92	
6	582	232	166,28	
7	588	238	168	
8	558	208	159,42	
9	552	202	157,71	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	360	350	340	350
2	570	576	582	570
3	558	552	558	540
4	540	552	546	570
5	426	360	280	375
6	570	582	594	582
7	576	588	594	594
8	570	558	546	558
9	558	552	558	540

## Приложение 75

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		2,28		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		3,5		
НСР 05		0,25		
НСР 05, %		10,96		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		61,1		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,947		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,046		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	1,1	0	0	
<b>2</b>	3,05	1,94	277,27	
<b>3</b>	2,5	1,4	227,27	
<b>4</b>	2,29	1,19	208,18	
<b>5</b>	1,2	0,09	109,09	
<b>6</b>	2,9	1,79	263,63	
<b>7</b>	2,8	1,69	254,54	
<b>8</b>	2,29	1,19	208,18	
<b>9</b>	2,4	1,29	218,18	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1,2	1	1,1	1,1
<b>2</b>	3	2,8	3,7	2,7
<b>3</b>	2,5	2,4	2,5	2,6
<b>4</b>	2,4	2,3	2,4	2,1
<b>5</b>	1,1	1,2	1,3	1,2
<b>6</b>	3	2,9	2,8	2,9
<b>7</b>	2,7	2,8	2,7	3
<b>8</b>	2,2	2,3	2,4	2,3
<b>9</b>	2,3	2,4	2,4	2,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,42		
Ошибка опыта, $S_x$		0,2		
Точность опыта, $S_x\%$		1,49		
НСР 05		0,59		
НСР 05, %		4,39		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		43,84		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,933		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,003		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,063		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	11	0	0	
2	14,2	3,19	129,09	
3	14,39	3,39	130,81	
4	13,5	2,5	122,72	
5	11,3	0,3	102,72	
6	14,5	3,5	131,81	
7	14,64	3,64	133,09	
8	13,75	2,75	125	
9	13,5	2,5	122,72	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	12	11	11	10
2	14	14,2	14,5	14,1
3	14,4	14,4	14,1	14,7
4	14	13,5	13	13,5
5	11,4	11,3	11,5	11
6	14	14,5	14,7	14,8
7	14,3	14,6	15	14,7
8	13,8	13,7	13,5	14
9	14	13,5	13	13,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		11,63	
Ошибка опыта, $S_x$		0,31	
Точность опыта, $S_x\%$		2,66	
НСР 05		0,94	
НСР 05, %		8,08	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		23,5	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,909	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,013	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,077	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	9,96	0	0
2	12,16	2,19	122,08
3	12,6	2,63	126,5
4	12,36	2,39	124,09
5	10,26	0,29	103,01
6	13,46	3,5	135,14
7	13,66	3,69	137,14
8	9,96	0	100
9	10,23	0,26	102,71
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	10,2	9,5	10,2
2	12,5	11,5	12,5
3	12,6	12,1	13,1
4	12,7	11,8	12,6
5	10,6	9,7	10,5
6	13,1	13,2	14,1
7	14	13,2	13,8
8	10,1	10,3	9,5
9	10,2	11,2	9,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество корешков у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13	
Ошибка опыта, $S_x$		0,45	
Точность опыта, $S_x\%$		3,46	
НСР 05		1,35	
НСР 05, %		10,38	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		62,72	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,94	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,029	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,029	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	9	0	0
2	17,33	8,32	192,55
3	13,33	4,33	148,11
4	12,33	3,33	137
5	9	0	100
6	17	8	188,88
7	17,33	8,32	192,55
8	9	0	100
9	12,66	3,66	140,66
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	9	9	9
2	17	16	19
3	13	13	14
4	13	11	13
5	9	9	9
6	17	16	18
7	17	16	19
8	9	8	10
9	14	12	12

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на ширину листовых пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,77	
Ошибка опыта, $S_x$		0,18	
Точность опыта, $S_x\%$		3,11	
НСР 05		0,52	
НСР 05, %		9,01	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		6	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,608	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,086	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,304	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	5	0	0
2	6	1	120
3	6	1	120
4	6	1	120
5	5	0	100
6	6	1	120
7	6	1	120
8	6	1	120
9	6	1	120
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	5	5	5
2	6	6	6
3	6	6	6
4	6	6	6
5	5	5	5
6	6	6	6
7	6	6	6
8	6	6	6
9	6	6	6

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на длину листовая пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		85,81	
Ошибка опыта, $S_x$		1,27	
Точность опыта, $S_x\%$		1,48	
НСР 05		3,83	
НСР 05, %		4,46	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		58,44	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,824	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,146	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,028	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	67,66	0	0
2	93	25,34	137,45
3	87,66	20	129,55
4	89,66	22	132,51
5	70,66	3	104,43
6	93,33	25,67	137,93
7	94	26,34	138,92
8	88	20,34	130,06
9	88,33	20,67	130,54
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	70	65	68
2	95	88	96
3	89	82	92
4	93	84	92
5	71	69	72
6	96	87	97
7	95	89	98
8	92	79	93
9	93	80	92

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		499,51	
Ошибка опыта, $S_x$		7,97	
Точность опыта, $S_x\%$		1,59	
НСР 05		23,9	
НСР 05, %		4,78	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		122,92	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,915	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,069	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,014	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	338,33	0	0
2	558	219,67	164,92
3	526	187,67	155,46
4	538	199,67	159,01
5	353,33	15	104,43
6	560	221,67	165,51
7	564	225,67	166,7
8	528	189,67	156,06
9	530	191,67	156,65
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	350	325	340
2	570	528	576
3	534	492	552
4	558	504	552
5	355	345	360
6	576	522	582
7	570	534	588
8	552	474	558
9	558	480	552

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,79	
Ошибка опыта, $S_x$		0,12	
Точность опыта, $S_x\%$		6,7	
НСР 05		0,36	
НСР 05, %		20,11	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		15,76	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,595	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,328	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,075	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	1,03	0	0
2	2,19	1,15	212,62
3	1,86	0,83	180,58
4	1,86	0,83	180,58
5	1,06	0,03	102,91
6	2,3	1,26	223,3
7	2,29	1,26	222,33
8	1,63	0,59	158,25
9	1,86	0,83	180,58
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	1	1	1,1
2	2,1	1,7	2,8
3	1,7	1,5	2,4
4	1,8	1,5	2,3
5	1	1	1,2
6	2,2	1,8	2,9
7	2,3	1,8	2,8
8	1,3	1,3	2,3
9	1,8	1,4	2,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на высоту растений озимой пшеницы в фазу весеннего кущения (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,54	
Ошибка опыта, $S_x$		0,21	
Точность опыта, $S_x\%$		1,67	
НСР 05		0,63	
НСР 05, %		5,02	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		35,16	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,749	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,208	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,042	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	10,33	0	0
2	13,23	2,9	128,07
3	14	3,67	135,52
4	12,86	2,52	124,49
5	10,53	0,19	101,93
6	13,03	2,69	126,13
7	13,13	2,8	127,1
8	13,16	2,83	127,39
9	12,6	2,26	121,97
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	10	10	11
2	13,1	12,4	14,2
3	14,1	13,5	14,4
4	12,5	12,6	13,5
5	10,2	10,1	11,3
6	12,5	12,1	14,5
7	12,6	12,2	14,6
8	13,2	12,6	13,7
9	12,1	12,2	13,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество растений озимой пшеницы (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		374	
Ошибка опыта, $S_x$		3,46	
Точность опыта, $S_x\%$		0,92	
НСР 05		10,4	
НСР 05, %		2,78	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		46	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,594	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,379	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,025	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	335	0	0
2	367	32	109,55
3	371	36	110,74
4	351	16	104,77
5	396	61	118,2
6	359	24	107,16
7	384	49	114,62
8	402	67	120
9	401	66	119,7
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	355	332	318
2	386	365	350
3	391	371	351
4	363	350	340
5	422	395	371
6	380	356	341
7	411	386	355
8	432	396	378
9	431	394	378

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на количество продуктивных колосьев озимой пшеницы (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		471,66	
Ошибка опыта, $S_x$		8,63	
Точность опыта, $S_x\%$		1,82	
НСР 05		25,88	
НСР 05, %		5,48	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		99,67	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,876	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,105	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,017	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	342	0	0
2	445	103	130,11
3	448	106	130,99
4	403	61	117,83
5	538	196	157,3
6	442	100	129,23
7	438	96	128,07
8	599	257	175,14
9	590	248	172,51
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	367	338	321
2	470	444	421
3	475	445	424
4	443	400	366
5	574	532	508
6	468	440	418
7	462	436	416
8	656	601	540
9	650	590	530

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на число зерен в колосе озимой пшеницы (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		26,74	
Ошибка опыта, $S_x$		0,19	
Точность опыта, $S_x\%$		0,71	
НСР 05		0,57	
НСР 05, %		2,13	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		8,28	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,034	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,956	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,008	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	26	0	0
2	26,9	0,89	103,46
3	26,6	0,6	102,3
4	26,33	0,32	101,26
5	26,33	0,32	101,26
6	27,5	1,5	105,76
7	27,5	1,5	105,76
8	26,33	0,32	101,26
9	27,2	1,19	104,61
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	30	25	23
2	31	25,2	24,5
3	31	24,8	24
4	30	25	24
5	30	25	24
6	31	26,5	25
7	31	26,5	25
8	30	25	24
9	31	26	24,6

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на массу 1000 зерен озимой пшеницы (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		32,82	
Ошибка опыта, $S_x$		0,14	
Точность опыта, $S_x\%$		0,42	
НСР 05		0,43	
НСР 05, %		1,31	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		12,25	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,267	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,688	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,043	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	32	0	0
2	32,86	0,85	102,68
3	32,8	0,79	102,49
4	32,33	0,32	101,03
5	33,26	1,25	103,93
6	32,63	0,63	101,96
7	32,63	0,63	101,96
8	33,5	1,5	104,68
9	33,43	1,42	104,46
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	33	32	31
2	34	32,6	32
3	34	32,4	32
4	33	32,4	31,6
5	34	33,5	32,3
6	33,5	32,4	32
7	33,5	32,4	32
8	34,7	33,5	32,3
9	34,5	33,5	32,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию протравителей на биологическую урожайность озимой пшеницы (сорт Юка, среднее 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,16	
Ошибка опыта, $S_x$		0,15	
Точность опыта, $S_x\%$		3,6	
НСР 05		0,45	
НСР 05, %		10,81	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		35,67	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,817	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,136	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,045	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	2,85	0	0
2	4,87	2,02	170,87
3	3,91	1,06	137,19
4	3,94	1,08	138,24
5	3,42	0,56	120
6	5,52	2,66	193,68
7	5,42	2,57	190,17
8	3,75	0,89	131,57
9	3,78	0,92	132,63
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	3,21	2,78	2,56
2	5,8	4,91	3,9
3	4,12	3,95	3,67
4	4,18	3,97	3,67
5	3,65	3,4	3,21
6	6,18	5,48	4,9
7	6,13	5,35	4,78
8	4,02	3,78	3,47
9	4,08	3,79	3,49

Однофакторная модель по влиянию протравителей на урожайность озимой пшеницы (сорт Юка, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,93		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		2,03		
НСР 05		0,23		
НСР 05, %		5,85		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		84,56		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,964		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,034		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	3,21	0	0	
2	3,79	0,58	118,06	
3	3,7	0,49	115,26	
4	3,17	-0,05	98,75	
5	4,15	0,94	129,28	
6	3,56	0,35	110,9	
7	3,51	0,29	109,34	
8	5,18	1,96	161,37	
9	5,1	1,88	158,87	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,11	3,21	3,31	3,21
2	3,6	3,81	3,68	4,1
3	3,95	3,7	3,72	3,43
4	3,01	3,18	3,28	3,23
5	4,02	4,13	4,11	4,36
6	3,78	3,57	3,48	3,43
7	3,45	3,55	3,32	3,75
8	5,02	5,23	5,33	5,14
9	5,2	5,07	5,13	5,01

Однофакторная модель по влиянию протравителей на урожайность озимой пшеницы (сорт Юка, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,71		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		2,15		
НСР 05		0,23		
НСР 05, %		6,19		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		78,68		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,957		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,036		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,78	0	0	
2	3,49	0,71	125,53	
3	3,55	0,77	127,69	
4	3,01	0,23	108,27	
5	3,93	1,15	141,36	
6	3,48	0,7	125,17	
7	3,47	0,69	124,82	
8	4,9	2,12	176,25	
9	4,81	2,02	173,02	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,9	2,78	2,66	2,79
2	3,58	3,34	3,31	3,75
3	3,68	3,44	3,78	3,32
4	3,04	2,87	2,95	3,18
5	3,87	4,04	4,11	3,71
6	3,58	3,28	3,35	3,73
7	3,44	3,32	3,62	3,5
8	4,99	4,69	4,91	5,01
9	4,82	4,97	4,63	4,86

Однофакторная модель по влиянию протравителей на урожайность озимой пшеницы (сорт Юка, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,86		
Ошибка опыта, $S_x$		0,08		
Точность опыта, $S_x\%$		2,07		
НСР 05		0,23		
НСР 05, %		5,95		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,36		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		109,54		
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,972		
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,026		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,56	0	0	
2	3,79	1,23	148,04	
3	3,7	1,14	144,53	
4	3,17	0,6	123,82	
5	4,15	1,59	162,1	
6	3,56	1	139,06	
7	3,51	0,94	137,1	
8	5,18	2,61	202,34	
9				
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,57	2,45	2,56	2,67
2	3,6	3,81	3,68	4,1
3	3,95	3,7	3,72	3,43
4	3,01	3,18	3,28	3,23
5	4,02	4,13	4,11	4,36
6	3,78	3,57	3,48	3,43
7	3,45	3,55	3,32	3,75
8	5,02	5,23	5,33	5,14
9	5,2	5,07	5,13	5,01

Однофакторная модель по влиянию протравителей на урожайность озимой пшеницы (сорт Юка, 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		3,88	
Ошибка опыта, $S_x$		0,06	
Точность опыта, $S_x\%$		1,54	
НСР 05		0,2	
НСР 05, %		5,15	
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,59	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		131,36	
Влияние вариантов, $\eta_{2v}$		0,95	
Влияние повторений, $\eta_{2p}$		0,034	
Влияние случайных факторов, $\eta_{2z}$		0,014	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	2,85	0	0
2	3,76	0,9	131,92
3	3,69	0,83	129,47
4	3,17	0,31	111,22
5	4,14	1,28	145,26
6	3,59	0,73	125,96
7	3,56	0,71	124,91
8	5,13	2,27	180
9	5,02	2,16	176,14
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	3,21	2,78	2,56
2	3,8	4,01	3,5
3	3,7	3,82	3,56
4	3,18	3,33	3,01
5	4,16	4,35	3,93
6	3,57	3,72	3,49
7	3,52	3,71	3,47
8	5,18	5,31	4,9
9	5,1	5,16	4,82

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			39,69	
Ошибка опыта, $S_x$			0,73	
Точность опыта, $S_x\%$			1,83	
НСР <sub>05</sub>			2,2	
НСР <sub>05</sub> , %			5,54	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			306,01	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,986	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,003	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,009	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	33,15	0	0	
<b>2</b>	35,77	2,62	107,9	
<b>3</b>	39,37	6,21	118,76	
<b>4</b>	34,95	1,8	105,42	
<b>5</b>	29,9	-3,25	90,19	
<b>6</b>	65,02	31,86	196,13	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	33,9	32	34,5	32,2
<b>2</b>	36,8	37,6	34,2	34,5
<b>3</b>	39,1	42,1	38,1	38,2
<b>4</b>	35,3	34,5	33,8	36,2
<b>5</b>	28,6	31,5	31	28,5
<b>6</b>	64	67	66,1	63

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,42		
Ошибка опыта, $S_x$		0,22		
Точность опыта, $S_x\%$		2,33		
НСР <sub>05</sub>		0,68		
НСР <sub>05</sub> , %		7,21		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		384,99		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,985		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,006		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	7,45	0		0
2	6,3	-1,16		84,56
3	8,85	1,39		118,79
4	8,6	1,14		115,43
5	7,05	-0,41		94,63
6	18,29	10,84		245,5
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	7,2	7,9	7,1	7,6
2	6,1	6,3	6,8	6
3	9	8,9	9,3	8,2
4	8,2	8,6	9,1	8,5
5	7	7,1	7,5	6,6
6	18,5	18,3	19,5	16,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			20,8	
Ошибка опыта, $S_x$			0,65	
Точность опыта, $S_x\%$			3,12	
НСР <sub>05</sub>			1,96	
НСР <sub>05</sub> , %			9,42	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			335,49	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,991	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,008	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	14,95	0	0	
<b>2</b>	14,95	0	100	
<b>3</b>	18	3,05	120,4	
<b>4</b>	16,95	2	113,37	
<b>5</b>	14,95	0	100	
<b>6</b>	45	30,05	301	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	13,5	15,5	16	14,8
<b>2</b>	14,6	15,3	13,7	16,2
<b>3</b>	19,2	18	16,6	18,2
<b>4</b>	18,2	16,5	15,9	17,2
<b>5</b>	13,9	15,6	14,5	15,8
<b>6</b>	46	44	47	43

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		8,49		
Ошибка опыта, $S_x$		0,54		
Точность опыта, $S_x\%$		6,36		
НСР <sub>05</sub>		1,64		
НСР <sub>05</sub> , %		19,31		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		77,39		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,96		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,037		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	6	0		0
2	5,3	-0,71		88,33
3	9	3		150
4	6,75	0,75		112,5
5	6	0		100
6	17,92	11,92		298,66
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5	6	6	7
2	4,5	5,3	6,4	5
3	8	9	10	9
4	5	7	8	7
5	7	6	5	6
6	19,8	17,3	16,5	18,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		20,82		
Ошибка опыта, $S_x$		0,67		
Точность опыта, $S_x\%$		3,21		
НСР <sub>05</sub>		2,04		
НСР <sub>05</sub> , %		9,79		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		2895,58		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,998		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,001		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	3,02	0	0	
<b>2</b>	1,95	-1,07	64,56	
<b>3</b>	12	8,98	397,35	
<b>4</b>	9	5,98	298,01	
<b>5</b>	4	0,98	132,45	
<b>6</b>	95	91,98	3145,69	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	2,8	2,9	4,4	2
<b>2</b>	1,3	2	1,5	3
<b>3</b>	14	12	11	11
<b>4</b>	7	9	10	10
<b>5</b>	4	4	5	3
<b>6</b>	92	95	97	96

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист(сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,05		
Ошибка опыта, $S_x$		0,41		
Точность опыта, $S_x\%$		4,53		
НСР <sub>05</sub>		1,23		
НСР <sub>05</sub> , %		13,59		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		523,74		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,992		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,005		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,87	0	0	
2	2,32	-0,56	80,83	
3	14,99	12,12	522,29	
4	5	2,13	174,21	
5	3,45	0,58	120,2	
6	25,67	22,8	894,42	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,5	2,9	2,7	2,4
2	1,9	2,3	2,2	2,9
3	16,3	14,6	14,2	14,9
4	5,5	5	4,5	5
5	2,8	3,5	4,2	3,3
6	27,4	26,7	24,1	24,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		27,09	
Ошибка опыта, $S_x$		8,24	
Точность опыта, $S_x\%$		30,41	
НСР <sub>05</sub>		25,99	
НСР <sub>05</sub> , %		95,93	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		6	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,639	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,147	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,213	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	17,3	0	0
<b>2</b>	17,93	0,62	103,64
<b>3</b>	23,03	5,73	133,12
<b>4</b>	20,43	3,12	118,09
<b>5</b>	15,86	-1,45	91,67
<b>6</b>	68	50,7	393,06
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	33,9	15	3
<b>2</b>	36,8	15	2
<b>3</b>	39,1	18	12
<b>4</b>	35,3	17	9
<b>5</b>	28,6	15	4
<b>6</b>	64	45	95

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Fusarium spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,03	
Ошибка опыта, $S_x$		1,87	
Точность опыта, $S_x\%$		20,7	
НСР <sub>05</sub>		5,91	
НСР <sub>05</sub> , %		65,44	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		10,73	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,838	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,156	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	5,6	0	0
<b>2</b>	4,63	-0,97	82,67
<b>3</b>	10,83	5,23	193,39
<b>4</b>	6,86	1,26	122,5
<b>5</b>	5,53	-0,07	98,75
<b>6</b>	20,76	15,16	370,71
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	7,9	6	2,9
<b>2</b>	6,3	5,3	2,3
<b>3</b>	8,9	9	14,6
<b>4</b>	8,6	7	5
<b>5</b>	7,1	6	3,5
<b>6</b>	18,3	17,3	26,7

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		25,58		
Ошибка опыта, $S_x$		0,23		
Точность опыта, $S_x\%$		0,89		
НСР <sub>05</sub>		0,7		
НСР <sub>05</sub> , %		2,73		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		24265,71		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	10,77	0		0
2	10,1	-0,67		93,77
3	11,22	0,45		104,17
4	10,87	0,09		100,92
5	10,52	-0,25		97,67
6	100	89,23		928,5
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	10,8	10,8	9,7	11,8
2	10,1	9,3	9,6	11,4
3	11,2	11,7	10,6	11,4
4	10,9	11,4	10,2	11
5	10,5	10,9	9,7	11
6	100	100	100	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		6,81		
Ошибка опыта, $S_x$		0,45		
Точность опыта, $S_x\%$		6,6		
НСР <sub>05</sub>		1,37		
НСР <sub>05</sub> , %		20,11		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		384,25		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,99		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,6	0	0	
2	2,2	-0,4	84,61	
3	4,09	1,48	157,3	
4	4,32	1,72	166,15	
5	2,65	0,04	101,92	
6	25	22,4	961,53	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,6	2,6	2,3	2,9
2	2	2,2	2,4	2,2
3	3,7	4,1	4,3	4,3
4	4,5	4,3	3,9	4,6
5	3	2,7	2,5	2,4
6	28	25	23	24

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		27,32		
Ошибка опыта, $S_x$		0,29		
Точность опыта, $S_x\%$		1,06		
НСР <sub>05</sub>		0,9		
НСР <sub>05</sub> , %		3,29		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		14198,25		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	13,17	0	0	
<b>2</b>	12,07	-1,1	91,64	
<b>3</b>	13	-0,17	98,7	
<b>4</b>	12,87	-0,31	97,72	
<b>5</b>	12,8	-0,37	97,19	
<b>6</b>	100	86,83	759,3	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	14,7	13,2	13,1	11,7
<b>2</b>	12,8	12,1	11,9	11,5
<b>3</b>	13,4	13	13,6	12
<b>4</b>	12,9	13,5	11,9	13,2
<b>5</b>	13,5	12,8	12,5	12,4
<b>6</b>	100	100	100	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,8		
Ошибка опыта, $S_x$		0,56		
Точность опыта, $S_x\%$		7,17		
НСР <sub>05</sub>		1,7		
НСР <sub>05</sub> , %		21,79		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		371,55		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,988		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,003		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,77	0	0	
2	2,5	-0,27	90,25	
3	4,2	1,43	151,62	
4	4,59	1,81	165,7	
5	2,75	-0,03	99,27	
6	30	27,23	1083,03	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,6	2,8	2,4	3,3
2	2,7	2,5	2,6	2,2
3	3,7	4,2	5,1	3,8
4	4,7	4,6	5,2	3,9
5	2,4	2,9	3	2,7
6	28	30	34	28

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		24,87		
Ошибка опыта, $S_x$		0,46		
Точность опыта, $S_x\%$		1,84		
НСР <sub>05</sub>		1,41		
НСР <sub>05</sub> , %		5,66		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		6143,39		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9,8	0	0	
2	9,37	-0,44	95,61	
3	10,12	0,31	103,26	
4	10,22	0,41	104,28	
5	9,69	-0,12	98,87	
6	100	90,2	1020,4	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	8,5	10,8	9,4	10,5
2	8,8	9,7	10,5	8,5
3	12	10,1	9,4	9
4	11,6	9,5	10,5	9,3
5	10,4	9,7	9,5	9,2
6	100	100	100	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,36		
Ошибка опыта, $S_x$		0,38		
Точность опыта, $S_x\%$		5,16		
НСР <sub>05</sub>		1,15		
НСР <sub>05</sub> , %		15,62		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		702,07		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,993		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,004		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	2,6	0		0
2	2,04	-0,57		78,46
3	4,32	1,72		166,15
4	4,72	2,11		181,53
5	2,47	-0,13		95
6	28	25,4		1076,92
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,5	2,9	2,2	2,8
2	2	2,1	1,8	2,3
3	5,1	4,3	3,7	4,2
4	5,5	4,7	4,2	4,5
5	2,1	2,5	2,4	2,9
6	27	29	26	30

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		25,99	
Ошибка опыта, $S_x$		0,41	
Точность опыта, $S_x\%$		1,57	
НСР <sub>05</sub>		1,29	
НСР <sub>05</sub> , %		4,96	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		7764,81	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,998	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	11,6	0	0
<b>2</b>	10,63	-0,97	91,63
<b>3</b>	11,43	-0,17	98,53
<b>4</b>	11,3	-0,3	97,41
<b>5</b>	11	-0,6	94,82
<b>6</b>	100	88,4	862,06
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	10,8	13,2	10,8
<b>2</b>	10,1	12,1	9,7
<b>3</b>	11,2	13	10,1
<b>4</b>	10,9	13,5	9,5
<b>5</b>	10,5	12,8	9,7
<b>6</b>	100	100	100

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития грибов рода *Septoria spp.* в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,41	
Ошибка опыта, $S_x$		0,6	
Точность опыта, $S_x\%$		8,09	
НСР <sub>05</sub>		1,9	
НСР <sub>05</sub> , %		25,64	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		280,88	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,99	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,002	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,007	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	2,76	0	0
<b>2</b>	2,26	-0,5	81,88
<b>3</b>	4,2	1,44	152,17
<b>4</b>	4,53	1,77	164,13
<b>5</b>	2,7	-0,06	97,82
<b>6</b>	28	25,24	1014,49
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	2,6	2,8	2,9
<b>2</b>	2,2	2,5	2,1
<b>3</b>	4,1	4,2	4,3
<b>4</b>	4,3	4,6	4,7
<b>5</b>	2,7	2,9	2,5
<b>6</b>	25	30	29

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		16,54		
Ошибка опыта, $S_x$		0,53		
Точность опыта, $S_x\%$		3,2		
НСР <sub>05</sub>		1,59		
НСР <sub>05</sub> , %		9,61		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3510,59		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,998		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	3,5	0	0	
2	0	-3,5	0	
3	5,45	1,95	155,71	
4	6,7	3,2	191,42	
5	3,07	-0,44	87,71	
6	80,55	77,05	2301,42	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,3	3,5	3,2	4
2	0	0	0	0
3	5,3	5,5	5,1	5,9
4	6,4	6,7	6,2	7,5
5	2,8	3,4	2,4	3,7
6	77,5	80,2	83,5	81

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития пиренофороза (*Pyrrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,07		
Ошибка опыта, $S_x$		0,23		
Точность опыта, $S_x\%$		5,65		
НСР <sub>05</sub>		0,71		
НСР <sub>05</sub> , %		17,44		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		682,56		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,993		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,004		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	1,45	0		0
2	0	-1,45		0
3	1,85	0,4		127,58
4	2,57	1,11		177,24
5	1,9	0,44		131,03
6	16,65	15,2		1148,27
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1,3	1,5	1,2	1,8
2	0	0	0	0
3	1,5	1,9	2,1	1,9
4	2	2,6	2,7	3
5	1,8	1,9	2,2	1,7
6	16	16,7	15,7	18,2

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность пиренофороза (*Pyrrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		14,1		
Ошибка опыта, $S_x$		0,72		
Точность опыта, $S_x\%$		5,1		
НСР <sub>05</sub>		2,19		
НСР <sub>05</sub> , %		15,53		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		1417,97		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,997		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,002		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,75	0	0	
2	0	-2,75	0	
3	4,09	1,34	148,72	
4	5,17	2,42	188	
5	2,57	-0,19	93,45	
6	70	67,25	2545,45	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,1	2,8	2,6	2,5
2	0	0	0	0
3	4	4,1	3,8	4,5
4	5,5	5,2	5	5
5	2,5	2,6	2,2	3
6	74	68	66	72

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,67		
Ошибка опыта, $S_x$		0,27		
Точность опыта, $S_x\%$		5,78		
НСР <sub>05</sub>		0,82		
НСР <sub>05</sub> , %		17,55		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		440,89		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,992		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,006		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	2,84	0	0	
2	0	-2,84	0	
3	2,77	-0,07	97,53	
4	3,4	0,56	119,71	
5	2,87	0,03	101,05	
6	16,14	13,3	568,3	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	2,5	2,9	3,3	2,7
2	0	0	0	0
3	3,2	2,8	2,5	2,6
4	3,5	3,4	2,8	3,9
5	2,2	2,9	3	3,4
6	17,5	16	15,1	16

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность пиренофороза (*Pyrrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		19,45		
Ошибка опыта, $S_x$		0,23		
Точность опыта, $S_x\%$		1,18		
НСР <sub>05</sub>		0,71		
НСР <sub>05</sub> , %		3,65		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		24720,29		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,999		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	4,09	0	0	
2	0	-4,09	0	
3	6,32	2,23	154,52	
4	7,05	2,96	172,37	
5	3,92	-0,17	95,84	
6	95,32	91,22	2330,56	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	4,5	4,1	3,8	4
2	0	0	0	0
3	5,5	6,3	6,5	7
4	6,4	7,1	6,9	7,8
5	4,4	3,9	3,2	4,2
6	96	95,3	95	95

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития пиренофороза (*Pyrrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,15		
Ошибка опыта, $S_x$		0,42		
Точность опыта, $S_x\%$		5,87		
НСР <sub>05</sub>		1,26		
НСР <sub>05</sub> , %		17,62		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		588,71		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,993		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,005		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	3,45	0	0	
2	0	-3,45	0	
3	4,9	1,45	142,02	
4	3,65	0,19	105,79	
5	3,15	-0,31	91,3	
6	27,75	24,3	804,34	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,2	3,5	3,7	3,4
2	0	0	0	0
3	5	4,6	4,5	5,5
4	3,5	3,9	3,2	4
5	3	3,2	3,5	2,9
6	27	27,8	25,7	30,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на распространенность пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		16,71	
Ошибка опыта, $S_x$		2,84	
Точность опыта, $S_x\%$		16,99	
НСР <sub>05</sub>		8,98	
НСР <sub>05</sub> , %		53,74	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		126,48	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,979	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,015	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	3,46	0	0
<b>2</b>	0	-3,46	0
<b>3</b>	5,3	1,84	153,17
<b>4</b>	6,33	2,87	182,94
<b>5</b>	3,2	-0,26	92,48
<b>6</b>	81,96	78,5	2368,78
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	3,5	2,8	4,1
<b>2</b>	0	0	0
<b>3</b>	5,5	4,1	6,3
<b>4</b>	6,7	5,2	7,1
<b>5</b>	3,1	2,6	3,9
<b>6</b>	80,6	70	95,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на степень развития пиренофороза (*Pyrenophora tritici-repentis*) в посевах озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,32	
Ошибка опыта, $S_x$		1,44	
Точность опыта, $S_x\%$		27,06	
НСР <sub>05</sub>		4,54	
НСР <sub>05</sub> , %		85,33	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		26,34	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,896	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,035	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,068	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
1	2,63	0	0
2	0	-2,63	0
3	3,2	0,57	121,67
4	3,23	0,6	122,81
5	2,66	0,03	101,14
6	20,23	17,6	769,2
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	1,5	2,9	3,5
2	0	0	0
3	1,9	2,8	4,9
4	2,6	3,4	3,7
5	1,9	2,9	3,2
6	16,7	16,2	27,8

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,82		
Ошибка опыта, $S_x$		0,16		
Точность опыта, $S_x\%$		1,62		
НСР <sub>05</sub>		0,5		
НСР <sub>05</sub> , %		5,09		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		31,19		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,855		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,061		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,082		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	9,57	0		0
<b>2</b>	11,47	1,9		119,85
<b>3</b>	9,87	0,29		103,13
<b>4</b>	8,55	-1,02		89,34
<b>5</b>	9,82	0,25		102,61
<b>6</b>	9,67	0,09		101,04
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	10	9,6	9,4	9,3
<b>2</b>	12,2	11,5	11,2	11
<b>3</b>	10,6	9,9	9,3	9,7
<b>4</b>	8,5	8,6	9	8,1
<b>5</b>	10,3	9,8	9,5	9,7
<b>6</b>	9,4	10	9,8	9,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,95		
Ошибка опыта, $S_x$		0,41		
Точность опыта, $S_x\%$		3,16		
НСР <sub>05</sub>		1,24		
НСР <sub>05</sub> , %		9,57		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		28,04		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,882		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,022		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,094		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	13	0		0
2	17	4		130,76
3	13	-0,25		98,07
4	11	-2		84,61
5	13	0		100
6	11	-2		84,61
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	14	13	12	13
2	18	17	16	17
3	14	13	12	12
4	10	11	12	11
5	14	13	12	13
6	11	10	12	11

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на ширину листовая пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,11		
Ошибка опыта, $S_x$		0,48		
Точность опыта, $S_x\%$		3,66		
НСР <sub>05</sub>		1,46		
НСР <sub>05</sub> , %		11,13		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		4,52		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,594		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,01		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,394		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	13,95	0	0	
<b>2</b>	14	0,05	100,35	
<b>3</b>	13	-0,95	93,18	
<b>4</b>	12	-1,95	86,02	
<b>5</b>	14	0,05	100,35	
<b>6</b>	11,75	-2,2	84,22	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	15,3	14,5	13	13
<b>2</b>	14	14	15	13
<b>3</b>	13	13	12	14
<b>4</b>	11	12	12	13
<b>5</b>	13	14	15	14
<b>6</b>	12	11	11	13

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на длину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		162		
Ошибка опыта, $S_x$		1,68		
Точность опыта, $S_x\%$		1,03		
НСР <sub>05</sub>		5,08		
НСР <sub>05</sub> , %		3,13		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		20,49		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,804		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,077		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,117		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	171	0	0	
<b>2</b>	158	-13	92,39	
<b>3</b>	155	-16	90,64	
<b>4</b>	163	-8	95,32	
<b>5</b>	171	0	100	
<b>6</b>	154	-17	90,05	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	171	175	168	170
<b>2</b>	160	158	165	149
<b>3</b>	155	152	159	154
<b>4</b>	163	168	164	157
<b>5</b>	171	174	169	170
<b>6</b>	155	156	155	150

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1380,4		
Ошибка опыта, $S_x$		44,55		
Точность опыта, $S_x\%$		3,22		
НСР <sub>05</sub>		131,69		
НСР <sub>05</sub> , %		9,53		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,71		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		12,58		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,756		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,003		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,24		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	1551,8	0	0	
<b>2</b>	1440,4	-111,4	92,82	
<b>3</b>	1303,8	-248	84,01	
<b>4</b>	1266	-285,8	81,58	
<b>5</b>	1550,2	-1,6	99,89	
<b>6</b>	1170,2	-381,6	75,4	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	546	570	570	594
<b>2</b>	522	534	540	540
<b>3</b>	552	558	558	564
<b>4</b>	284	355	432	350
<b>5</b>	600	576	564	564
<b>6</b>	576	570	576	558

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			1,96	
Ошибка опыта, $S_x$			0,05	
Точность опыта, $S_x\%$			2,55	
НСР <sub>05</sub>			0,16	
НСР <sub>05</sub> , %			8,16	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,71	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			62,07	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,936	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,003	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,06	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	2,09	0	0	
<b>2</b>	2,6	0,51	124,4	
<b>3</b>	1,8	-0,29	86,12	
<b>4</b>	1,86	-0,23	88,99	
<b>5</b>	2,2	0,11	105,26	
<b>6</b>	1,26	-0,83	60,28	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	2	2,1	2,3	2
<b>2</b>	2,5	2,6	2,7	2,6
<b>3</b>	1,9	1,8	1,9	1,6
<b>4</b>	2	1,7	1,7	2
<b>5</b>	2,3	2,2	2,3	2
<b>6</b>	1,2	1,3	1,1	1,4

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		58,5		
Ошибка опыта, $S_x$		0,42		
Точность опыта, $S_x\%$		0,71		
НСР <sub>05</sub>		1,28		
НСР <sub>05</sub> , %		2,18		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3,81		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,538		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,038		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,423		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	59	0		0
2	59	0		100
3	59	0		100
4	57	-2		96,61
5	59	0		100
6	58	-1		98,3
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	60	59	58	59
2	59	59	60	58
3	58	59	60	59
4	57	57	58	56
5	60	59	58	59
6	57	59	58	58

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		7,61		
Ошибка опыта, $S_x$		0,2		
Точность опыта, $S_x\%$		2,62		
НСР <sub>05</sub>		0,6		
НСР <sub>05</sub> , %		7,88		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		24,67		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,868		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,025		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,105		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	7,6	0		0
<b>2</b>	9,5	1,9		125
<b>3</b>	6,87	-0,73		90,39
<b>4</b>	7,5	-0,1		98,68
<b>5</b>	7,52	-0,09		98,94
<b>6</b>	6,7	-0,9		88,15
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	7,6	7,5	7,2	8,1
<b>2</b>	9,5	10	9	9,5
<b>3</b>	6,9	7	7,4	6,2
<b>4</b>	7,5	8	7	7,5
<b>5</b>	7,2	7,9	8	7
<b>6</b>	6,7	6,9	6,5	6,7

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		10,69		
Ошибка опыта, $S_x$		0,23		
Точность опыта, $S_x\%$		2,15		
НСР <sub>05</sub>		0,71		
НСР <sub>05</sub> , %		6,64		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		307,7		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,986		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,004		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,009		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	9,77	0	0	
2	19,1	9,33	195,49	
3	8,19	-1,58	83,82	
4	9,39	-0,38	96,11	
5	9,67	-0,1	98,97	
6	8	-1,77	81,88	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	9,5	9,8	10,5	9,3
2	19,5	19,1	20	17,8
3	8	8,2	8,5	8,1
4	10	9,4	9	9,2
5	10	9,7	9,5	9,5
6	7,5	8	8,5	8

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на ширину листовая пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		10,5		
Ошибка опыта, $S_x$		0,36		
Точность опыта, $S_x\%$		3,42		
НСР <sub>05</sub>		1,09		
НСР <sub>05</sub> , %		10,38		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		11,25		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,714		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,095		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,19		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	11	0		0
<b>2</b>	12	1		109,09
<b>3</b>	11	0		100
<b>4</b>	9	-2		81,81
<b>5</b>	11	0		100
<b>6</b>	9	-2		81,81
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	10	11	11	12
<b>2</b>	12	12	11	13
<b>3</b>	11	11	10	12
<b>4</b>	9	9	8	10
<b>5</b>	10	11	11	12
<b>6</b>	9	9	10	8

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на длину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		191,5		
Ошибка опыта, $S_x$		2,48		
Точность опыта, $S_x\%$		1,29		
НСР <sub>05</sub>		7,5		
НСР <sub>05</sub> , %		3,91		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		64,82		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,954		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,044		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	193	0	0	
<b>2</b>	221	28	114,5	
<b>3</b>	202	9	104,66	
<b>4</b>	170	-23	88,08	
<b>5</b>	195	2	101,03	
<b>6</b>	168	-25	87,04	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	190	190	200	192
<b>2</b>	218	221	230	215
<b>3</b>	201	202	196	209
<b>4</b>	174	171	165	170
<b>5</b>	200	195	192	193
<b>6</b>	170	168	170	164

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1320,08		
Ошибка опыта, $S_x$		48,93		
Точность опыта, $S_x\%$		3,7		
НСР <sub>05</sub>		147,39		
НСР <sub>05</sub> , %		11,16		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		33,78		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,889		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,031		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,078		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	1380,5	0	0	
<b>2</b>	1721,5	341	124,7	
<b>3</b>	1446,25	65,75	104,76	
<b>4</b>	995,25	-385,25	72,09	
<b>5</b>	1393	12,5	100,9	
<b>6</b>	984	-396,5	71,27	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1235	1359	1430	1498
<b>2</b>	1700	1724	1645	1817
<b>3</b>	1437	1444	1274	1630
<b>4</b>	1018	1000	858	1105
<b>5</b>	1300	1394	1373	1505
<b>6</b>	995	983	1105	853

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,55		
Ошибка опыта, $S_x$		0,04		
Точность опыта, $S_x\%$		2,58		
НСР <sub>05</sub>		0,12		
НСР <sub>05</sub> , %		7,74		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		31,57		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,903		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,01		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,085		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	1,66	0		0
<b>2</b>	1,81	0,15		109,03
<b>3</b>	1,33	-0,33		80,12
<b>4</b>	1,58	-0,08		95,18
<b>5</b>	1,73	0,07		104,21
<b>6</b>	1,2	-0,46		72,28
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1,7	1,66	1,59	1,7
<b>2</b>	1,9	1,82	1,69	1,86
<b>3</b>	1,45	1,34	1,22	1,34
<b>4</b>	1,53	1,59	1,51	1,71
<b>5</b>	1,8	1,74	1,78	1,63
<b>6</b>	1,12	1,2	1,32	1,17

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		59,62		
Ошибка опыта, $S_x$		0,55		
Точность опыта, $S_x\%$		0,92		
НСР <sub>05</sub>		1,66		
НСР <sub>05</sub> , %		2,78		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		12,28		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,708		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,117		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,173		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	60,75	0		0
2	62	1,25		102,05
3	61	0,25		100,41
4	57	-3,75		93,82
5	59	-1,75		97,11
6	58	-2,75		95,47
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	60	61	60	62
2	63	62	61	62
3	60	61	60	63
4	55	57	59	57
5	57	59	60	60
6	56	58	59	59

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			10,1	
Ошибка опыта, $S_x$			0,2	
Точность опыта, $S_x\%$			1,98	
НСР <sub>05</sub>			0,62	
НСР <sub>05</sub> , %			6,13	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			22,66	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,862	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,023	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,114	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>		<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	9,89		0	0
<b>2</b>	11,77		1,87	119
<b>3</b>	10,27		0,37	103,84
<b>4</b>	9,22		-0,67	93,22
<b>5</b>	10,42		0,52	105,35
<b>6</b>	9,02		-0,88	91,2
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	9,9	10,5	10	9,2
<b>2</b>	11,8	11,5	12,3	11,5
<b>3</b>	10,3	10,5	9,7	10,6
<b>4</b>	9,2	8,8	9,8	9,1
<b>5</b>	10,4	10	10,8	10,5
<b>6</b>	9	8,5	9,5	9,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,16		
Ошибка опыта, $S_x$		0,5		
Точность опыта, $S_x\%$		3,79		
НСР <sub>05</sub>		1,5		
НСР <sub>05</sub> , %		11,39		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		26,26		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,891		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,006		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,101		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	13	0		0
2	18	5		138,46
3	13	0		100
4	11	-2		84,61
5	13	0		100
6	11	-2		84,61
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	12	13	13	14
2	17	18	20	17
3	14	13	12	13
4	11	11	12	10
5	14	13	12	13
6	12	11	11	10

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на ширину листовая пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,16		
Ошибка опыта, $S_x$		0,46		
Точность опыта, $S_x\%$		3,49		
НСР <sub>05</sub>		1,4		
НСР <sub>05</sub> , %		10,63		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		4,46		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,58		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,03		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,39		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	14	0	0	
<b>2</b>	14	0	100	
<b>3</b>	13	-1	92,85	
<b>4</b>	12	-2	85,71	
<b>5</b>	14	0	100	
<b>6</b>	12	-2	85,71	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	13	14	15	14
<b>2</b>	14	14	14	14
<b>3</b>	14	13	11	14
<b>4</b>	11	12	12	13
<b>5</b>	14	14	15	13
<b>6</b>	12	12	11	13

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на длину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		165,5		
Ошибка опыта, $S_x$		2,46		
Точность опыта, $S_x\%$		1,48		
НСР <sub>05</sub>		7,43		
НСР <sub>05</sub> , %		4,48		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		9,22		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,723		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,041		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,235		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	173	0	0	
2	168	-5	97,1	
3	157	-16	90,75	
4	166	-7	95,95	
5	173	0	100	
6	156	-17	90,17	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	170	173	181	168
2	163	168	165	176
3	155	157	160	156
4	167	166	160	171
5	170	173	167	182
6	160	156	152	156

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1419,25		
Ошибка опыта, $S_x$		50,64		
Точность опыта, $S_x\%$		3,56		
НСР <sub>05</sub>		152,57		
НСР <sub>05</sub> , %		10,75		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		9,72		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,732		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,041		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,225		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	1576,25	0		0
<b>2</b>	1529	-47,25		97
<b>3</b>	1325,5	-250,75		84,09
<b>4</b>	1295,5	-280,75		82,18
<b>5</b>	1571,75	-4,5		99,71
<b>6</b>	1217,5	-358,75		77,24
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1437	1574	1765	1529
<b>2</b>	1483	1529	1502	1602
<b>3</b>	1411	1327	1144	1420
<b>4</b>	1194	1295	1248	1445
<b>5</b>	1547	1574	1628	1538
<b>6</b>	1248	1217	1087	1318

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		2,08		
Ошибка опыта, $S_x$		0,03		
Точность опыта, $S_x\%$		1,44		
НСР <sub>05</sub>		0,09		
НСР <sub>05</sub> , %		4,32		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		157,38		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,956		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,025		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,018		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	2,17	0		0
<b>2</b>	2,67	0,5		123,04
<b>3</b>	1,82	-0,35		83,87
<b>4</b>	1,96	-0,21		90,32
<b>5</b>	2,3	0,12		105,99
<b>6</b>	1,53	-0,64		70,5
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	2,11	2,18	2,22	2,21
<b>2</b>	2,78	2,67	2,56	2,68
<b>3</b>	1,95	1,83	1,73	1,8
<b>4</b>	2,13	1,96	1,86	1,9
<b>5</b>	2,4	2,31	2,17	2,35
<b>6</b>	1,62	1,54	1,45	1,54

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		58,5		
Ошибка опыта, $S_x$		0,44		
Точность опыта, $S_x\%$		0,75		
НСР <sub>05</sub>		1,32		
НСР <sub>05</sub> , %		2,25		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		3,6		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,538		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,012		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,448		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	59	0	0	
2	59	0	100	
3	59	0	100	
4	57	-2	96,61	
5	59	0	100	
6	58	-1	98,3	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	60	59	58	59
2	59	59	60	58
3	58	59	60	59
4	57	57	58	56
5	60	59	58	59
6	57	58	58	59

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на среднюю длину корневой системы растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		9,18	
Ошибка опыта, $S_x$		0,28	
Точность опыта, $S_x\%$		3,05	
НСР <sub>05</sub>		0,88	
НСР <sub>05</sub> , %		9,58	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		10,32	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,317	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,621	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,061	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	9,03	0	0
<b>2</b>	10,93	1,9	121,04
<b>3</b>	9,03	0	100
<b>4</b>	8,43	-0,6	93,35
<b>5</b>	9,13	0,1	101,1
<b>6</b>	8,56	-0,47	94,79
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	9,6	7,6	9,9
<b>2</b>	11,5	9,5	11,8
<b>3</b>	9,9	6,9	10,3
<b>4</b>	8,6	7,5	9,2
<b>5</b>	9,8	7,2	10,4
<b>6</b>	10	6,7	9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество корешков у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,23	
Ошибка опыта, $S_x$		0,74	
Точность опыта, $S_x\%$		6,05	
НСР <sub>05</sub>		2,34	
НСР <sub>05</sub> , %		19,13	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		16,05	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,777	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,125	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,096	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	11,93	0	0
<b>2</b>	18,03	6,1	151,13
<b>3</b>	11,4	-0,53	95,55
<b>4</b>	10,46	-1,47	87,67
<b>5</b>	11,9	-0,03	99,74
<b>6</b>	9,66	-2,27	80,97
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	13	9,8	13
<b>2</b>	17	19,1	18
<b>3</b>	13	8,2	13
<b>4</b>	11	9,4	11
<b>5</b>	13	9,7	13
<b>6</b>	10	8	11

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на ширину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		12,3	
Ошибка опыта, $S_x$		0,19	
Точность опыта, $S_x\%$		1,54	
НСР <sub>05</sub>		0,61	
НСР <sub>05</sub> , %		4,95	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		29,97	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,358	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,617	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,023	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	13,16	0	0
<b>2</b>	13,33	0,16	101,29
<b>3</b>	12,33	-0,83	93,69
<b>4</b>	11	-2,16	83,58
<b>5</b>	13	-0,17	98,78
<b>6</b>	11	-2,16	83,58
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	14,5	11	14
<b>2</b>	14	12	14
<b>3</b>	13	11	13
<b>4</b>	12	9	12
<b>5</b>	14	11	14
<b>6</b>	12	9	12

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на длину листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		173	
Ошибка опыта, $S_x$		6,77	
Точность опыта, $S_x\%$		3,91	
НСР <sub>05</sub>		21,37	
НСР <sub>05</sub> , %		12,35	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		1,74	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,211	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,546	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,241	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	179	0	0
<b>2</b>	182,33	3,33	101,86
<b>3</b>	171,33	-7,67	95,71
<b>4</b>	166,33	-12,67	92,92
<b>5</b>	179,66	0,65	100,36
<b>6</b>	159,33	-19,67	89,01
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	171	193	173
<b>2</b>	158	221	168
<b>3</b>	155	202	157
<b>4</b>	163	170	166
<b>5</b>	171	195	173
<b>6</b>	154	168	156

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на площадь листовой пластины растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1373,05	
Ошибка опыта, $S_x$		70,72	
Точность опыта, $S_x\%$		5,15	
НСР <sub>05</sub>		223,04	
НСР <sub>05</sub> , %		16,24	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		6,71	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,736	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,043	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,219	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	1502,66	0	0
<b>2</b>	1563,33	60,66	104,03
<b>3</b>	1358,33	-144,34	90,39
<b>4</b>	1185,33	-317,34	78,88
<b>5</b>	1505	2,33	100,15
<b>6</b>	1123,66	-379	74,77
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1552	1380	1576
<b>2</b>	1440	1721	1529
<b>3</b>	1304	1446	1325
<b>4</b>	1266	995	1295
<b>5</b>	1550	1393	1572
<b>6</b>	1170	984	1217

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных стеблей у растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,86	
Ошибка опыта, $S_x$		0,07	
Точность опыта, $S_x\%$		3,76	
НСР <sub>05</sub>		0,24	
НСР <sub>05</sub> , %		12,9	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		21,16	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,64	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,299	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,06	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	1,97	0	0
<b>2</b>	2,36	0,38	119,79
<b>3</b>	1,65	-0,33	83,75
<b>4</b>	1,75	-0,22	88,83
<b>5</b>	2,08	0,11	105,58
<b>6</b>	1,34	-0,63	68,02
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	2,1	1,66	2,18
<b>2</b>	2,6	1,82	2,67
<b>3</b>	1,8	1,34	1,83
<b>4</b>	1,7	1,59	1,96
<b>5</b>	2,2	1,74	2,31
<b>6</b>	1,3	1,2	1,54

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на высоту растений озимой пшеницы в межфазный период флаг лист (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		58,88	
Ошибка опыта, $S_x$		0,44	
Точность опыта, $S_x\%$		0,74	
НСР <sub>05</sub>		1,39	
НСР <sub>05</sub> , %		2,36	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		2,94	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,643	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,171	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,185	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	59,66	0	0
<b>2</b>	60	0,34	105,82
<b>3</b>	59,66	0	97,2
<b>4</b>	57	-2,66	79,59
<b>5</b>	59	-0,66	98,48
<b>6</b>	58	-1,66	99,24
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	59	61	59
<b>2</b>	59	62	59
<b>3</b>	59	61	59
<b>4</b>	57	57	57
<b>5</b>	59	59	59
<b>6</b>	58	58	58

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на продуктивную кустистость растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,3		
Ошибка опыта, $S_x$		0,02		
Точность опыта, $S_x\%$		1,53		
НСР <sub>05</sub>		0,12		
НСР <sub>05</sub> , %		4,61		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		39,13		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,903		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,026		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,069		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	1,34	0	0	
<b>2</b>	1,53	0,18	114,17	
<b>3</b>	1,2	-0,15	89,55	
<b>4</b>	1,17	-0,18	87,31	
<b>5</b>	1,35	0,01	100,74	
<b>6</b>	1,19	-0,16	88,8	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1,31	1,35	1,28	1,45
<b>2</b>	1,62	1,53	1,47	1,51
<b>3</b>	1,24	1,21	1,17	1,21
<b>4</b>	1,19	1,17	1,15	1,17
<b>5</b>	1,41	1,36	1,3	1,35
<b>6</b>	1,15	1,2	1,22	1,21

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		308,66		
Ошибка опыта, $S_x$		0,51		
Точность опыта, $S_x\%$		0,16		
НСР <sub>05</sub>		1,53		
НСР <sub>05</sub> , %		0,49		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		31,65		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,882		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,033		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,083		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	310	0		0
2	311	1		100,32
3	309	-1		99,67
4	309	-1		99,67
5	310	0		100
6	303	-7		97,74
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	311	310	309	310
2	310	311	311	312
3	309	309	309	309
4	308	309	310	309
5	309	310	311	310
6	300	303	305	304

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных колосьев у растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		402,04		
Ошибка опыта, $S_x$		6,97		
Точность опыта, $S_x\%$		1,73		
НСР <sub>05</sub>		21,01		
НСР <sub>05</sub> , %		5,22		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		41,67		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,912		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,022		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,065		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	418	0	0	
<b>2</b>	476,5	58,5	113,99	
<b>3</b>	373,25	-44,75	89,29	
<b>4</b>	362	-56	86,6	
<b>5</b>	420,25	2,25	100,53	
<b>6</b>	362,25	-55,75	86,66	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	407	419	396	450
<b>2</b>	502	476	457	471
<b>3</b>	383	374	362	374
<b>4</b>	367	362	357	362
<b>5</b>	436	422	404	419
<b>6</b>	345	364	372	368

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество колосков в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		15,11		
Ошибка опыта, $S_x$		0,15		
Точность опыта, $S_x\%$		0,99		
НСР <sub>05</sub>		0,47		
НСР <sub>05</sub> , %		3,11		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		56,76		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,936		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,013		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,049		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	15,34	0	0	
2	17,3	1,96	112,77	
3	14,12	-1,23	92,04	
4	14,55	-0,79	94,85	
5	15,22	-0,12	99,21	
6	14,15	-1,19	92,24	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	15	15,4	15,7	15,3
2	17,6	17,3	17,2	17,1
3	14,2	14,1	14,5	13,7
4	14,2	14,6	14,9	14,5
5	15	15,2	15,3	15,4
6	14,8	14,2	14,1	13,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		32,31		
Ошибка опыта, $S_x$		0,36		
Точность опыта, $S_x\%$		1,11		
НСР <sub>05</sub>		1,1		
НСР <sub>05</sub> , %		3,4		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		80,22		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,959		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,004		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,035		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	34,07	0	0	
2	37,12	3,04	108,95	
3	29,07	-5	85,32	
4	30,1	-3,97	88,34	
5	34,2	0,13	100,38	
6	29,32	-4,75	86,05	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	33,2	34,1	34,5	34,5
2	38,2	37,1	36,5	36,7
3	30,3	29,1	28,4	28,5
4	30,7	30,1	29,2	30,4
5	34,6	34,2	33,3	34,7
6	28,5	29,3	30,2	29,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		42,62		
Ошибка опыта, $S_x$		1,14		
Точность опыта, $S_x\%$		2,67		
НСР <sub>05</sub>		3,43		
НСР <sub>05</sub> , %		8,04		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		61,2		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,937		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,016		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,045		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	45,92	0	0	
2	57,32	11,39	124,82	
3	35,5	-10,43	77,3	
4	35,54	-10,39	77,39	
5	46,4	0,47	101,04	
6	35,07	-10,86	76,37	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	43,5	46	44,2	50
2	61,9	58,3	53,7	55,4
3	37,6	36,7	33,2	34,5
4	36,5	36,5	33,6	35,6
5	48,8	46,7	43,3	46,8
6	32,8	35,2	36,8	35,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			1,48	
Ошибка опыта, $S_x$			0,05	
Точность опыта, $S_x\%$			3,37	
НСР <sub>05</sub>			0,15	
НСР <sub>05</sub> , %			10,13	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			49,61	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,92	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,023	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,055	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	1,62	0	0	
2	2,07	0,44	127,77	
3	1,22	-0,41	75,3	
4	1,2	-0,43	74,07	
5	1,62	0	100	
6	1,17	-0,46	72,22	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1,5	1,6	1,6	1,8
2	2,3	2,1	1,9	2
3	1,3	1,3	1,1	1,2
4	1,3	1,2	1,1	1,2
5	1,7	1,6	1,5	1,7
6	1,1	1,2	1,2	1,2

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу 1000 зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		34,71		
Ошибка опыта, $S_x$		0,24		
Точность опыта, $S_x\%$		0,69		
НСР <sub>05</sub>		0,72		
НСР <sub>05</sub> , %		2,07		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		23,09		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,852		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,036		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,11		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	35,17	0	0	
2	36,5	1,32	103,78	
3	34,07	-1,11	96,87	
4	34,2	-0,97	97,24	
5	35,17	0	100	
6	33,15	-2,03	94,25	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	34,5	35,2	35,9	35,1
2	36,9	36,5	36	36,6
3	33,5	34,1	34,4	34,3
4	34,5	34,2	33,5	34,6
5	35,3	35,2	34,4	35,8
6	33	33,2	32,5	33,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на биологическую урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>					
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			4,59		
Ошибка опыта, $S_x$			0,13		
Точность опыта, $S_x\%$			2,83		
НСР <sub>05</sub>			0,4		
НСР <sub>05</sub> , %			8,71		
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			73,67		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,946		
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,015		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,038		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>		<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	5		0		0
<b>2</b>	6,51		1,5		130,19
<b>3</b>	3,73		-1,27		74,59
<b>4</b>	3,75		-1,25		75
<b>5</b>	5,06		0,05		101,19
<b>6</b>	3,52		-1,48		70,4
<b>Исходные данные</b>					
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	4,67	5,02	4,9	5,44	
<b>2</b>	7,08	6,62	6,01	6,33	
<b>3</b>	3,89	3,87	3,53	3,65	
<b>4</b>	3,88	3,86	3,49	3,8	
<b>5</b>	5,32	5,1	4,63	5,2	
<b>6</b>	3,24	3,54	3,65	3,65	

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на продуктивную кустистость растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,1		
Ошибка опыта, $S_x$		0,03		
Точность опыта, $S_x\%$		2,72		
НСР <sub>05</sub>		0,1		
НСР <sub>05</sub> , %		9,09		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		10,02		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,727		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,055		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,217		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	1,13	0	0	
2	1,3	0,17	115,04	
3	1	-0,13	88,49	
4	1	-0,13	88,49	
5	1,1	-0,03	97,34	
6	1,1	-0,03	97,34	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1,15	1,05	1,2	1,15
2	1,3	1,4	1,3	1,2
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1,1	1,1	1,1	1,1
6	1,1	1	1,3	1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		319,66		
Ошибка опыта, $S_x$		2,7		
Точность опыта, $S_x\%$		0,84		
НСР <sub>05</sub>		8,15		
НСР <sub>05</sub> , %		2,54		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		0,63		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,169		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,029		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,8		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
1	321	0		0
2	323	2		100,62
3	318	-3		99,06
4	319	-2		99,37
5	320	-1		99,68
6	317	-4		98,75
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	318	321	318	327
2	323	327	322	320
3	318	314	325	315
4	315	319	324	318
5	325	320	316	319
6	324	317	305	322

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных колосьев у растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		355,04		
Ошибка опыта, $S_x$		6,77		
Точность опыта, $S_x\%$		1,9		
НСР <sub>05</sub>		20,4		
НСР <sub>05</sub> , %		5,74		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		26,32		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,853		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,049		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,097		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	373,25	0	0	
2	410,75	37,5	110,04	
3	319	-54,25	85,46	
4	319	-54,25	85,46	
5	352,25	-21	94,37	
6	356	-17,25	95,37	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	366	369	382	376
2	420	420	419	384
3	318	318	325	315
4	315	319	324	318
5	358	352	348	351
6	356	349	397	322

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество колосков в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		13,63		
Ошибка опыта, $S_x$		0,31		
Точность опыта, $S_x\%$		2,27		
НСР <sub>05</sub>		0,94		
НСР <sub>05</sub> , %		6,89		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		9,43		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,737		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,027		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,234		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	13,85	0	0	
2	15,07	1,22	108,8	
3	13,57	-0,28	97,97	
4	13,25	-0,6	95,66	
5	13,95	0,09	100,72	
6	12,12	-1,74	87,5	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	12,5	13,9	14,3	14,7
2	15,8	15,1	14,4	15
3	13,2	13,6	13,8	13,7
4	13	13,3	13,8	12,9
5	13,3	14	13,6	14,9
6	12,7	12,2	11,5	12,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		29,99		
Ошибка опыта, $S_x$		0,33		
Точность опыта, $S_x\%$		1,1		
НСР <sub>05</sub>		1,02		
НСР <sub>05</sub> , %		3,4		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		100,54		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,969		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,028		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	30,19	0	0	
2	35,65	5,45	118,08	
3	28,62	-1,58	94,79	
4	29,12	-1,08	96,45	
5	31,04	0,84	102,81	
6	25,29	-4,91	83,76	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	29,6	30,2	30,9	30,1
2	35,3	35,7	36,7	34,9
3	28,3	28,6	28	29,6
4	29,5	29,1	28,4	29,5
5	31,6	31,1	31,4	30,1
6	24,5	25,3	25,5	25,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		33,49		
Ошибка опыта, $S_x$		0,83		
Точность опыта, $S_x\%$		2,47		
НСР <sub>05</sub>		2,52		
НСР <sub>05</sub> , %		7,52		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		60,93		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,934		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,019		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,046		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	35,1	0	0	
<b>2</b>	45,47	10,36	129,54	
<b>3</b>	28,62	-6,48	81,53	
<b>4</b>	29,12	-5,98	82,96	
<b>5</b>	34,15	-0,96	97,29	
<b>6</b>	28,47	-6,64	81,11	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	34	34,73	37,1	34,6
<b>2</b>	45,9	46,41	47,7	41,9
<b>3</b>	28,3	28,6	28	29,6
<b>4</b>	29,5	29,1	28,4	29,5
<b>5</b>	34,8	34,21	34,5	33,1
<b>6</b>	27	27,8	33,2	25,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,16		
Ошибка опыта, $S_x$		0,02		
Точность опыта, $S_x\%$		1,72		
НСР <sub>05</sub>		0,08		
НСР <sub>05</sub> , %		6,89		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		81,19		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,949		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,015		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,035		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	1,22	0	0	
2	1,65	0,42	135,24	
3	0,97	-0,25	79,5	
4	1	-0,22	81,96	
5	1,2	-0,03	98,36	
6	0,95	-0,27	77,86	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1,2	1,2	1,3	1,2
2	1,7	1,7	1,7	1,5
3	0,9	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1,2	1,2	1,2	1,2
6	0,9	0,9	1,1	0,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу 1000 зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		34,71		
Ошибка опыта, $S_x$		0,24		
Точность опыта, $S_x\%$		0,69		
НСР <sub>05</sub>		0,72		
НСР <sub>05</sub> , %		2,07		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		23,09		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,852		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,036		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,11		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	35,17	0	0	
2	36,5	1,32	103,78	
3	34,07	-1,11	96,87	
4	34,2	-0,97	97,24	
5	35,17	0	100	
6	33,15	-2,03	94,25	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	34,5	35,2	35,9	35,1
2	36,9	36,5	36	36,6
3	33,5	34,1	34,4	34,3
4	34,5	34,2	33,5	34,6
5	35,3	35,2	34,4	35,8
6	33	33,2	32,5	33,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на биологическую урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			3,73	
Ошибка опыта, $S_x$			0,09	
Точность опыта, $S_x\%$			2,41	
НСР <sub>05</sub>			0,27	
НСР <sub>05</sub> , %			7,23	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			95,9	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,963	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,006	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,03	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	3,96	0	0	
2	5,34	1,38	134,84	
3	3,1	-0,86	78,28	
4	3,17	-0,79	80,05	
5	3,84	-0,13	96,96	
6	2,98	-0,98	75,25	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	3,73	3,92	4,23	3,97
2	5,47	5,47	5,53	4,9
3	3,01	3,1	3,13	3,2
4	3,21	3,17	3,08	3,25
5	3,99	3,85	3,75	3,78
6	2,88	2,93	3,29	2,83

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на продуктивную кустистость растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,51		
Ошибка опыта, $S_x$		0,06		
Точность опыта, $S_x\%$		3,97		
НСР <sub>05</sub>		0,18		
НСР <sub>05</sub> , %		11,92		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		12,56		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,788		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,023		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,188		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	1,6	0	0	
<b>2</b>	1,84	0,24	115	
<b>3</b>	1,3	-0,31	81,25	
<b>4</b>	1,39	-0,22	86,87	
<b>5</b>	1,64	0,03	102,49	
<b>6</b>	1,29	-0,32	80,62	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1,6	1,6	1,5	1,7
<b>2</b>	1,84	2,02	1,73	1,77
<b>3</b>	1,3	1,35	1,4	1,15
<b>4</b>	1,4	1,23	1,47	1,48
<b>5</b>	1,65	1,52	1,61	1,8
<b>6</b>	1,3	1,25	1,13	1,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>					
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			309,16		
Ошибка опыта, $S_x$			0,98		
Точность опыта, $S_x\%$			0,31		
НСР <sub>05</sub>			2,95		
НСР <sub>05</sub> , %			0,95		
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			1,83		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,341		
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,099		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,558		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>		<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	310		0		0
<b>2</b>	311		1		100,32
<b>3</b>	309		-1		99,67
<b>4</b>	309		-1		99,67
<b>5</b>	309		-1		99,67
<b>6</b>	307		-3		99,03
<b>Исходные данные</b>					
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	310	308	311	311	
<b>2</b>	311	312	310	311	
<b>3</b>	309	308	308	311	
<b>4</b>	309	312	307	308	
<b>5</b>	309	306	310	311	
<b>6</b>	307	303	310	308	

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных колосьев у растений озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		469,7		
Ошибка опыта, $S_x$		14,03		
Точность опыта, $S_x\%$		2,98		
НСР <sub>05</sub>		42,28		
НСР <sub>05</sub> , %		9		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		21,59		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,853		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,027		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,118		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	497	0	0	
2	557,5	60,5	112,17	
3	398,25	-98,75	80,13	
4	443,25	-53,75	89,18	
5	519,75	22,75	104,57	
6	402,5	-94,5	80,98	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	496	496	467	529
2	572	572	536	550
3	402	402	431	358
4	433	433	451	456
5	510	510	499	560
6	399	399	350	462

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество колосков в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>					
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			15,01		
Ошибка опыта, $S_x$			0,34		
Точность опыта, $S_x\%$			2,26		
НСР <sub>05</sub>			1,03		
НСР <sub>05</sub> , %			6,86		
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			17,48		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,834		
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,022		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,143		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>		<b>Отклонение</b>		<b>В, %</b>
<b>1</b>	15,64		0		0
<b>2</b>	16,17		0,53		103,38
<b>3</b>	15,05		-0,59		96,22
<b>4</b>	15,37		-0,28		98,27
<b>5</b>	15,64		0		100
<b>6</b>	12,17		-3,48		77,81
<b>Исходные данные</b>					
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>1</b>	15,3	15,7	14,9	16,7	
<b>2</b>	17,1	16,2	15,3	16,1	
<b>3</b>	15,9	15,1	14,7	14,5	
<b>4</b>	15,2	15,4	16,1	14,8	
<b>5</b>	15,4	15,7	16,2	15,3	
<b>6</b>	13,1	12,2	12,4	11	

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		32,65		
Ошибка опыта, $S_x$		1,02		
Точность опыта, $S_x\%$		3,12		
НСР <sub>05</sub>		3,08		
НСР <sub>05</sub> , %		9,43		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		14,11		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,816		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,009		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,173		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	34,29	0	0	
2	36,17	1,88	105,48	
3	32,22	-2,08	93,96	
4	33,27	-1,02	97,02	
5	34,65	0,35	101,04	
6	25,27	-9,02	73,69	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	32,5	34,3	33,2	37,2
2	38,3	36,2	33,7	36,5
3	34,5	32,2	30,3	31,9
4	32,6	33,3	36	31,2
5	33,4	34,7	36,6	33,9
6	28,1	25,3	25,2	22,5

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		50,04		
Ошибка опыта, $S_x$		2,16		
Точность опыта, $S_x\%$		4,31		
НСР <sub>05</sub>		6,51		
НСР <sub>05</sub> , %		13		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		29,23		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,9		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,007		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,092		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	54,97	0	0	
2	65	10,03	118,24	
3	41,47	-13,5	75,44	
4	47,82	-7,15	86,99	
5	58,07	3,1	105,63	
6	32,92	-22,05	59,88	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	52	54,9	49,8	63,2
2	70,5	66,6	58,3	64,6
3	44,9	41,9	42,4	36,7
4	45,6	46,6	52,9	46,2
5	55,1	57,3	58,9	61
6	36,5	32,9	28,5	33,8

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			1,79	
Ошибка опыта, $S_x$			0,08	
Точность опыта, $S_x\%$			4,46	
НСР <sub>05</sub>			0,24	
НСР <sub>05</sub> , %			13,4	
Критерий Фишера, $F_{05}$			2,9	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			34,76	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,916	
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,004	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,079	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	2	0	0	
<b>2</b>	2,45	0,45	122,5	
<b>3</b>	1,47	-0,53	73,5	
<b>4</b>	1,67	-0,34	83,5	
<b>5</b>	2,09	0,08	104,5	
<b>6</b>	1,1	-0,9	55	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	1,9	2	1,8	2,3
<b>2</b>	2,7	2,5	2,2	2,4
<b>3</b>	1,6	1,5	1,5	1,3
<b>4</b>	1,6	1,6	1,9	1,6
<b>5</b>	2	2,1	2,1	2,2
<b>6</b>	1,2	1,1	1	1,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу 1000 зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		35,75		
Ошибка опыта, $S_x$		0,28		
Точность опыта, $S_x\%$		0,78		
НСР <sub>05</sub>		0,86		
НСР <sub>05</sub> , %		2,4		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		31,11		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,91		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,001		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,087		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	36,5	0	0	
2	37,79	1,28	103,53	
3	35,2	-1,3	96,43	
4	35,29	-1,22	96,68	
5	36,6	0,1	100,27	
6	33,15	-3,36	90,82	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	36,9	36,5	36	36,6
2	38,8	37,8	37,2	37,4
3	34,6	35,2	35,9	35,1
4	34,5	35,3	35,9	35,5
5	36,9	36,6	36,3	36,6
6	32,5	33,2	33,9	33

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на биологическую урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		5,58		
Ошибка опыта, $S_x$		0,26		
Точность опыта, $S_x\%$		4,65		
НСР <sub>05</sub>		0,79		
НСР <sub>05</sub> , %		14,15		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		34,44		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,914		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,005		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,079		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
1	6,23	0	0	
2	7,63	1,39	122,47	
3	4,51	-1,73	72,39	
4	5,21	-1,03	83,62	
5	6,58	0,34	105,61	
6	3,35	-2,89	53,77	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	5,95	6,21	5,58	7,2
2	8,5	7,83	6,72	7,51
3	4,8	4,55	4,69	4
4	4,87	5,09	5,83	5,05
5	6,28	6,48	6,63	6,95
6	3,64	3,35	2,99	3,43

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на продуктивную кустистость растений озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,31	
Ошибка опыта, $S_x$		0,04	
Точность опыта, $S_x\%$		3,05	
НСР <sub>05</sub>		0,14	
НСР <sub>05</sub> , %		10,68	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		13,14	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,412	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,524	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,062	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	1,35	0	0
<b>2</b>	1,58	0,23	117,03
<b>3</b>	1,18	-0,18	87,4
<b>4</b>	1,19	-0,17	88,14
<b>5</b>	1,38	0,02	102,22
<b>6</b>	1,18	-0,18	87,4
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1,31	1,15	1,6
<b>2</b>	1,62	1,3	1,84
<b>3</b>	1,24	1	1,3
<b>4</b>	1,19	1	1,4
<b>5</b>	1,41	1,1	1,65
<b>6</b>	1,15	1,1	1,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество растений озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$			312,5
Ошибка опыта, $S_x$			1,28
Точность опыта, $S_x\%$			0,4
НСР <sub>05</sub>			4,05
НСР <sub>05</sub> , %			1,29
Критерий Фишера, $F_{05}$			3,33
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$			3,85
Влияние вариантов, $\eta^2_v$			0,157
Влияние повторений, $\eta^2_p$			0,76
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$			0,081
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	313,66	0	0
<b>2</b>	316,33	2,66	100,85
<b>3</b>	310,66	-3	99,04
<b>4</b>	312,33	-1,34	99,57
<b>5</b>	313	-0,67	99,78
<b>6</b>	309	-4,67	98,51
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	310	321	310
<b>2</b>	311	327	311
<b>3</b>	309	314	309
<b>4</b>	309	319	309
<b>5</b>	310	320	309
<b>6</b>	303	317	307

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество продуктивных колосьев у растений озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		408,66	
Ошибка опыта, $S_x$		12,56	
Точность опыта, $S_x\%$		3,07	
НСР <sub>05</sub>		39,62	
НСР <sub>05</sub> , %		9,69	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		15,23	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,449	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,491	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,059	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	428	0	0
<b>2</b>	489,33	61,32	114,32
<b>3</b>	364,66	-63,34	85,2
<b>4</b>	371,33	-56,68	86,75
<b>5</b>	428	0	100
<b>6</b>	370,66	-57,34	86,6
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	419	369	496
<b>2</b>	476	420	572
<b>3</b>	374	318	402
<b>4</b>	362	319	433
<b>5</b>	422	352	510
<b>6</b>	364	349	399

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество колосков в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		14,62	
Ошибка опыта, $S_x$		0,36	
Точность опыта, $S_x\%$		2,46	
НСР <sub>05</sub>		1,14	
НСР <sub>05</sub> , %		7,79	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		9,14	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,602	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,266	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,131	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	15	0	0
<b>2</b>	16,2	1,19	108
<b>3</b>	14,26	-0,75	95,06
<b>4</b>	14,43	-0,58	96,2
<b>5</b>	14,96	-0,04	99,73
<b>6</b>	12,86	-2,15	85,73
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	15,4	13,9	15,7
<b>2</b>	17,3	15,1	16,2
<b>3</b>	14,1	13,6	15,1
<b>4</b>	14,6	13,3	15,4
<b>5</b>	15,2	14	15,7
<b>6</b>	14,2	12,2	12,2

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен в колосе озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		31,66	
Ошибка опыта, $S_x$		0,85	
Точность опыта, $S_x\%$		2,68	
НСР <sub>05</sub>		2,7	
НСР <sub>05</sub> , %		8,52	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		14,97	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,777	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,118	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,103	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	32,86	0	0
<b>2</b>	36,33	3,46	110,55
<b>3</b>	29,96	-2,9	91,17
<b>4</b>	30,83	-2,04	93,82
<b>5</b>	33,33	0,46	101,43
<b>6</b>	26,63	-6,23	81,04
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	34,1	30,2	34,3
<b>2</b>	37,1	35,7	36,2
<b>3</b>	29,1	28,6	32,2
<b>4</b>	30,1	29,1	33,3
<b>5</b>	34,2	31,1	34,7
<b>6</b>	29,3	25,3	25,3

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на количество зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		42,24	
Ошибка опыта, $S_x$		1,99	
Точность опыта, $S_x\%$		4,71	
НСР <sub>05</sub>		6,28	
НСР <sub>05</sub> , %		14,86	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		20,94	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,567	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,378	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,054	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	45,21	0	0
<b>2</b>	57,1	11,89	126,29
<b>3</b>	35,73	-9,49	79,03
<b>4</b>	37,4	-7,82	82,72
<b>5</b>	46,06	0,85	101,88
<b>6</b>	31,96	-13,25	70,69
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	46	34,73	54,9
<b>2</b>	58,3	46,41	66,6
<b>3</b>	36,7	28,6	41,9
<b>4</b>	36,5	29,1	46,6
<b>5</b>	46,7	34,21	57,3
<b>6</b>	35,2	27,8	32,9

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		1,48	
Ошибка опыта, $S_x$		0,08	
Точность опыта, $S_x\%$		5,4	
НСР <sub>05</sub>		0,25	
НСР <sub>05</sub> , %		16,89	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		20,28	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,593	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,348	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,058	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	1,6	0	0
<b>2</b>	2,1	0,5	131,25
<b>3</b>	1,26	-0,35	78,75
<b>4</b>	1,26	-0,35	78,75
<b>5</b>	1,63	0,02	101,87
<b>6</b>	1,06	-0,54	66,25
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	1,6	1,2	2
<b>2</b>	2,1	1,7	2,5
<b>3</b>	1,3	1	1,5
<b>4</b>	1,2	1	1,6
<b>5</b>	1,6	1,2	2,1
<b>6</b>	1,2	0,9	1,1

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на массу 1000 зерен у растения озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		35,07	
Ошибка опыта, $S_x$		0,17	
Точность опыта, $S_x\%$		0,48	
НСР <sub>05</sub>		0,54	
НСР <sub>05</sub> , %		1,53	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		54,92	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,827	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,142	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,03	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	35,63	0	0
<b>2</b>	36,93	1,29	103,64
<b>3</b>	34,46	-1,18	96,71
<b>4</b>	34,56	-1,08	96,99
<b>5</b>	35,66	0,02	100,08
<b>6</b>	33,2	-2,43	93,17
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	35,2	35,2	36,5
<b>2</b>	36,5	36,5	37,8
<b>3</b>	34,1	34,1	35,2
<b>4</b>	34,2	34,2	35,3
<b>5</b>	35,2	35,2	36,6
<b>6</b>	33,2	33,2	33,2

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на биологическую урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,66	
Ошибка опыта, $S_x$		0,24	
Точность опыта, $S_x\%$		5,15	
НСР <sub>05</sub>		0,53	
НСР <sub>05</sub> , %		16,52	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		24,32	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,645	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,301	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,053	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	5,05	0	0
<b>2</b>	6,64	1,59	131,48
<b>3</b>	3,84	-1,21	76,03
<b>4</b>	4,04	-1,01	80
<b>5</b>	5,14	0,08	101,78
<b>6</b>	3,27	-1,78	64,75
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	5,02	3,92	6,21
<b>2</b>	6,62	5,47	7,83
<b>3</b>	3,87	3,1	4,55
<b>4</b>	3,86	3,17	5,09
<b>5</b>	5,1	3,85	6,48
<b>6</b>	3,54	2,93	3,35

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на  
урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2018 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,48		
Ошибка опыта, $S_x$		0,07		
Точность опыта, $S_x\%$		1,56		
НСР <sub>05</sub>		0,23		
НСР <sub>05</sub> , %		5,13		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		148,16		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,978		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,002		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,019		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	4,81	0	0	
<b>2</b>	5,92	1,11	123,07	
<b>3</b>	3,87	-0,94	80,45	
<b>4</b>	4,12	-0,69	85,65	
<b>5</b>	4,94	0,13	102,7	
<b>6</b>	3,22	-1,59	66,94	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	4,61	4,81	4,91	4,91
<b>2</b>	6,18	5,92	5,62	5,96
<b>3</b>	3,98	3,88	3,66	3,99
<b>4</b>	4,11	4,13	4,21	4,06
<b>5</b>	4,73	4,94	4,99	5,1
<b>6</b>	3,35	3,22	3,14	3,17

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на  
урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2019 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,04		
Ошибка опыта, $S_x$		0,07		
Точность опыта, $S_x\%$		1,73		
НСР <sub>05</sub>		0,21		
НСР <sub>05</sub> , %		5,19		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		157,74		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,972		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,009		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,018		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	4,31	0	0	
<b>2</b>	5,41	1,1	125,52	
<b>3</b>	3,56	-0,75	82,59	
<b>4</b>	3,81	-0,5	88,39	
<b>5</b>	4,43	0,12	102,78	
<b>6</b>	2,71	-1,6	62,87	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	4,15	4,31	4,25	4,53
<b>2</b>	5,23	5,42	5,37	5,65
<b>3</b>	3,34	3,56	3,75	3,6
<b>4</b>	3,9	3,82	3,94	3,6
<b>5</b>	4,26	4,44	4,36	4,68
<b>6</b>	2,69	2,71	2,56	2,89

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, 2020 год)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>				
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,87		
Ошибка опыта, $S_x$		0,06		
Точность опыта, $S_x\%$		1,23		
НСР <sub>05</sub>		0,19		
НСР <sub>05</sub> , %		3,9		
Критерий Фишера, $F_{05}$		2,9		
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		255,72		
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,988		
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0		
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,011		
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>	
<b>1</b>	5,25	0	0	
<b>2</b>	6,51	1,25	124	
<b>3</b>	4,42	-0,83	84,19	
<b>4</b>	4,42	-0,83	84,19	
<b>5</b>	5,13	-0,13	97,71	
<b>6</b>	3,48	-1,77	66,28	
<b>Исходные данные</b>				
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	5,05	5,25	5,34	5,36
<b>2</b>	6,71	6,51	6,43	6,39
<b>3</b>	4,54	4,42	4,32	4,4
<b>4</b>	4,33	4,43	4,38	4,56
<b>5</b>	5,04	5,13	5,28	5,08
<b>6</b>	3,54	3,49	3,59	3,32

Однофакторный дисперсионный анализ по влиянию фунгицидов на урожайность озимой пшеницы (сорт Таня, среднее за 2018-2020 гг.)

<b>Однофакторная модель без накопления</b>			
Средняя величина по опыту, $\bar{x}$		4,46	
Ошибка опыта, $S_x$		0,06	
Точность опыта, $S_x\%$		1,34	
НСР <sub>05</sub>		0,18	
НСР <sub>05</sub> , %		4,03	
Критерий Фишера, $F_{05}$		3,33	
Критерий Фишера, $F_{\Phi}$		253,26	
Влияние вариантов, $\eta^2_v$		0,863	
Влияние повторений, $\eta^2_p$		0,129	
Влияние случайных факторов, $\eta^2_z$		0,006	
<b>№</b>	<b>Среднее по варианту</b>	<b>Отклонение</b>	<b>В, %</b>
<b>1</b>	4,79	0	0
<b>2</b>	5,95	1,16	124,21
<b>3</b>	3,95	-0,84	82,46
<b>4</b>	4,12	-0,67	86,01
<b>5</b>	4,83	0,04	100,83
<b>6</b>	3,14	-1,65	65,55
<b>Исходные данные</b>			
<b>l/n</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	4,81	4,31	5,25
<b>2</b>	5,92	5,42	6,51
<b>3</b>	3,88	3,56	4,42
<b>4</b>	4,13	3,82	4,43
<b>5</b>	4,94	4,44	5,13
<b>6</b>	3,22	2,71	3,49

Производственные затраты на выращивание озимой пшеницы сорта Юка в зависимости от примененных протравителей семян в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО СтГАУ среднее за 2018-2020 годах

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ										
	Показатели	Варианты								
		Контроль	Сценик Комби, КС (1,25 л/т)	Селест Топ, КС (1,2 л/т)	Селест Макс, КС (1,5 л/т)	Дивиденд Суприм, КС (2 л/т)	Баритон, КС (1,25) + Нуприд, КС (0,5)	Ламадор Про, КС (0,4) + Нуприд, КС (0,5)	Максим Форте, КС (1,5) + Нуприд, КС (0,5)	Максим Плюс, КС (1,2) + Нуприд, КС (0,5)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тарифный ФОТ трактористов-машинистов	97078,5	97078,5	95523,2	95765,2	91027,9	107574,2	107194,0	92375,9	92479,6
2	Тарифный ФОТ других работников	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8	24603,8
3	<b>ИТОГО</b>	121682,3	<b>121682,3</b>	<b>120127,0</b>	<b>120369,0</b>	<b>115631,8</b>	<b>132178,0</b>	<b>131797,8</b>	<b>116979,7</b>	<b>117083,4</b>
4	Доплата за продукцию	30420,6	30420,6	30031,8	30092,2	28907,9	33044,5	32949,5	29244,9	29270,8
5	Дополнительная и повышенная оплата	18252,3	18252,3	18019,1	18055,3	17344,8	19826,7	19769,7	17547,0	17562,5
6	Доплата за перевып. норм выработки	14601,9	14601,9	14415,2	14444,3	13875,8	15861,4	15815,7	14037,6	14050,0
7	Доплата за классность	12620,2	12620,2	12418,0	12449,5	11833,6	13984,6	13935,2	12008,9	12022,3
8	<b>ИТОГО с доплатами</b>	197577,4	<b>197577,4</b>	<b>195011,1</b>	<b>195410,3</b>	<b>187593,9</b>	<b>214895,2</b>	<b>214267,9</b>	<b>189818,0</b>	<b>189989,0</b>
9	Отпускные	17782,0	17782,0	17551,0	17586,9	16883,5	19340,6	19284,1	17083,6	17099,0
10	<b>ИТОГО с отпускными</b>	215359,3	<b>215359,3</b>	<b>212562,1</b>	<b>212997,2</b>	<b>204477,3</b>	<b>234235,8</b>	<b>233552,0</b>	<b>206901,6</b>	<b>207088,1</b>
11	Доплата за стаж	21535,9	21535,9	21256,2	21299,7	20447,7	23423,6	23355,2	20690,2	20708,8
12	<b>ВСЕГО оплаты труда</b>	236895,2	<b>236895,2</b>	<b>233818,3</b>	<b>234297,0</b>	<b>224925,1</b>	<b>257659,4</b>	<b>256907,2</b>	<b>227591,7</b>	<b>227796,9</b>
13	Начисления на оплату труда	71068,6	71068,6	70145,5	70289,1	67477,5	77297,8	77072,2	68277,5	68339,1
14	<b>Фонд оплаты труда</b>	307963,8	<b>307963,8</b>	<b>303963,8</b>	<b>304586,1</b>	<b>292402,6</b>	<b>334957,2</b>	<b>333979,4</b>	<b>295869,3</b>	<b>296135,9</b>
15	Семена	352000,0	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>	<b>352000,0</b>
16	Удобрения	550000,0	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>	<b>550000,0</b>
17	в т.ч. Аммофос	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0	250000,0
18	Аммиачная селитра	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0	300000,0
19	<b>Ядохимикаты</b>	513710	<b>744517,5</b>	<b>738004,4</b>	<b>666500,0</b>	<b>633434,0</b>	<b>703641,5</b>	<b>669566,8</b>	<b>700501,0</b>	<b>634569,2</b>
20	Сценик Комби		230807,5							
21	Селест Топ			224294,4						
22	Селест Макс				152790,0					
23	Дивиденд Суприм					119724,0				

## Продолжение приложения 185

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	Нуприд						106964,0	106964,0	106964,0	60429,6
25	Баритон						82967,5			
26	Ламадор Про							48892,8		
27	Максим Форте								79827,0	
28	Максим Плюс									60429,6
29	Секатор Турбо	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0	86160,0
30	Ягуар Супер 100	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0	81000,0
31	Рекс Плюс	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0	126400,0
32	Гуммимакс	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0
33	Страйк Форте	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0	113400,0
34	Декстер	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0	86750,0
35	Гуммимакс	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0
36	<b>Топливо и ГСМ</b>	<b>240996,8</b>	<b>240996,8</b>	<b>240996,8</b>	<b>240996,8</b>	<b>233956,8</b>	<b>258596,8</b>	<b>258596,8</b>	<b>233956,8</b>	<b>233956,8</b>
37	<b>Амортизация - всего</b>	<b>290446,5</b>								
38	в т.ч. тракторы и с/х машины	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5	152946,5
39	комбайны	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0	137500,0
40	<b>ТОРХ - всего</b>	<b>87133,9</b>								
41	в т.ч. тракторы и с/х машины	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9	45883,9
42	комбайны	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0	41250,0
43	<b>Автотранспорт</b>	<b>116540,0</b>	<b>136620,0</b>	<b>121770,0</b>	<b>124080,0</b>	<b>104610,0</b>	<b>169290,0</b>	<b>165660,0</b>	<b>117480,0</b>	<b>118470,0</b>
44	<b>ИТОГО</b>	<b>2478871,0</b>	<b>2709678,5</b>	<b>2684315,5</b>	<b>2615743,3</b>	<b>2543983,8</b>	<b>2746065,9</b>	<b>2707383,4</b>	<b>2627387,5</b>	<b>2562712,3</b>
45	<b>Прочие затраты</b>	<b>135483,9</b>	<b>135483,9</b>	<b>134215,8</b>	<b>130787,2</b>	<b>127199,2</b>	<b>137303,3</b>	<b>135369,2</b>	<b>131369,4</b>	<b>128135,6</b>
46	<b>ИТОГО прямых затрат</b>	<b>2614354,9</b>	<b>2845162,5</b>	<b>2818531,2</b>	<b>2746530,4</b>	<b>2671183,0</b>	<b>2883369,2</b>	<b>2842752,6</b>	<b>2758756,8</b>	<b>2690847,9</b>
47	<b>Общехоз. и общепроизв. расходы</b>	<b>264534,2</b>	<b>284516,2</b>	<b>281853,1</b>	<b>274653,0</b>	<b>267118,3</b>	<b>288336,9</b>	<b>284275,3</b>	<b>275875,7</b>	<b>269084,8</b>
48	<b>ВСЕГО затрат</b>	<b>2858301,1</b>	<b>3129678,7</b>	<b>3100384,3</b>	<b>3021183,5</b>	<b>2938301,3</b>	<b>3171706,1</b>	<b>3127027,8</b>	<b>3034632,5</b>	<b>2959932,7</b>
49	в т.ч. на 1 га посевной площади	28583,8	31296,8	31003,8	30211,8	29383,0	31717,1	31270,3	30346,3	29599,3
50	на 1 ц основной продукции	1002,9	756,0	840,2	803,5	926,9	618,3	622,9	852,4	824,5



## Продолжение приложения 186

1	2	3	4	5	6	7	8
19	<b>Ядохимикаты</b>	<b>348975,0</b>	<b>985750,0</b>	<b>652750,0</b>	<b>553750,0</b>	<b>685750,0</b>	<b>638550,0</b>
20	в т.ч. Ламадор Про	40425,0	53900,0	53900,0	53900,0	53900,0	53900,0
22	Авантикс	94600,0	141900,0	141900,0	141900,0	141900,0	141900,0
23	Гумимакс	9000,0	9000,0	9000,0	9000,0	9000,0	9000,0
24	Альто Супер	116000,0	116000,0	116000,0	116000,0	116000,0	116000,0
25	Алт-Альф	7000,0	7000,0	7000,0	7000,0	7000,0	7000,0
26	Актара	81950,0	81950,0	81950,0	81950,0	81950,0	81950,0
27	Абруста		576000,0				
28	Зантара			243000,0			
29	Солигор				144000,0		
30	Аканто					276000,0	
31	Амистар Экстра						228800,0
32	<b>Топливо и ГСМ</b>	<b>228500,8</b>	<b>259168,8</b>	<b>243328,8</b>	<b>250368,8</b>	<b>259168,8</b>	<b>259168,8</b>
33	<b>Амортизация - всего</b>	<b>332330,5</b>	<b>357114,6</b>	<b>357114,6</b>	<b>357114,6</b>	<b>357114,6</b>	<b>357114,6</b>
34	в т.ч. тракторы и с/х машины	219830,5	244614,6	244614,6	244614,6	244614,6	244614,6
35	комбайны	112500,0	112500,0	112500,0	112500,0	112500,0	112500,0
36	<b>ТОРХ - всего</b>	<b>99699,2</b>	<b>107134,4</b>	<b>107134,4</b>	<b>107134,4</b>	<b>107134,4</b>	<b>107134,4</b>
37	в т.ч. тракторы и с/х машины	65949,2	73384,4	73384,4	73384,4	73384,4	73384,4
38	комбайны	33750,0	33750,0	33750,0	33750,0	33750,0	33750,0
39	<b>Автотранспорт</b>	<b>97020,0</b>	<b>156750,0</b>	<b>117150,0</b>	<b>123090,0</b>	<b>141570,0</b>	<b>139920,0</b>
40	<b>ИТОГО</b>	<b>2248845,3</b>	<b>3081258,6</b>	<b>2666350,8</b>	<b>2588953,8</b>	<b>2761949,5</b>	<b>2712650,7</b>
41	<b>Прочие затраты</b>	<b>112442,3</b>	<b>154062,9</b>	<b>133317,5</b>	<b>129447,7</b>	<b>138097,5</b>	<b>135632,5</b>
42	<b>ИТОГО прямых затрат</b>	<b>2361287,6</b>	<b>3235321,5</b>	<b>2799668,4</b>	<b>2718401,5</b>	<b>2900047,0</b>	<b>2848283,2</b>
43	<b>Общехоз. и общепроизв. расходы</b>	<b>236128,8</b>	<b>323532,1</b>	<b>279966,8</b>	<b>271840,1</b>	<b>290004,7</b>	<b>284828,3</b>
44	<b>ВСЕГО затрат</b>	<b>2597416,3</b>	<b>3558853,6</b>	<b>3079635,2</b>	<b>2990241,6</b>	<b>3190051,7</b>	<b>3133111,5</b>
45	в т.ч. на 1 га посевной площади	25974,2	35588,5	30796,4	29902,4	31900,5	31331,1
46	на 1 ц основной продукции	883,5	749,2	867,5	801,7	743,6	738,9

Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы по  
оптимизации подбора протравителей семян в КФХ Ладный Д.В.

УТВЕРЖАЮ  
Проректор по научной и  
инновационной работе  
С.И. Свобрышев  
« 20 » сентября 2020 г.



УТВЕРЖАЮ  
Руководитель предприятия  
Глава КФХ Ладный Д.В.  
Дмитрий Д.В. Ладный  
Викторович  
« 20 » сентября 2020 г.



АКТ ВНЕДРЕНИЯ  
результатов научно-исследовательской работы

Заказчик КФХ Ладный Д.В. (Ставропольский край, Кочубеевский муниципальный округ, с. Балахоновское) в лице Главы КФХ Ладного Дмитрия Викторовича настоящим актом подтверждает, что результаты работы по определению биологической эффективности современных протравителей в отношении заболеваний вызываемых грибами рода Fusarium spp. в агробиоценозе озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, выполненной сотрудниками факультета экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» Глазуновой Н.Н., Шутко А.П., Устимовым Д.В., Шек Е.Г. в срок с 01.09.2019 г. по 15.07.2020 г. внедрены в производственных посевах КФХ Ладный Д.В.

1. Вид внедренных результатов: оптимизация подбора высокоэффективных протравителей семян для защиты озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения при минимальной обработке почвы на черноземе выщелоченном от грибной инфекции рода Fusarium spp.
2. Характеристика масштаба внедрения: площадь исследования составила 80 га.
3. Форма внедрения, методика: применение современных протравителей озимой пшеницы против инфекции рода Fusarium spp. в зоне недостаточного увлажнения Ставропольского края
4. Новизна результатов НИР: подбор высокоэффективных в отношении заболеваний вызываемых грибами рода Fusarium spp. протравителей семян озимой пшеницы
5. Опытно производственная проверка акт испытаний №1 от 20.07.2020 г.
6. Внедрены: исследования внедрены в производство озимой пшеницы на черноземе выщелоченном при минимальной обработке почвы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

7. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 540 тыс. руб.
- фактический 490 тыс. руб.

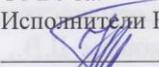
8. Объем внедрения: площадь озимой пшеницы 80 га.

9. Социально-экономический и научно-технический эффект: увеличение урожайности озимой пшеницы, увеличение прибыли и рентабельности при возделывании культуры, повышение благосостояния сельхозтоваропроизводителя

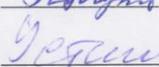
Сдал:

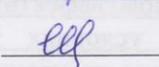
От ВУЗа:

Исполнители НИР

 Н.Н. Глазунова

 А.П. Шутко

 Д.В. Устимов

 Е.Г. Шек

Принял:

От предприятия:

Глава КФХ

 Д.В. Ладный

Акт внедрения результатов научно-исследовательской работы по  
оптимизации подбора фунгицидов в КФХ Ладный Д.В.



Бобрышев



Д.В. Ладный

7 сентября 2020 г.

АКТ ВНЕДРЕНИЯ  
результатов научно-исследовательской работы

Заказчик КФХ Ладный Д.В. (Ставропольский край, Кочубеевский муниципальный округ, с. Балахоновское) в лице Главы КФХ Ладного Дмитрия Викторовича настоящим актом подтверждает, что результаты работы по определению биологической эффективности фунгицидов в фазу кущения в отношении комплекса вредных патогенов и влияние их на физиологическое состояние растений и урожайность озимой пшеницы в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края, выполненной сотрудниками факультета экологии и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» Глазуновой Н.Н., Устимовым Д.В. в срок с 01.09.2019 г. по 15.07.2020 г. внедрены в производственных посевах КФХ Ладный Д.В.

1. Вид внедренных результатов: оптимизация подбора высокоэффективных фунгицидов для защиты озимой пшеницы в фазу кущения в условиях зоны неустойчивого увлажнения при минимальной обработке почвы на черноземе выщелоченном от патогенной грибной инфекции.
2. Характеристика масштаба внедрения: площадь исследования составила 60 га.
3. Форма внедрения, методика: применение современных фунгицидов для защиты озимой пшеницы против грибной инфекции в зоне недостаточного увлажнения Ставропольского края
4. Новизна результатов НИР: подбор высокоэффективных фунгицидов в отношении грибных заболеваний оказывающих не только защитный эффект, но и положительно влияющие на физиологическое развитие озимой пшеницы.
5. Опытно производственная проверка акт испытаний №1 от 20.07.2020 г.
6. Внедрены: исследования внедрены в производство озимой пшеницы на черноземе выщелоченном при минимальной обработке почвы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

7. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 360 тыс. руб.
- фактический 288 тыс. руб.

8. Объем внедрения: площадь озимой пшеницы 60 га.

9. Социально-экономический и научно-технический эффект: увеличение урожайности озимой пшеницы, увеличение прибыли и рентабельности при возделывании культуры, повышение благосостояния сельхозтоваропроизводителя.

Сдал:

От ВУЗа:

Исполнители НИР

Н.Н. Глазунова

Д.В. Устимов

Принял:

От предприятия:

Глава КФХ

Д.В. Ладный

