

На правах рукописи

Жадан Владимир Викторович

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЫ**

06.01.01 – общее земледелие

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Ставрополь – 2010

Работа выполнена в ФГОУ ВПО
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент
Зимоглядова Татьяна Васильевна

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Войсковой Александр Иванович
кандидат сельскохозяйственных наук
Алексеев Александр Викторович

Ведущая организация: Государственное научное учреждение
«Ставропольский научно-
исследовательский институт сельского
хозяйства» РАСХН

Защита состоится «__» _____ 2010 г. в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 220.062.03 при ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке, а авторефератом – на официальном сайте ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»: <http://www.stgau.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

А. П. Шутко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В зерновом балансе Российской Федерации на долю озимой пшеницы приходится 22–28 % валового сбора зерна. Ставропольский край входит в число основных зернопроизводящих регионов России. Ежегодно в крае озимую пшеницу высевают на площади 1,6–1,8 миллионов гектаров.

В целях увеличения производства зерна и улучшения его качества необходимо постоянное совершенствование технологий возделывания культуры. А. Н. Есаулко (2002) и Н. С. Немцев (2002) считают, что прежде всего должны использоваться севообороты, сорта и гибриды культур, способных максимально использовать биоклиматический потенциал полей.

Особенно остро стоит вопрос о ликвидации потерь урожая в результате болезней. По данным С. С. Санина (2010), за период 1993–2008 гг. страна ежегодно недобирала по этой причине от 6 до 23,1 миллионов тонн зерна.

В Ставропольском крае важную роль при выращивании озимой пшеницы играют корневые гнили и септориоз, которые распространены во всех агроклиматических зонах края. Так, по данным А. А. Гаврилова (2003), корневые гнили при определенных условиях снижают урожайность до 60 %, септориоз до 40 %, при этом значительно ухудшается и качество зерна.

Практический интерес могут представлять такие способы воздействия на агроландшафты, которые способствуют созданию в посевах сельскохозяйственных культур фитосанитарной ситуации, не допускающей массового размножения вредных видов (Шкалик, 2005).

Соответствие темы диссертации требованиям Паспорта специальностей ВАК (по сельскохозяйственным наукам). Диссертационное исследование выполнено в рамках специальности 06.01.01 – общее земледелие и соответствует Паспорту специальностей ВАК Министерства образования и науки РФ (по сельскохозяйственным наукам).

Цель и задачи диссертационной работы. Целью работы явилось совершенствование комплекса мероприятий по защите озимой пшеницы от фитопатогенов за счет размещения по лучшим предшественникам адаптивных сортов с использованием для защиты от болезней наиболее эффективных в данных агроклиматических условиях химических и биологических препаратов.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Оценено влияние погодных условий на развитие наиболее значимых для крайне засушливой зоны болезней озимой пшеницы.

2. Определено влияние предшественников на проявление болезней и засорённость посевов различных сортов озимой пшеницы.

3. Установлено влияние химических и биологических препаратов на посевные качества семян, фитосанитарное состояние посевов и урожайность озимой пшеницы.

4. Дана экономическая оценка эффективности изучения элементов системы защиты озимой пшеницы от фитопатогенов.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с Перспективным планом подготовки научных и научно-педагогических кадров и научно-исследовательской работы ФГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» на 2006–2010 гг., раздел «Методологические и социально-экономические проблемы развития аграрного сектора», тема № 37 «Экологическая оптимизация интегрированной системы защиты озимой пшеницы от болезней».

Научная новизна работы состоит в том, что впервые в крайне засушливой зоне изучено влияние погодных условий, предшественников, химических и биологических препаратов на качество семян, фитосанитарное состояние и засорённость посевов, а также урожайность озимой пшеницы.

Практическая значимость работы. На основании проведённых исследований доказана возможность совершенствования системы защиты озимой пшеницы от фитопатогенов в условиях крайне засушливой зоны и даны рекомендации производству по использованию лучших предшественников, наиболее адаптивных сортов, наиболее эффективных химических и биологических препаратов.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на международных (Ставрополь, 2007; Барнаул, 2010), всероссийской (Курск, 2009) и региональных научно-практических конференциях Ставропольского государственного аграрного университета в 2008–2010 гг.

Публикации. По результатам НИР опубликовано 10 научных работ, в том числе 2 – в журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

На защиту выносятся следующие положения:

- погодные условия оказывают влияние на начало проявления и динамику развития корневых гнилей и септориоза озимой пшеницы;
- устойчивость озимой пшеницы к корневым гнилям и септориозу определяется сортовыми особенностями растения;
- предшественник оказывает влияние на засорённость и фитосанитарное состояние посевов озимой пшеницы;

– химические и биологические препараты оказывают влияние на силу начального роста семян, распространённость и степень развития корневых гнилей и септориоза озимой пшеницы;

– урожайность озимой пшеницы, содержание и качество клейковины определяются взаимодействием таких факторов, как особенности сорта, предшественник, элементы защиты от фитопатогенов.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из введения, 5 глав, выводов и предложений производству; содержит 19 таблиц, 17 рисунков. Список литературы включает 178 источников, из них 12 зарубежных авторов.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2007–2010 гг. постановкой полевых и лабораторных опытов в ОАО «Белокопанское» Апанасенковского района Ставропольского края.

Опытный участок расположен в крайне засушливой зоне Ставропольского края, характеризующейся континентальностью, неустойчивым увлажнением в течение года (ГТК 0,35–0,50) и высокой тепловой обеспеченностью вегетационного периода, с суммой температур за вегетационный период 3400–3600 °С. Годовое количество осадков составляет 200–350 мм. В течение года они распределены не равномерно. В основном осадки выпадают весной и летом.

Метеорологические факторы в годы исследований были характерными для зоны. Наиболее оптимальным по погодным условиям для озимой пшеницы был 2008/09 сельскохозяйственный год. Во время сева и развития озимой пшеницы в осенний период недостаточное количество осадков отмечено в октябре 2009 г., когда их выпало 4 мм, что составляет 14,3 % от средних многолетних значений. Такие погодные условия в период исследований, как влажная осень, мягкая зима, засухи во второй половине вегетации озимых, благоприятствовали распространению и развитию корневых гнилей озимой пшеницы. Неустойчивая погода апреля – мая была благоприятна для развития септориоза.

Почвенный покров опытного участка представлен светлокаштановыми почвами лёгкого механического состава в комплексе с солончаками. В почвах опытного участка содержится 21–28 мг/кг почвы подвижного фосфора и 409–447 мг/кг обменного калия. Реакция почвенного раствора нейтральная. Содержание гумуса в пахотном горизонте около 1 %.

Опыт закладывали на естественном инфекционном фоне по пару чёрному и пшенице озимой. Агротехника – общепринятая для крайне засушливой зоны Ставропольского края. По пару чёрному проводили лущение стерни ЛДГ-10А и вспашку ПЛ-5-40. После предшественника пшеница озимая проводили лущение стерни БДТ-7, культивацию КШУ-12, затем предпосевную культивацию с боронованием КПС-4+4БЗСС-1,0. Сев проводили сеялкой СЗ-3,6 с нормой высева семян 4 млн всхожих семян на 1 гектар.

Закладку опытов, наблюдения и учет урожая проводили с использованием общепринятых методик Б. А. Доспехова (1985). В опыте по схеме трёхфакторного опыта (3 x 4 x 4) изучали: 3 сорта озимой пшеницы (Дон 95, Ермак и Губернатор Дона), три химических протравителя (премис 200 20 %к.с., кинто дуо 8 %к.с., винцит экстра 5 %к.с.), два биопрепарата (гамаир и бактофит).

Повторность опыта трёхкратная, расположение делянок – многоярусное. Размещение вариантов – расчеплённая делянка. Размещение повторений – сплошное. Общая площадь делянки – 30 м², учётная – 5 м². Фитосанитарное состояние озимой пшеницы изучали в соответствии с методиками ВИЗР (1979), А. Е. Чумакова и Т. И. Захаровой (1990). Отбор проб зерна для определения всхожести проводили согласно ГОСТ 20290. Лабораторную всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 12038–84. Уборку и учет урожая проводили в фазе полной спелости по делянкам в соответствии с традиционными методиками с последующим пересчётом на стандартную влажность и чистоту (Доспехов, 1985). Качество зерна озимой пшеницы определяли в учебной научно-исследовательской лаборатории Ставропольского ГАУ согласно ГОСТ 13586.1–68. Статистическую обработку результатов опыта проводили методами дисперсионного и корреляционного анализа по Б. А. Доспехову (1985). Экономическую эффективность применения средств защиты озимой пшеницы от болезней рассчитывали на основании технологических карт по ценам на 2010 г.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние абиотических факторов на проявление заболеваний озимой пшеницы

По результатам трёх лет исследований установлено, что между показателями температуры воздуха и степенью развития болезней существует высокая положительная корреляционная зависимость – для

корневых гнилей 0,938–0,978, для септориоза 0,869–0,978. Между количеством выпавших осадков и степенью развития болезней выявлена положительная корреляционная зависимость средней степени: для корневых гнилей 0,198–0,321, а для септориоза 0,220–0,293.

Выявлена положительная корреляция высокой степени между показателями ГТК за годы исследований и степенью развития болезней. Для корневой гнили коэффициент корреляции между показателями ГТК за 2007–2010 гг. и степенью развития болезни составил 0,930, а для септориоза – 0,998.

3.2. Устойчивость различных сортов озимой пшеницы к проявлению заболеваний

Экономический порог вредоносности корневых гнилей для озимой пшеницы в фазу молочно-восковой спелости составляет 10–15 % (по степени развития болезни). Фитосанитарный мониторинг показал, что в среднем за три года порог вредоносности достигнут по сортам озимой пшеницы Ермак и Губернатор Дона (табл. 1).

Наибольшую устойчивость к корневым гнилям показал сорт озимой пшеницы Дон 95: степень развития болезни по предшественнику пар чёрный – 6,6 %, пшеница озимая – 9,8 %. Наименьшую устойчивость к корневым гнилям в среднем за три года исследований показал сорт Ермак – степень развития болезни по предшественнику пар чёрный – 8,6 %, пшеница озимая – 12,9 %.

Таблица 1 – Поражённость различных сортов озимой пшеницы болезнями в зависимости от предшественника, %
(среднее за 2008–2010 гг.)

Сорт	Пар чёрный		Пшеница озимая	
	распростра- нённость	степень развития	распростра- нённость	степень развития
Корневые гнили				
Дон 95	57,4	6,6	61,5	9,8
Ермак	65,2	8,6	67,7	12,9
Губернатор Дона	55,8	7,2	58,9	11,0
Септориоз				
Дон 95	56,3	6,9	68,7	9,2
Ермак	69,6	8,4	76,3	9,8
Губернатор Дона	57,1	6,6	58,3	8,3

Экономическим порогом вредоносности септориоза для озимой пшеницы в фазу колошения – цветения является величина степени развития болезни 5–10 %.

Полученные в результате фитосанитарного мониторинга данные показывают, что в течение трёх лет поражённость всех испытывавшихся в опыте сортов озимой пшеницы септориозом в фазу колошения – цветения превышала экономический порог вредоносности (табл. 1).

Наибольшую устойчивость к септориозу показал сорт озимой пшеницы Губернатор Дона при степени развития болезни по предшественнику пар чёрный – 6,6 %, пшеница озимая – 8,3 %. Сорт Ермак дал самые высокие показатели поражённости: степень развития болезни по предшественнику пар чёрный – 8,4 %, а по предшественнику пшеница озимая – 9,8 %.

Расчет коэффициента корреляции между степенью развития корневой гнили и септориоза у сортов озимой пшеницы Дон 95, Ермак и Губернатор Дона показал, что в наиболее высокой степени взаимозависимость между степенью развития корневой гнили и септориоза выражена у сорта озимой пшеницы Ермак ($r = 0,981$), а в наименьшей – у сорта озимой пшеницы Дон 95 ($r = 0,866$).

3.3. Значение предшественника в поражённости посевов озимой пшеницы болезнями

Показатели распространённости и степени развития корневых гнилей и септориоза по годам исследований различались не значительно (табл. 2).

Таблица 2 – Поражённость озимой пшеницы сорта Дон 95 болезнями в зависимости от предшественника, %

(2008–2010 гг.)

Предшественник	2008		2009		2010	
	распространённость	степень развития	распространённость	степень развития	распространённость	степень развития
Корневые гнили						
Пар чёрный	55,4	5,3	57,9	7,8	58,6	6,8
Пшеница озимая	57,1	7,8	63,1	10,7	64,7	10,8
Септориоз						
Пар чёрный	55,2	7,3	50,7	6,3	62,9	7,2
Пшеница озимая	68,4	8,4	63,8	8,8	73,6	10,4

Влияние предшественника проявилось в том, что качественный показатель интенсивности развития болезни (степень развития) значительно, почти на треть, вырос в повторном посеве. Так, в повторном посеве степень развития корневых гнилей в среднем за три года была на 2,5–4,0 %, а септориоза на 0,9–3,2 % выше, чем по предшественнику пар чёрный.

Видимо, в развитии септориоза на озимой пшенице основную роль сыграл не предшественник, так как это в значительной степени аэрогенная инфекция, а высокая насыщенность севооборотов данной агроклиматической зоны зерновыми, что способствовало накоплению инфекции в агрофитоценозе.

3.4. Значение предшественника в засорённости посевов озимой пшеницы

В связи с тем что сорные злаковые растения поражаются теми же болезнями, что и культурные злаки, и поэтому являются резерваторами инфекции, засорённость посевов озимой пшеницы по разным предшественникам представляет определённый интерес.

Сорная растительность по изучавшимся предшественникам была представлена в основном малолетними сорняками. В среднем за три года по предшественнику пар чёрный на долю малолетних сорняков приходится 73,4 %, по предшественнику пшеница озимая – 62,7 %.

Из группы малолетних большая часть сорняков представлена зимующими формами. Процентное соотношение многолетних сорняков по предшественникам различалось мало: от 18,7 % по пару чёрному до 21,1 % по пшенице озимой. Однако внутри группы доля корневищных корнеотпрысковых сорняков варьирует в зависимости от предшественника. Так, более чем в два раза увеличивается число корневищных сорняков и почти в два раза уменьшается число стержнекорневых сорняков по предшественнику озимая пшеница в сравнении с предшественником пар чёрный.

По предшественнику пар чёрный нами выявлено от 13 до 15 видов сорных растений, а по предшественнику пшеница озимая от 20 до 22 видов. Число видов сорных растений в посевах сортов Дон 95, Ермак и Губернатор Дона практически не отличалось. По предшественнику пшеница озимая общее количество сорняков было в 2,9–3,6 раза выше, чем по пару чёрному (табл. 3). Эта закономерность характерна для всех испытывавшихся в опыте сортов озимой пшеницы. Наивысшая масса сорняков ($г/м^2$) отмечена при выращивании озимой пшеницы в повторном посеве.

Таблица 3 – Количество и масса сорняков в агроценозах озимой пшеницы в фазе кушения в зависимости от предшественника

(среднее за 2008–2010 гг.)

Вариант	Сорт			Среднее по предшественнику
	Дон 95	Ермак	Губернатор Дона	
Количество сорняков, шт/м ²				
Пар чёрный	32	30	39	33,7
Пшеница озимая	104	107	112	107,6
Масса сорняков, г/м ²				
Пар чёрный	175,4	167,4	189,6	177,5
Пшеница озимая	376,8	367,7	388,3	377,6

В среднем по сортам она в 2,3–2,6 раза выше, чем при возделывании озимой пшеницы по предшественнику пар чёрный. Значительных различий по массе сорняков в посевах сортов озимой пшеницы Дон 95, Ермак и Губернатор Дона, выращиваемых по одному предшественнику, нами не выявлено.

Влияние сорного компонента агрофитоценоза на урожайность озимой пшеницы в среднем за 2007–2010 гг. проявилось в том, что по сравнению с чистыми посевами достоверный недобор зерна (НСР = 1,3) на делянках с совместным произрастанием сорных растений до фазы кушения весной по предшественнику пар чёрный составил от 6 до 8 г/м², а по предшественнику пшеница озимая – 8–11 г/м² (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние сорного компонента агрофитоценоза на урожайность озимой пшеницы

(среднее за 2008–2010 гг.)

Предшественник	Сорт	Сбор зерна, г/м ²		Потери урожая	
		без сорняков	с сорняками	г/м ²	%
Пар чёрный	Дон 95	334	327	7	2,1
	Ермак	264	258	6	2,3
	Губернатор Дона	303	295	8	2,6
Пшеница озимая	Дон 95	201	193	8	4,0
	Ермак	182	174	8	4,4
	Губернатор Дона	193	182	11	5,7

По предшественнику пшеница озимая потери урожая на делянках с совместным произрастанием сорных растений до фазы кушения в процентном выражении почти в два раза больше, чем на делянках без сорняков. Наиболее высокие потери зерна по обоим предшественникам у сорта Губернатор Дона (2,6–5,7 %).

Полученные результаты показывают, что величина недополученного урожая озимой пшеницы при совместном произрастании с сорными растениями до фазы кушения весной зависит и от сорта и, в более значительной степени, от предшественника.

3.5. Влияние химических и биологических препаратов на посевные качества семян озимой пшеницы

В вариантах с химическими препаратами премис 200, кинто дуо и винцит экстра такие показатели, как энергия прорастания, лабораторная всхожесть, высота coleoptиле, длина корешка примерно на одном уровне с контролем. В вариантах с препаратом кинто дуо по сортам Ермак и Губернатор Дона выявлено ретардантное действие его на высоту coleoptиле и длину корешка. По сорту Губернатор Дона эти показатели в вариантах с кинто дуо на 0,4 и 0,2 см ниже, чем на контроле. По сорту Ермак разница в показателях контроля и варианта с кинто дуо составила, соответственно 0,3 и 0,4 см. В вариантах с совместным использованием химических и биологических препаратов для предпосевной обработки семян энергия прорастания на 6–7 %, лабораторная всхожесть на 6–9 %, высота coleoptиле на 0,9–1,3 см, а длина корешка на 2,8–4,0 см больше, чем в контрольном варианте. Коэффициент корреляции между такими показателями силы начального роста семян озимой пшеницы, как высота coleoptиле и длина корешка, составил для сорта Губернатор Дона 0,435 (средняя степень зависимости), а для сорта Ермак 0,777 (высокая степень зависимости).

3.6. Влияние химических препаратов на проявление болезней озимой пшеницы в зависимости от предшественника

По предшественникам пар чёрный и пшеница озимая во всех вариантах с использованием протравителей премис 200, кинто дуо и винцит экстра получено достоверное снижение показателей распространённости и степени развития корневых гнилей для всех испытывавшихся в опыте сортов озимой пшеницы. Значительного снижения распространённости корневых гнилей не выявлено. Однако степень развития корневых гнилей в вариантах с химическими протравителями снизилась практически в два раза в сравнении с контролем. В среднем за три года

исследований наибольшую устойчивость к корневым гнилям показал сорт озимой пшеницы Дон 95. По пару чёрному наиболее низкие показатели распространенности и степени развития корневых гнилей отмечены по сорту Дон 95 в варианте премис 200 0,2 л/т. По предшественнику пшеница озимая по вариантам опыта распространённость болезни выросла на 11,2–33,2 %, а степень развития на 0,3–1,8 % в сравнении с аналогичными показателями по пару чёрному.

3.7. Влияние биопрепаратов на проявление болезней озимой пшеницы в зависимости от предшественника

В среднем за три года по предшественнику пар чёрный и пшеница озимая по всем вариантам с биопрепаратами было получено достоверное снижение степени развития корневых гнилей. По пару чёрному по сорту Дон 95 на 0,9–1,3 %, по сорту Ермак 1,6–2,2 %, а по сорту Губернатор Дона на 1,0–2,7 % в сравнении с контролем. Лучшие результаты получены в вариантах с использованием бактофита. По пшенице озимой максимальное снижение степени развития болезни в сравнении с контролем отмечено в варианте бактофит 2,0 л/т, по всем испытывавшимся в опыте сортам.

Наиболее низкие показатели развития септориоза при использовании биопрепаратов гамаир и бактофит по сорту Дон 95 получены в варианте бактофит 2,0 л/т, а самые высокие – по сорту Ермак в варианте гамаир 4 г/т. Анализ влияния биопрепаратов на проявление септориоза озимой пшеницы по предшественнику пшеница озимая не выявил существенного снижения распространённости болезни, а степень развития септориоза по вариантам опыта снижалась на 1,0–3,2 % в сравнении с контролем.

3.8. Проявление болезней озимой пшеницы при совместном использовании для обработки семян химических и биологических препаратов в зависимости от предшественника

Использование протравителей премис 200, кинто дуо и винцит экстра и биопрепаратов гамаир и бактофит для обработки семян озимой пшеницы в целях защиты от корневых гнилей способствовало снижению показателей поражённости по всем вариантам опыта в сравнении с контролем. По пару чёрному в вариантах с совместным использованием химических и биологических препаратов наибольшую устойчивость к корневым гнилям показали сорта Дон 95 и Губернатор Дона. Самая низкая степень развития болезни по сортам Дон 95 и Губернатор Дона отмечена в варианте винцит экстра 0,7 л/т + бактофит 2,0 л/т (со-

ответственно 3,2 и 5,0 %); сорт Ермак поражался корневыми гнилями в наибольшей степени. Степень развития болезни по пару чёрному составила 7,5–12,2 %, а по пшенице озимой 8,1–12,9 %. По предшественнику пшеница озимая выявлено увеличение степени развития корневых гнилей в сравнении с показателями поражённости по пару чёрному: для сорта Дон 95 – на 0,5–2,2 %, сорта Ермак – на 0,3–3,4 %, сорта Губернатор Дона – на 0,4–2,4 %.

Анализ показателей степени развития септориоза по разным предшественникам выявил незначительную разницу в показателях поражённости сортов озимой пшеницы септориозом. Распространённость септориоза в среднем за три года исследований по предшественнику пар чёрный составила 49,5–70,9 %, а по предшественнику пшеница озимая – 51,6–71,9 %, степень развития болезни соответственно 3,6–7,6 и 3,8–7,9 %. Наиболее низкие показатели степени развития болезни отмечены по сорту Губернатор Дона в вариантах премис 200 0,2 л/т + бактофит 2,0 л/т и винцит экстра 0,7 л/т + бактофит 2,0 л/т (от 3,6 до 6,7 %). По предшественнику пшеница озимая показатели степени развития септориоза у сорта Губернатор Дона были на 0,1–0,7 % выше, чем по предшественнику пар чёрный. Степень развития септориоза по сорту Дон 95 была незначительно выше и составила 4,3–5,4 %. По предшественнику пшеница озимая показатели степени развития септориоза у сорта Дон 95 были всего на 0,1–0,4 % выше, чем по предшественнику пар чёрный. Самые низкие показатели поражённости в среднем за три года по сорту Дон 95 отмечены в вариантах премис 200 0,2 л/т + бактофит 2,0 л/т и винцит экстра 0,7 л/т + бактофит 2,0 л/т. Сорт озимой пшеницы Ермак показал самые высокие показатели степени развития септориоза: 5,3–8,0 % по предшественнику пар чёрный и 5,3–8,3 % по предшественнику пшеница озимая.

3.9. Влияние химических и биологических препаратов на структуру урожая, урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественника

Поражение озимой пшеницы корневыми гнилями с интенсивностью развития 1 балл значительно влияет на все элементы структуры урожая, ухудшая их (табл. 5).

По предшественнику пар чёрный при степени поражения, соответствующей 1 баллу, длина колоса снижается на 0,4–2,2 см, количество продуктивных колосков в колосе на 1,5–3,3 шт., количество зёрен в колосе на 4,5–6,7 %, масса зерна в колосе на 0,16–0,48 г, масса 1000 зёрен на 3,04–5,82 г в сравнении с показателями здорового растения.

Таблица 5 – Элементы структуры урожая озимой пшеницы
в зависимости от поражения корневыми гнилями
(среднее за 2008–2010 гг.)

Сорт	Балл поражения корневыми гнилями	Количество		Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зёрен, г
		продуктивных колосков в колосе, шт.	зёрен в колосе, шт.		
Дон 95	0	15,4	33,5	1,44	43,04
	0,1	14,2	29,6	1,13	38,22
	1	14,0	26,8	0,96	35,97
Ермак	0	16,3	29,5	1,00	34,22
	0,1	16,6	31,2	0,99	31,94
	1	15,2	25,6	0,74	29,04
Губернатор Дона	0	16,7	34,3	1,15	33,76
	0,1	16,5	34,9	1,12	32,12
	1	15,7	31,8	0,99	31,44

Примечание: предшественник – пар чёрный.

По предшественнику пшеница озимая при степени поражения, соответствующей 1 баллу, длина колоса снижается на 0,2–1,2 см, количество продуктивных колосков в колосе на 0,6–1,3 шт., количество зёрен в колосе на 0,2–1,7 %, масса зерна в колосе на 0,17–0,21 г, масса 1000 зёрен на 5,34–5,84 г в сравнении с показателями здорового растения.

По пару чёрному корреляционная зависимость (r) между количеством продуктивных колосков в колосе и количеством зерен в колосе составила 0,638; между количеством продуктивных колосков в колосе и массой зерна в колосе 0,096; между массой зерна в колосе и массой 100 зёрен $r = 0,835$. По пшенице озимой корреляционная зависимость между количеством продуктивных колосков в колосе и количеством зерен в колосе составила 0,962; между количеством продуктивных колосков в колосе и массой зерна в колосе 0,074; между массой зерна в колосе и массой 1000 зёрен $r = 0,749$.

По предшественнику пар чёрный наивысший показатель массовой доли клейковины отмечен у сорта Дон 95 – 24,3 %, у сорта Губернатор Дона – 23,9 %, а наименьший – у сорта озимой пшеницы Ермак (23,2 %). По предшественнику пшеница озимая массовая доля клейковины в зерне всех трёх сортов почти на треть ниже, чем по предшественнику пар чёрный. Качество сырой клейковины (ИДК) у всех сортов, независимо от предшественника, хорошее, так как оно укладывается в интервал 45–75 у. е. и относится к первой группе.

Установлено, что по предшественнику пар чёрный в среднем за три года исследований наиболее урожайным, независимо от использованных для обработки семян химических и биологических препаратов, был сорт озимой пшеницы Дон 95 (табл. 6).

В среднем за три года он дал урожай на 6,2 ц/га больше, чем сорт Ермак и на 4,5 ц/га – чем сорт Губернатор Дона. Наиболее высокий урожай по сорту Дон 95 получен в варианте премис 200 + бактофит – 33,5 ц/га, что на 1,2 ц/га выше, чем в контрольном варианте. Урожайность сорта Ермак была на 6,2 ц/га ниже, чем по сорту Дон 95 и на 1,7 ц/га – чем по сорту Губернатор Дона. По сорту Губернатор Дона урожайность в среднем за три года исследований была на 4,5 ц/га ниже, чем по сорту Дон 95, и на 1,7 ц/га выше, чем по сорту Ермак.

Таблица 6 – Урожайность сортов озимой пшеницы по пару чёрному в зависимости от применяемых препаратов

(среднее за 2008–2010 гг.)

Сорт (фактор А)	Химический препарат (фактор В)	Биологический препарат (фактор С)			Среднее	
		контроль	гамаир	бактофит	фактор А, НСР _{0,5} = 0,4	фактор В, НСР _{0,5} = 0,5
Дон 95	контроль	32,3	32,7	33,3	33,2	29,3
	премис 200	33,3	33,3	33,5		29,8
	кинто дуо	33,1	32,9	33,1		29,5
	винцит экстра	33,1	33,4	33,4		30,0
Ермак	контроль	25,1	27,3	26,5	27,0	
	премис 200	28,1	26,7	27,4		
	кинто дуо	26,6	26,8	26,7		
	винцит экстра	28,0	27,7	27,1		
Губерна- тор Дона	контроль	28,3	28,2	29,0	28,7	
	премис 200	28,4	28,9	29,1		
	кинто дуо	28,3	28,5	28,7		
	винцит экстра	28,7	29,2	29,1		
Среднее по фактору С, НСР _{0,5} = 0,3		29,3	29,6	29,7		НСР _{0,5} = 1,3

Наиболее высокий урожай по сорту Губернатор Дона – 29,2 ц/га – получен в варианте винцит экстра + гамаир – достоверная прибавка к контролю 0,9 ц/га.

При оценке действия химических препаратов (фактор В) на урожай пшеницы установлено, что в среднем за три года независимо от сорта урожай озимой пшеницы по вариантам премис 200 и винцит экстра (при $НСР_{0,5} = 0,5$) превысил показатель контроля на 0,5 и 0,7 ц/га. По варианту кинто дуо не выявлено существенной разности между урожаем контроля и вариантов опыта.

Оценка влияния на урожай обработки семян озимой пшеницы биопрепаратами (фактор С) показала, что существенная разность по вариантам опыта (при $НСР_{0,5} = 0,3$) выявлена по варианту бактофит – 0,4 ц/га.

В повторном посеве в среднем за три года наиболее урожайным, независимо от использования химических и биологических препаратов был сорт озимой пшеницы Дон 95 (табл. 7). В среднем за три года он дал урожай на 1,3 ц/га больше, чем сорт Ермак, и на 1,0 ц/га – чем сорт Губернатор Дона. Наиболее высокий урожай по сорту Дон 95 получен в варианте премис 200 + бактофит – 20,7 ц/га, что на 1,6 ц/га выше, чем в контрольном варианте. Урожайность сорта Ермак была самой низкой в сравнении с другими, испытывавшимися в нашем опыте сортами. Наиболее высокий урожай по сорту Ермак получен в варианте премис 200 + бактофит – 19,9 ц/га, что на 1,6 ц/га выше, чем в варианте без использования для обработки семян химическими и биопрепаратами. Урожайность сорта озимой пшеницы Губернатор Дона в среднем за три года исследований была на 1,0 ц/га ниже, чем по сорту Дон 95, и на 0,3 ц/га выше, чем по сорту Ермак.

При оценке действия химических препаратов (фактор В) на урожай пшеницы в варианте с кинто дуо не выявлено существенной разности с контролем. По вариантам премис 200 и винцит экстра в среднем за три года независимо от сорта урожай озимой пшеницы превысил показатель контроля на 0,5 и 0,7 ц/га соответственно.

Оценка влияния на урожай обработки семян озимой пшеницы биологическими препаратами (фактор С) показала, что существенная разность по вариантам опыта (при $НСР_{0,5} = 0,3$) выявлена по варианту бактофит – 0,6 ц/га. Эффект взаимодействия факторов в нашем опыте не выявлен.

Таблица 7 – Урожайность сортов озимой пшеницы в повторном посеве в зависимости применяемых препаратов (среднее за 2008–2010 гг.)

Сорт (фактор А)	Химический препарат (фактор В)	Биологический препарат (фактор С)			Среднее	
		контроль	гамаир	бактофит	фактор А, НСР _{0,5} = 0,8	фактор В, НСР _{0,5} = 0,1
Дон 95	контроль	19,1	19,3	19,7	19,5	18,5
	премис 200	19,8	20,2	20,7		19,3
	кинто дуо	18,1	18,4	18,7		18,0
	винцит экстра	19,7	19,9	20,4		19,1
Ермак	контроль	17,4	17,7	17,8	18,2	
	премис 200	18,3	18,6	19,0		
	кинто дуо	17,6	18,0	18,1		
	винцит экстра	18,2	18,4	18,8		
Губернатор Дона	контроль	18,3	18,4	18,6	18,5	
	премис 200	18,7	19,0	19,2		
	кинто дуо	17,4	17,7	18,1		
	винцит экстра	18,3	18,9	19,2		
Среднее по фактору С, НСР _{0,5} = 0,3		18,4	18,7	19,0		НСР _{0,5} = 0,3

3.10. Экономическая эффективность обработки семян озимой пшеницы химическими и биологическими препаратами

В вариантах с использованием химического и биологического препаратов урожайность, прибыль и уровень рентабельности выше, чем только химического препарата, как по пару чёрному, так и по пшенице озимой. Себестоимость продукции по предшественнику пар чёрный в варианте премис 200 + бактофит – 297,2 рубля на 1 центнер продукции, а по пшенице озимой – на 127,6 рубля выше. Прибыль на 1 гектар по предшественнику пар чёрный в варианте премис 200 + бактофит – 5109,7 рубля, а по пшенице озимой – на 4588,7 рубля выше. Уровень рентабельности в варианте премис 200 0,2 л/т + бактофит 2,0 л/т по пару чёрному – 51,4 %, что на 45,4 % выше, чем по предшественнику пшеница озимая.

ВЫВОДЫ

1. В условиях крайне засушливой агроклиматической зоны степень развития корневых гнилей и септориоза в значительной степени определяется температурой воздуха: коэффициент корреляции составляет соответственно 0,938–0,978 и 0,869–0,937. Коэффициент корреляции между количеством выпавших осадков и степенью развития болезней не превышает 0,321. Выявлена положительная корреляция высокой степени между показателями ГТК и степенью развития болезней: для корневой гнили 0,930; для септориоза 0,998.
2. В крайне засушливой агроклиматической зоне в среднем за три года наибольшую устойчивость к корневым гнилям показал сорт озимой пшеницы Дон 95 (степень развития болезни по пару чёрному 6,9 %; в повторном посеве – 9,8 %). Наибольшую устойчивость к септориозу показал сорт озимой пшеницы Губернатор Дона – степень развития болезни по предшественнику пар чёрный – 6,6 %, а в повторном посеве – 8,3 %.
3. Для всех испытывавшихся сортов выявлена высокая степень корреляции ($>0,5$) между степенью развития корневой гнили и септориоза. В наиболее высокой степени корреляция между степенью развития корневой гнили и септориоза выражена у сорта озимой пшеницы Ермак ($r = 0,981$), в наименьшей – у сорта озимой пшеницы Дон 95 ($r = 0,866$).
4. Обработка семян озимой пшеницы химическими и биологическими препаратами: премис 200 0,2 л/т, кинто дуо 2,0 л/т, винцит экстра 0,7 л/т, гамаир 4 г/т и бактофит 2,0 л/га – увеличивает показатели силы начального роста семян. Использование химических протравителей снижает степень развития корневой гнили на 0,9–2,8 %, а септориоза – на 0,6–3,7 % в сравнении с контролем. Использование биологических препаратов снизило степень развития корневых гнилей на 1,0–1,9 %, а септориоза на 0,9–1,8 % в сравнении с контролем. Наиболее значительное снижение степени развития корневых гнилей и септориоза, в сравнении с контролем, получено при совместном использовании химических и биологических препаратов для обработки семян озимой пшеницы перед посевом: от 1,1 до 3,6 % по корневым гнилям и от 2,7 до 4,0 % по септориозу.
5. Установлено, что степень поражения корневыми гнилями в значительной степени влияет на структуру урожая. При степени

развития, соответствующей 1 баллу, длина колоса снижается на 0,4–2,2 см, количество продуктивных колосков в колосе на 1,5–3,3, количество зёрен в колосе на 4,5–6,7 %, масса зерна в колосе на 0,16–0,48 г, масса 1000 зёрен на 3,04–5,82 г в сравнении с показателями здорового растения.

6. При выращивании озимой пшеницы по предшественнику пар чёрный корреляционная зависимость (r) между количеством продуктивных колосков в колосе и количеством зерен в колосе составила 0,638; между количеством продуктивных колосков в колосе и массой зерна в колосе 0,096; между массой зерна в колосе и массой 1000 зёрен $r = 0,835$. По пшенице озимой корреляционная зависимость между количеством продуктивных колосков в колосе и количеством зерен в колосе составила 0,962; между количеством продуктивных колосков в колосе и массой зерна в колосе 0,074; между массой зерна в колосе и массой 100 зёрен $r = 0,749$.
7. Предшественник оказывает значительное влияние на фитосанитарное состояние агрофитоценоза. Так, степень развития корневых гнилей в среднем за три года была на 2,5–4,0 %, а септориоза на 0,9–3,2 % выше, чем по предшественнику пар чёрный; количество сорняков по предшественнику пшеница озимая в 2,9–3,6 раза, а масса их до 2,8 раза больше, чем по пару чёрному. Достоверный недобор зерна ($НСР_{0,5} = 1,3$) на делянках с совместным произрастанием сорных растений до фазы кущения весной по предшественнику пар чёрный составил от 6 до 8 г/м², а по предшественнику пшеница озимая – 8–11 г/м².
8. Качество зерна озимой пшеницы в значительной степени зависит от предшественника. В среднем за три года по предшественнику пар чёрный массовая доля клейковины по вариантам опыта составила 23,2–24,5 %, а по предшественнику пшеница озимая – 16,5–18,4 %.
9. Наибольшая урожайность в опыте была получена у сорта озимой пшеницы Дон 95 по предшественнику пар чёрный в варианте премис 200 0,2 л/т + бактофит 2,0 л/т – 3,35 т/га. При использовании химического препарата премис 200 достоверная прибавка в сравнении с контролем составляет 0,05 т/га, а биологического препарата бактофит – 0,04 т/га. Совместное использование химического и биологического препаратов для обработки семян перед посевом позволяет получить достоверную прибавку урожая 0,12 т/га в сравнении с вариантом, где использовался только химический препарат премис 200 0,2 л/т.

10. Расчёт экономической эффективности возделывания озимой пшеницы в зависимости от элементов системы защиты от фитопатогенов по различным предшественникам показал, что себестоимость одного центнера продукции по предшественнику пар чёрный в варианте премис 200 + бактофит – 297,2 рубля, а по пшенице озимой – на 127,6 рубля выше. Прибыль на 1 гектар по предшественнику пар чёрный в варианте премис 200 + бактофит – 5109,7 рубля на 1 гектар, а по пшенице озимой – 4588,7. Уровень рентабельности в варианте премис 200 0,2 л/т + бактофит 2,0 л/т по пару чёрному на 45,4 % выше, чем по предшественнику пшеница озимая.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях совершенствования системы защиты озимой пшеницы от фитопатогенов рекомендуется:

1. Не практиковать выращивание озимой пшеницы в повторном посеве.
2. Выращивание сорта озимой пшеницы Дон 95, показавшего наиболее высокую устойчивость к корневым гнилям, и сорта Губернатор Дона, показавшего наиболее высокую устойчивость к септориозу по предшественнику пар чёрный.
3. Проводить предпосевную обработку семян биопрепаратом бактофит 2,0 л/т совместно с протравителями премис 200 0,2 л/т или винцит экстра 0,7 л/т.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОПУБЛИКОВАНО:

**В изданиях, рекомендованных ВАК
Министерства образования и науки РФ:**

1. Жадан, В. В. Эффективность биопрепаратов на разных сортах озимой пшеницы / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан, С. В. Наказной // Защита и карантин растений. – 2009. – № 11. – С. 25–26 (соискатель – 80 %).
2. Жадан, В. В. Засорённость посевов озимой пшеницы в зависимости от предшественника / В. В. Жадан, Т. В. Зимоглядова, С. В. Наказной // Защита и карантин растений. – 2010. – № 3. – С. 12–13 (соискатель – 80 %).

В других изданиях:

3. Жадан, В. В. Поражаемость различных сортов пшеницы болезнями в условиях СПК «Белокопанское» Апанасенковского района / В. В. Жадан // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии : материалы Международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2007. – С. 137–140.
4. Жадан, В. В. Влияние протравителя и предшественника на поражаемость озимой пшеницы корневыми гнилями в условиях СПК «Белокопанское» Апанасенковского района / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы 72-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2008. – С. 52–56 (соискатель – 70 %).
5. Жадан, В. В. Влияние предпосевной обработки химическими и биологическими препаратами на силу начального роста семян озимой пшеницы / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы 72-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2008. – С. 48–50 (соискатель – 70 %).
6. Жадан, В. В. Влияние биопрепаратов на проявление болезней озимой пшеницы / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы 73-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2009. – С. 97–99 (соискатель – 80 %).
7. Жадан, В. В. Влияние предшественника на структуру урожая различных сортов озимой пшеницы / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан, С. В. Наказной // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы 73-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2009. – С. 100–102 (соискатель – 80 %).
8. Жадан, В. В. Влияние протравителей на поражаемость различных сортов озимой пшеницы болезнями / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан // Аграрная наука – сельскому хозяйству : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курск, 2009. – С. 169–170 (соискатель – 80 %).
9. Жадан, В. В. Влияние предшественника на развитие корневых гнилей озимой пшеницы и элементы структуры урожая / Т. В. Зимоглядова, В. В. Жадан // Аграрная наука – сельскому хозяйству :

- материалы V Международной научно-практической конференции. – Барнаул, 2010. – С. 251–253 (соискатель – 80 %).
10. Жадан, В. В. Влияние фитопатогенов на структуру урожая озимой пшеницы, выращиваемой по различным предшественникам / В. В. Жадан // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве : материалы 74-й научно-практической конференции. – Ставрополь, 2010. – С. 30–33.

Подписано в печать 03.11.2010. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0.
Тираж 100. Заказ № 480.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС»,
г. Ставрополь, ул. Мира, 302.