

На правах рукописи



ГОРОБЕЙ Ирина Михайловна

**БОЛЕЗНИ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР
И ИХ ФИТОСАНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ
В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

06.01.07 – защита растений

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

15 МАР 2012

Новосибирск – 2011



Работа выполнена в лаборатории фитопатологии (1985–2000 гг.) Сибирского научно-исследовательского института земледелия и химизации и секторе иммунитета и защиты растений (2006–2011 гг.) Сибирского научно-исследовательского института кормов СО Россельхозакадемии

- Научный консультант:** доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
Ашмарина Людмила Филипповна
- Официальные оппоненты:** доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Беляев Анатолий Аркадьевич
- доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Заостровных Валентина Ивановна
- доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Тепляков Борис Иванович
- Ведущее учреждение:** Алтайский НИИ сельского хозяйства

Защита состоится «30» марта 2012 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета ДМ 220.048.02 при Новосибирском государственном аграрном университете (630039, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, тел/факс (383) 267-05-10)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Новосибирского государственного аграрного университета

Автореферат разослан «20» сентября 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Широких П.С.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Актуальной проблемой агропромышленного комплекса Сибири является повышение эффективности кормопроизводства как отрасли, определяющей уровень продуктивности и экономических показателей животноводства (Кашеваров, 2007). Существенным резервом кормопроизводства является увеличение урожайности кормовых культур за счет снижения потерь от вредных организмов. Одним из лимитирующих факторов в решении данной задачи в настоящее время остается высокая вредоносность комплекса заболеваний кормовых культур (потери могут достигать 15–40 %) и низкое качество кормов, которое обусловлено развитием на вегетирующих растениях и кормах при их хранении токсикогенных грибов и бактерий.

Основой современной концепции защиты растений от вредных организмов является фитосанитарная оптимизация агроэкосистем, которая строится на широком использовании устойчивых сортов, фитосанитарном мониторинге, активизации механизмов саморегуляции, повышении плотности энтомофагов и микробов-антагонистов в агроценозах, использовании матоопасных селективных пестицидов (Новожилов, 1998; Танский, Долженко и др., 2004; Соколов, Марченко, Санин и др., 2009; Павлюшин, 2010; Захареню, 2011). Важнейшим элементом фитосанитарной оптимизации агроэкосистем является фитосанитарный мониторинг – изучение состава и состояния популяций вредных организмов, выявление доминантных видов. На кормовых культурах в лесостепной зоне Западной Сибири сформировался достаточно обширный комплекс болезней. Состав патогенного комплекса, распространённость и вредоносность болезней в агроценозах кормовых культур под воздействием климатических, экологических и антропогенных факторов постоянно меняются. Отсутствие в условиях Западной Сибири современной информации по видовому составу, симптоматике, распространённости и вредоносности болезней кормовых культур затрудняет разработку эффективных мероприятий по борьбе с ними. Для получения стабильных урожаев высококачественных кормов необходимо проведение оценки фитосанитарной ситуации в агроценозах однолетних кормовых культур и разработка приемов её оптимизации.

Цель исследований — изучить видовой состав, эколого-биологические особенности возбудителей болезней однолетних кормовых культур и разработать системы их фитосанитарного контроля в лесостепи Западной Сибири.

Задачи исследований:

– уточнить видовой состав возбудителей болезней однолетних кормовых культур, определить доминантные виды, изучить их эколого-биологические особенности, сезонную и многолетнюю динамику болезней в условиях лесостепной зоны Западной Сибири;

– дать оценку фитосанитарного состояния семенного материала однолетних кормовых культур как фактора передачи возбудителей болезней;

– провести оценку сортов и перспективного селекционного материала однолетних кормовых культур на устойчивость к болезням и выделить формы,

устойчивые к доминирующим в регионе заболеваниям, адаптированные к местным почвенно-климатическим условиям;

– установить эффективность агротехнических приемов, биологически и химических средств защиты растений в ограничении вредоносности болезней однолетних кормовых культур;

– обосновать системы фито-sanитарного контроля болезней для различных кормовых культур в лесостепи Западной Сибири.

В основу диссертации положены материалы научных исследований, выполненных лично автором и совместно с другими исследователями в ГН СибНИИЗХим и ГНУ СибНИИ кормов, согласно государственной программе Россельхозакадемии: по заданию 051.05.01 «Изучить закономерности формирования и динамику популяций фитопатогенных грибов в Сибири и их вредоносность в зависимости от изменения сортового состава культуры, климатически агротехнических и биотехнических факторов для использования полученных данных при составлении прогнозов»; 051.05.05.Н «Разработать принципы создания оптимизированных по фито-sanитарным характеристикам агроэкосистем адаптированных к экстремальным природно-климатическим условиям, и создать комплексы защитных мероприятий, обеспечивающих поддержание экологической стабильности, получение биологически полноценной и экологически безопасной продукции растениеводства»; 04.29 (04.17.01) «Создать адаптивные высокопродуктивные сорта сои, суданки, горчицы белой, донника белого и эпарцета песчаного для условий Сибири на основе природного и индуцированного биоразнообразия, обладающие высоким качеством продукции, комплексной устойчивостью к вредителям и болезням, и разработать системы их семеноводства», 04.33 (04.17.05) «Разработать критерии и параметры создания высокопродуктивных устойчивых моно- и поливидовых агроценозов зернобобовых культур для производства высокобелкового зернофуража, базирующихся на рациональном использовании природных ресурсов и факторов интенсификации»

Научная новизна работы. Впервые в условиях лесостепной зоны Западной Сибири наиболее полно изучен видовой состав патогенного комплекса однолетних кормовых культур (соя, кормовых бобов, гороха посевного, нут, ярового рапса, ярового ячменя, овса). Определены доминантные виды, уточнены их эколого-биологические особенности. Показана многолетняя и сезонная динамика наиболее распространенных и вредоносных болезней в агроценозах кормовых культур. Установлена зависимость динамики эпифитотического процесса различных групп инфекций от гидротермических условий вегетационного периода. Показаны распространенность заболеваний фузариозной этиологии и характер их проявления на зернобобовых культурах, определен видовой состав возбудителей фузариозов сои, кормовых бобов, гороха посевного, нута, ярового рапса. Изучены состав и токсичность патогенной флоры (виды *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*) семян кормовых культур. Впервые (совместно с ВНИИФ, г. Москва) определен широко специализированный возбудитель фитоплазмозов кормовых культур (кормовые бобы, нут, яровой рапс) в лесостепи Западной Сибири.

Дана оценка устойчивости сортов и перспективных селекционных образцов однолетних кормовых культур к доминирующим в регионе заболеваниям.

Выявлена эффективность применения биологического препарата Бинорам на основе бактерий рода *Pseudomonas* для защиты сои от комплекса болезней в условиях региона.

Научно обоснованы системы фитосанитарного контроля болезней в агроценозах кормовых культур, включающие комплекс приемов (агротехнические - предшественники, сроки и способы посева, нормы высева семян, способы обработки почвы; биологические, химические — применение эффективных и относительно безопасных для окружающей среды препаратов), снижающих вредоносность болезней и обеспечивающих повышение урожайности культур в условиях лесостепи Западной Сибири.

Положения, выносимые на защиту:

1. Видовой состав и доминирующие виды возбудителей болезней однолетних кормовых культур, особенности сезонной и многолетней динамики болезней в условиях лесостепи Западной Сибири.

2. Устойчивость сортов и перспективных селекционных образцов однолетних кормовых культур к наиболее распространенным болезням.

3. Системы фитосанитарного контроля болезней в агроценозах однолетних кормовых культур.

Практическая ценность и реализация результатов исследований. а основании фитосанитарного мониторинга агроценозов кормовых культур лесостепной зоне Западной Сибири выявлен состав возбудителей заболеваний, разработан и предложен комплекс эффективных мероприятий по защите кормовых культур от болезней, включающий использование устойчивых сортов, агротехнические приемы, применение биологических и химических средств защиты растений.

Среди районированных сортов однолетних кормовых культур выявлены сорта сои с полевой устойчивостью к пероноспорозу и септориозу, ярового ячменя — к пероноспорозу и альтернариозу. Создана коллекция штаммов фитопатогенов для наработки инфекционных фонов при оценке устойчивости кормовых культур к наиболее вредоносным болезням.

Впервые для Западной Сибири созданы (в соавторстве) «Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири» (в 2010 г. отмечен премией им. академика А.И. Тюпонинова на ежегодном конкурсе научных работ СО Россельхозакадемии) и одноименная электронная база данных (Свидетельство о государственной регистрации № 2011620508 от 07.07.2011). Данные научные разработки включают широкий перечень грибных, бактериальных, вирусных и фитоплазменных болезней (всего 73 заболевания), поражающих кормовые культуры, злепываемые в регионе: зернобобовые, зернофуражные, капустовые, многолетние бобовые и злаковые травы. Атлас и база данных «Болезни кормовых культур в Западной Сибири» позволяют оперативно диагностировать наиболее вредоносные заболевания кормовых культур, а также обеспечивают информационную поддержку научных работников, специалистов АПК, фермеров при

оценке фитосанитарной ситуации в посевах кормовых культур и принятии решений по проведению защитных мероприятий.

Результаты исследований использованы в методических рекомендациях и практических руководствах: «Защита ячменя от болезней и вредителей в Западной Сибири» (1990), «Болезни, сорняки и вредители зерновых культур в условиях Сибири» (1997), «Производство кормов в Западной Сибири» (2007) «Полевые работы в Сибири в 2011 году» (2011); «Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири» (2010), электронная база данных «Болезни кормовых культур Западной Сибири» (2011).

Апробация работы. Материалы диссертации апробированы: на Всесоюзном совещании «Экологические основы защиты растений от болезней» (Новосибирск, 1990 г.), 10-й Международной конференции по научному обеспечению азиатских территорий «Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии и Казахстана» (Улан-Батор, 2007 г.); Международном семинаре по болезням рапса (Санкт-Петербург, 2008 г.); Международной научно-практической конференции «Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Новосибирск, 2009 г.); Международной научно-практической конференции «Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве Западной Сибири» (Кемерово, 2009 г.); 4-й Международной научно-практической конференции «Информационные технологии, системы и прибор в АПК» (Новосибирск, 2009 г.); научной конференции по вопросам качества зерна (Саратов, 2009 г.); Международной конференции «Базы данных и информационные технологии в диагностике, мониторинге и прогнозе важнейших сорных растений, вредителей и болезней растений» (Санкт-Петербург, 2010 г.); Международной научно-практической конференции «Аграрные проблемы соседствующих территорий Азиатско-тихоокеанского региона» (Благовещенск, 2010 г.); Международной конференции «100 лет с основания почвенной науки в Болгарии» (София, 2011 г.) и др.

Организация исследований и личный вклад автора.

Автору принадлежат: постановка проблемы исследований, разработка и составление программ экспериментов, организация лабораторных и полевых опытов, проведение исследований, статистическая обработка, анализ и обобщение полученных результатов.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в журналах «Вестник российской сельскохозяйственной науки», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Защита и карантин растений», «Кормопроизводство», «Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство» приложения к журналу «Вестник защиты растений», методических рекомендациях, материалах конференций. По теме диссертации опубликованы 54 научные работы, в том числе 17 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 37 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, выводов, приложений производству, списка использованной литературы, включающего 56 наименований, в том числе 157 – на иностранных языках. Работа содержит 8 таблиц, 119 рисунков, 12 приложений.

Автор выражает благодарность научному консультанту доктору сельскохозяйственных наук Л.Ф. Ашмаринной, канд. с.-х. наук Н.М. Коняевой, канд. с.-х. наук В.П. Данилову, канд. с.-х. наук Н.В. Балькиной, канд. биол. наук Е.В. Дыминой, Н.В. Давыдовой, Е.В. Казанцевой за помощь при выполнении исследований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Условия, объекты и методы проведения исследований

Исследования проводились на стационарах ГНУ СибНИИЗХим и ГНУ КемНИИСХ в 1985–2000 гг., в 2006–2011 гг. — в селекционных питомниках и на стационарах ГНУ СибНИИ кормов, в хозяйствах Новосибирской, Кемеровской областей, расположенных в лесостепной зоне Западной Сибири.

Климатические условия лесостепи Западной Сибири отличаются выраженной континентальностью: продолжительной зимой, коротким безморозным периодом (110–120 дней), неустойчивым увлажнением в период вегетации. Годовая сумма осадков составляет 300–450 мм. Вегетационный период длится 150–155 дней, сумма эффективных температур выше 10 °С — до 1800–2200 °С. Почвы — выщелоченный и оподзоленный чернозем, серые лесные почвы.

Годы исследований охватывали весь спектр климатических условий, характерных для лесостепной зоны Западной Сибири. Четырнадцать лет в период исследований (1986, 1988, 1990, 1992, 1993, 1995, 1996, 2000, 2001, 2002, 2005, 2006, 2007, 2009) были увлажненными (ГТК 1,1–1,9). Четыре вегетационных периода (1986, 1993, 1996, 2000 гг.) были с избыточным увлажнением, за вегетационный период осадков выпало на 37,5–61,5 % больше нормы, ГТК составил от 1,5 до 1,9. Девять лет были засушливыми (1987, 1989, 1991, 1994, 1997, 2003, 2008, 2010, 2011), три года из них — острозасушливыми (1989, 1991, 2003), когда за вегетацию выпало осадков лишь 48–57 % от нормы, при превышении среднегодовых температур. Характерной особенностью являются засушливые условия весны, в 13 из 25 лет (1989, 1991, 1992, 1993, 1994, 1996, 1997, 2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009) ГТК в мае составлял 0,3–0,7.

Многообразие метеословий в годы исследований определяло особенности проявления и динамики болезней и в целом фитосанитарную ситуацию в агроценозах кормовых культур.

Объектами исследования служили районированные сорта зернофуражных культур (яровой ячмень, овес яровой), сорта и селекционные образцы зернобобовых культур (соя, кормовые бобы, нут, горох посевной), ярового рапса, а также комплекс возбудителей болезней, сформировавшийся в агроценозах перечисленных культур.

Методы исследований. Изучение видового состава, динамики болезней однолетних кормовых культур, оценку сортов и селекционных образцов зернобобовых культур и ярового рапса на устойчивость к болезням проводили в полевых и лабораторных опытах.

Для выделения грибов из разных субстратов использовали методы, изложенные в соответствующих руководствах (Наумов, 1937; Хохряков, 1969; Методы экспериментальной микологии, 1973; Методические указания, 1990). Идентификацию видов возбудителей болезней проводили, руководствуясь определителями В.И. Билай (1977), Н.М. Пидопличко (1977), М.К. Хохрякова и др. (2003), Ф.Б. Ганнибала (2011) и др. Показатели сходства видового состава возбудителей болезней кормовых культур вычисляли по Жаккару (Деду, 1990).

Оценка устойчивости сортов, перспективных образцов и селекционного материала зернобобовых культур и рапса ярового к болезням проводилась в селекционных питомниках ГНУ СибНИИ кормов в соответствии с методическими указаниями ВИКа, ВИРа (Методические указания ..., 1976; Методические указания ..., 1979; Методические указания ..., 1987; Практические рекомендации ..., 1985; Методические рекомендации ..., 1988; Методические указания ..., 1990; Марков, 1991; Чекалин, 2004; Пивень и др., 2008).

Оценку эффективности агротехнических и химических способов защиты кормовых культур от болезней проводили в 1985-2000 гг. и 2006-2011 гг. на опытных полях и стационарах СибНИИЗХим, СибНИИ кормов, Кемеровского НИИСХ. Полевые опыты закладывали согласно требованиям методики полевого опыта (Доспехов, 1985).

При закладке опытов по оценке эффективности фунгицидов против почвенно-семенных и листостеблевых болезней ярового ячменя, овса, сои, гороха (1985-1990, 2006-2010 гг.) посев проводили рядовым способом сеялкой СН-16, уборку урожая – прямым комбайнированием Сампо-500. Площадь делянки 25 м², повторность 4-кратная, рендомизация по блокам. В опытах учитывали полевую всхожесть, выживаемость растений, урожайность; определяли засоренность семян и приводили к стандартной влажности и 100 %-й чистоте (в соответствии с ГОСТ 12041-82, ГОСТ 12038-84, ГОСТ 52325-2005). Протравливание семян проводили перед посевом с увлажнением (Методические указания ..., 1984), фунгицидами посеvy обрабатывали при помощи ранцевого опрыскивателя типа «Эра» с расходом рабочего раствора 400 л/га.

В работе использовали протравители и фунгициды: Пентатиурам (2 кг/т), Байтан-универсал (2 кг/т), Фундазол (3 кг/т), Витатиурам (3 кг/т), Суми-универсал (2,5 кг/т), Беномил (3 кг/га), Виал ТТ (0,3 л/т), Тилт (0,5 л/га), Байлетон (1 л/га). В опыте по изучению эффективности биопрепаратов против комплекса болезней сои применяли биологические препараты Бактофит — на основе *Bacillus subtilis*; 3 л/т) и Бинорам – на основе бактерий рода *Pseudomonas*; 0,05 л/т).

Полевой эксперимент по влиянию сроков посева на развитие болезней ярового ячменя (1988-1990 гг.) проводили в два срока посева: ранний — при наступлении физической спелости почвы; поздний — при биологической спелости. Календарно эти сроки не совпадали по годам и зависели от складывающихся погодных условий.

Влияние предшественников, способов обработки почвы, уровня минерального питания на развитие комплекса болезней ярового ячменя изучали на стационарах Кемеровского НИИСХ (1989-1991 гг.) и СибНИИЗХим (1992-

1997 г.). Изучали следующие способы обработки почвы: отвальная (20–22 см); плоскорезная глубокая (20–22 см); плоскорезная мелкая (10–14 см); безотвальная (20–22 см) без внесения удобрений и при внесении различных доз НРК.

В опытах проводили учеты в динамике обыкновенной корневой гнили (Методические указания..., 1972), листостеблевых инфекций (Методика оценки ..., 1984; Методические указания ..., 1987; Практические рекомендации ..., 1985; Методические рекомендации ..., 1988; Методические рекомендации ..., 1990 и др.). Заселенность почвы конидиями *B. sorokiniana* определяли с помощью метода флотации (Ledingham, Chinn, 1955, Чулкина и др., 1987). Зараженность семян возбудителями болезней определяли методом рулонов и на чашках Петри (Методы определения болезней ..., 1987; Методические рекомендации ..., 1989); антагонистическую активность штаммов бактерий р. *Pseudomonas* методом агаровых блоков по ингибированию роста фитопатогенов (Егоров, 1957).

Производственные эксперименты по оценке эффективности приемов и системы мероприятий фитосанитарного контроля болезней кормовых культур проводили в хозяйствах Новосибирской области (ОПХ «Элитное», ОПХ «Боровское», ЗАО «Бобровское», АОЗТ «Кирзинское» и др.)

Экономическую и биологическую эффективность защитных мероприятий определяли по общепринятым методикам (Методические рекомендации ..., 1990; Танский и др., 2004). Математическая обработка материалов проводилась с помощью пакета прикладных программ СНЕДЕКОР (Сорокин, 2004).

2. Видовой состав, диагностика и эколого-биологические особенности возбудителей болезней зернобобовых культур

Зернобобовые культуры являются источником биологически полноценного белка для создания сбалансированных по элементам питания кормовых рационов в животноводстве. В Западной Сибири, где основной зернобобовой культурой является горох, важную роль в качественном улучшении кормовой базы может сыграть нетрадиционная для Сибири культура — соя (Горин, 1984; Кашеваров и др., 2004); перспективно широкое возделывание в производстве таких культур, как бобы, нут (Васякин, 2003).

В агроценозах зернобобовых культур в различных регионах их возделывания сложился многообразный комплекс возбудителей болезней, наносящих существенный ущерб урожаю. Вредоносными заболеваниями на сое являются корневая гниль, фузариозное увядание (Степанова, 1967; Голубев, Никитина, 1976; Простакова, Ганя, 1983; Leath, Carroll, 1982). Эпифитотийное развитие листостеблевых болезней на сое может привести к снижению урожая на 12–50 % (Заостровных, Дубовицкая, 2003; Кайкбаев, 2003; Dunleavy, 1956; Lim, 1980; Williams, Nivall, 1980). Отмечается высокая вредоносность вирусных инфекций (Муравьева, 1971; Рейфман и др., 1980; Ахатов, 1984; Fiedorow, 1984; Logan, 2009). В условиях Западной Сибири видовой состав возбудителей болезней зернобобовых культур, не смотря на их значительную вредоносность, изучен недостаточно.

В результате изучения видового состава патогенного комплекса и многолетней динамики болезней сои, гороха посевного, кормовых бобов, нута нами выявлены основные особенности формирования фитосанитарной ситуации в агроценозах зернобобовых культур в условиях лесостепной зоны Западной Сибири. Исследования показали, что зернобобовые культуры в условиях лесостепи Западной Сибири ежегодно поражаются *фузариозами* (возбудители — грибы рода *Fusarium* L.), что проявляется в виде гибели проростков и всходов, трахеомикозного увядания, корневой гнили, гнили бобов и семян. Установлена высокая плотность популяции патогенов в почве (от 5000 до 7500 пропагул/г почвы), которая является основным фактором передачи инфекции во времени и служит причиной массового распространения заболеваний.

Нами определен патогенный комплекс возбудителей фузариозов зернобобовых культур, представленный 16 видами и разновидностями из 5 секций (табл. 1): *Elegans*, *Discolor*, *Martiella*, *Roseum* и *Sporotrichiella*, доминирующими среди которых являются *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyder et Hans., *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyder et Hans. var. *orthoceras* (App. et Wr.) Bilal, *F. solani* (Mart.)

Таблица 1 — Видовой состав грибов рода *Fusarium*, выделенных из почвы и пораженных растений

Вид, вариация	Почва	Соя	Кормовые бобы	Горох	Нут
<i>F. avenaceum</i> var. <i>herbarum</i>	—	—	+	+	+
<i>F. gibbosum</i>	+	+	+	+	+
<i>F. gibbosum</i> var. <i>bullatum</i>	—	+	+	—	—
<i>F. heterosporum</i>	+	—	—	—	+
<i>F. sambucinum</i>	+	+	+	+	+
<i>F. sambucinum</i> var. <i>minus</i>	+	+	+	+	+
<i>F. oxysporum</i>	+	+	+	+	+
<i>F. oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i>	+	+	—	+	+
<i>F. moniliforme</i>	+	+	—	—	—
<i>F. solani</i>	+	+	+	+	+
<i>F. solani</i> var. <i>argillaceum</i>	+	+	—	—	+
<i>F. solani</i> var. <i>redolens</i>	—	+	—	—	—
<i>F. solani</i> var. <i>coeruleum</i>	—	—	+	—	+
<i>F. javanicum</i>	+	+	—	—	+
<i>F. sporotrichiella</i> var. <i>poae</i>	+	—	+	—	+
<i>F. sporotrichiella</i> var. <i>tricinctum</i>	+	—	+	—	—

Примечание. Минус означает, что возбудитель не выявлен.

App. et Wr., *F. solani* (Mart.) App. et Wr. var. *argillaceum* (Fr.) Bilai, *F. sambucinum* Fackel, *F. sambucinum* Fuck. var. *minus* Wr., *F. gibbosum* App. et Wr. emend Bilai, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. sporotrichiella* var. *poae* Bilai var. *poae* (Peck.) Wr. Bilai.

В результате исследований установлено, что фузариозное увядание на зернобобовых культурах в условиях Западной Сибири проявляется в годы с жаркими, засушливыми условиями вегетационного периода (ГТК в мае – августе < 1), распространенность заболевания составляет: на сое — от 5 до 71 %, на кормовых бобах достигала 80 %, на нуте — 93,7 %. Выявлена отрицательная корреляционная зависимость интенсивности развития увядания от гидротермических условий в фазы бутонизации – начала налива бобов (июль), $r = -0,63 \pm 0,25 \dots -0,70 \pm 0,31$.

В условиях лесостепной зоны Западной Сибири *корневые гнили* поражают зернобобовые культуры ежегодно и интенсивно развиваются в годы с прохладной и влажной весной. В комплексе возбудителей корневых гнилей на сое наряду с 10 видами грибов рода *Fusarium*, среди которых преобладают *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. gibbosum* и *F. sambucinum* var. *minus*, входят *Corynespora cassicola* (Berk. et Curt.) Wei., *Gliocladium roseum* (Link.) Bain, *Pythium ultimum* Trow. Развитие болезни на кормовых бобах составляло 42–80 %, на сое — от 27,2 до 73,3 %. Установлена достоверная корреляционная зависимость развития корневой гнили от гидротермических условий мая в период посев – всходы: температур воздуха от $-0,83$ до $-0,88 \pm 0,32$ и суммы осадков $0,91 \pm 0,29$.

Комплекс возбудителей *листочкелевых инфекций* зернобобовых культур в условиях Западной Сибири представлен 19 видами (табл. 2).

Установлено, что листовые инфекции на зернобобовых культурах интенсивно развивались в годы с достаточным увлажнением и теплой погодой (ГТК > 1,1). Опасность возникновения эпифитотий в условиях лесостепи Западной Сибири проявляется 3–4 раза в 10 лет.

Установлена тесная корреляционная зависимость развития болезней зернобобовых культур от гидротермических условий вегетационного периода (табл. 3).

В условиях лесостепи Западной Сибири на зернобобовых культурах широко распространены *вирусные заболевания*. На сое и горохе посевном нами выявлена вирусная мозаика, на кормовых бобах — мозаика и бородавчатость. Поражение фитоплазмозом отмечено на нуте и кормовых бобах.

В работе приведены диагностические признаки и оригинальные фотографии возбудителей болезней.

Результаты исследований позволили определить структуру патогенного комплекса зернобобовых культур в условиях Западной Сибири, в состав которого входят почвенные, листовые и трансмиссивные инфекции. Сравнение видового состава возбудителей болезней зернобобовых культур в лесостепной зоне Западной Сибири и других регионах показало меньшую видовую представ-

Таблица 2 — Видовой состав возбудителей листовых инфекций зернобобовых культур в лесостепи Западной Сибири

Название болезни	Возбудитель (культура)
Аскохитоз	<i>Ascochyta pinodes</i> L.K. Jones (горох)
	<i>Ascochyta pisi</i> Lib. (горох)
	<i>Ascochyta phaseolorum</i> Sacc. (соя)
	<i>Ascochyta rabiei</i> (Pass.) Labrousse (нут)
Антракноз	<i>Colletotrichum pisi</i> Pat. (горох)
	<i>Colletotrichum glycines</i> Hori (соя)
Пероноспороз	<i>Peronospora manshurica</i> (Наумов) Syd. (соя)
	<i>Peronospora vicia-sativae</i> Schroeter (вика)
Септориоз	<i>Septoria glycinis</i> Hemmi (соя)
Ржавчина	<i>Uromyces pisi</i> (Pers.) de Bary. (горох)
	<i>Uromyces fabae</i> (Pers.) de Bary (кормовые бобы)
Церкоспороз	<i>Cercospora soja</i> Hara (соя)
	<i>Cercospora fabae</i> Fautr. (кормовые бобы)
Стемфилиоз	<i>Stemphium botryosum</i> Walr. (горох, нут)
Мучнистая роса	<i>Erysiphe communis</i> Grev. (кормовые бобы)
Серая гниль	<i>Botrytis cinerea</i> Pers. (нут, соя, горох)
Шоколадная пятнистость	<i>Botrytis fabae</i> Sardina (кормовые бобы)
Бактериальный ожог	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>glycinea</i> (Coep.) (соя)
Пустьелый бактериоз	<i>Xanthomonas phaseoli</i> (E.F. Sm.) var. <i>sojense</i> (соя)

Таблица 3 — Корреляционные связи между развитием болезней зернобобовых культур и показателями гидротермических условий вегетационного периода

Период	Коэффициент корреляции ($r \pm Sr$)						
	фузариозное увядание	шоколадная пятнистость	аскохитоз	антракноз	церкоспороз	пероноспороз	бактериальный ожог
<i>ГТК</i>							
Май – август	-0,64 ± 0,26	0,77 ± 0,36	0,85 ± 0,37	0,85 ± 0,30	0,96 ± 0,15	0,41 ± 0,45	0,81 ± 0,26
<i>Сумма осадков, мм</i>							
Июнь – июль	-0,61 ± 0,24	0,83 ± 0,32	0,79 ± 0,35	0,95 ± 0,16	0,64 ± 0,21	0,82 ± 0,20	0,79 ± 0,24

ленность патогенов сои на территории Западной Сибири по сравнению с Дальневосточным регионом РФ (зоне традиционного возделывания сои), коэффициент сходства по Жаккару составил 0,43. Коэффициент сходства видов патогенного комплекса кормовых бобов в лесостепи Западной Сибири и Нечерноземной зоне РФ составил 0,46, для нута (новой культуры для Западной Сибири) при сравнении с традиционными регионами его возделывания — 0,25. Низкий коэффициент видового сходства связан с различными агроклиматическими условиями регионов и непродолжительным периодом возделывания этих культур в условиях Западной Сибири.

Анализ структуры патогенного комплекса возбудителей болезней, определяющих формирование фитосанитарной ситуации в агроценозах зернобобовых культур в лесостепи Западной Сибири, показал, что соя наиболее сильно поражается листостеблевыми инфекциями: бактериальным ожогом, пероноспорозом, септориозом и пустульным бактериозом. Значительную опасность представляют почвенные инфекции — корневые гнили и увядание фузариозной этиологии. На горохе доминируют листостеблевые инфекции — аскохитоз, антракноз и ржавчина, из почвенных — фузариозные корневые гнили. На кормовых бобах фитосанитарная ситуация практически в равной степени определяется тремя группами болезней — почвенными (фузариозные корневые гнили и увядание), листостеблевыми (церкоспороз и шоколадная пятнистость) и вирусными. Результаты исследований служат основанием для дифференцированного подхода к разработке приемов фитосанитарного контроля болезней по каждой из изученных зернобобовых культур, в зависимости от выявленных особенностей структуры её патогенного комплекса.

3. Видовой состав, диагностика и эколого-биологические особенности возбудителей болезней зернофуражных культур

В регионах возделывания ячменя и овса широко распространены и вредоносны корневые гнили, гельминтоспориозные пятнистости листьев (Афанасенко, 1978; Чулкина, 1985; Буга, 1990; Сартакова, 2004; Плахотник и др., 2008; Smedegard-Petersen, 1983; Kavak, 2004 и др.). В эпидемиологически опасных зонах Российской Федерации (европейская часть РФ, Приморье) при эпифитотиях гельминтоспориозных пятнистостей на ячмене потери урожая составляют от 20 до 40 % (Афанасенко, Мироненко и др., 2008). Значительный ущерб урожаю овса (30–40 %) может причинять красно-бурый гельминтоспориоз (Gough, McDaniel, 1974) и септориоз — 15–30 % (Жевите-Кульвитене, 1978; Vabadoost, 2004).

В результате изучения видового состава возбудителей болезней зернофуражных культур в условиях лесостепной зоны Западной Сибири нами установлено, что наиболее широко распространенным заболеванием ячменя являются корневые гнили. В патогенном комплексе этого заболевания основным возбудителем является гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker. Среди видов рода *Fusarium* выявлены: *F. oxysporum*, *F. sporotrichiella*, *F. sambucinum*, *F. gibbosum*,

F. avenaceum. На овсе заболевание проявлялось слабо, его развитие не превышало 1–5 %, в патогенном комплексе преобладали виды рода *Fusarium*.

Развитие корневой гнили на ячмене за 25 лет наблюдений (1985–2010) в начале вегетации составляло 3,9–37,3 % и в течение 8 лет из 10 превышало ЭПВ (5 %); в конце вегетации — 21,1–44,8 % (ЭПВ — 15 %). Распространенность болезни достигала 26,3–100 %.

Корневые гнили являются одним из наиболее вредоносных заболеваний ячменя. Нами выявлена тесная обратная корреляционная связь между уровнем развития заболевания и урожайностью ячменя ($r = -0,98 \pm 0,11$). Недоборы урожая в годы исследований составляли от 5,9 до 13,9 %.

Исследованиями установлено, что зернофуражные культуры ежегодно поражались гельминтоспориозными пятнистостями листьев (возбудители — *Drechslera teres* (Sacc.) Shoemaker., *B. sorokiniana*, *Drechslera graminea* (Rabenh.) Shoemaker, *Drechslera avenae* (Eidam.) Scharif.). В отличие от европейской части РФ и Приморья (с теплыми и влажными погодными условиями вегетационного периода), где эпифитотии гельминтоспориозных пятнистостей ячменя происходят 5 раз в 10 лет, в лесостепной зоне Западной Сибири, характеризующейся резко континентальным климатом, эпифитотийно опасны являются каждые 3–4 года из 10 лет.

Наряду с гельминтоспориозами на ячмене и овсе широко распространен септориоз (возбудители на ячмене — *Stangospora nodorum* (Berk.) Castell. et Germano) и *Stangospora avenae* (A.B. Frank) Bissett.); на овсе — *St. avenae*) (рис. 1).

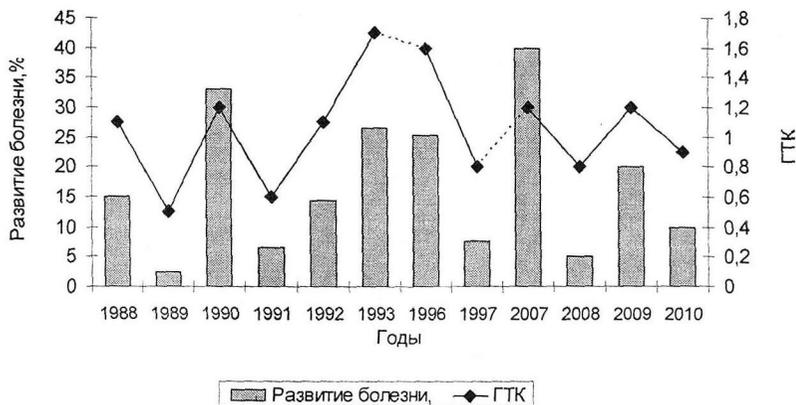


Рис. 1. Многолетняя динамика септориоза на ячмене в лесостепи Западной Сибири

В годы исследований нами выявлены и другие болезни: ржавчинные заболевания — стеблевая ржавчина ячменя и овса (возбудитель заболевания —

Puccinia graminis Pers.) и корончатая ржавчина овса (*Puccinia coronata* Corda); спорадическое поражение посевов ячменя ринхоспориозом (возбудитель — *Rhynchosporium graminicola* Heinzen) и дендрофомозом (возбудитель — гриб *Dendrophoma crastophila* Sacc.).

Установлено, что **листочкостеблевые инфекции** на ячмене и овсе интенсивно развивались в годы с достаточным увлажнением ($ГТК > 1,0$). Выявлена достоверная корреляционная зависимость их развития от гидротермических условий вегетационного периода: ГТК в мае – августе — от $0,76 \pm 0,19$ до $0,88 \pm 0,32$, количества осадков в июле от $0,73 \pm 0,18$ до $0,87 \pm 0,25$ (гельминтоспориозы, септориоз) (табл. 4).

Таблица 4 — Корреляционные связи между развитием листочкостеблевых инфекций зернофуражных культур и гидротермическими условиями вегетационного периода

Название болезни	Коэффициент корреляции ($r \pm Sr$)	
	ГТК, май – август	Сумма осадков, июль
Темно-бурый гельминтоспориоз ячменя	$0,86 \pm 0,19$	$0,73 \pm 0,18$
Сетчатый гельминтоспориоз ячменя	$0,78 \pm 0,35$	$0,82 \pm 0,23$
Красно-бурый гельминтоспориоз овса	$0,88 \pm 0,32$	$0,87 \pm 0,25$
Септориоз ячменя	$0,76 \pm 0,19$	$0,74 \pm 0,20$

Установлено, что вредоносность листочкостеблевых инфекций выражалась в уменьшении длины колоса, снижении его озерненности, выполненности зерна и, как следствие, снижении урожайности. На ячмене длина колоса уменьшалась в среднем на 1,1 см, озерненность снижалась на 8,7 %, масса 1000 зерен — на 3,5–8,9 %, урожайность — на 0,13–0,16 т/га (3,7–15,8 %). Это подтверждается достоверной обратной корреляцией между развитием пятнистостей листьев и указанными показателями ($r = -0,93 \pm 0,21 \dots -0,98 \pm 0,17$).

Среди комплекса болезней в посевах ячменя и овса в лесостепи Западной Сибири в годы исследований нами отмечались головневые заболевания — пыльная головня овса и пыльная головня ячменя, их распространенность не превышала 0,05 %.

Анализ структуры патогенного комплекса возбудителей болезней зернофуражных культур выявил их влияние на формирование фитосанитарной ситуации. На ячмене в годы исследований она определялась листочкостеблевыми и почвенными инфекциями, на овсе — группой листочкостеблевых инфекций, что необходимо учитывать при выборе приемов фитосанитарного контроля болезней в агроценозах зернофуражных культур (рис. 2).

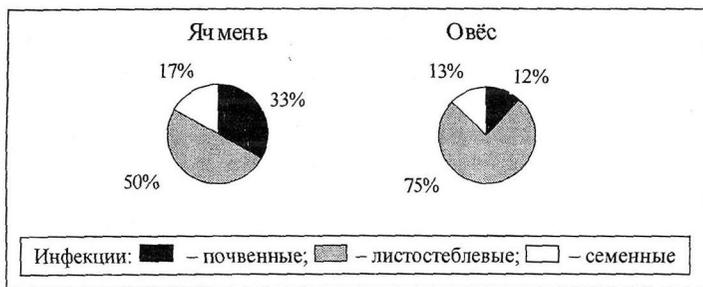


Рис. 2. Структура патогенного комплекса зернофуражных культур в лесостепи Западной Сибири

Коэффициент сходства видового состава возбудителей болезней зернофуражных культур по Жаккару для лесостепной зоны Западной Сибири и европейской части РФ составил для ячменя 0,65, для овса 0,76, что свидетельствует о довольно значительном сходстве комплекса патогенов на этих культурах на территории РФ и в лесостепной зоне Западной Сибири.

4. Видовой состав, диагностика и эколого-биологические особенности возбудителей болезней ярового рапса

В регионах возделывания рапса перечень его болезней достаточно обширен (Вахрушева, 1983; Портенко, Карпачев, 1997; Станчева, 2003; Гасич, 2004; Шпаар и др., 2007; Jiskani, 2001; McLaren et al, 2006). Наиболее вредоносными на территории РФ считаются альтернариоз, фузариоз и пероноспороз. В литературе имеются отдельные сведения о поражении ярового рапса в условиях Западной Сибири альтернариозом, пероноспорозом и фомозом (Зерфус и др., 1988; Агарюва, 1994, 1995). Вредоносность фузариоза проявляется в гибели растений, снижении массы 1000 семян, токсичности пораженных растений для человека и животных (Никоноренко и др., 1997; Данилова, Левитин, Мироненко, 2008). Интенсивное развитие пероноспороза может стать причиной значительных недоборов зеленой массы и урожая семян (до 10–30 %) (Антоненко, 1984; Федоренко и др., 2008). В связи с этим возникает необходимость более подробного изучения состава патогенов на этой культуре в условиях региона.

В результате исследований, проведенных на яровом рапсе в лесостепной зоне Западной Сибири, нами выявлены следующие заболевания: альтернариоз, пероноспороз, фузариоз, фомоз и виресценция (фитоплазмоз) (табл. 5).

Динамика листоствелевых инфекций рапса (по нашим данным и материалам ГНУ СибНИИ кормов) представлена на рис. 3.

Наиболее широко распространенным заболеванием в условиях лесостепи Западной Сибири является *альтернариоз*. Развитие болезни на листьях в различные годы составляло от 5 до 47 % (рис. 3, а), пораженность стручков — от 32 до 59 %, семян — до 80–90 %.

Таблица 5 — Видовой состав возбудителей болезней ярового рапса в лесостепной зоне Западной Сибири

Название болезни	Возбудитель
Фузариоз	<i>F. oxysporum</i> , <i>F. oxysporum</i> var. <i>orthoceras</i> , <i>F. gibbosum</i> var. <i>bullatum</i> (Sherb.) Bilai, <i>F. solani</i> , <i>F. moniliforme</i> var. <i>subglutinans</i> Wr. et Rg., <i>F. gibbosum</i> , <i>F. sambucinum</i> , <i>F. heterosporum</i> Ness, <i>F. sporotrichiella</i> Bilai var. <i>tricinctum</i> (Corda) Bilai
Альтернариоз	<i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc., <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl, <i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire
Пероноспороз	<i>Peronospora parasitica</i> Tul.
Фомоз	<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm
Виресценция	Фитоплазма

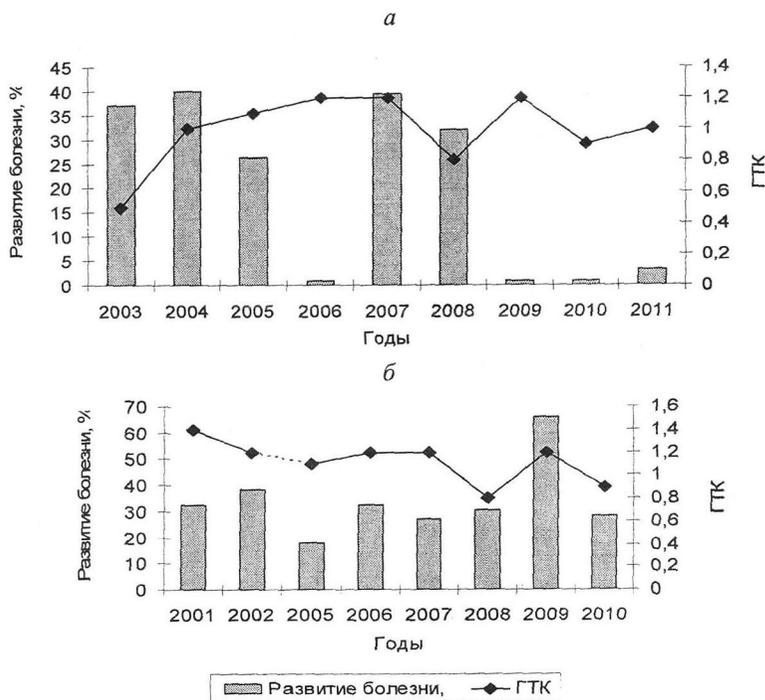


Рис. 3. Многолетняя динамика альтернариоза (а) и пероноспороза (б) на яровом рапсе

Выявлена значительная вредоносность заболевания. В годы интенсивного развития болезни ($> 30\%$) поражение семян рапса возбудителями болезни приводило к снижению всхожести семян до 52% . Выявлена обратная корреляционная связь между уровнем зараженности семян возбудителями альтернариоза и всхожестью семян ($r = -0,63 \pm 0,34 \dots -0,89 \pm 25$); зависимость была наиболее тесной и достоверной в годы сильного развития заболевания, которое отмечалось 4 раза за 10 лет.

Ежегодно рапс в различной степени поражался *пероноспорозом* эпифитотийное развитие заболевания наблюдалось один раз за десятилетие (рис. 3, б). Установлена обратная достоверная корреляционная зависимость развития пероноспороза от температурного режима в период всходы – стеблевание (июнь), $r = -0,76 \pm 0,28$.

В отдельные годы на рапсе выявляли заболевания фузариозной этиологии — корневую гниль (черную ножку) и трахеомикозное увядание. Поражение растений черной ножкой составляло от 4,5 до 14,2 %. Фузариозное увядание рапса отмечено в жарком засушливом 2008 г. (ГТК 0,8).

Сравнительно новым заболеванием ярового рапса в Западной Сибири является *виресценция* (фитоплазмоз). Первая вспышка этого заболевания зафиксирована в селекционных питомниках рапса ГНУ СибНИИ кормов в 2004 г. Сильное развитие заболевания наблюдалось нами в 2008 и 2011 гг., которые характеризовались повышенными температурами воздуха и недостатком осадков в июне и июле (ГТК 0,3 и 0,5 соответственно), при этом вредоносность заболевания на пораженных растениях достигала 80–100 %, так как они практически не формировали стручков из-за перерождения генеративных органов. В остальные годы наблюдений (2006–2010) распространенность фитоплазмоза была невысокой.

Видовая идентификация, проведенная в лаборатории вирусологии ВНИИ фитопатологии (зав. лабораторией К.А. Можяева), показала, что возбудителем виресценции ярового рапса является фитопlasма — широко специализированный патоген, который поражает в условиях Западной Сибири зернобобовые культуры (нут, кормовые бобы) и многолетние бобовые травы.

5. Фитосанитарное состояние семян кормовых культур

Семена являются специфическим и широко распространенным в агроэкосистемах фактором передачи фитопатогенов во времени (Торопова, 2005). Известно, что с семенами передается свыше 60 % возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. Они снижают посевные качества семян — энергию прорастания, всхожесть, силу роста, вызывают гибель проростков и служат источником сохранения и возобновления инфекции (Михеева, 1976; Жуковская, Овчинникова, 1980; Семенов, Потлайчук, 1982). По данным В.А. Чулкиной (1991), в агроэкосистемах через семена у однолетних культур передается 75,1 % возбудителей наиболее распространенных и вредоносных болезней грибной этиологии и 88,6 % — бактериальной.

В результате проведенных исследований нами выяснено, что микрофлора семян зернобобовых культур состояла из обширного комплекса микроорганизмов, при этом по частоте встречаемости преобладали возбудители вредоносных в условиях Западной Сибири заболеваний. В состав патогенного комплекса входили виды родов *Fusarium* и *Alternaria*, часто выделялись возбудители плесневения семян — виды родов *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* и другие, бактериальная инфекция. Среди установленных патогенов также присутствовали представители родов *Pythium*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Curvularia*, *Peronospora*, *Stemphylium*, *Ascochyta*, *Colletotrichum*, *Trichotecium*, *Corynespora* (рис. 4).

Проведенные нами 20-летние исследования позволили установить, что семена ячменя и овса в условиях лесостепи Западной Сибири были заражены в основном возбудителями корневых гнилей. Поражение семян видами родов *Fusarium* в среднем составляло 7–19 %, *Alternaria* — 18–73 %, гельминтоспориозом — до 74 % (ячмень). Семена овса были сильнее, чем ячмень, поражены фузариозной и альтернариозной инфекцией. На ячмене отмечена пыльная головня. На семенах овса также была выявлена бактериальная инфекция, в среднем не превышающая 2 %.

В комплексе микрофлоры семян рапса ярового ведущая роль принадлежала возбудителям альтернариоза, ежегодно наблюдалась очень высокая степень зараженности видами рода *Alternaria*, которая в среднем составляла 80%. Зараженность семян видами р. *Fusarium* — 13 %, р. *Cladosporium*, *Penicillium*, *Trichotecium* — в среднем до 7%, единично отмечался *Rhizopus nigricans* Ehr.

Поскольку инфицированные патогенами семена являются фактором передачи многих заболеваний (фузариозов, головневых заболеваний и листовых инфекций), обеспечение высоких фитосанитарных и посевных качеств семян играет важнейшую роль в контроле фитосанитарной ситуации в агроценозах. Выявленные особенности структуры патогенного комплекса возбудителей на семенах однолетних кормовых культур позволяют научно обоснованно применять приемы оперативного контроля (химические и биологические препараты), с учетом спектра их действия.

В результате исследований, проведенных в условиях Западной Сибири, выявлен достаточно высокий уровень зараженности зерна кормовых культур комплексом токсикогенных грибов (виды родов *Fusarium* — 6–26 %, *Alternaria* — 36–96 %, *Penicillium* — 5–48 %, *Aspergillus* — 2–8 %). Изучение степени токсичности грибов продуцентов микотоксинов, проведенное на 86 изолятах грибов, выделенных из различных партий фуражного зерна, показало, что 80 % выделенных нами грибов рода *Fusarium* обладали высокой токсичностью — относились к категории остроотоксичных и токсичных, среди грибов родов *Penicillium* и *Aspergillus* — 72 и 38 % соответственно. Таким образом, установлено, что значительная часть микрофлоры семян кормовых культур в условиях Западной Сибири может стать причиной загрязнения зерна и кормов микотоксинами и представляет серьезную опасность для сельскохозяйственных животных.

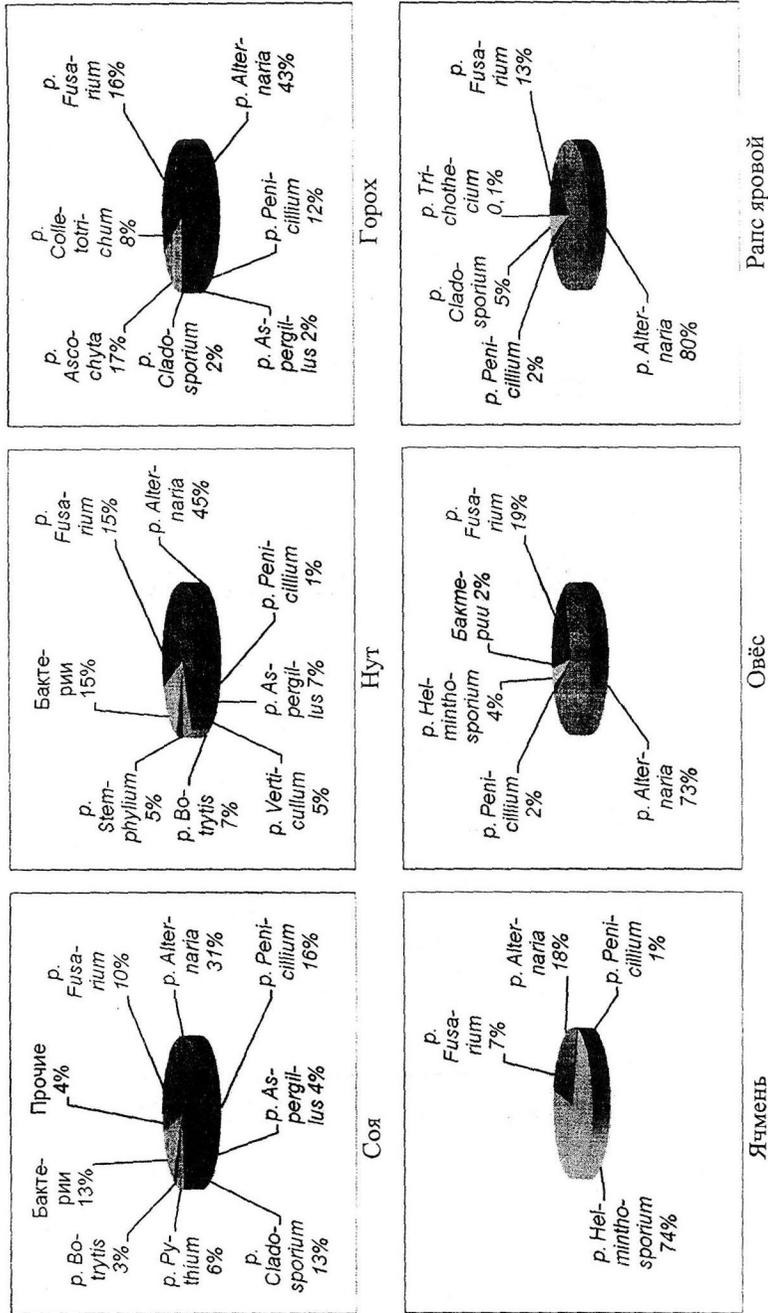


Рис. 4. Структура патогенного комплекса семян однолетних кормовых культур в лесостепи Западной Сибири

6. Устойчивость сортов и селекционного материала кормовых культур к болезням в условиях Западной Сибири

Проведенный нами многолетний фитосанитарный мониторинг семенного материала, почвы и посевов однолетних кормовых культур, свидетельствует о значительном распространении и вредоносности обширного комплекса болезней, что вызывает необходимость разработки приемов их фитосанитарного контроля.

Возделывание высокопродуктивных сортов с комплексной устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров является одним из наиболее эффективных и перспективных направлений в современном растениеводстве (Жученко, 1997, 2004). Иммунные сорта способны обеспечить защиту урожая от потерь, получение продукции высокого качества, оздоровление экологической среды (Гончаров, 2004).

В связи с этим нами в 2006–2011 гг. в селекционных питомниках ГНУ СибНИИ кормов была проведена оценка устойчивости районированных сортов, перспективных селекционных образцов однолетних кормовых культур к комплексу наиболее распространенных в лесостепи Западной Сибири заболеваний. Эпифитотийное проявление заболеваний в годы исследований и высокий уровень зараженности почвы возбудителями почвенной инфекции позволили оценить устойчивость селекционного материала кормовых культур на естественном инфекционном фоне.

Сравнительная оценка различных сортов *сои* к трем основным заболеваниям показала разную степень их устойчивости. Сорт Алтом, проявляя высокую степень устойчивости к септориозу, был среднеустойчив к пероноспорозу и бактериальному ожогу (табл. 6). Сорт СибНИИСХоз-6, несмотря на устойчи-

Таблица 6 — Результаты полевой оценки сортов сои сибирской селекции на устойчивость к заболеваниям (2005–2010 гг.)

Сорт	Группа устойчивости и развитие болезни (%) в период эпифитотии					
	Бактериальный ожог		Пероноспороз		Септориоз	
СибНИИК-315	В	53,8	С	30,3	С	32,5
Омская 4	В	51,7	С	38,0	У	22,4
Алтом	С	37,0	С	28,8	У	20,0
СибНИИСХоз-6	У	24,0	В	53,0	УУ	10,0

Примечание: УУ — высокоустойчивый, развитие болезни 0–10 %; У — устойчивый, развитие болезни 11–25 %; С — среднеустойчивый, развитие болезни 2–50 %; В — восприимчивый, развитие болезни 51–75 %; ВВ — сильновосприимчивый, развитие болезни >75 %.

вость к бактериальному ожогу и септориозу, сильно поражался пероноспорозом. Сорты СибНИИК-315 и Омская 4 были восприимчивы к бактериальному ожогу при средней степени устойчивости к септориозу и пероноспорозу.

В результате анализа полученных данных методом многомерного ранжирования нами выделена группа перспективных селекционных образцов сои (СНК-292, СНК-294, СНК-147, СНК-146), которые в наименьшей степени поражаются комплексом листовых инфекций (бактериозы, пероноспороз, септориоз, фузариозное увядание). По комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, масса 1000 семян, количество бобов/растение, устойчивость к комплексу болезней) в группу лучших выделились селекционные образцы сои СНК-292, СНК-294 и СНК-347, которые можно рекомендовать для использования в дальнейшей селекционной работе.

Как отмечено нами ранее, *нут* в условиях лесостепи Западной Сибири ежегодно поражается фузариозом, который является наиболее вредоносным заболеванием этой культуры. Высокая численность грибов рода *Fusarium* в почвах лесостепной зоны Западной Сибири и способность этих возбудителей накапливаться в ризосфере восприимчивых к заболеванию растений (Гребенюк, 1974; Ашмарина, 2005) позволили использовать естественный инфекционный фон для оценки сортов и селекционных образцов нута на устойчивость к фузариозному увяданию.

По итогам исследований 2006–2009 гг. нами выделены образцы нута, обладающие полевой устойчивостью к фузариозному увяданию: R25/04, Линия 139, RH 16, а также сорт Сохвошный, поражение которых в условиях эпифитотии не превышало 25 %. Данные образцы могут быть использованы в селекции на устойчивость к указанному заболеванию.

Сравнительная оценка устойчивости сортов *ярового ранца* сибирской селекции (табл. 7) к наиболее распространенным в лесостепной зоне Западной

Таблица 7 — Результаты оценки сортов рапса сибирской селекции на устойчивость к различным болезням (2008–2010 гг.)

Сорта, образцы	Группа устойчивости и развитие болезни (%) в период эпифитотии			
	Пероноспороз		Альтернариоз (листья/стручки)	
СибНИИК-198	В	65,6	В	38,7 / 61,5
СибНИИК-21	У	19,8	С	21,9 / 39,1
Надежный 92	С	34,6	В	30,9 / 64,5
Дубравинский скороспелый	С	41,8	В	23,5 / 68,8
АНИИЗиС-1	С	34,6	В	20,5 / 51,4
АНИИЗиС-2	С	34,4	С	18,7 / 42,0
АНИИСХ-4	С	44,4	В	12,5 / 53,2

Примечание. Данные по развитию альтернариоза на стручках получены с использованием провокационного метода.

Сибири заболеваниям (пероноспороз, альтернариоз) показала, что поражаемость пероноспорозом сорта СибНИИК-21 в годы исследований была не выше 20%, что позволяет считать его устойчивым к заболеванию. Сорта АНИИЗиС-1, АНИИЗиС-2, АНИИСХ-4, Надежный 92 и Дубравинский скороспелый проявили средний уровень полевой устойчивости к пероноспорозу.

Средней степенью устойчивости к пероноспорозу и альтернариозу в полевых условиях обладают сорта СибНИИК-21, АНИИЗиС-2, а также перспективный селекционный образец СНК-32. Указанные сорта можно рекомендовать для возделывания в регионе как адаптированные к местным агроклиматическим условиям и среднеустойчивые к наиболее вредоносным заболеваниям.

Анализ результатов исследований поражаемости 6 сортов ярового ячменя (Обской, Новосибирский 80, Одесский 100, Ача, Баган, Оскар) комплексов наиболее распространенных болезней, проведенных в 1985–2000 и 2007–2011 гг. в условиях лесостепи Западной Сибири, показал, что среди районированных сортов нет устойчивых к комплексу листостеблевых инфекций и корневой гнили. Поэтому необходимым условием получения стабильного урожая этой культуры является разработка и применение приемов фитосанитарного контроля болезней.

Установлено, что среди изученных сортов овса сорт Краснообский в умеренной степени поражался красно-бурым гельминтоспориозом и септориозом, слабо поражался темно-бурым гельминтоспориозом и корневой гнилью, что позволяет возделывать его без применения фунгицидов. Показано, что голозерные сорта зернофуражных культур менее устойчивы к листостеблевым инфекциям (гельминтоспориоз, септориоз) и корневой гнили по сравнению с пленчатыми сортами. Они поражаются болезнями в среднем в 1,5–2 раза сильнее, чем пленчатые, поэтому при их возделывании особое внимание уделять защитным мероприятиям.

Таким образом, исследования показали недостаточную степень устойчивости районированных сортов кормовых культур к комплексу фитопатогенов, в связи с чем необходима разработка приемов их фитосанитарного контроля.

7. Фитосанитарный контроль болезней однолетних кормовых культур

Целью современной защиты растений является оптимизация фитосанитарного состояния агроценозов, создание оптимальных условий для развития сельскохозяйственных культур (Танский и др., 2004; Афанасенко и др., 2005). Фундаментальной экологической основой современных систем защиты растений является агротехнический метод, способствующий активизации механизмов саморегуляции фитосанитарного состояния агроэкосистем, оздоровлению почв, семян, повышению выносливости и конкурентоспособности растений к комплексу вредных организмов (Буга, 1981; Чулкина и др., 2000; Танский, 2006; Зазимко и др., 2011, и др.). В настоящее время необходимым методом борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур продолжает оставаться рациональное использование химических средств защиты растений (Захаренко, 2007). Наряду с этим, все большего внимания как альтернатива химическому

заслуживает биологический метод защиты растений, в качестве полной замены пестицидов или использования биологических препаратов в интегрированной защите растений (Монастырский, 2006; Штерншис, 2011).

Роль агротехнических приемов в оптимизации фитосанитарного состояния посевов ярового ячменя. Важным агротехническим приемом, оказывающим существенное влияние на фитосанитарное состояние посева в *ярового ячменя*, явилось его возделывание по таким предшественникам как овес и кукуруза. В результате исследований установлено, что размещение ячменя по кукурузе существенно ограничивало численность возбудителя корневой гнили (*B.sorokiniana*) в почве, снижая её в начале вегетации (фазы кущение – начало трубкования) по сравнению с зерновым предшественником (пшеница) в 2,8 раза. Изучение пораженности растений обыкновенной корневой гнилью показало, что развитие болезни при возделывании ячменя по кукурузе и овсу снижалось в 1,3–1,9 раза по сравнению с возделыванием по пшенице. Влияние данного фактора на развитие корневой гнили было достоверно и составило 55 %. Распространенность таких листовых инфекций ячменя как темно-бурая пятнистость, септориоз, сетчатая пятнистость, была на 42–77 % ниже, чем по пшенице.

Значительный фитосанитарный эффект в отношении листовых инфекций (гельминтоспориоз, септориоз) выявлен нами при возделывании ячменя в поливидовых посевах с зернобобовыми культурами (горох, вика). В результате исследований (2007–2010 гг.) установлено, что развитие темно-бурого гельминтоспориоза в смешанных посевах ячменя с горохом посевным и ячменя с викой яровой снижалось в 1,5–1,7 раза, септориоза — в 1,3–1,6 раза. Количество пораженных септориозом растений снижалось на 8–12 %. Биологическая эффективность возделывания ячменя в поливидовых посевах в отношении листовых инфекций составила от 21 до 42%. Создание биологического разнообразия травостоя в поливидовых посевах оказало ингибирующее действие на возбудителей листовых инфекций ячменя, ограничило их распространение и развитие, привело к снижению скорости нарастания эпифитотического процесса.

Существенное влияние на снижение инфекционного потенциала основного возбудителя корневой гнили в почве (доля влияния данного фактора составила 30%) оказывали *способы обработки почвы*. Так, численность патогена к концу вегетации на отвальной обработке (в слое почвы 0–20 см) увеличивалась в среднем в 4,4 раза, в то время при минимальной обработке оставалась практически на прежнем уровне. В условиях Кемеровской области приемы обработки почвы, направленные на обережение влаги (безотвальная и плоскорезная глубокая), в годы с весенней засухой (1989, 1991) заметно снижали пораженность растений корневой гнилью (в 1,3–1,5 раза). Доля влияния фактора обработки почвы на развитие корневой гнили — 31,3–37,8 %. В условиях достаточного увлажнения влияние данного фактора на пораженность растений было незначительным (5,8 %). Выявлена тенденция к снижению развития темно-бурой пятнистости ячменя на вариантах с почвозащитными обработками почвы. Развитие темно-бурой пятнистости на фоне плоскорезной глубокой обработки было

ниже, чем на других вариантах, и составило 15,8–18,7 %, при отвальной обработке — в 1,2–1,3 раза выше.

При возделывании ячменя внесение сбалансированных доз *минеральных удобрений* соответственно с агрохимической характеристикой почв способствовало ограничению заселенности почвы пропагулами *B. sorokiniana* и повышению устойчивости ячменя к корневым гнилям. Развитие и распространенность болезни в вариантах с применением удобрений снижались в среднем в 1,2–1,3 раза. Доля влияния фактора составила 35,9–39,6 % (влияние фактора статистически достоверно).

Выявлено существенное влияние *сроков посева* ярового ячменя на развитие и распространенность болезней (табл. 8). При ранних сроках посева (наступление физической спелости почвы) на протяжении всего периода вегетации восприимчивость растений к корневой гнили снижалась, ограничивая развитие и распространенность заболевания. В среднем за годы исследований развитие корневой гнили в начале вегетации здесь в 2,2 раза, а распространенность — в 1,5 раза ниже, чем при позднем сроке посева. Подобная закономерность прослеживается и в конце вегетации.

Таблица 8 — Влияние сроков посева на фитосанитарную ситуацию в посевах ячменя (1988–1990 гг.)

Срок посева	Корневая гниль		Листо-стеблевые инфекции		Урожайность, т/га
	развитие болезни, %	распространенность, %	развитие болезни, %	распространенность, %	
Ранний	11,4	60,0	3,0	74,7	3,37
Поздний	24,8	90,5	16,2	91,7	2,37
НСР ₀₅	9,56	25,76	9,06	24,5	0,54

Установлено, что сроки посева в значительной степени влияют и на развитие листо-стеблевых инфекций — темно-бурой пятнистости и септориоза. Развитие и распространенность их в фазу налива при позднем сроке посева были в среднем в 5,5 и 1,2 раза выше, чем при раннем сроке. Проведение посева ячменя в ранние сроки (при наступлении физической спелости почвы) является оптимальным для роста и развития растений. Во все годы исследований в этом варианте отмечалась *слабая* пораженность растений болезнями (на уровне порога вредоносности), что оказывало положительное влияние на выживаемость и продуктивность стеблестой ячменя (количество продуктивных стеблей на 1 м² увеличилось в среднем на 28,5%). При раннем сроке посева в годы исследований формировался оптимальный для лесостепной зоны Западной Сибири продуктивный стеблестой ячменя — в среднем 459 колосьев на 1 м². При этом была получена наибольшая урожайность, в среднем (1988–1990 гг.) 3,37 т/га, что на 1,0 т/га превышало урожайность при позднем сроке посева.

Влияние агротехнических приемов на развитие болезней в посевах ярового рапса. Значительную роль в контроле фитосанитарного состояния посевов ярового рапса играют такие агротехнические приемы, как возделывание различных по устойчивости сортов, сроки и способы посева, оптимальные нормы высева семян. В результате исследований установлено, что наиболее эффективным приемом, ограничивающим развитие и распространность болезней рапса, является возделывание *устойчивого сорта*. Так, среднеустойчивый к альтернариозу сорт СибНИИК-21 в годы исследований поражался заболеванием на 10,6–10,9% слабее восприимчивого сорта СибНИИК-198, пероноспорозом — на 10,8–25,9%. Выявлено достоверное влияние сорта на степень пораженности посевов рапса болезнями, которое составляло от 32,8% (альтернариоз) до 57,1–98,9% (пероноспороз).

Установлено, что стручки рапса интенсивнее поражались альтернариозом на посевах с более высокими *нормами высева* (3 и 3,5 млн шт./га) по сравнению с меньшей нормой высева (2,5 млн шт./га), на 4,9–8,0% соответственно, распространность увеличивалась на 10,9–13,0%.

Отмечена тенденция к снижению пораженности растений заболеванием при широкорядном (ширина междурядий 60 см) способе посева. Это, очевидно, связано с формированием микроклимата в более густом травостое рапса, где более низкие температуры и повышенная влажность создают благоприятные условия для развития патогенов.

При анализе влияния агротехнических приемов на пораженность рапса заболеваниями установлено, что существенное влияние на развитие и распространность пероноспороза оказывали *сроки посева* культуры (рис. 5). Эти показатели на посевах раннего срока (II декада мая) были соответственно на 15,5–29,5% и 6,4–18,0% меньше, чем на посевах позднего срока (I декада июня). Ранние сроки посева обеспечивали и получение наиболее высокой урожайности рапса — 1,58–2,22 т/га.

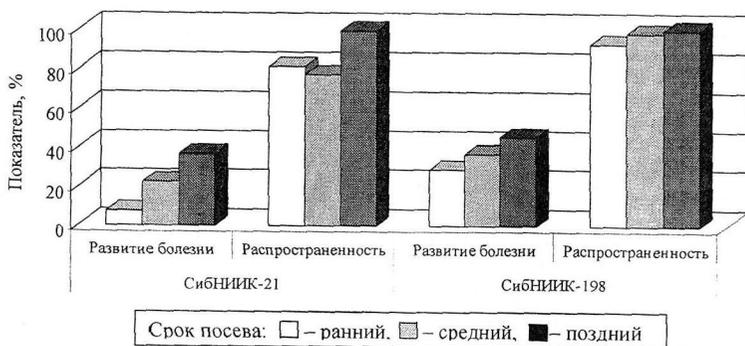


Рис. 5. Влияние сроков посева на развитие и распространность пероноспороза на яровом рапсе (2009–2011 гг.)

Эффективность применения биопрепаратов против комплекса болезней сои. Применение биологических препаратов для защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов в производственных условиях часто отличается низкой эффективностью и нестабильным действием. Это определило направление наших исследований по выявлению новых активных штаммов бактерий, специализированных к определенным видам возбудителей болезней на сое. В результате первичного скрининга 30 штаммов бактерий рода *Pseudomonas* (из коллекции ИЦиГ СО РАН) были выделены штаммы № 7 и 17, обладающие достаточно высокой антагонистической активностью (до 55,7 %) к комплексу основных возбудителей почвенных инфекций сои в условиях лесостепи Западной Сибири (грибы рода *Fusarium*, *P. ultimum*).

Для изучения эффективности биологической защиты сои от комплекса болезней в 2007–2010 гг. нами были проведены лабораторные и полевые испытания биологического препарата Бинорам, в состав которого входят испытанные нами ранее штаммы бактерий рода *Pseudomonas* (№ 7 и 17). В качестве химического контроля использовали препарат Фундазол.

Полевые исследования показали, что Бинорам снижал поражение всходов болезнями по сравнению с контролем на 3,4–11%, превосходя по эффективности химический контроль и биопрепарат Бактофит. Препарат оказывал также положительное влияние на выживаемость всходов сои в условиях сильного развития фузариозной инфекции. Во всех вариантах опыта в годы исследований отмечалось достоверное увеличение полевой всхожести по сравнению с контролем: в варианте с препаратом Бинорам в среднем за 2007–2009 гг. на 12 %, с Фундазолом и Бактофитом — на 11,9 и 9 % соответственно.

Применение препаратов Фундазол, Бактофит, Бинорам способствовало ограничению развития корневой гнили сои. Развитие болезни (фаза бутонизации – цветения) в вариантах опыта снижалось по сравнению с контролем в 1,2–1,7 раза. Биологические препараты наряду с Фундазолом достоверно (в 1,4–1,7 раза) снижали развитие бактериального ожога и его распространенность (на 20–21,6 %). Обработка семян препаратом Бинорам способствовала увеличению массы 1000 семян на 12,6 % по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность получена в варианте с препаратом Бинорам, где доля сохраненного урожая в годы исследований составила в среднем 36,8 % по сравнению с контролем, Бактофит увеличил урожайность в среднем на 16,9 %, Фундазол — на 6,6 % (табл. 9).

Оценка экономической эффективности применения биопрепарата Бинорам против комплекса болезней сои в производственных условиях (АОЗТ «Степно» Новосибирской области, 2010 г.) подтвердила целесообразность его применения в лесостепной зоне Западной Сибири. Урожайность зерна при использовании Бинорама составила 1,63 т/га (прибавка к контролю 0,27 т/га). Расчеты экономической эффективности предпосевной обработки семян сои биопрепаратом показали, что при прибавке урожая 0,27 т/га условный чистый доход от его применения составил 3879 руб./га.

Таблица 9 — Влияние биопрепаратов на полевую всхожесть и урожайность сои (2008–2010 гг.)

Вариант	Полевая всхожесть, %			Урожайность, т/га			
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	Среднее
Контроль	67,2	72,1	71,8	2,78	2,71	1,36	2,28
Фундазол	87,5	90,8	63,8	2,95	2,52	1,83	2,43
Бактофит	82,7	84,8	72,3	3,05	2,69	2,27	2,67
Бинорам	84,4	84,3	73,2	3,18	3,86	2,34	3,12
НСР ₀₅	11,35	7,32	8,86	0,29	0,78	0,29	0,36

Эффективность химической защиты кормовых культур от болезней. Применение химических средств защиты растений в современной стратегии адаптивной интенсификации растениеводства должно носить избирательный характер (Жученко, 2004). Необходим тщательный подбор ассортимента препаратов, наиболее эффективных в конкретных агроэкологических условиях регионов, с учетом особенностей формирования фитосанитарной ситуации в агроценозах кормовых культур.

К наиболее экономичным и экологически целесообразным приемам химической защиты кормовых культур относится предпосевная обработка семян, обеспечивающая защиту от семенных и почвенных инфекций.

Анализ фитосанитарного состояния семенного материала *ячменя* за 20 лет наблюдений показал, что уровень его инфицирования возбудителем *B. sorokiniana* превышал ПВ (10 %) в 2,1–9,6 раза. Кроме того, высокая заселенность почвы его конидиями (превышение ПВ в 1,3–2,5 раза) свидетельствуют о необходимости применения обеззараживания посевного материала химическими препаратами для ограничения передачи инфекции.

Сравнительные испытания химических препаратов при обработке семян ячменя (1985–1987 гг.) показали, что использование системных препаратов (Витавакс, Витатиурам, Байтан Универсал и др.) достоверно, в среднем на 15,1–15,4 %, увеличивало число всходов на 1 м² по сравнению с контролем и обеспечивало оптимальную густоту стеблестоя растений (на 37,5–38,6 % выше, чем в контроле). Протравители существенно снижали развитие и распространность обыкновенной корневой гнили, биологическая эффективность составила 59,2–74,7 %. На протяжении всего периода вегетации они ограничивали развитие темно-бурой пятнистости листьев ячменя. Это позволило увеличить урожайность ячменя на 11,3–13,9 %, что в абсолютном выражении составило 0,45–0,55 т/га.

Изучение эффективности протравливания семян голозерного ячменя, который сильно поражался гелиминтоспориозными инфекциями и корневыми гнилями, показало, что применение системного препарата Виал ТТ существенно снижает пораженность растений фитопатогенами (табл. 10). Развитие гелиминтоспориозных пятнистостей в фазу колошения в варианте с протравливани-

ем было в среднем в 2,3 раза ниже, чем в контроле. Протравливание семян ячменя Виалом ТТ достоверно повышало их полевую всхожесть на 15–22 %, и позволило получить прибавку урожая в среднем 0,23 т/га.

Таблица 10 – Влияние про травливания семян на пораженность голозерного ячменя обыкновенной корневой гнилью (2007–2010 гг.)

Вариант	Корневая гниль, %		Гельминтоспориозные пятнистости, %		Урожайность, т/га
	развитие болезни	распространенность	развитие болезни	распространенность	
Контроль	44,6	99,6	16,6	100	1,76
Виал ТТ (0,3 л/т)	15,9	66,8	7,3	100	1,99
НСР ₀₅	9,03	5,10	11,8	–	0,11

Обработка посевов ячменя в период вегетации для защиты от листовых инфекций фунгицидами (Тилт, Байлетон) способствовала увеличению продуктивного стеблестоя, массы 1000 зерен и урожайности ячменя. Исследования показали, что наиболее эффективным был препарат Тилт. Его применение обеспечивало защиту ячменя от гельминтоспориозных пятнистостей и септориоза (биологическая эффективность препарата составляла от 40,8 до 83,3%) и дало прибавку урожая от 0,1 до 0,46 т/га. Установлено, что эффективность фунгицидных обработок определялась сроками их проведения. Опрыскивание растений ячменя фунгицидами при первых признаках проявления болезней обуславливало высокую биологическую эффективность обработки (80 %), защищало подфлаговый лист, препятствуя развитию и распространению заболеваний, что обеспечило оптимальные условия для формирования и налива зерна. При этом достоверно увеличилась масса 1000 зерен, урожайность возросла на 12,8 %, или на 0,46 т/га. Проведение фунгицидных обработок на ячмене было экономически оправдано только в годы с высоким уровнем развития листовых инфекций (ГТК > 1).

Производственные испытания приемов защиты ячменя от комплекса болезней в ряде хозяйств Новосибирской области (ОПХ «Элитное», 1987 г.; совхозе «Большевику», 1991 г.; ОПХ «Боровское», 1994, 1997 гг.; Колхозе им. XX съезда КПСС, 2011 г.) подтвердили высокую биологическую и хозяйственную эффективность предпосевного протравливания семян и обработки фунгицидами в период вегетации. Использование химических протравителей (Байтан Универсал, Витавакс) обеспечивало дополнительное повышение урожайности в среднем до 0,36 т/га, фунгицидов — на 0,34–0,5 т/га.

Расчеты экономической эффективности предпосевного протравливания семян ячменя препаратами Витавакс, Витатиурам, Байтан Универсал показали, что условный чистый доход от применения протравителей составил от 3,1 до 4,5 руб. на 1 руб. дополнительных затрат. Применение Виала ТТ позволило

снизить себестоимость продукции на 331 руб./т, увеличить прибыль с 1 га на 1026 руб. и повысить рентабельность до 54,3 %.

Изучение эффективности предпосевной обработки семян *овса* протравителями системного действия Витатиурам и Беномил в полевых и лабораторных исследованиях подтвердило целесообразность выбора препарата Беномил. В соответствии со спектром действия препарат активно подавлял развитие грибов рода *Fusarium*, преобладавших на семенах овса; его биологическая эффективность достигала 92 %. В этом варианте получена наибольшая прибавка урожая — 0,38 т/га.

Установлена эффективность протравливания семенного материала голозерного овса системным препаратом Виал ТТ, который достоверно снижал пораженность растений корневой гнилью. Биологическая эффективность препарата составила в среднем 93,2%. Наряду с этим протравитель защищал растения от гельминтоспориозных пятнистостей листьев, снижая их распространенность в среднем в 3,1 раза и достоверно увеличил урожайность в среднем на 0,16 т/га.

На *горохе* посевном проводили исследования по изучению эффективности протравителей контактного (ТМГД) и системного (Фундазол) действия против комплекса возбудителей болезней: видов родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Ascochyta*, *Penicillium* и др. Обработка семян гороха протравителями достоверно (на 18,5–23,6 %) повышала густоту всходов. Препараты способствовали повышению выживаемости растений в течение вегетации до 94,3 (ТМГД) и 99 % (Фундазол). Урожайность в вариантах с протравливанием ТМГД составила 2,33 т/га, Фундазолом — 2,46 т/га (2,23 т/га в контроле). В то же время, только Фундазол, эффективно подавляющий фузариозную инфекцию при высокой степени заражения семян гороха грибами р. *Fusarium*, дал статистически значимую прибавку урожая — 0,23 т/га, урожайность в этом варианте на 10,3% превысила контроль.

Системы фитосанитарного контроля болезней в агроценозах кормовых культур. Необходимым условием обеспечения хозяйственно приемлемого фитосанитарного состояния агроценозов служит разработка и внедрение фитосанитарных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, основными компонентами которых являются постоянно действующий фитосанитарный мониторинг, прогноз и зональные системы защиты растений от вредных организмов (Павлюшин, 2010). С целью решения проблемы оптимизации фитосанитарного состояния агроценозов однолетних кормовых культур для условий лесостепи Западной Сибири, нами в результате многолетнего фитосанитарного мониторинга выявлены доминантные вредоносные виды возбудителей болезней и на основании обобщения собственных и литературных данных предложены фитосанитарные системы контроля болезней однолетних кормовых культур (соя, яровой ячмень, яровой рапс), включающие профилактические (возделывание устойчивых сортов, агротехнические приемы) и оперативные мероприятия (современные химические и биологические средства защиты) с учетом направления возделывания культур (на кормовые цели, семена). Предлагаемые системы мероприятий по контролю болезней однолетних кормовых культур (сои, ярового ячменя, ярового рапса) основаны на применении комплекса прие-

мо в, направленных на подавление доминирующих фитопатогенов, относящихся к различным группам (почвенным, листостеблевым, семенным) и обеспечивающих оптимальные условия для роста, развития растений и формирования урожая высокого качества.

ВЫВОДЫ

1. В результате многолетнего фитосанитарного мониторинга уточнен видовой состав и впервые определены доминирующие виды возбудителей болезней однолетних кормовых культур. Установлено, что комплекс возбудителей листостеблевых инфекций зернобобовых культур в условиях Западной Сибири представлен 19 видами. Наиболее вредоносными заболеваниями являются: пероноспороз, аскохитоз, антракноз, септориоз, ржавчина, церкоспороз, бактериальный ожог, пустульный бактериоз. Выявлена тесная корреляционная зависимость развития листостеблевых инфекций от гидротермических условий вегетационного периода: $r = 0,77 \pm 0,36 \dots 0,96 \pm 0,15$.

2. Впервые установлено, что патогенный комплекс возбудителей фузариозов зернобобовых культур представлен 16 видами и разновидностями из 5 секций — *Elegans*, *Discolor*, *Martiella*, *Roseum* и *Sporotrichiella*, доминирующими среди них являются: *F. oxysporum*, *F. oxysporum* var. *orthoceras*, *F. olani*, *F. solani* var. *argillaceum*, *F. sambucinum*, *F. sambucinum* var. *minus*, *F. gibbosum*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichiella* var. *poae*. Установлено, что фузариозное увядание на зернобобовых культурах в условиях Западной Сибири проявляется в годы с жаркими, засушливыми условиями вегетационного периода (ГТК в мае – августе < 1).

3. Выявлено, что в комплекс возбудителей корневых гнилей зернобобовых культур наряду с видами рода *Fusarium* входят *C. cassicola*, *G. roseum*, *P. ultimum*. Показано, что корневые гнили на зернобобовых культурах интенсивно развиваются в годы с прохладной и влажной весной. Установлена достоверная корреляционная зависимость развития корневой гнили от гидротермических условий мая в период посев – всходы: температуры воздуха ($r = -0,83 \dots -0,88 \pm 0,32$), суммы осадков ($r = -0,91 \pm 0,29$).

4. На зернобобовых культурах в условиях Западной Сибири широко распространены вирусные заболевания: вирусная мозаика выявлена на сое и горохе, на кормовых бобах – мозаика и бородавчатость. Впервые на нуте и кормовых бобах выявлено новое заболевание – фитоплазмоз.

5. Уточнен видовой состав возбудителей болезней зернофуражных культур. К числу наиболее распространенных и вредоносных относятся возбудители обыкновенной корневой гнили на ячмене – *B. sorokiniana*, гельминтоспориозных пятнистостей листьев — *Dr. teres*, *Dr. graminea*, *H. avenae*, септориоза — *S. nodorum*, *S. avenae*, ржавчины — *P. graminis*, *P. coronata*. Установлено, что эпифитотии гельминтоспориозных пятнистостей в лесостепной зоне Западной Сибири происходят с частотой 3–4 раза в 10 лет. Выявлена достоверная корреляционная зависимость развития листостеблевых инфекций от гидротермических условий вегетационного периода: ГТК в мае – августе ($r = 0,76 \pm 0,19 \dots$

0,88 ± 0,32), количества осадков в июле ($r = 0,73 \pm 0,18 \dots 0,87 \pm 0,25$). Вредоносность листовых инфекций выражается в уменьшении длины колоса, снижении озерненности колоса и выполненности зерна.

6. Установлено, что яровой рапс в условиях Западной Сибири поражается комплексом заболеваний, в который входят: альтернариоз, пероноспороз, фузариоз, фомоз, виресценция, наиболее распространенными и вредоносными являются альтернариоз, пероноспороз и фузариоз. Сильное развитие альтернариоза в условиях лесостепи Западной Сибири отмечалось 4 раза за 10 лет, эпифитотийное развитие пероноспороза — 1 раз за десятилетие. Установлена обратная достоверная корреляционная зависимость развития пероноспороза от температурного режима в период всходы — стеблевание ($r = -0,76 \pm 0,28$). Впервые определено, что возбудителем виресценции является фитоплазма.

7. На основании многолетних исследований выявлен высокий уровень заражения семенного материала кормовых культур инфекцией различной этиологии. На зернофуражных культурах комплекс фитопатогенов представлен в основном *B. sorokiniana*, видами рода *Fusarium* и *Alternaria*, на зернобобовых доминировали виды рода *Fusarium*, *Alternaria*, *Ascochyta* и бактериальная инфекция, на рапсе — виды рода *Alternaria* и *Fusarium*. Установлено широкое распространение в мико флоре зерна кормовых культур комплекса токсикогенных грибов, представителей родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

8. В результате оценки устойчивости районированных сортов и перспективных селекционных образцов сои к болезням выявлено, что полевой устойчивостью к бактериальному ожогу обладает сорт СибНИИСХоз-6, высокой степенью устойчивости к пероноспорозу — перспективные образцы СНК-347, СНК-210, СНК-147, СНК-146; к септориозу — Омская 4, СибНИИСХоз-6, образцы СНК-347, СНК-222, СНК-182 и СНК-131; устойчивостью к комплексу листовых инфекций — СНК-292, СНК-294, СНК-147, СНК-146, СНК-347. По устойчивости к болезням и комплексу хозяйственно ценных признаков (урожайность, масса 1000 семян, количество бобов на растении) выделены селекционные образцы сои СНК-292, СНК-294 и СНК-347.

9. В результате оценки устойчивости селекционных образцов нута к фузариозному увяданию выделены образцы, обладающие полевой устойчивостью к заболванью: R25.04, RH 16, линия 139, сорт Совхозный.

10. При оценке устойчивости сортов и перспективных селекционных образцов ярового рапса к болезням установлено, что сорта СибНИИК-21, АНИИЗиС-2 и образец СНК-32 характеризуются средней степенью устойчивости к пероноспорозу и альтернариозу.

11. Эффективными приемами оптимизации фитосанитарной ситуации в посевах ярового рапса, ограничивающими развитие и распространенность листовых инфекций (на 10,6–29,5 %) и обеспечивающими высокую урожайность культуры, являются возделывание наиболее устойчивого к комплексу болезней сорта СибНИИК-21, оптимальные ранние сроки посева (II декада мая), ширококядный способ посева (60 см), посев с нормой высева семян 2,5 млн шт./га.

12. С целью оптимизации фито санитарной обстановки в посевах ячменя в отношении почвенных и листовых инфекций разработан комплекс экологически безопасных агротехнических мероприятий. Введение в севооборот фитосанитарных предшественников (овес, кукуруза) позволяет снизить зараженность почвы возбудителем корневой гнили *B. sorokiniana* в 2,8 раза, развитие болезни в 1,3–1,9 раза, распространенность листовых инфекций на 42–77%. Применение почвозащитных обработок в засушливые годы ограничивает развитие корневой гнили и темно-бурого гельминтоспориоза. Внесение сбалансированных доз полного минерального удобрения в соответствии с агрохимической характеристикой почв повышает устойчивость ячменя к корневой гнили (развитие болезни снижается в 1,2–1,3 раза). Посев ячменя в оптимальные сроки (физическая спелость почвы) уменьшает развитие корневой гнили в 2,2 раза, листовых инфекций — в 5,5 раза, способствует увеличению выживаемости растений, обеспечивает необходимые условия для формирования оптимального по густоте продуктивного стеблестоя и максимальную урожайность.

13. Выявлена высокая эффективность применения биопрепарата Бинорам для предпосевной обработки семян сои. Биопрепарат подавлял развитие фитопатогенов, ограничивал развитие комплекса вредоносных заболеваний (корневая гниль, бактериальный ожог, септориоз) и обеспечил повышение урожайности сои в среднем на 36,8 %, в производственных испытаниях — на 0,27 т/га.

14. Проведен подбор эффективных химических приемов и средств защиты кормовых культур от болезней. Выявлена высокая эффективность предпосевного протравливания семян ячменя системными протравителями. Биологическая эффективность составила 59,2–93 %, прибавка урожая — от 0,18 до 0,55 т/га. Установлено, что обработки ячменя против листовых инфекций следует проводить только в случае прогноза эпифитотий в ранние сроки по первым признакам проявления болезней на листьях верхнего яруса. Предпосевное протравливание семян овса (Витатиурам, Беномил, Виал ТТ) обеспечило прибавку урожая от 0,13 до 0,38 т/га. Биологическая эффективность обработки семян гороха системным препаратом Фундазол против комплекса патогенов на семенах и почвенных инфекций составила 58,3–83,8 %, сохраненный урожай — 0,23 т/га.

15. На основе многолетнего фитосанитарного мониторинга разработаны научно обоснованные системы контроля болезней кормовых культур, основанные на интеграции различных приемов (использование устойчивых сортов, комплекс экологически безопасных агротехнических мероприятий, применение биологических и химических препаратов), обеспечивающих оптимизацию фитосанитарного состояния посевов.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для снижения потерь урожая кормовых культур от комплекса наиболее распространенных и вредоносных в условиях Западной Сибири болезней и в целях оптимизации фитосанитарного состояния посевов однолетних кормовых культур рекомендуется:

– возделывание сортов, среднеустойчивых к наиболее вредоносным заболеваниям — ярового рапса СибНИИК-21 и АНИИЗиС-2, овса Краснообский, сорта сои Алтом;

– применение агротехнических мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для развития и роста, повышения конкурентоспособности и устойчивости растений: выращивание ячменя по фитосанитарным предшественникам (овес, кукуруза), возделывание зернофуражных культур в поливидовых посевах с зернобобовыми культурами (горох, вика);

– внесение сбалансированных по элементам питания доз минеральных удобрений, согласно агрохимическому анализу почвы; посев в оптимально ранние сроки, создающие благоприятные условия для прорастания семян и обеспечивающие быстрое дружное появление всходов: ячменя — при наступлении физической спелости почвы, ярового рапса — во II декаде мая с нормой высева семян 2,5 млн шт./га;

– для защиты кормовых культур от почвенной инфекции и комплекса патогенов на семенах по результатам фитоэкспертизы семян (с учетом порогов вредоносности возбудителей болезней) необходимо проводить их обеззараживание химическими и биологическими препаратами: ячменя — Виал ТТ (0,3 л/т) и др.; овса — Беномил (3 кг/т), Виал ТТ (0,3 л/т); гороха — Фундазол (3 кг/т); сои — биопрепаратами Бакто фит (3 л/т), Бинорам (0,05 л/га);

– для оптимизации принятия решений по контролю фитосанитарной ситуации, планированию и проведению комплекса защитных мероприятий рекомендуется использовать «Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири» и электронную базу данных «Болезни кормовых культур Западной Сибири», созданные для обеспечения информационной поддержки научных работников, специалистов АПК и фермеров.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Козлова Е.Ю. Изучение динамики разложения протравителей зерновых культур / Е.Ю. Козлова, Л.Ф. Ашмарина, Е.В. Дымина, Горобей И.М. / Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1991. — № 6. — С. 58–63.

2. Дымина Е.В. Влияние протравителей на рост проростков в различных сортах зерновых культур / Е.В. Дымина, И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1992. — № 1. — С. 40–44.

3. Горобей И.М. Видовой состав и динамика болезней ячменя в лесостепи Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1996. — № 3/4. — С. 61–64.

4. Ашмарина Л.Ф. Влияние отдельных агротехнических приемов на фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1997. — № 3/4. — С. 47–49.

5. Ашмарина Л.Ф. Проверено на практике / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Защита и карантин растений. — 1998. — № 7. — С. 17.

6. Агаркова З.В. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири / З.В. Агаркова, Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей // Кормопроизводство. — 2007. — № 3. — С. 8–9.

7. Ашмарина Л.Ф. Болезни сои в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей // Вестник российской сельскохозяйственной науки. — 2008. — № 1. — С. 37–39.

8. Ашмарина Л.Ф. Болезни рапса ярового и устойчивость сортов образцов в условиях Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей // Кормопроизводство. — 2008. — № 5. — С. 9–11.

9. Грибные болезни кормовых бобов в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева, И.М. Горобей [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. — 2008. — № 5. — С. 25–27.

10. Ашмарина Л.Ф. Фузариозы кормовых бобов в лесостепи Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.В. Давыдова // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2008. — № 7. — С. 42–46.

11. Ашмарина Л.Ф. Видовой состав возбудителей фузариозов сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2008. — № 12. — С. 42–46.

12. Ашмарина Л.Ф. Болезни рапса ярового в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева // Вестник российской сельскохозяйственной науки. — 2009. — № 6. — С. 36–37.

13. Горобей И.М. Эффективность протравливания голозерного ячменя против корневой гнили в лесостепи Западной Сибири / И.М. Горобей, Т.А. Садохина // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2010. — № 6. — С. 17–21.

14. Кашеваров Н.И. Фитосанитарная ситуация на рапсе яровом в северной лесостепи Приобья / Н.И. Кашеваров, И.М. Горобей, Е.Ю. Мармулева, Поцелуев О.М. // Вестник НГАУ. — 2011. — № 5 (21). — С. 20–23.

15. Горобей И.М. Поражаемость пероноспорозом сортов и сортов образцов сои в условиях северной лесостепи Западной Сибири / И.М. Горобей, Н.М. Коняева, Л.Ф. Ашмарина, Н.В. Балькина // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2011. — № 3/4. — С. 31–35.

16. Горобей И.М. Фузариозы зернобобовых культур в лесостепной зоне Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева // Защита и карантин растений. — 2011. — № 2. — С. 14–16.

17. Ашмарина Л.Ф. Применение биопрепаратов против комплекса болезней сои / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Е.В. Казанцева // Кормопроизводство. — 2011. — № 4. — С. 9–11.

Книги

Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Н.М. Коняева Н.М. [и др.]. — Новосибирск, 2010. — 180 с.

Статьи в сборниках и материалах конференций

1. Ашмарина Л.Ф. Эффективность протравителей для защиты ячменя от семенной инфекции / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. СибНИИЗХим. — 1989. — Вып. 2. — С. 23–28.

2. Ашмарина Л.Ф. Влияние системных протравителей на развитие корневой гнили и урожайность ярового ячменя / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей // Науч.-техн. бюл. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд.-ние. СибНИИЗХим. — 1990. — Вып. 2. — С. 26–30.

3. Горобей И.М. Защита ярового ячменя от болезней в Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Экологические (эпифитотимологические) основы защиты растений от болезней: тез. докл. Всесоюз. совещ. (Новосибирск, 20–23 марта 1990 г.). — Новосибирск, 1990. — С. 34–35.

4. Ашмарина Л.Ф. Эффективность новых биопрепаратов против болезней зерновых культур / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, Е.В. Дымина // Науч.-техн. бюл. / РАСХН. Сиб. отд.-ние. СибНИИЗХим. — 1992. — Вып. 2: Эпифитотимология инфекционных болезней растений. — С. 12–19.

5. Горобей И.М. Споруляция возбудителя полосатой пятнистости на различных сортах ярового ячменя / И.М. Горобей // Науч.-техн. бюл. / РАСХН. Сиб. отд.-ние. СибНИИЗХим. — 1992. — Вып. 2: Эпифитотимология инфекционных болезней растений. — С. 41–44.

6. Горобей И.М. Эффективность биологических средств защиты ячменя от болезней / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Материалы конф. молодых ученых (Новосибирск, 14 ноября 1995 г.). — Новосибирск, 1996. — С. 6–7.

7. Горобей И.М. Результаты оценки поражаемости различных сортов ячменя комплексом листостеблевых инфекций / И.М. Горобей // Молодые ученые в решении проблем сибирской аграрной науки: тез. докл. участников конф. научной молодежи (Краснообск, 30 мая 1997 г.). — Новосибирск. — 1997. — С. 34–35.

8. Ахматгереева А.Ш. Отбор и испытание наиболее активных штаммов бактерий рода *Pseudomonas* для борьбы с болезнями зерновых культур / А.Ш. Ахматгереева, И.М. Горобей // Материалы конф. молодых ученых (Новосибирск, 14 ноября 1995 г.). — Новосибирск, 1996. — С. 3–4.

9. Ашмарина Л.Ф. Защита растений в адаптивно-ландшафтных системах земледелия / Л.Ф. Ашмарина, И.М. Горобей, О.А. Иванов // Материалы научных чтений, посвящ. 100-летию закладки первых полевых опытов И.И. Жилинским (Краснообск, 8 июля 1997 г.). — Новосибирск. — 1997. — С. 15–17.

10. Ашмарина Л.Ф. Разработка экологически безопасной интегрированной защиты зерновых культур / Л.Ф. Ашмарина, Н.Н. Поскольный, Н.В. Давыдова, **И.М. Горобей** // Проблемы сельскохозяйственной экологии: доклады и тезисы докт. науч.-практ. конф. (Новосибирск, декабрь 1999 г.). — Новосибирск, 2000. — С. 29.

11. Ашмарина Л.Ф. Защита ярового ячменя от семенных и почвенных инфекций / Л.Ф. Ашмарина, **И.М. Горобей** // Деятельность академика И.И. Снягина в становлении и развитии сибирской аграрной науки: материалы Междунар. науч. конф. (Новосибирск, 20–22 марта 2006 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. — Новосибирск, 2006. — С. 113–116.

12. Ашмарина Л.Ф. Защита гороха от семенных инфекций / Л.Ф. Ашмарина, **И.М. Горобей** // Научное обеспечение АПК Сибири, Монголии и Казахстана: материалы 10-й Междунар. конф. по науч. обеспечению азиатских территорий (Улан-Батор, 3–6 июля 2007 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние. — Новосибирск, 2007. — С. 67–68.

13. Ашмарина Л.Ф. Защита овса от семенных инфекций / Л.Ф. Ашмарина, **И.М. Горобей** // Развитие АПК азиатских территорий: труды XI Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 25–27 июня 2008 г.). — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. — Т. 1. — С. 150–153.

14. **Горобей И.М.** Эффективность защиты голозерного ячменя от гельминтоспориозной инфекции / И.М. Горобей, Т.А. Садохина // Роль науки в развитии сельского хозяйства Приенисейской Сибири: материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию аграрного освоения Енисейской губернии (Красноярск, 16–17 сентября 2008 г.). — Красноярск, 2008. — С. 90–93.

15. **Горобей И.М.** Зараженность зерна бобовых и зернофуражных культур токсикогенными грибами в условиях Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Аграрный вестник Юго-Востока. — 2009. — № 3. — С. 55–56.

16. **Горобей И.М.** Эффективность применения новых биологических препаратов для защиты сои в лесостепи Западной Сибири // И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Инновации в агропромышленном комплексе: материалы науч.-практ. форума (Новосибирск, 3–4 июня 2009 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. — Новосибирск, 2009. — С. 71–75.

17. **Горобей И.М.** База данных «Болезни кормовых культур в Западной Сибири» / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина, Л.К. Трубина // Информационные технологии, системы и приборы в АПК: материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2009» (Новосибирск, 14–15 октября 2009 г.). — Новосибирск, 2009. — Ч. 2 — С. 43–45.

18. Давыдова Н.В. Приемы фитосанитарной оптимизации технологии возделывания кормовых бобов / Н.В. Давыдова, **И.М. Горобей** // Ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве Западной Сибири: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Кемерово, 23–24 июля 2009 г.). — Кемерово: Кузбассвузиздат, 2009. — С. 20–23.

19. **Горобей И.М.** Роль адаптивной селекции в повышении эффективности растениеводства / И.М. Горобей, Н.М. Коняева, Л.Ф. Ашмарина // Современ-

менные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 15 апреля 2009 г.). — Новосибирск, 2009. — С. 7–9.

20. **Горобей И.М.** Оценка нута на устойчивость к фузариозному увяданию / И.М. Горобей, Н.М. Коняева, Н.В. Балькина // Развитие научного наследия Н.И. Вавилова на современном этапе: материалы. Междунар. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова (Новосибирск, 19 декабря 2007 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. отд.-ние. — Новосибирск, 2009. — С. 72–75.

21. Коняева Н.М. Устойчивость сортов ярового рапса сибирской селекции к наиболее распространенным в Западной Сибири заболеваниям / Н.М. Коняева, **И.М. Горобей**, Л.Ф. Ашмарина // Фитосанитарные проблемы возделывания рапса: приложение к журналу «Вестник защиты растений» / Под ред. д.б.н. А.П. Дмитриева. — СПб, 2009. — С. 56–59.

22. Мармулева Е.Ю. Вредные организмы рапса ярового в северной лесостепи Приобья / Е.Ю. Мармулева, **И.М. Горобей**, Н.М. Коняева // Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Улаанбаатор, 6–7 июня 2010 г.) / Монгольская академия аграрных наук. — Улаанбаатор, 2010. — Ч. 1/2. — С. 412–414.

23. **Горобей И.М.** Изучение влияния бактерий рода *Pseudomonas* на патогенную микрофлору сои / И.М. Горобей, Е.В. Казанцева, Л.Ф. Ашмарина // Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана: сб. науч. докл. XIII Междунар. науч.-практ. конф. — (Улаанбаатор, 6–7 июня 2010 г.) / Монгольская академия аграрных наук. — Улаанбаатор, 2010. — Ч. 1/2 — С. 363–365.

24. **Горобей И.М.** Оптимизация фитосанитарного состояния посевов ярового ячменя в лесостепной зоне Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. — 2010. — № 7. — С. 69–73.

25. Давыдова Н.В. Листоствелевые инфекции кормовых бобов / Н.В. Давыдова, **И.М. Горобей** // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. — Барнаул, 2010. — С. 232–235.

26. **Горобей И.М.** База данных для фитосанитарного мониторинга болезней кормовых культур / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина // Базы данных и информационные технологии в диагностике, мониторинге и прогнозе важнейших сорных растений, вредителей и болезней растений: тез. докл. Междунар. конф. (Санкт-Петербург – Пушкин, 14–17 июня 2010 г.). — СПб; Пушкин, 2010. — С. 32–33.

27. **Горобей И.М.** Фитосанитарное состояние семян зернобобовых культур / И.М. Горобей // Аграрная наука — сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии: материалы Междунар. науч.-практ.

конф. (Красноярск, 25–28 июля 2011 г.) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. — 2011. — Ч. 1. — С. 262–263.

28. **Горобей И.М.** Бактериальный ожог на сортах и сортообразцах сои в условиях северной лесостепи Западной Сибири / И.М. Горобей, Н.М. Коняева, Л.Ф. Ашмарина // Аграрные проблемы соеосеющих территорий Азиатско-Тихоокеанского региона: сб. науч. тр. / РАСХН. Дальневосточный регион. науч. центр. ГНУ ВНИИ сои. — Благовещенск: «ПКИ «Зея», 2011. — С. 132–134.

29. Ашмарина Л.Ф. Эффективность применения препаратов на основе ризосферных бактерий против почвенно-семенных инфекций / Л.Ф. Ашмарина, Е.В. Казанцева, **И.М. Горобей** // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сб. науч. тр. / Россельхозакадемия. ГНУ Алтайский НИИСХ. — Барнаул, 2010. — С. 84–87.

30. **Горобей И.М.** Фитоиммунологическая оценка селекционного материала кормовых культур в Западной Сибири / И.М. Горобей, Л.Ф. Ашмарина, Н.М. Коняева // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в 21 веке: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 110-летию академика ВАСХНИЛ и Россельхозакадемии М.С.Дунина. — М., 2011. — Т. 4, ч. 1. — С. 331–334.

31. Ashmarina L.F. Fungi of the genus *Fusarium* in soils of agro- and natural ceperoses in forest-steppe zone of Western Siberia / L.F. Ashmarina, **I.M. Gorobey** // 100 години почвена наука в България: научни доклади международна конференция. Първа част. (София, 16–20 май 2011). — София, 2011. — С. 363–364.

32. Агарюва З.В. Устойчивость сортов сои к фузариозному увяданию как фактор повышения безопасности и качества урожая сои / З.В. Агарюва, **И.М. Горобей** // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 21 апреля 2011 г.) — Новосибирск, 2011. — С. 7–9.

Рекомендации

1. Защита ячменя от болезней и вредителей в Западной Сибири: рекомендации / сост.: В.А. Чулкина, ... **И.М. Горобей** [и др.] / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. — 1990. — 36 с.

2. Болезни, сорняки и вредители зерновых культур в условиях Сибири: практическое руководство / сост.: В.В. Альт ... **И.М. Горобей** [и др.]. / СО РАСХН. — Краснообск, 1997. — 92 с.

3. Производство кормов в Западной Сибири / сост.: Н.И. Кашеваров ... **И.М. Горобей** [и др.] / Сиб. отд-ние Россельхозакадемии. СибНИИ кормов. — Новосибирск, 2007. — 100 с.

4. Полевые работы в Сибири в 2011 году: рекомендации / сост.: А.С. Донченко ... **И.М. Горобей** [и др.] / РАСХН. Сиб. регион. отд-ние; под ред. акад. А.С. Донченко, акад. Н.И. Кашеварова, проф. В.К. Каличкина. — Новосибирск, 2011. — 146 с.

Подписано в печать 10.02.2012 г. Формат 60×84 1/16.
Объем 2 п. л. Заказ № 7. Тираж 100 экз.

Отпечатано в ИЦ ГНУ СибНСХБ Россельхозакадемии
630501, Новосибирская обл., пос. Краснообск