

Министерство сельского хозяйства РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра агрономии, селекции и семеноводства

Сычёва И.В., Сычёв С.М.

«Системы защиты растений»

Учебно-методическое пособие
для магистрантов, обучающихся по направлению
35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие

Брянская область
2022

УДК 632. (07)

ББК 44

С 95

Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учебно-методическое пособие для магистров, обучающихся по направлению 35.04.04 – Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. - 192 с.

Цель изучения данной дисциплины - приобретение магистрантами теоретических знаний и практических навыков при управлении структурой, численностью и популяционной динамикой полезной и вредной биоты агроценоза, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла магистрата по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия профиль Земледелие. Учебно-методическое пособие написано в соответствии с программой курса. В соответствии с компетенцией ПКС-3 магистрант должен знать - основные сведения по неинфекционным и инфекционным болезням растений; стадию и место перезимовки инфекции, условия, способствующие распространению инфекции; типы повреждений, основные виды вредителей, их жизненные циклы, требования к условиям окружающей среды, классификацию сорной растительности; уметь - подбирать наиболее эффективные и экологически безопасные защитные мероприятия при выращивании сельскохозяйственных культур, владеть - современными системами защиты основных с.-х. культур от вредных организмов с использованием агротехнического, селекционно-семеноводческого, биологического, физического, механического, химического методов защиты растений.

Рецензенты: доктор с.-х.н., профессор кафедры агрономии, селекции и семеноводства Дронов А.В., заведующий Кокинским опорным пунктом ФГБНУ ФНЦ Садоводства, доктор с.-х. н. Евдокименко С.Н.

Рекомендовано к изданию методической комиссией института экономики и агробизнеса, протокол №1 от 30.08.2022 г.

© Брянский ГАУ, 2022

© Сычева И.В., 2022

© Сычев С.М., 2022

Содержание

Тема 1	Обоснование базовых стратегий систем защиты сельскохозяйственных культур с учетом этапов становления методологии защиты растений.....	5
Тема 2	Значение жизненных циклов вредных организмов с учетом разработки систем ИЗР.....	12
Тема 3	Особенности проведения фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных культур. Эффективность защитных мероприятий.....	26
Тема 4	Системы защиты зерновых культур. Краткая характеристика вредных организмов.....	45
Тема 5	Системы защиты зернобобовых культур и бобовых трав. Краткая характеристика вредных организмов.....	79
Тема 6	Системы защиты технических культур. Краткая характеристика вредных организмов.....	92
Тема 7	Системы защиты картофеля. Краткая характеристика вредных организмов.....	121
Тема 8	Системы защиты овощных культур. Краткая характеристика вредных организмов.....	148
Тема 9	Системы защиты плодовых культур. Краткая характеристика вредных организмов.....	170
	Список рекомендуемой и использованной литературы.....	190

КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-3: способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта

Знать:

- видовой состав вредных организмов сельскохозяйственных культур;
- системы защитных мероприятий;
- методы составления систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов в соответствии с ОПОП магистра;

Уметь:

- применять методику проведения фитосанитарного мониторинга на посевах сельскохозяйственных культур;
- составлять интегрированные системы защитных мероприятий;
- использовать полученные данные для составления интегрированной системы защитных мероприятий в соответствии с ОПОП магистра;

Владеть:

- методикой фитосанитарного мониторинга агроценозов с помощью современных методов на основании полученных материалов о фитосанитарном состоянии посевов и насаждений;
- принятием научно-обоснованных решений по осуществлению мероприятий по защите растений от вредных организмов;
- основными методами интегрированной защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов на основании ЭПВ с составлением системы защитных мероприятий в технологиях посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними в соответствии с ОПОП магистра.

Тема 1

Обоснование базовых стратегий систем защиты сельскохозяйственных культур с учетом этапов становления методологии защиты растений

Цель занятия: изучить основные периоды развития защиты растений, определение понятия систем защиты растений, достоинства и недостатки основных методов защиты растений.

Магистрант должен знать: историю развития системного подхода в ИЗР; основные периоды развития защиты растений; основные задачи при разработке систем защиты растений.

Магистрант должен уметь: выделить основные достоинства и недостатки методов в системе ИЗР.

Магистрант должен владеть: анализом структуры систем защиты растений.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др. - М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.
2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О.. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Стратегии систем защиты растений представляют систему взаимосвязанных, научно обоснованных положений, отвечающих требованиям адаптивного растениеводства и современной социально-экологической политики в Российской Федерации. Данные стратегии систем защиты растений базируются на агроэкосистемном и агроценотическом подходах, рациональном научно-практическом опыте в сфере защиты растений, минимизации негативного сопутствующего действия защитных мероприятий на нецелевые организмы, включая человека.

Для подавления экономически значимых сорняков, фито-

патогенов, вредителей растений стратегия адаптивной защиты использует арсенал малоопасных, высокоэффективных, экономически рентабельных приемов и технологий. Базовые стратегии систем защиты растений – это фундаментально-прикладная, системно-технологическая область знаний в основе которых предусмотрено обустройство агроландшафта, использование стрессоустойчивых сортов, использование фитосанитарного мониторинга и прогноза развития вредных организмов, оптимизированный комплекс наукоемких, цифровых, рентабельных ресурсосберегающих фитосанитарных приемов и технологий.

Возникновение системного подхода в защите растений во всем мире связано с возникновением в 50-е годы прошлого столетия концепции интегрированной защиты растений - ИЗР. Известно примерно 70 разных вариантов определений ИЗР, в которых, по мнению профессора Д. Шпаара и др., просматриваются две крайние точки зрения: 1) ИЗР - целостное, экологически ориентированное новое качество защиты растений; 2) ИЗР - простая комбинация химического и альтернативных ему методов борьбы с вредными организмами. Первое определение ИЗР было сделано ФАО - комиссией по продовольствию и сельскому хозяйству при Организации Объединенных Наций. ИЗР была определена комиссией ФАО как «система многообразных экономически, экологически и токсикологически допустимых методов, поддерживающих численность вредных организмов ниже экономического порога вредоносности, причем на первом плане стоит сознательное использование естественных факторов и механизмов регуляции». По мере развития защиты растений как самостоятельной научной дисциплины в составе систем растениеводства и земледелия определение ИЗР конкретизируется, хотя первоначальный смысл его сохраняется. Исторически защита растений тесно связана с возникновением и развитием систем земледелия. Человечество существовало на земле с древних времен, оно существует и поныне благодаря зеленым растениям, так как возникновение сельского хозяйства 7 000 - 10 000 лет назад и владение огнем (500 000 лет назад) стали основой цивилизации на Земле. Земледелие начало расширяться особенно интенсивно всего лишь 500 лет назад, после открытия Америки и начала освоения Сибири. Ранние системы земледелия

(подсечно-огневая, лесопольная, залежная, переложная) основное внимание уделяли восстановлению плодородия почвы после ее засорения и истощения. Культурные растения выращивали 6-8 (до 10) лет, а затем участки забрасывали на некоторое время (до 25-30 лет при залежной системе).

В последующих системах земледелия (паровой, травопольной, плодосменной, пропашной, контурно-ландшафтной и др.) главной задачей оставалось также повышение плодородия почвы путем внесения отходов животноводства, сидератов (накопленного растениями органического вещества), минеральных удобрений, чередования культур, сохранения и накопления влаги в почве, а также борьбы с сорняками.

Задачи современной адаптивно-ландшафтной системы земледелия существенно расширились. Они включают: организацию земельной территории хозяйств, конструирование севооборотов, системы обработки почвы и удобрений, мелиоративные приемы, комплекс мероприятий по защите почв от ветровой и водной эрозии, адаптивное районирование культур и сортов, технологии возделывания сельскохозяйственных культур (адаптивные, интенсивные), систему машин, систему мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями и сорняками, а также мероприятия по охране окружающей среды. Разработка систем земледелия адаптируется к различным природным зонам и ландшафтам России. На протяжении всей истории смен систем земледелия разработка мер борьбы с сорняками традиционно входила в эту отрасль науки как одна из важнейших задач. Системы же борьбы с болезнями и вредителями рассматривались в курсах земледелия фрагментарно. Это обусловлено в значительной мере тем, что изучение болезней и вредителей, разработка мер борьбы с ними в большей мере стимулировали развитие биологических наук - ботаники, микологии, фитопатологии, бактериологии, вирусологии, энтомологии, нематодологии, зоологии, экологии, эволюционного учения, наконец, биотехнологии. Именно историческими причинами объясняется разрозненность изучения и разработки мер борьбы с болезнями, вредителями и сорняками, хотя в агроэкосистемах они функционируют в сообществах (биоценозах), нанося суммарный экономический и экологический ущерб. Разрозненная разработка мер борьбы с вред-

ными организмами обусловлена также их биологическим разнообразием: в общей сложности насчитывается 100 тыс. потенциально опасных видов фитопатогенов, фитофагов, сорных растений, затрудняющих разработку систем ИЗР по каждому виду вредных организмов. Анализ истории и проблем защиты растений свидетельствует о том, что малочисленные кадры специалистов по защите растений в России и странах СНГ значительное время работали по принципу «пожарной команды». Задача сводилась к предотвращению гибели урожая в периоды массового размножения отдельных популяций вредных организмов - саранчовых, лугового мотылька, хлебных жуков, свекловичного долгоносика, сусликов, клопа-черепашки, мышевидных грызунов, зерновой совки, эпифитотий ржавчинных, головневых заболеваний, микотоксикозов колоса и зерна, фитофтороза и др. Единая Государственная служба защиты растений была организована в стране только в 1961 г., хотя вредные организмы причиняли существенный ущерб с незапамятных времен. Начиная с 4000 - 3000 лет до нашей эры и вплоть до 50-х годов прошлого столетия, борьба с вредителями и болезнями проводилась во всем мире в периоды значительной угрозы продовольственной стабильности и безопасности стран и континентов. Человек всегда первостепенное внимание уделял собственному здоровью, затем здоровью животных, а потом уже здоровью растений. По мнению одного из активных организаторов службы защиты растений в бывшем СССР А.Ф. Ченкина и др., в России была и остается недооценка роли мероприятий по защите растений «как фактора подъема рентабельности сельскохозяйственного производства». По этой причине служба защиты растений в стране количественно не обеспечивала полноценной организации работ в стране, а ее кадры были недостаточно квалифицированными, отдавая предпочтение применению оперативных (химического, биологического) методов против отдельных массово размножающихся популяций вредных организмов. Этому способствовало и становление структуры защиты растений. Изучению насекомых-вредителей и разработке мер борьбы с ними способствовало создание в 1859 г. Энтомологического общества в России, а возбудителей болезней - Центральной фитопатологической станции в 1902 г.. Комплексные исследования по защите расте-

ний начаты по существу только с 30-х годов прошлого столетия после организации в 1929 г. в Ленинграде Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР). Обобщая литературные данные, можно выделить четыре периода в историческом развитии защиты растений, которые различались теоретической базой и эффективностью различных методов.

Первый период - начальное развитие (XIX - начало XX вв.). В этот период происходило накопление научных фактов и гипотез, объясняющих массовое поражение сельскохозяйственных культур болезнями и вредителями. Защита растений зародилась как прикладная экологическая наука. К началу XX века в ее развитии наметились две тенденции: технологическая (экспериментальная) и теоретическая (экологическая). Технологическое направление возглавляла американская школа исследователей, которая осуществляла преимущественно оперативный (с помощью пестицидов) подход к разработке способов борьбы с экономически значимыми вредными организмами. Это направление требовало затрат значительных средств, которыми располагали США в конце XIX - начале XX веков. Второе направление развивала европейская школа ученых, которые считали первоначальной задачей выяснение экологических (эпифитотических) закономерностей развития вредных организмов и на их основе - обоснование и разработку мер борьбы. Характерно, что на этом раннем этапе эпифитотические методы исследований применялись не только к возбудителям болезней, но и к вредным насекомым. Общей теоретической базой защиты растений была преимущественно аутоэкология, которая в этот период получила развитие и признание. Экологи применительно к защите растений развивали такие положения, как: общая диагностика заболеваний растений, вызываемых всеми вредными организмами. Это направление было развито в трудах профессора Тимирязевской сельскохозяйственной академии В.И. Талиева. Оно не потеряло своего значения и в настоящее время; агротехнический метод и селекция сортов на устойчивость как основу создания фитосанитарно благополучных биоценозов. применение химических средств в местах резервации вредных организмов как рациональной и эффективной тактики борьбы преимущественно с вредными насекомыми. Подчеркивалось,

что истребительные методы не устраняют причин размножения вредных организмов и приводят к многократному применению пестицидов.

Однако, наглядность и высокая эффективность применения пестицидов постепенно затмили и вытеснили все остальные методы (агротехнический, селекционный, микробиологический), знаменуя новый второй этап в развитии защиты растений.

Второй период развития защиты растений получил название «химическая борьба, или статическая фаза» (1930-1970 гг.). В тот период применялись пестициды преимущественно широкого спектра действия в календарные сроки по фазам развития растений, к которым были приурочены вредные организмы. Селекция сортов, устойчивых к вредным организмам, получила определенное развитие, в то время как агротехнический метод - фитосанитарная основа функционирования биоценозов - практически не развивался. Агротехнические приемы рассматривались как фон, на котором применялись пестициды. Таким образом, доминирующими и результативными методами защиты растений на втором этапе считали устойчивые сорта и пестициды (химический метод). Однако постепенно проявились разрушительные тенденции применения пестицидов: нарушение сложившегося веками равновесия (гомеостаза) в природе, обуславливающего механизмы саморегуляции численности вредных организмов вследствие гибели энтомофагов; резистентность вредных организмов к пестицидам, загрязнение окружающей среды и продуктов питания остатками пестицидов. Эти негативные тенденции привели к изменению мировоззрения на стратегию и тактику защиты растений, которое начало развиваться примерно в 50-е годы и завершилось разработкой новой концепции защиты растений в 70-е годы.

Третий период защиты растений получил название «интегрированная защита, или динамическая фаза». Он характеризовался такими положениями, как: применение пестицидов на основе экономических порогов вредоносности (ЭПВ) со снижением их побочного действия на полезные виды (энтомофаги, антагонисты, насекомые-опылители, орнитофауна и др.); отказ от ставки (расчета) на единственный, универсальный метод защиты растений. Комплексное использование всех методов

и в первую очередь нехимических - устойчивых сортов, агротехнических приемов, биопрепаратов. На этом этапе развитие получили все методы защиты растений, но ведущее положение занимали истребительные - применение химических пестицидов нового поколения и биологических средств защиты растений на основе учета ЭПВ.

Россия с ее значительными земельными ресурсами, входящая по площади земельных угодий в первую пятерку стран мира, может решить задачу обеспечения продовольственной безопасности страны преимущественно на основе реализации достижений науки и практики по второй концепции - интегрированного управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем на основе систем ИЗР. Системно-экологическое направление защиты растений при возделывании сельскохозяйственных культур должно объединиться в единую систему сохранения биосферы.

Ограниченное применение фитосанитарных агротехнических мероприятий снижало, а в ряде случаев полностью исключало потенциальную эффективность и рентабельность средств защиты растений. Постепенно накапливались данные, что только агротехнический метод способен создать фундаментальные неблагоприятные условия для вредных организмов и благоприятные для растений. Именно он позволяет задействовать механизмы саморегуляции фитосанитарного состояния агроэкосистем в адаптивном растениеводстве и адаптивно-ландшафтном земледелии, а также способствовать повышению эффективности других методов - проявления потенциальной устойчивости сортов к вредным организмам, результативности пестицидов и микробиопрепаратов, сохранению и повышению активности энтомофагов. Тем самым происходил возврат к первоначальной экологической идее в защите растений - созданию фитосанитарно благополучных биоценозов на базе агротехнического метода, но на новой эпифитотиологической теоретической основе. Непрерывное, недостаточно эффективное вкладывание средств и ресурсов только в оперативные методы защиты растений было признано нерациональным и нецелесообразным. Наиважнейшей задачей защиты растений стало привлечение «даровых сил» природы, обуславливающих механизмы саморегуляции фитоса-

нитарного состояния агроэкосистем. В защите растений наметился новый этап развития.

Четвертый период - экологическая фаза. Этот период начался примерно в 80-90-годы прошлого 20 века и тесно связан с успехами общей и эволюционной экологии, гербологии, а также эпифитотиологии как теоретической основы эволюционно-экологического мировоззрения в области защиты растений. Эпифитотиология как прикладная экологическая наука стимулировала развитие, прежде всего, агротехнического метода защиты растений, который определяет успехи фитосанитарного конструирования агроэкосистем (полей, севооборотов, агроландшафтов) и технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Пятый период – фаза применения ГМО и нанотехнологий. Этот период характеризует конец 20-го и начало 21-го века, отражая развитие нанотехнологий и ГМО. ГМО представляют интерес не только для сельского хозяйства, но и для фармакологии, лесного хозяйства, зеленого строительства, ландшафтной экологии, декоративного садоводства. За шестнадцатилетний период суммарная площадь возделывания ГМО существенно превысила 1 млрд га и ежегодно мировые площади возрастают на 10%.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких основных этапов становления складывалась методология защиты растений?
2. Из каких методов защиты растений состоят системы защиты растений?
3. Дать краткую характеристику каждому из методов защиты растений.

Тема 2

Значение жизненных циклов вредных организмов с учетом разработки систем защиты растений

Цель занятия: изучить стратегии жизненных циклов вредных организмов и особенности построения систем защитных мероприятий с учётом данных характеристик.

Магистрант должен знать: эволюционно-экологические признаки стратегий (r- и K-) жизненных циклов возбудителей болезней, фитофагов, сорных растений.

Магистрант должен уметь: определять стратегию жизненного цикла видовой популяции возбудителя болезни, фитофага, сорного растения.

Магистрант должен владеть: тактикой создания систем защиты растений.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др. - М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.

2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.

3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Все биологические виды функционируют в природе в форме популяций, которые считаются основной эволюционирующей единицей в агро- и естественных экосистемах. Под жизненным циклом популяций понимают последовательное развитие стадий (фаз) совокупности организмов биологического вида, обеспечивающее их воспроизводство. Длительность жизненного цикла определяется числом поколений (генераций), развивающихся в течение одного или нескольких лет. Одной из важнейших познавательных целей изучения жизненных циклов на современном этапе развития науки является определение экологических эквивалентов, то есть биологических видов имеющих сходные эволюционно-экологические адаптации жизненных циклов. Для защиты растений при биологическом многообразии вредных организмов (примерно 100 тыс. потенциально опасных видов) выявление экологических эквивалентов позволяет не только облегчить, но и повысить результативность систем ИЗР. В отличие от традиционного описания эволюционных признаков биологических

видов преимущественно в области морфологии, анатомии и систематики, в конце 60-х годов прошлого столетия Р. Мак-Артур и Э. Уилсон выдвинули концепцию типов стратегий жизненных циклов биологических видов, получившую в дальнейшем широкое признание и развитие. Основные положения этой концепции сводились к тому, что в зависимости от условий климата, в природе у биологических видов под давлением двух типов естественного отбора (r и K) формируются две противоположные стратегии жизненных циклов. r - стратеги формируются в процессе эволюции в чрезвычайно изменчивой и непредсказуемой среде, в нарушенных местообитаниях, где с определенной периодичностью или постоянно действуют стресс-факторы. В указанных условиях естественный отбор благоприятствует максимальному вкладу веществ и энергии в размножение с целью продуцирования как можно большего количества потомков в самые короткие сроки при наступлении благоприятных условий. Скорость роста численности популяции высокая в отсутствии тормозящего действия конкуренции. K-стратегия связана с отбором, направленным на повышение выживаемости видов в относительно стабильной насыщенной среде, где высока конкуренция за ресурсы. r-отбор - это отбор, прежде всего, на такие качества, как высокая плодовитость, быстрое достижение половозрелости, короткий жизненный цикл, способность быстро распространяться в новые местообитания, а также способность пережить неблагоприятный период в состоянии покоящихся стадий. K-отбор - это отбор на конкурентоспособность, повышение защищенности от хищников и паразитов, повышение вероятности выживания каждого продуцированного потомка, на развитие более совершенных внутрипопуляционных механизмов регуляции численности. Очевидно, что r - виды (точнее, виды, сформированные r - отбором) будут иметь преимущество на ранних этапах сукцессии, при заселении новых местообитаний, в молодых, не очень богатых видами сообществах, тогда как K - виды будут иметь преимущество в сложившихся зрелых сообществах, где для выживания любого вида определяющей является система биотических отношений. Каждый существующий на Земле вид орга-

низмов испытывал и испытывает некоторую комбинацию r - и K- отбора, а поэтому многие виды (жизненный цикл в целом, отдельные фазы развития) обладают промежуточными стратегиями жизненных циклов (rK и Kr).

Концепция r- и K-отбора позволяет выявлять различные типы стратегий и ранжировать биологические виды по группам экологических эквивалентов, имеющих сходные эволюционно-экологические адаптации в условиях окружающей среды. Чулкиной (2007) предложена эволюционно-экологическая классификация фитопатогенов, фитофагов и сорных растений и определены специфические для каждой биологической группы признаки типов стратегий r - и K-видов. **При этом из множества признаков типов жизненных циклов, которые освещаются в эволюционной экологии, нами выделены три жизненно важные тактики - размножения (P), выживания (B) и трофических связей (T), при нарушении одной из которых биологический вид не может существовать в природе и его жизненный цикл прерывается.**

Для управления тактиками P, B, T вредных организмов с разными типами стратегий жизненного цикла (r-, rK-, K- и Kr) следует рассмотреть особенности их у разных биологических групп - возбудителей болезней, фитофагов, сорных растений.

Подавляющее большинство широко распространенных и вредоносных возбудителей болезней сельскохозяйственных культур имеют грибную природу. Затем в нисходящем порядке идут вирусные, микоплазменные, бактериальные болезни. В общей сложности насчитывают 20 тыс. видов возбудителей грибной природы, 600 вирусной, 200 - бактериальной. Всех возбудителей болезней растений объединяет одно общее свойство - принадлежность их к патогенным паразитам. Как патогены, они вызывают патологические реакции (биохимические, физиологические, структурные) у пораженных растений, а как паразиты имеют общие, характерные для них, фазы жизненного цикла. Циклом развития у грибов называют последовательное прохождение различных стадий и спороношений, завершающееся образованием исходных спор (потомков).

Размножение паразитов происходит в (на) органах расте-

ний-хозяев, которые обеспечивают их пищевыми ресурсами и укрытием. Поэтому в органах растений-хозяев проходит у возбудителей болезней тактика размножения (Р), трофических связей (Т) и частично выживания (В). **Способность фитопатогенов г-стратегов производить бесполом размножением многочисленные пропагулы (конидии, зооспоры, пикноспоры и др.) обуславливает их совместимость с восприимчивыми растениями хозяевами, которые в случае выращивания их на значительных площадях служат мощным источником воспроизводства популяций фитопатогенов. Вследствие этого возникает необходимость создания долговременного биологического разнообразия агроэкосистем по устойчивости к фитопатогенам и мозаичного распределения восприимчивых растений в пространстве, а также сортосмешанные посе-вы.** Тем самым достигается несовместимость пропагул фитопатогенов с растениями, торможение скорости их размножения, а следовательно, и скорости эпифитотического процесса. Это наиболее рациональный способ предупреждения развития эпифитотии при благоприятных погодных условиях для размножения фитопатогенов г - стратегов.

Таким образом, ключевыми моментами в защите растений от фитопатогенов г - стратегов являются мероприятия, обеспечивающие подавление их размножения и ограничивающие разрастание первичных эпифитотических очагов.

К примеру, подбор устойчивых сортов яровой пшеницы (типа Харьковская 46) позволяет снизить интенсивность размножения возбудителя в 10-12 раз, введение севооборотов с ограниченной долей (в пределах не более 50%) восприимчивых растений (пшеницы, ржи, ячменя) - основных источников воспроизводства пропагул возбудителя, исключение повторных посевов пшеницы, внесение сбалансированного минерального удобрения, заделка инфицированных растительных остатков, пространственная изоляция восприимчивых посевов текущего года от прошлогодних минимум на 500 м, борьба с сорняками - источниками воспроизводства возбудителя (куриным просом, пыреем, овсяницей и др.) при их численности выше ЭПВ. Комплекс этих мероприятий даже при частичной реализации существенно оптимизирует фитосанитарное состояние посевов пшеницы текущего года.

Приведенный анализ эволюционно-экологических признаков фитопатогенов-**r**-стратегов позволяют сформулировать следующие практические положения: тип мониторинга численности популяций пропагул возбудителей и динамики ЭП непродолжительный - тип прогноза ЭП: основной - краткосрочный, дополнительный уточняющий - сезонный (долговременный); тактика защитных мероприятия включает: создание видовых, сортовых и физиологически устойчивых популяций растений-хозяев обеспечивающих генетическую и физиологическую несовместимость их с пропагулами бесполого размножения фитопатогенов - зооспорами, конидиями, пикноспорами, урединио-спорами в агроэкосистемах сельскохозяйственных культур (поле, севооборот, агроландшафт); ухудшение условий выживания фитопатогенов в агроэкосистемах путем применения экологических агротехнологий и конструирование фитосанитарных средне- и длинноротационных севооборотов с оптимальным устойчивых и восприимчивых сельскохозяйственных культур в севооборотах и агроландшафтах;

Фитопатогены с признаками К-стратегов размножаются медленно и, как правило, неспособны формировать эпифитотические очаги с численностью выше ПВ или ЭПВ на протяжении одного вегетационного периода. Поэтому эпифитотические очаги состоят, как правило, из популяций, сформировавшихся на протяжении нескольких лет, обладающих конкурентной способностью к аборигенным сапротрофам. При заселенности почв выше ПВ против К-стратегов применяют постоянно или периодически долговременно действующие мероприятия, преимущественно агротехнические мероприятия: фитосанитарные севообороты, органические удобрения, устойчивые сорта, обработка семян препаратами антагонистов, сбалансированное минеральное удобрение. При этом по существу происходит замещение (сужение) экологических ниш фитопатогенов и расширение экологических ниш антагонистов, симбионтов, сапротрофов, возрастает супрессивность почв.

Указанные эволюционно-экологические признаки позволяют сделать следующие практические выводы: тип мониторинга численности популяций возбудителей - многолетний с продолжительными промежутками времени (1 раз в год или мини-

мум 1 раз за ротацию севооборота); тип прогноза ЭП основной - многолетний (минимум на 3 года) и дополнительный уточняющий - сезонный; создание в почве условий, снижающих длительность выживания покоящихся структур фитопатогенов путем конструирования фитосанитарных севооборотов, повышения супрессивности почв внесением органических удобрений (сидераты, солома, навоз, перегной), и адаптивных агротехнологий, включая обогащение ризосферы растений антагонистами - супрессорами.

К фитофагам относятся насекомые, клещи, грызуны, нематоды, которые рассматриваются в защите растений как вредители из мира животных. Понятие «фитофаг» определяют как организм, способный питаться тканями и соками живых растений, снижая урожайность и качество сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время известно, как минимум, 900 тыс. видов насекомых, из которых вредители сельскохозяйственных культур составляют около 10 тыс. видов, а особенно вредоносных насчитывается всего около тысячи. Насекомые-фитофаги наиболее многочисленная группа вредных организмов, поэтому рассмотрим далее эволюционно-экологические адаптации жизненного цикла по этой биологической группе вредителей. **Под жизненным циклом насекомых понимают регулярную последовательность смены состояний и фаз развития организмов, начиная от одной произвольно выбранной стадии (например, яйца) и заканчивая достижением той же самой стадии развития, но уже в последующем поколении.** Основная черта жизненного цикла насекомых состоит в особенностях способа их превращения: полного или неполного. При полном превращении весь жизненный цикл сопровождается прохождением четырех фаз: яйца, личинки, куколки, имаго. При неполном превращении насекомое проходит три фазы: яйца, личинки, имаго. В последнем случае личинки внешне схожи с имаго, ведут сходный с ними образ жизни, одновременно встречаясь в популяциях. Примером полного превращения жизненного цикла могут служить жуки, неполного - клопы. У всех фитофагов жизненные циклы организованы во времени и в пространстве таким образом, чтобы потомство (особенно личиночная стадия) появи-

лась в периоды изобилия корма. Диапаузы, или долговременное торможение метаболизма в ответ на сигнальное влияние сезонных изменений климата, создают возможность для координирования фаз жизненного цикла фитофага и кормового растения. **Признаки жизненного цикла фитофагов r-стратегов во многом сходны с признаками r-стратегов фитопатогенов, проанализированных ранее. Фитофаги r-стратеги обладают высокой плодовитостью (200 яиц и более на одну самку).** Если плодовитость ниже этого уровня, то фитофаги дают несколько преимущественно бесполок поколений (тли), а если выше, то размножаются половым путем по принципу «концентрированного удара». При этом фитофаги развиваются в одном поколении (белянки, совки). Во всех случаях фитофаги r-стратеги способны на протяжении одного вегетационного периода увеличить численность популяции выше ПВ или ЭПВ при наличии благоприятных условий для размножения, особенно кормовой базы. Поэтому знание трофических связей, размера трофических экологических ниш в агроэкосистемах имеет большое значение для прогноза и появления численности фитофагов r-стратегов. В замедлении скорости размножения и длительности выживания фитофагов r-стратегов большая роль принадлежит энтомофагам, а, следовательно, повышению их численности и активности в агроэкосистемах. Эти общие положения можно продемонстрировать на примере лугового мотылька, который относится к r-стратегам. Плодовитость его самок достигает 800 яиц. Основными источниками воспроизводства лугового мотылька в агроэкосистемах являются лебеда, бодяки, вьюнок полевой, марь белая, в то время как число кормовых растений очень многочисленно и относится к 35 семействам. Исходя из этого, возникает необходимость уничтожения источников воспроизводства фитофага или пространственная изоляция от них восприимчивых кормовых растений. Учитывая особенности выживания лугового мотылька в местах зимовки, важен мониторинг его численности и своевременное применение мероприятий по ликвидации и локализации очагов, ограничивая широкое расселение мотылька в агроэкосистемах, особенно на фазе подъема его численности. Фитофаги с признаками r-стратегов обладают способностью к массовому размножению в течение одного сезона с достиже-

ем численности популяций выше ПВ и ЭПВ. При этом они обладают двумя типами размножения: однократным в течение жизненного цикла (одна генерация) и многократным, включая партеногенез и живорождение (три и более генераций). Достаточно широкие экологические ниши в пределах органов растений и разнообразные трофические связи в экосистемах (от монодо полифагии) обеспечивают r-стратега необходимым количеством ресурсов в течение вегетации растений-хозяев. **Изложенные эволюционно-экологические признаки позволяют сделать следующие практические выводы:** тип мониторинга популяций непродолжительный (на протяжении сезона) с частыми учетами через короткие промежутки времени, соответствующими продолжительности одной генерации вредящей фазы и критическому периоду растений, когда происходит их массовое заселение и повреждение; тип прогноза - краткосрочный (поливольтинные виды) и сезонный (моновольтинные и поливольтинные виды); стратегия защитных мероприятий r-стратегов фитофагов состоит в замедлении скорости размножения (поливольтинные виды) и в снижении исходной численности популяций (моновольтинные виды); тактика защитных мероприятий включает: ограничение пространственного распределения и локализацию основных источников воспроизводства популяций фитофагов в агро- и естественных экосистемах (поле, севооборот, агроландшафт, сопредельные территории регионов и стран) путем конструирования фитосанитарных севооборотов и агротехнологий, применения инсектицидов в первичных эпифитотических очагах на территории РФ; ограничение ресурсов для размножения популяций в агроэкосистемах фитосанитарными агротехнологиями - созданием гетерогенных посевов (смеси видов и сортов кормовых растений), сокращением площадей под восприимчивыми сортами и видами сельскохозяйственных культур, пространственной изоляцией источников воспроизводства фитопатогенов от восприимчивых товарных посевов, ускорением прохождения растениями критического периода повреждения фитофагами; - снижение выживаемости фитофагов в агроэкосистемах на протяжении жизненного цикла путем сохранения и повышения численности и активности эн-

томофагов при посеве и мозаичном распределении растений - нектароносов (фацелии, гречихи, рапса, многолетних бобовых трав и др.

Фитофаги с признаками К- стратегов обладают способностью относительно медленно формировать популяции, превышающие численность выше ПВ и ЭПВ, которые длительное время (2-3 года и более) заселяют места обитания. Динамика ЭП (инвазий) зависит от исходной численности популяции, которая формируется не только в текущем, но и в предшествующие годы. Указанные эволюционно-экологические признаки позволяют сделать следующие практические выводы: тип мониторинга численности популяций и ЭП долговременный (2-3 года и более), зависящий от продолжительности жизненного цикла. Интервалы учетов, характеризующие исходную численность популяций, редкие - 1 раз в течение сезона; тип прогноза преимущественно сезонный и многолетний. Ограничение или прерывание дополнительного питания фитофагов до и после перезимовки на падалице, а также рациональное применение инсектицидов с учетом ЭПВ, численности и активности энтомофагов; ограничение трофических ниш фитофагов в критические периоды нанесения вреда путем сокращения числа видов и размера площадей излюбленных кормовых растений, а также ускоренного прохождения критических фаз целенаправленным применением фитосанитарных агротехнологий, включая регуляторы роста; ограничение или уничтожение основных источников воспроизводства популяций фитофагов путем возделывания устойчивых сортов, конструирования фитосанитарных севооборотов с возвратом восприимчивых культур на прежнее место не ранее, чем через три года, применением фитосанитарных технологий.

В России на обрабатываемых землях, на сенокосах, пастбищах, в ползащитных лесополосах произрастает около двух тысяч видов сорных растений. Среди них вредных и ядовитых для животных - бодяки, осоты, вьюнок полевой, пырей ползучий, сурепка, просо, овсюг. Все сорные растения можно разделить на две экологические группы: размножающиеся семенами (малолетние) и размножающиеся преимущественно вегетативно (многолетние) с сохранением се-

менного способа. Таким образом, семена как органы размножения сохраняют свое значение для обеих групп сорняков. Эволюционные преимущества семян в сравнении с размножением вегетативным способом (корневищным, отпрысками корней и побегов) можно свести к следующему: они адаптированы к наземным условиям существования; семена содержат запас питательных веществ, необходимый зародышу на начальных этапах его роста и развития; семена, как правило, хорошо адаптированы к распространению в пространстве, семена способны длительное время (до 50 лет) оставаться в почве в состоянии покоя и переживать неблагоприятные условия, сохраняя зародыш в жизнеспособном состоянии; семена формируются в результате полового процесса, а поэтому обеспечивают виду эволюционные преимущества, связанные с стратегов (малолетники) обладают высокой репродуктивной способностью. Они затрачивают колоссальные усилия на осуществление этой одной единственной возможности оставить после себя потомство. Материальный и энергетический вклад настолько велик, что приводит к гибели материнского растения. Это самоубийственный способ оставления потомства (семян), численность которых за один сезон может обеспечивать засоренность посевов выше ЭПВ. При этом семена сорняков обладают высокой жизнеспособностью.

Потомство сорных растений, в отличие от потомков фитопатогенов и фитофагов, обладает способностью сохранять жизнеспособность длительное время (в почве до 11 лет), вследствие чего почва агроэкосистем превращается в мощный резервуар семян сорняков. **Однако благодаря непродолжительной длительности жизненного цикла сорняков г-стратегов не более 1 сезона, происходит естественное самоочищение агроэкосистем от малолетних сорняков. Решающая роль в защитных мероприятиях принадлежит прерыванию ежегодного естественного поступления семян сорняков в почву, а также минимизации их привнесения с посевным материалом.** Вследствие этого можно сделать следующие практические выводы: тип мониторинга - многолетний с длительными промежутками времени (1 раз в 4-5 лет) по определению запаса семян сорняков в почве и ежегодный по определению численности вегетирующих сорняков; прерывание размножения сорных растений в аг-

роэко системах (поле, севооборот, агроландшафт) и смежных угодьях на расстоянии минимум 0,5-1, лучше 3 км путем скашивания до созревания семян или применением рекомендованных гербицидов; прерывание или ограничение формирования запаса семян сорняков в почве путем исключения их посева по полю в период уборки сельскохозяйственных культур, подрезания проростков и всходов механическими обработками в паровом поле, в предпосевной период и при междурядных обработках, а также провокации прорастания, а затем скашивания в посевах однолетних трав, введении сидератов; создание конкурентоспособных посевов сельскохозяйственных культур, ограничивающих размер трофических ниш сорных растений, особенно в критические периоды взаимодействия их с культурными растениями.

Сорные растения с признаками К-стратегов имеют отличительные эволюционно-экологические признаки по сравнению с r-стратегов. **Сорные растения с признаками К-стратегов (многолетники) тратят вещества и энергию преимущественно на вегетативное размножение, формируя мощную биомассу подземных органов, способных длительное время успешно выживать. Семена служат дополнительным способом размножения, выполняющим функцию расселения видов в пространстве.** Численность популяций не достигает ПВ и ЭПВ в течение одного сезона за один период вегетации. На основании эволюционно-экологических признаков тактик жизнедеятельности сорняков К-стратегов можно сделать следующие практические выводы: тип мониторинга многолетний с продолжительными (раз в год) интервалами; тип прогноза преимущественно многолетний. Необходимо фитосанитарное картирование полей по распределению многолетних локальных очагов (куртин) сорняков в агроэко системах; стратегия защитных мероприятий состоит в снижении численности популяции (вегетативной биомассы подземных органов) ниже ЭПВ; тактика систем защиты растений включает: прерывание или ограничение вегетативного размножения многолетних сорных растений в очагах путем их ранней диагностики и уничтожения механическими обработками почвы или применением гербицидов; прерывание или ограничение расселения семян сорняков в пространстве, особенно в засушливые годы, путем изоляции источ-

ников их воспроизводства, скашивания досозревания, применения гербицидов.

Для определения типов стратегий жизненного цикла у сорных растений проводим анализ их сравнительных признаков.

У сорных растений взаимосвязь тактик Р, В, Т проявляется следующим образом: только семена служат объектом тактики Р у однолетних видов **r**-стратегов, в то время как у многолетних **K**-стратегов основная роль принадлежит вегетативному размножению корневищами, отпрысками, побегам. Перераспределение веществ и энергии в пользу семян у **r**-стратегов согласуется с их повышенной выживаемостью и большей жизнеспособностью; широкая экологическая ниша у однолетних сорняков **r**-стратегов связана с их меньшей конкурентоспособностью, тогда как у многолетних сорняков **K**-стратегов сочетаются узкая экологическая ниша и высокая конкурентоспособность; продолжительность жизненного цикла **r**-стратегов сравнительно короткая (до 1 года), тогда как у **K**-стратегов 2 года и более.

В соответствии с вектором естественного отбора тактикой систем ИЗР предусматривается, прежде всего, ограничение ресурсов для размножения путем создания физиологически устойчивых конкурентоспособных посевов (видовых, сортовых), ограничивающих или прерывающих трофические связи или уменьшающие размер экологических трофических ниш. Ограничение трофических связей в большей степени относится к фитопатогенам и фитофагам вследствие их филогенетической специализации (приуроченности к многим видам растений в агро- и естественных экосистемах), а ограничение размера экологических ниш важно для всех биологических групп вредных организмов-фитопатогенов, фитофагов, сорняков. Однако решение этой задачи различается и зависит от особенностей экологических ниш в агроэкосистемах: фитопатогены занимают ниши преимущественного внутри тканей и органов растений (возбудители септориоза, фитофтороза, ржавчинных заболеваний), реже - на поверхности органов (возбудители мучнистой росы), фитофаги преимущественно на поверхности органов (тли, клопы, блошки, листоеды, трипсы) и реже - внутри органов (внутристеблевые вредители), а сорные растения - преимущественно около растений в их популяции (овсюг, щирица, лебеда) и реже

на поверхности органов (паразитарные виды - повилика, зарази-ха). В результате тесной связи фитопатогенов с растениями хозяевами как патогенных паразитов снижению размера их трофических ниш способствуют: выведение устойчивых сортов, ускоренное прохождение восприимчивой фазы (сокращение уязвимо-го периода), сокращение площадей восприимчивых культур, мозаичное распределение в агроэкосистемах устойчивых и вос-приимчивых культур (сортов), а также их смешанные посевы, что обеспечивает снижение скорости заселения.

Она реализуется применением фитосанитарных техноло-гий (маневрированием сроками посева и уборки, оптимизацией глубины посева, внесением минеральных удобрений и др.). Что же касается большинства сорных растений, то их жизненный цикл как свободноживущих видов значительно меньше сопря-жен с жизненным циклом культурных растений, а их экологиче-ские ниши в агроэкосистемах совпадают с культурными расте-ниями и подчиняются закону конкурентного исключения Г. Гау-зе. Согласно этому закону, если два вида занимают одну и ту же нишу в фитоценозе, то один из них должен исчезнуть или под-вергаться значительному биотическому стрессу. Именно поэто-му оптимальная густота и повышение конкурентоспособности культурных растений через такой механизм, как опережающий ритм ростовых процессов, имеет решающее значение для огра-ничения размера трофической ниши сорняков, связанной с по-глощением веществ (макро- и микроэлементов), воды, света. Уместно напомнить, что этот основополагающий способ воз-действия на тактику Т и Р сорных растений в последние десяти-летия практически был забыт из-за увлечения оперативными способами - применением гербицидов, хотя первоочередная значимость этого механизма сдерживания засоренности в опти-мизации фитосанитарного состояния агроэкосистем очевидна.

Следующим направлением тактики систем ИЗР против r-стратегов является ограничение или прерывание их размноже-ния в агроэкосистемах. Эта задача решается по-разному у раз-ных биологических групп - фитопатогенов, фитофагов, сорных растений. Это обусловлено различными источниками воспроиз-водства их в агроэкосистемах - фитопатогенов преимуществен-но на (в) органах восприимчивых сортов и культур, фитофагов -

на поверхности кормовых растений, и около них (поверхностные слои почвы), сорные растения - в междурядьях культурных растений и за пределами агроэкосистем. Вследствие этого мероприятия, ограничивающие размножение фитопатогенов, связаны с конструированием фитосанитарных севооборотов, созданием видового, генетического (сорта) и физиологического разнообразия посевов.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы характеристики жизненных стратегий фитопатогенов, фитофагов, сорняков?
2. Какие эволюционно-экологические признаки жизненного цикла биологических видов существуют для формирования под давлением г-отбора?
3. Какие эволюционно-экологические признаки жизненного цикла биологических видов формируются под давлением К-отбора?
4. Каковы общие подходы к определению стратегий систем защиты растений от вредных организмов?

Тема 3

Особенности проведения фитосанитарного мониторинга сельскохозяйственных культур. Эффективность защитных мероприятий

Цель занятия: Изучить особенности проведения фитосанитарного мониторинга различных сельскохозяйственных культур, учет сорной растительности, вредителей, пораженность болезнями.

Магистрант должен знать: методы учёта вредителей, пораженности болезнями, сорной растительности.

Магистрант должен уметь: проводить диагностику и учёт вредителей, сорной растительности, пораженности болезнями.

Магистрант должен владеть: методами учёта вредителей, пораженности болезнями, сорной растительности.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др.- М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.
2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Для своевременной организации мероприятий по защите растений от вредных объектов необходимы сведения о распространении и степени развития болезни на конкретной площади. Такие сведения помогают рассчитать потенциальные потери урожая и принять мотивированное решение о защитных мероприятиях. Для этого проводят **фитосанитарный мониторинг**, т. е. обследование и учет появления и развития определенного вида болезни или вредителя на конкретной территории.

В зависимости от территориального уровня проведения, ФМ можно разделить на:

точечный - проводится в пределах конкретного поля;

локальный - захватывает территории одного или нескольких хозяйств;

зональный - ФМ в рамках почвенно-климатических зон;

региональный - проводится в пределах одного или нескольких регионов Российской Федерации;

федеральный - общегосударственный ФМ.

Для каждого из данных уровней используются соответствующие методы и приемы ФМ, интегрированные на более высоком уровне в единые системы.

Для учета фитосанитарного состояния можно использовать наблюдение на стационарных участках или маршрутное обследование. Поля, сады, обследуют в определенные сроки (определенные фенофазы растений) по общепринятым методикам.

Стационарные участки выделяют в базовом хозяйстве на двух-трех полях массива, где культура поражается болезнями, характерными для данной зоны. Наблюдение проводят в течение

ние всей вегетации, не реже чем через каждые 10 дней. При равномерном поражении болезнью пробы растений берут по диагонали или двум диагоналям участка, при неравномерном - по нескольким параллельным линиям, при очаговом поражении измеряют площади очагов.

Маршрутные обследования дают представление о поражении культур болезнями на территории всего участка. Их проводят ежегодно на одних и тех же массивах, в двух-трех наиболее типичных участках. Наблюдениями должно быть охвачено не менее 10 % посевов (посадок) обследуемой культуры. Все данные учетов записывают в специальный журнал.

За вегетационный период необходимо проводить 3 обследования: на полевых и овощных культурах - в фазе полных всходов, в период цветения, перед уборкой урожая, на плодовых и ягодниках - сразу после цветения, спустя месяц, перед уборкой урожая.

Техника отбора проб зависит от характера проявления болезни и от обследуемой культуры. Минимальное количество растений для правильной оценки пораженности равно 10 для многолетних плодовых деревьев (по каждому сорту), 100... 1000 для однолетних культур.

Результаты фитосанитарного обследования выражают в виде следующих основных показателей: распространенность болезни, или частота встречаемости; интенсивность поражения; развитие болезни.

Распространенность (P, %) определяют после подсчета больных и здоровых растений в пробе по формуле:

$$P=100n/N,$$

где n - число больных растений в пробе; N - общее число обследованных растений. Распространенность болезни в целом по хозяйству ($P_c, \%$) выражают средневзвешенной величиной, при расчете которой учитывают и площадь, на которой проводили обследование: где $P_c = \frac{\sum(sp)}{S}$,

где $\sum(sp)$ - сумма произведений площади полей на соответствующий им процент распространения; S - общая площадь обследованных полей.

Пример. Распространенность болезни в хозяйстве по полям: на первом поле площадью 250 га - 21 %, на втором поле площадью 150 га - 18 %, на третьем поле площадью 100 га - 11 %.

Распространенность болезни по трем полям будет равна:

$$P_c = \frac{(250 \times 21) + (150 \times 18) + (100 \times 11)}{250 + 150 + 100} = \frac{9050}{500} = 18,1\%$$

Интенсивность (степень) поражения растений определяют по площади поверхности растения или какого-либо органа, охваченной поражением, т.е. пятнами, налетами, пустулами и т. п. Степень поражения оценивают по специальным шкалам и выражают в баллах или процентах. По рекомендациям К. М. Степанова и А. Е. Чумакова (1972), основой должна служить 3...4-балльная шкала с подробными характеристиками каждого балла применительно к каждому заболеванию: 0 - отсутствие поражения, 1 балл - поражено до 10% поверхности, 2 балла - поражено от 11 до 25 % поверхности, 3 балла поражено от 26 до 50 % поверхности, 4 балла - поражено более 50 % поверхности.

Развитие болезни (R, %) отражает среднюю степень поражения поля или территории:

$$R=100\sum (ab)/Nk$$

где **a** - число больных растений; **b** - соответствующий балл их поражения; **N** - общее число учтенных растений (больных и здоровых); **k** - число баллов в шкале учета.

Пример. При учете пораженности картофеля фитофторозом просмотрено 250 растений. Из них: на 1 балл поражено 40 растений, на 2 балла - 110, на 3 балла - 40, на 4 балла - 10 растений, ; здоровых растений 50.

$$R = \frac{100 \times (40 \times 1) + (110 \times 2) + (40 \times 3) + (10 \times 4)}{250 \times 5} = \frac{4200}{1250} = 33,6\%$$

Средневзвешенный процент развития болезни по хозяй-

ству или району рассчитывают по той же методике, что и средневзвешенный процент распространенности.

Учёт распространения и развития болезней зерновых культур. Выявляют болезни и учитывают их развитие в основном 3...4 раза в течение вегетации, начиная с периода полных всходов до созревания.

Учёт корневых гнилей на озимых зерновых проводят в период всходов (осенью), начала цветения и созревания. На всходах при равномерно рассеянном распределении и пораженных растений оценивают изреженность (определяют процент погибших растений) и устанавливают по шкале интенсивность поражения всходов. Затем рассчитывают распространенность и развитие болезни. При учете в период цветения и созревания на полях отбирают 100 растений (продуктивных стеблей) - по 10 растений в 10 местах.

Учёт поражения инфекционным выпреванием (снежной плесенью, тифулёзом, склеротиниозом) оценивают на озимых зерновых культурах после таяния льда. При очажном проявлении болезни выделяют по диагонали всего поля 4 учетные делянки по 0,25 га каждая (50×50 м). Если очаги невелики, то размер учётных делянок может быть уменьшен до 0,1 га (32×32 м). Обмер сплошных выпадов (плешин) проводят на каждой делянке. Рассчитав объем выпадов, устанавливают долю изреженной площади по формуле: $O = 100 \sum N / N$, где O – очажная гибель (поражённая площадь поля), %, $\sum N$ – сумма площадей всех плешин, m^2 , N – площадь учётных площадок, m^2 .

При равномерно рассеянном изреживании посевов определяют процент погибших растений, для чего осматривают по 100 растений в 10 местах поля или делянки. Общую гибель растений вычисляют как сумму процентов очажной гибели и изреживания.

Шкала интенсивности поражения снежной плесенью и корневой гнилью зерновых культур

Балл	Показатели поражения	
	Снежная плесень	Корневая гниль всходов
0	Здоровые растения	Здоровые растения

Продолжение таблицы

1	Редкие пятна на нижних листьях (2-3 пятна) при общей поражённости до 10% всех листьев	Единичные штрихи на колеоптиле или подземном междоузлии
2	Нижние листья поражены полностью, на верхних 2-3 пятна при общей поражённости до 50%	Слабое побурение колеоптиле или подземного междоузлия
3	Поражены нижние и верхние листья при общей поражённости более 50%, отмирают боковые побеги	Сильное побурение колеоптиле или подсемядольного междоузлия
4	Все листья и побеги поражены, растения мёртвые	Полное отмирание проростка

Возбудитель снежной плесени помимо гибели растений вызывает в период вегетации побурение листьев. В этом случае интенсивность поражения учитывают по шкале, а развитие болезни по формуле: $R=100\sum(ab)/Nk$.

Учёт развития мучнистой росы злаков проводят в течение вегетации 3...4 раза, начиная с периода кущения - выхода в трубку до молочно-восковой спелости, когда на еще зеленых растениях виден налет гриба. Максимального развития мучнистая роса на злаках достигает в период колошения - цветения.

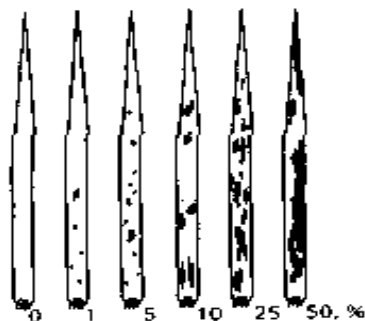


Рисунок 10 – Шкала интенсивности поражения мучнистой росой злаков

На поле отбирают по диагонали 20 проб по 10 растений в каждой. При учете в фазе кущения осматривают не менее 30 листьев в каждой пробе. Интенсивность поражения каждого листа определяют по условной шкале.

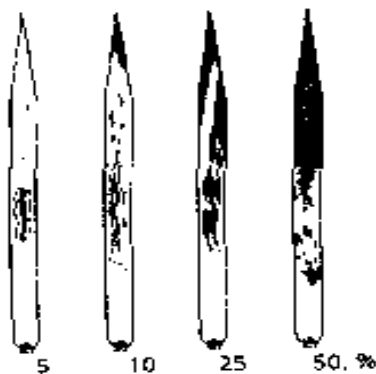


Рисунок 11 – Шкала интенсивности поражения пятнистостями

Пятнистости (септориоз, гельминтоспориоз, ринхоспориоз и др.) учитывают от периода всходов до молочно-восковой спелости зерна. Степень поражения устанавливают по общеизвестным 5-балльным шкалам (0, 1, 2, 3, 4).

Оценку поражения всеми видами ржавчины, кроме стеблевой, проводят в ранние фазы вегетации зерновых культур, осматривая растения с трех учетных площадок (по 0,1 м²). Определяют процент пораженных растений и среднее число пустул на один лист. Для бурой ржавчины степень поражения, равная 1 %, соответствует числу пустул на один зеленый лист: на всходах - 0,6, в период кущения - 1,58 и в период налива зерна - 4,6. Для желтой ржавчины наличие уредопустул в виде строчки длиной 1 см соответствует 1 % пораженности. Для стеблевой ржавчины в фазе выхода в трубку одна пустула на стебель составляет примерно 0,1 % пораженности.

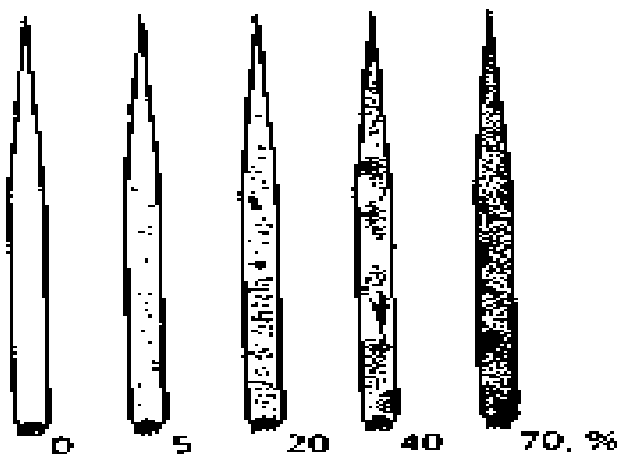


Рисунок 12 – Шкала интенсивности поражения ржавчинными грибами

Начиная с фазы выхода в трубку, отбирают 20 проб по 10 растений (стеблей). Просматривают и оценивают пораженность каждого листа (стебля) по шкалам Петерсона и Манкерса. Листья, усохшие более чем на 3/4 для учета не берут.

Учет головок ведут в конце молочной - начале восковой спелости зерна или перед уборкой. На семенных посевах учет на пораженность головней часто совмещают с апробацией посевов. Пробы берут по всему полю через одинаковые расстояния. На полях площадью до 100 га берут 100 проб по 10 растений без выбора. Если обследуемая площадь превышает 100 га, то ее делят на несколько участков и с каждого отбирают отдельный сноп.



Рисунок 13 – Шкала интенсивности поражения
головнёвыми грибами

По каждому виду головки подсчитывают число пораженных стеблей и определяют распространенность заболевания (**P**).

Пыльную головню рациональнее учитывать в фазе колошения - цветения, когда пораженные растения лучше заметны.

Фитофтороз на листьях картофеля учитывают в фазы цветения и начала созревания. Берут 20 проб и более (в зависимости от площади поля) по 10 растений, расположенных в одном ряду, для каждой пробы. Интенсивность поражения рассчитывают по 6-балльной шкале (от 0 до 5), определяя соответствующий показатель **R**.

Фитофтороз на клубнях картофеля учитывают за 1...2 дня до уборки или во время уборки.

Отбирают 10 проб по 10 кустов в каждой. От каждой пробы отбирают подряд 20 клубней (всего в образце 200 клубней), отмывают от почвы и определяют процент больных без учета степени поражения.

Второй и третий учеты поражения клубней проводят уже в хранилище через 3...4 недели после уборки и перед посадкой. От каждой партии массой до 10 т берут из 10 мест 200 клубней. На каждые последующие 10 т добавляют в образец по 50 клубней. Отобранные клубни моют и половину из них разрезают

вдоль. При обнаружении фитофтороза на разрезанных клубнях разрезают и остальные. Определяют процент больных клубней.

Учет парши яблони проводят в период наиболее интенсивного проявления болезни (спустя месяц после цветения). На площади до 50 га оценивают по 10 деревьев каждого сорта. В садах с большей площадью на каждые последующие 10 га для учета добавляют еще 2 дерева.

На учетных деревьях осматривают 100 листьев (по 25 с каждой из четырех сторон) и оценивают интенсивность поражения по 5-балльной шкале, а затем рассчитывают процент развития болезни (*R*).

Примерно такими же методами ведется учет болезней на других культурах. Результаты учета используют для принятия решения о защитных мероприятиях, расчета возможных потерь или для расчета эффективности примененного защитного мероприятия.

Обязательным элементом интегрированной защиты растений от вредителей является оценка фитосанитарного состояния агроценозов, которая проводится на основе количественных методов учета. Многообразие видов фитофагов, различия их образа жизни и поведения обуславливают и многообразие методов количественного учета вредителей. Здесь представлены наиболее часто применяемые методы учета, используемые для оперативной оценки фитосанитарного состояния агроценоза.

Выявление и определение численности почвообитающих вредителей проводят методом раскопки почвы на площадках размером 50×50 см (0,25 м²) с последующим пересчетом на 1 м². На поле площадью до 10 га берут 8 проб, от 11 до 50 га - 12, от 51 до 100 га - 16. Глубина раскопок зависит от вида вредителя и времени года. Почву просматривают небольшими порциями и подсчитывают всех представляющих интерес вредителей. С помощью таких методов чаще всего удается выявить личинок щелкунов, кубышки саранчовых, коконы лугового мотылька и гороховой плодожорки, гусениц подгрызающих совок, личинок хлебной жужелицы и хрущей.

Анализируемые площадки располагают равномерно по диагонали (диагоналям) или в шахматном порядке. С помощью

этого метода можно судить о наличии почвообитающих вредителей заранее, до посева или посадки соответствующей сельскохозяйственной культуры.

Учет вредителей, передвигающихся по поверхности почвы. К таким видам относятся свекловичные долгоносики, чернотелки, мертвоеды, жужелицы. Их отлавливают с помощью почвенных ловушек, представляющих собой пол-литровые стеклянные банки, вкопанные в почву таким образом, чтобы их верхний край находился на одном уровне с почвой. Над банками (на высоте 3-5 см) устанавливают дождезащитные колпачки, а на дно наливают 2-4%-ный раствор формалина для фиксации попавших насекомых. Ловушки просматривают ежедневно или через несколько дней. Необходимое число устанавливаемых ловушек определяют из расчета 1-2 ловушки на каждые 5 га.

Учет вредителей на площадках. Легкую рамку размером 50 × 50 см накладывают на поверхность почвы и подсчитывают число особей, находящихся на растениях и упавших на почву (в пределах площади, ограниченной рамкой). Таким способом учитывают относительно крупных и малоподвижных насекомых: вредную черепашку, хлебных жуков, пьявицу, хлебную жужелицу, клубеньковых долгоносиков, гусениц лугового мотылька, гусениц луговой восточной совки и многих других.

Учет мелких прыгающих насекомых. Выявление и количественный учет блошек и цикадок проводят с помощью ящика Петлюка, представляющего собой легкую конструкцию из деревянных реек в форме усеченной четырехугольной перевернутой пирамиды высотой 40 см и площадью нижнего основания 0,25 м² (50×50 см). Стенки пирамиды обтянуты двойным слоем марли, в которой и запутываются попавшие в нее насекомые. В настоящее время эта конструкция модернизирована и имеет вид складывающегося зонтика, с помощью которого можно быстро определить численность блошек и цикадок на посевах.

Учет малоподвижных насекомых на растениях. На пропашных культурах подсчитывают число вредителей на 100 (или более) растениях (на 10 растениях в 10 местах или на 5 растениях в 20 местах). Определяют долю растений, заселенных вредителями, в процентах и число особей на одном заселенном

растении. Чаще всего с помощью этого метода подсчитывают число вредителей на капусте, картофеле, кукурузе, землянике и других культурах.

Учет вредителей путем стряхивания их с растений.

Этот метод пригоден для подсчета вредителей, чувствительных к механическим сотрясениям (яблонный цветоед, букарка, казарка, почковый серый долгоносик, малинно-земляничный долгоносик, малинный жук, рапсовый цветоед на семенниках капусты и др.). Стряхивание обычно проводят утром, когда насекомые малоподвижны. На плодовых деревьях это осуществляют с помощью длинного шеста, один конец которого оборачивают мешковиной, чтобы не повредить кору скелетных ветвей. Стряхиваемые насекомые падают на полог, разостланный под плодовым деревом.

Учет вредителей с помощью энтомологического сачка (метод кошения). Этим способом можно учитывать тех вредителей, которые находятся в верхнем ярусе травостоя. Используют стандартный энтомологический сачок (диаметр обруча 30 см, глубина приемного мешка 60 см, длина рукоятки 1 м). Сачком без перерыва делают 10 или 25 взмахов по верхней части травостоя. После чего из сачка переносят содержимое улова и подсчитывают число насекомых, представляющих интерес. Обычно делают по 4 или 10 серий взмахов, чтобы их суммарное число достигло 100. Этот метод пригоден для учета различных видов мух и пилильщиков.

Учет вредителей с помощью цветовой ловушки основан на избирательном восприятии органами зрения насекомых различных цветов. Так, жёлтый цвет привлекает тлей, тепличную белокрылку, свекловичную муху, жёлто-оранжевый - морковную муху, а синий – шведскую.

Цветовая ловушка представляет собой кусок плотного картона (или другого материала) прямоугольной формы, стороны которого окрашены краской соответствующего цвета и покрыты тонким слоем липкого, долго не высыхающего клея. Ловушку подвешивают на растение, и привлекаемые цветом насекомые приклеиваются к её поверхности.

Борьба с сорной растительностью невозможна без достоверной информации о распространении, флористическом

и количественном обилии их по каждому конкретному полю и участку угодий. Работа по картографированию сорняков базируется на информации, которую получают в процессе обследования полей непосредственно на местности. В сельскохозяйственной практике обычно различают систематическое и оперативное обследования.

Систематическое, или сплошное, обследование проводят на всех угодьях хозяйства для получения наиболее полных сведений о видовом составе, количестве и распространении сорняков. Целесообразно этим обследованием охватить и земли несельскохозяйственного пользования (территории машинного двора, технических мастерских, нефтехранилища, зернотоков, животноводческих ферм, площади отчуждения ЛЭП и т.д.) - как реальные и постоянные очаги распространения сорняков.

Обследования проводят ежегодно или один раз в 2-3 года. Время сплошного обследования выбирают так, чтобы наиболее полно охватить весь видовой состав и количественное обилие сорняков в обследуемой культуре. В посевах зерновых обследуют в фазу полного колошения, в других культурах сплошного посева - за 2-3 недели до уборки, в пропашных - в середине вегетационного периода, в многолетних травах - в начале цветения бобового компонента, на несельскохозяйственных угодьях - при полном цветении растений семейства капустных.

Материалы сплошного обследования используют для разработки комплексных мер борьбы с сорняками на производственной площади бригады, деления или всего хозяйства.

Оперативное обследование проводят перед началом полевых работ борьбе с сорняками на конкретных полях и сельскохозяйственных угодий, поэтому его выполняют незадолго до осуществления истребительных мероприятий, в следующие фазы роста культур: яровых зерновых - в начале полного кущения; озимых зерновых - в конце осенней вегетации и весной после отрастания; зернобобовых - при высоте до 8 см; льна-долгунца - в фазе елочки (высота 3 см); пропашных культур - перед междурядными обработками; многолетних трав - до кущения злаков или в начале отрастания бобового компонента; в чистых парах - при массовом появлении сорняков.

Результаты оперативного обследования позволяют уточ-

нить по конкретному полю видовой состав, количественное обилие и фазы роста сорняков, как показатель чувствительности или устойчивости их к планируемым истребительным мерам, а также используют для корректировки размера лежащей обработки площади, времени и способов обработки, выбора гербицида.

Единицей обследования является поле (или отдельный участок), однородное по рельефу, плодородию и применяемой агротехнике. На каждом таком поле предварительно намечают план движения обследователя. Наиболее рационален маршрут, слагающийся двух-трех параллельных проходов вдоль поля с относительно компактной формой или из одного зигзагообразного прохода на узком поле неправильной конфигурации. На всем протяжении маршрута намечают места учета сорняков (станции), которые по линии прохода располагают случайно на одинаковом удалении друг от друга, а относительно соседнего прохода их размещают шахматным способом. На полях площадью до 50 га намечают 10 мест учета, от 50 до 100 га - 15 мест и на полях свыше 100 га на каждые 50 га дополнительной площади количество мест увеличивают на единицу.

Учёт сорняков в производственных посевах проводят инструментальным способом. Проходя по полю по линии выбранного маршрута, на отмеченных местах накладывают прямоугольную рамку площадью $0,25 \text{ м}^2$ (со сторонами 0,5 на 0,5 м) и в ней подсчитывают количество сорных растений отдельно по каждому виду.

Результаты подсчета сорняков по каждой рамке (месту учета) последовательно заносят в колонку ведомости первичного учета. После окончания обследования полей в этой ведомости вычисляют среднее количество сорняков каждому виду, группе и среднее количество всех сорняков в расчете на 1 м.

Вредоносность сорняков определяется не только их обилием и составом, но и чувствительностью к ним культурных растений в разные фазы роста. Периоды, определяемые фазой развития и продолжительностью отрицательной реакции культур на сорняки, называют критическими, или гербакритическими по отношению к сорнякам.

У большинства культур начало гербакритического периода приурочено к ранним фазам их развития. Массовые всходы сорняков в посевах зерновых, появляющиеся во второй половине вегетации, уже не оказывают существенного отрицательного влияния на урожайность культур. Но борьба с ними в этот период преимущественно улучшает условия уборки культуры и предотвращает увеличение запаса семян сорняков в почве под следующую культуру. Однако в посевах таких культур, как лен-долгунец, картофель, сахарная свекла, овощные, бурный рост сорняков во второй половине вегетационного периода и выход их в верхний ярус посева снижают урожайность из-за ухудшения условий жизни культур и резко возрастающих потерь при уборке. Поэтому такие поздние сорняки, обуславливающие вторичное засорение посевов, необходимо также уничтожать.

Борьбу с сорными растениями в посевах необходимо начинать заблаговременно, до вступления культуры в гербакритический период. Это обеспечивает максимальный эффект, как по величине и качеству получаемой проекции, так и по уровню рентабельности дополнительных расходов.

При применении химических средств защиты растений важно рассчитывать эффективность применения пестицидов. При этом различают биологическую, хозяйственную и экономическую эффективность.

Биологическая эффективность определяется через смертность вредных организмов, снижение поврежденности или пораженности растений при применении пестицидов (%).

Хозяйственную эффективность всегда оценивают в виде прибавки урожая в результате использования пестицидов (ц/га).

Экономическая эффективность рассчитывается по сопоставлению затрат на проведение мероприятий по защите растений со стоимостью выращенного урожая с использованием химических средств защиты растений.

Начальным этапом определения результативности применения пестицидов служит расчет биологической эффективности. Она определяется процентом смертности или скоростью гибели вредителей, снижением пораженности растений. Определение биологической эффективности инсекти-

цидов, акарицидов и родентицидов проводится сравнением численности вредных объектов на участке до и после обработки с вычислением процента результативности по формуле Аббота:

$$C = \frac{100(A - B)}{A}, (1)$$

где, С – процент смертности особей при применении пестицидов;

А – количество вредных объектов до обработки;

В - количество вредных объектов после обработки.

Если можно зафиксировать число погибших особей в лабораторном опыте в изоляторах, то биологическую эффективность определяют при сопоставлении с контролем по формуле:

$$C = \frac{100(Ba - Ab)}{Aa}, (2)$$

где, С – процент смертности вредителей с поправкой на контроль (необработанный участок);

А и а – соответственно общее число особей в опытном варианте и контроле (необработанный участок);

В и в – соответственно, число погибших особей в опытном варианте и контроле.

Нередко при сопоставлении численности вредителя на обработанном участке с контрольным участком для получения более объективных данных пользуются следующей формулой:

$$C = 1 - \frac{100(AK_1)}{BK_2}, (3)$$

где, А – число особей вредителя в опытном варианте до обработки;

Б – число живых особей вредителя в опытном варианте после обработки;

К₁ – число живых особей в контроле (необработанный участок) в предварительном учете (до обработки);

К₂ – число живых особей в контроле (необработанный участок) в последующем учете (после обработки).

Биологическую эффективность применения фунгицидов рассчитывают по следующим показателям: распространенности болезней и интенсивности ее развития (степени поражения).

Распространенность болезни Р (%) определяют по формуле:

$$P = \frac{n}{N} 100, (4)$$

где, n – количество растений с признаками заболевания в пробе;

N - общее число проанализированных растений в пробе.

$$R = \frac{100 \sum (nb)}{NK}, (5)$$

где, n – число пораженных растений;

b – соответствующий балл их поражения;

N – общее число растений в пробе;

K – высший балл шкалы учета.

Далее рассчитывают биологическую эффективность фунгицида (%) в отношении распространенности болезни в сравнении с контролем по модифицированной формуле Аббота:

$$C = \frac{100(P-p)}{P}, (6)$$

где P и p –распространенность болезни соответственно в контроле (необработанный участок) и опытном варианте.

Биологическую эффективность фунгицидов с учетом степени развития болезни рассчитывают по следующей формуле:

$$C = \frac{100(R-r)}{R}, (7)$$

где R , r – степень развития болезни соответственно в контроле и опытном варианте.

Для определения биологической эффективности применения гербицидов используют как количественный, так и количественно-весовой методы учета сорных растений. При этом определяют видовой состав сорных растений, их количество в расчете на учетную площадку, их сырую и воздушно-сухую массу. Далее биологическую эффективность гербицидов рассчитывают по модифицированной формуле Аббота (1).

Если же имеется контрольный участок, то ее рассчитывают по учетным данным после обработки по отношению к исходной засоренности в опыте с поправкой на контроль через показатель *исправленный процент гибели сорняков* $C_{испр}$:

$$C_{испр} = 100 - \frac{B_0}{A_0} 100 \frac{a_k}{b_k},$$

где A_0 – число или биомасса сорняков на 1 м^2 при определении исходной засоренности в опытном варианте;

B_0 - то же во втором и последующих учетах;

a_k - число или биомасса сорняков на 1 м^2 при определении исходной засоренности в контроле;

b_k - то же во втором и последующих учетах.

В данной формуле отношение a_k/b_k и является поправкой на контроль, она вычисляется для всех вариантов опыта, относящихся к контролю.

Х о з я й с т в е н н у ю эффективность (\mathcal{E}_x , %) обычно приходится оценивать не в связи с одним защитным мероприятием, а в связи со всем комплексом их, отразившимся на урожае. В этом случае сопоставляют бункерную урожайность с обрабатывавшегося поля (насаждения) и контрольного участка.

Ее выражают в абсолютных показателях и в процентах, принимая за 100 % урожайность на контрольном участке. Расчет ведут по формуле

$$\mathcal{E}_x = \frac{100(Y_o - Y_k)}{Y_o}$$

где Y_o - урожайность на обработанном поле, т/га; Y_k - урожайность на контроле, т/га.

Э ко н о м и ч е с к у ю эффективность устанавливают путем сопоставления стоимости получаемой дополнительной продукции и всех расходов на проведение защитных мер и уборку дополнительного урожая. Это может быть оценка дохода на единицу площади или окупаемость расходов на проведение защитных мер. Например, все виды расходов на защиту 1 га посева составили 15 тыс. руб., а выручка от продажи дополнительного урожая (за вычетом расходов на уборку и доставку к месту реализации) - 30 тыс. руб. Прибыль составила 15 тыс. руб. на 1 га, а окупаемость расходов - 200 %.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается значение фитосанитарного мониторинга, какие типы мониторинга существуют?
2. Как осуществляют учёт пораженности болезнями, каковы расчеты по развитию и распространённости болезнями?
3. Какие существуют методы учёта вредителей?
4. Как учитывают засорённость полей сорняками?
5. Как рассчитывают биологическую, хозяйственную и экономическую эффективности применения пестицидов?

Тема 4

Системы защиты зерновых культур. Характеристика вредных объектов, особенности защитных мероприятий

Цель занятия: Изучить вредителей, болезней, сорную растительность в зерновых посевах с дальнейшим составлением плана интегрированной защиты зерновых культур.

Магистрант должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей зерновых культур, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем защиты на зерновых культурах.

Магистрант должен знать: способы борьбы с вредными организмами для детальной разработки систем защиты на зерновых культурах.

Магистрант должен владеть: составлением системам защиты яровых и озимых зерновых культур.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др.- М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.
2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Серьезные проблемы в производстве растениеводческой продукции создают возбудители болезней, которые заселяют семена и растительные остатки в почве. Их вредоносность в России ежегодно оценивается в 10-20 % урожая зерна. Развитию этих болезней способствуют возделывание неустойчивых сортов, нарушения агротехники и особенно правил семеноводства, несбалансированное питание, а зачастую и голодание растений. Наиболее опасны грибные, относительно меньше - вирусные и

бактериальные заболевания. Даже в развитых странах недобор урожая пшеницы от грибных болезней составляет 10-20 %. У нас они более существенны: 15-35 %, особенно если защита растений осуществляется некачественно и не в полном объеме.

Из грибных болезней зерновых культур наиболее вредоносны головневые, ржавчинные болезни, мучнистая роса, инфекционное выпревание, корневые гнили, фузариоз колоса, септориоз.

Возбудители головневых заболеваний относятся к отряду Базидиомикота, классу Устилягиномицеты, порядку Головиёвые. Все они являются узкоспециализированными паразитами с физиологическими расами, по разному реагирующими насорта и снижающие урожайность на 20...30% и более. Эти фитопатогены отличаются высокой агрессивностью; в одной зерновке, поражённой твердой головнёй, содержится 8...20 млн спор.

Твердая головня пшеницы - *Tilletia caries* Tul. (*T. tritici*) *T. levis* Kuhn. Наиболее вредоносна в Нечерноземной зоне РФ. По морфологии споры 1-го вида шаровидные, сетчатые; 2-го вида продолговатые, гладкие. Симптомы заболевания проявляются в фазе молочной спелости зерна, когда под оболочкой вместо зерна находится темная масса головневых спор, оторые просвечивают сквозь оболочку. Поражённые колосья несколько сплюснуты, колосковые чешуи раздвинуты в стороны. При раздавливании колосков выделяется сероватая жидкость, имеющая запах селедочного рассола.

Во время обмолота зерновки телиоспоры попадают на здоровые зерна. Весной в почве телиоспоры прорастают, образуя базидии с базидиоспорами, которые после копуляции образуют диплоидный мицелий. Диплоидный мицелий внедряется в проросток пшеницы, распространяясь в дальнейшем по листьям, стеблям, колосьям. **Источник заражения - телиоспоры на семенах, а также в почве, если разрыв между вспашкой и новым посевом озимой пшеницы по озимой пшенице составляет менее 2...3 недель.** Цикл развития возбудителя завершается за один вегетационный период. Наиболее оптимальные условия для прорастания в почве: влажность - 40...60%, температура почвы - 5... 10 °С.

Пыльная головня пшеницы - *Ustilago tritici* Jens.

Симптомы проявляются в период вымётывания колоса, колосья имеют обгоревший вид. Заражение происходит во время цветения, когда споры попадают на рыльце пестика и прорастают в диплоидный мицелий, заражающий семяпочку. Образуется нормальное по внешним признакам зерно, в котором зимует мицелий. Весной при прорастании зерна гриб проникает в точку роста, а затем в колос, где мицелий разрастается и распадается на споры, которые заражают цветущие здоровые растения. Цикл развития пыльной головни охватывает два вегетационных периода: в первый год происходит заражение завязей (период цветения), а на второй год развивается заболевание (период колошения). Заражению способствует высокая влажность воздуха и повышенная температура - 20...25 °С.

Кроме пыльной и твердой головни на пшенице в южных регионах РФ встречается стеблевая головня (*Urocystis tritici* Koern.), карликовая головня (*Tilletia controversa* Kuehn.), описан карантинный объект для РФ индийская головня (*Tilletia indica* Mitra).

На ржи в центральных районах встречается твердая головня (*Tilletia secalis* Kuhn.) и стеблевая (*Urocystis occulta* Rab.), а также пыльная головня (*Ustilago vavilovi* Jacz.) - Самарская, Оренбургская области, Северный Кавказ.

Стеблевая головня ржи - (*Urocystis occulta* Rab.) - цикл развития осуществляется по типу твердой головни пшеницы. Симптомы проявляются на стеблях, где образуются удлиненные трещины, сначала свинцово-серые, а потом чернеющие, из которых выступает масса головневых спор. Стебель искривляется, образуя петли, семена не образуются.

На ячмене повсеместно встречается твердая или каменная головня (*Ustilago hordai* Kell.), а также пыльная головня (*Ustilago nuda* Rostr.)

К головневым заболеваниям овса относятся возбудители твердой (покрытой) головни - *Ustilago levis* Magn и пыльной головни - *Ustilago avenae* Jens.

На кукурузе встречается повсеместно пузырчатая головня - *Ustilago zae* Ung. и пыльная головня - *Sorosporium railianum* Me Alp f.sp.zae Gesch., распространённая в южных регионах страны.

Пузырчатая головня кукурузы - *Ustilago zeae* Ung. распространена повсеместно на молодых частях растения в течение вегетационного периода. Болезнь резко снижает урожайность кукурузы (зеленой массы на 25...50%, зерна на 50% и более). Симптомы проявляются следующим образом - в местах заражения на всех органах кукурузы образуется бледная или зеленовато-желтая припухлость, пронизанная мицелием гриба. Позже, ко времени созревания телиоспор, желвак темнеет, покрывается сверху беловато-серой пленкой. Позднее желвак подсыхает, пленка растрескивается и телиоспоры рассеиваются. **Источник заражения - это телиоспоры на поражённых початках кукурузы и на послеуборочных остатках. В сухом виде они могут сохраняться 5 лет и более.** Телиоспоры, прорастая, дают базидию с базидиоспорами, которые размножаются почкованием.

Образующиеся споридии (вторичные конидии прорастая ростковыми трубками, проникают в молодые ткани растений, затем из ростковой трубки образуется гаплоидная гифа, которая копулирует с другой, противоположной по полу гифой и дает начало развитию диплоидной гифы.

Система защитных мероприятий. Соблюдение пространственной изоляции семенных участков от хозяйственных посевов (не менее 0,5 км), внедрение устойчивых сортов: яровой пшеницы (Вольнодонская, Крассар), овса (Левша, Дерби, Рысак), ячменя (Задонский). Семенной материал должен отвечать требованиям ГОСТа: примесь головневых мешочков и их частей в семенах не допускается. Необходимо соблюдать севообороты, важно применение микроэлементов (бора, кобальта, молибдена, меди, марганца).

Протравливание семян на основе результатов фитоэкспертизы: Бункер, ВСК - 0,4-0,5 л/т; Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Трио, век - 0,8-1,25 л/т; Витарос Трио, век - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Поларис, МЭ - 1-1,5 л/т; Бенефис, МЭ - 0,6-0,8 л/т, Скарлет, МЭ - 0,3-0,4 л/т, Тебу 60, МЭ - 0,4-0,5 л/т, Туарег, СМЭ - 1,0-1,4 л/т.

Ржавчину хлебных злаков вызывают грибы из отдела Базидиомикота, класса Урединиомицеты. Все виды ржавчинных грибов обладают способностью развиваться в онтогенезе несколько стадий и типов спороношения и могут являться разно-

хозяйными. Наиболее распространёнными и вредоносными видами являются линейная или стеблевая ржавчина, поражающая все злаки, бурая листовая ржавчина пшеницы и ржи, желтая и корончатая ржавчина овса, карликовая ржавчина ячменя.

Линейная ржавчина - *Puccinia graminis* Pers. Имеет 11 специализированных форм. Сохраняется инфекция в виде телеоспор на стерне. Весной они прорастают в базидии с базидиоспорами, которые попадают на барбарис или магонию и дают начало эцидиальной стадии.

Формируются эциоспоры ярко-желтого цвета, которые попадают на зерновые злаки, где при наличии капельно-жидкой влаги прорастают в уредомицелий с уредоспорами. За время вегетации образуется несколько поколений уредоспор. К концу вегетации на уредопустулах формируется телейто стадия с телейтоспорами.

Бурая листовая ржавчина пшеницы - *Puccinia recondite* Rob. Имеет две формы - европейскую и сибирскую. Европейская форма образует эцидиальное спороношение на василистнике малом и желтом. Сибирская форма развивается по полному циклу с промежуточным хозяином - лещицей.

В европейской части России бурая ржавчина развивается по неполному циклу, так как урединогрибницы перезимовывают на всходах озимых.

У бурой ржавчины ржи - *Puccinia recondite* Rob. sp.secalis имеется особенность: телейтоспоры осенью заражают промежуточного хозяина (кривоцвет и воловик), затем эцидиоспоры заражают озимую рожь и инфекция сохраняется в виде уредомицелия. Гриб может развиваться и по неполному циклу в урединостадии на падалице.

Желтая ржавчина овса - *Puccinia striiformis* West. Летом появляются лимонно-желтые мелкие пустулы. Это уредостадия. Затем образуются телейтопустулы темно-бурого, иногда черного цвета. Промежуточный хозяин у этого вида не обнаружен. Сохраняется инфекция в виде уредомицелия.

Корончатая ржавчина овса - *Puccinia coronifera* Kleb. Цикл развития проходит на двух растениях: овсе и крушине. На овсе развиваются уредино- и телеоспоры. Возбуди-

тель имеет полный цикл со всеми стадиями. Телейтоспоры бурые, двухклеточные, верхняя клетка имеет выросты (1-8) в виде коронки, за что заболевание получило свое название.

Карликовая ржавчина ячменя - *Puccinia hordei* Otth. Поражает листья, где образуются очень мелкие пустулы. Цикл развития может проходить по полному циклу с промежуточным хозяином - птицемлечником или без него в одной урединиостадии.

Система защитных мероприятий. Соблюдение пространственной изоляции зерновых культур в севообороте, а также посевов озимых от посевов предыдущего года и яровых, чтобы исключить заражение с осени, необходимо уничтожать промежуточных растений-хозяев на расстоянии не менее 500м от посевов зерновых культур. Внедрение устойчивых сортов: пшеницы (Лига1, Афина, Лебедь, Зимница, Белгородская 16, Московская 56, Купава, Ника Кубани, Краснодарская 90), ржи (Эстафета Татарстана, Валдай, Чулпан 7), овса (Экспресс, Корифей, Привет). Удаление растительных остатков и падалицы, лущение стерни, зяблевая вспашка. Предпосевная обработка микроэлементами (молибден, цинк, марганец, медь, кобальт).

Протравливание семян на основе результатов фитоэкспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т.

Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га, Капелла, МЭ - 0,8-1,0 л/га.

Обыкновенная корневая гниль распространена во всех районах возделывания зерновых культур. Возбудитель - несовершенный гриб *Bipolaris sorokiniana* Shoem. (*Drechslera sorokiniana* Subram. et Jain, *Helminthosporium sativum* Pam.) относится к отряду Анаморфные грибы, класс Гифомицеты. У всходов буреют основание стебля и влагалище первого листа.

В период вегетации растений гриб распространяется конидиями. Зимует патоген в виде грибницы и конидий на

стерне и опавшем зерне. Болезнь развивается более активно при ослаблении растений в результате длительной засухи (температурный оптимум возбудителя 22...26 °С), нарушений агротехники, высокого насыщения севооборотов зерновыми злаками, повреждения вредоносными насекомыми (злаковыми мухами), способствующими проникновению инфекции. Проявление болезни в ранний период развития растений обусловлено семенной инфекцией и проникновению инфекции. **Система защитных мероприятий.** Соблюдение пространственной изоляции зерновых культур в севообороте, а также посевов озимых от посевов предыдущего года и яровых, чтобы исключить заражение с осени, необходимо уничтожать промежуточных растений-хозяев на расстоянии не менее 500м от посевов зерновых культур. Внедрение устойчивых сортов: повышенную устойчивость имеет сорт ярового ячменя **Скарлетт.**

Удаление растительных остатков и падалицы, лушение стерни, зяблевая вспашка. Предпосевная обработка микроэлементами (молибден, цинк, марганец, медь, кобальт).

Протравливание семян на основе результатов фитоэкспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т.

Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га, Капелла, МЭ - 0,8-1,0 л/га.

Фузариозная корневая гниль распространена в северо-западных областях России, на Дальнем Востоке. Возбудители - виды грибов рода *Fuzarium* (*F. culmorum* Sacc., *F. avenaceum* Sacc., *F. oxysporum* Schl.), относятся к отделу **Анаморфные грибы**, класс **Гифомицеты**. Эта болезнь - одна из главных причин гибели всходов и раннего усыхания растений на корню. Поражаются корни и узел кущения; на растениях образуются продольные темные пятна, которые впоследствии буреют, загнивают. Нередко у основания стебля наблюдается розовый налет, состоящий из мицелия и конидий гриба. Листья желтеют и отмирают. Первичные и вторичные корни, подземные

междоузлия также отмирают. У более взрослых растений нижняя часть стебля становится бурой, возникает белостебельность. Сильнее поражаются ослабленные растения с пониженным тургором клеток, а также посевы в севооборотах с высоким насыщением зерновыми злаками. **Сохраняется** возбудитель на семенах, растительных остатках, в почве в форме грибницы, хламидоспор. Распространяется через почву, а также путем заражения колоса и семян конидиями. **Наиболее сильно фузариозной корневой гнилью поражаются пшеница, рожь, слабее - ячмень, овес и просо. Устойчивых сортов к болезни нет.**

Система защитных мероприятий. Следует соблюдать севооборот, своевременно проводить уборку на семенных участках, яровые нужно сеять в оптимально ранние сроки, озимые в оптимально поздние. Необходимо проводить известкование кислых почв, вносить фосфорнокалийные удобрения. Внедрение устойчивых сортов: повышенную устойчивость имеет сорт ярового ячменя Скарлетт. Удаление растительных остатков и падалицы, лущение стерни, зяблевая вспашка.

Протравливание семян на основе результатов фитоэкспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т, Бункер, КС - 0,4-0,5 л/т.

Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, кмэ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ккр - 0,4-0,6 л/га.

Возбудитель фузариозной или снежной плесени - несовершенные грибы гифомицеты *Fusarium nivale* Ces., *F avenaceum* Sacc. и др. относятся к отделу Анаморфные грибы, класс Гифомицеты. Эти грибы - факультативные паразиты; они живут в почве на органических остатках. Грибница начинает развиваться осенью. После таяния снега на листьях появляются водянистые пятна, которые покрываются вначале белым, а позже розоватым паутинным налетом. При обильном налете наблюдается склеивание листьев. Листья, листовые влагалища и даже узлы кушения отмирают. Распространяются грибы конидиями, которые образуются на грибнице в виде мелких

розоватых подушечек. В цикле развития гриба имеется и сумчатая стадия.

Система мероприятий против выпревания. Необходимо осуществлять следующие мероприятия: соблюдение научно обоснованного севооборота; дренирование и известкование влажных кислых почв; глубокая и своевременная зяблевая вспашка; посев озимых в оптимальные сроки; использование высококачественных семян, их протравливание рекомендованными препаратами; осенняя подкормка фосфорно-калийными удобрениями; ускорение таяния снега и отвод талых вод; ранневесенняя подкормка азотными удобрениями и боронование всходов; уничтожение сорняков - резерваторов инфекции (мятлик, пырей, лисохвост и др.). Повышенную устойчивость имеет сорт озимой ржи Сибирь. Протравливание семян на основе результатов фитозекспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т, Бункер, КС - 0,4-0,5 л/т.

Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га.

Фузариоз колоса - возбудители болезни - Анаморфные грибы класса Гифомицеты рода *Fusarium*: *F. graminearum* Schw., *F. avenaceum* Sacc. порядка *Hyphomycetales*. Заболевание отмечается на пшенице и ржи почти по всей европейской части России. Гриб *F. graminearum* Schw. распространен в более южных, а *F. avenaceum* Sacc. - в более северных зонах страны. В период созревания и налива зерна на колосковых чешуйках и зерне появляются розовато-красные или бледно-розовые подушечки - налет грибницы и конидиального спороношения. Зерно формируется щуплым, тусклого цвета, с пониженной всхожестью. Грибница проникает в алейроновый слой, где разлагает белки с выделением NH_3 и других токсичных веществ. Хлеб, выпеченный из такой муки, обладает одурманивающим свойством и вызывает сильные токсикозы, сопровождаемые расстройством пищеварения, рвотой, потерей работоспособности и пр. Возможно отравление и животных. Доминирующее значение в цикле развития возбудителей фузариоза имеют мицелий и ко-

нидиальная стадия. Однако гриб *F. graminearum* может образовывать склеротии, хламидоспоры и стромы, в которых формируются перитеции. Сумчатую стадию гриба, называемую *Gibberella saubinetii* Sacc., относят к порядку Нурокреалес. Возбудитель распространяется главным образом конидиями с помощью ветра, дождя, насекомых. Первичные источники инфекции - грибница и конидии, которые сохраняются в семенном материале, растительных остатках и почве.

Система защитных мероприятий. Внедрение устойчивых сортов: повышенную устойчивость имеет сорта озимой пшеницы Зентос, Прикумская 115. Удаление растительных остатков и падалицы, лущение стерни, зяблевая вспашка. Обработка посевов: Амистар Экстра, СК - 0,75-1 л/т, Колфуго Супер, КС - 1,5-2 л/т.

Мучнистая роса - возбудитель - *Blumeria graminis* (DC) Speer, отдел Аскомицеты, класса Эуаскомицеты. облигатный паразит. Имеет узкую специализацию. Паразитирует на пшенице, ржи, ячмене, овсе и других злаках. Цикл развития патогена включает сумчатую и конидиальную стадии в следующей последовательности: клейстотеции с сумками и сумкоспорами, грибница, конидиеносцы с конидиями, снова грибница и т. д. На листьях, листовых влагалищах, стеблях, иногда на колосьях появляется мучнистый налет - грибница и бесполое конидиальное спороношение. В клетки растений проникают гаустории. Листья часто отмирают. Со временем налет становится ватообразным и располагается плотными подушечками чаще с верхней, а иногда с обеих сторон листа. Повторные заражения вызывают одноклеточные конидии в виде цепочек на коротких конидиеносцах, отходящих от многоклеточного мицелия. Пробирующая клетки эпидермиса, ростки конидий внедряются в растения. Заболевание развивается по местному типу. Постепенно грибница приобретает серый или бурый цвет и на поверхности образуются мелкие черные точки - клейстотеции, в которых формируются сумки с сумкоспорами. Созревшие сумкоспоры в августе-октябре вызывают первичное заражение озимых, на которых зимует поверхностная грибница. Иногда клейстотеции формируются медленно. Сумки в этих случаях созревают только после перезимовки, и инфекция со-

храняется в виде клейстотетий на растительных остатках. В засушливые годы сильно поражаются яровые культуры, озимые страдают меньше, однако они служат источником инфекции для яровых культур. Возбудитель мучнистой росы менее требователен к условиям увлажнения.

Система защитных мероприятий. Удаление растительных остатков и падалицы, лущение стерни, зяблевая вспашка. Предпосевная обработка микроэлементами (молибден, цинк, марганец, медь, кобальт). Устойчивые сорта: озимой пшеницы - Деметра, Дон 93, Белгородская 12, Краснодарская 90 и др.; яровой пшеницы - Ирень и др. Протравливание семян на основе результатов фитоэкспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т. Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га.

Спорынья ржи - возбудитель - Отдел Аскомикота, класс Эуаскомицеты, пиреномицет *Claviceps purpurea* Tub, обладающий широкой специализацией. Поражает рожь, пшеницу, ячмень, овес, просо, а также тимopheевку, лисохвост, ежу сборную, овсяницу, мятлик, райграс и другие злаковые травы. Наиболее часто болезнь встречается в районах, где в период цветения отмечается высокая влажность. Симптомы: в период созревания злаков на колосьях и метелках вместо зерен образуются склероции (рожки) от темно-фиолетового до почти черного цвета. Мука из зерен с примесью спорыньи (более 0,5 %) непригодна ни для выпечки хлеба, ни для кормления скота. Склероции, упавшие ко времени уборки на почву, попавшие в семенной материал, а также сохранившиеся на дикорастущих злаках, служат источником инфекции. Внутри головки стромы, ближе к поверхности, располагаются кувшиновидные перитеции, в которых созревают сумки с сумкоспорами. Созревшие сумкоспоры под действием осмотического давления выбрасываются из сумок и разносятся ветром. Попав на цветок злака, сумкоспоры заражают завязи; в них развивается многоклеточная грибница возбудителя. На

грибнице образуется конидиальное спороношение, сопровождающееся выделением сладковатой липкой жидкости - «медвяной росы». Насекомые, привлекаемые жидкостью, распространяют конидии на здоровые цветки. Первичное заражение сумкоспорами (так же как и вторичное - конидиями) происходит в период цветения. Со временем в зараженных завязях грибница разрастается и превращается в склероций. Цикл развития спорыньи: склероции, головчатая строма, перитеции, сумки с сумкоспорами, грибница, конидиеносцы с конидиями, грибница, склероции. Развитию болезни способствуют: высокая влажность, растянутый период цветения, дождливое и теплое лето.

Система защитных мероприятий. Соблюдение пространственной изоляции зерновых культур в севообороте, а также посевов озимых от посевов предыдущего года и яровых, лущение стерни, зяблевая вспашка. Протравливание семян на основе результатов фитозащиты: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т.

Возбудитель полосатой пятнистости листьев - отдел **Анаморфные грибы, гифомицет** *Drechslera graminea* (Rab.) Shoem. (*Helminthosporium gramineum* Rab.). Заболевание встречается главным образом в северных и центральных областях страны. Поражаются листья, листовые влагалища, колос и семена. Симптомы заболевания: продолговатые коричневые пятна с оливково-бурым бархатистым конидиальным налетом. Листовые пластинки часто разрываются на узкие полосы. Растения плохо растут, колос часто не выколосивается или он бесплоден. Распространяется гриб в период вегетации конидиями. Проникая внутрь семян, инфекция сосредоточивается у основания зародыша. При прорастании таких семян зародышевые корни разрушаются полностью. Грибница через сосудисто-проводящие пучки достигает меристемы. Растения угнетаются и гибнут.

Система защитных мероприятий. Соблюдение пространственной изоляции зерновых культур в севообороте, а также посевов озимых от посевов предыдущего года и яровых, чтобы исключить заражение с осени, необходимо уничтожать промежуточных растений-хозяев на расстоянии не

менее 500м от посевов зерновых культур. Внедрение устойчивых сортов: повышенную устойчивость имеет сорт ярового ячменя Михайловский, Скарлетт. Удаление растительных остатков и падалицы, лушение стерни, зяблевая вспашка.

Обработка посевов: Альто Супер, КС - 0,4-0,5 л/т, Бенорад, КС - 0,3-0,6 л/т, Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2-0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га.

Возбудитель септориоза - несовершенный гриб рода *Septoria*, порядка *Sphaeropsidales*. Наиболее часто встречаются виды *S. tritici* Rob. et Desm., *S. graminum* Desm., *iS. nodorum* Berk., которые поражают пшеницу и другие злаковые травы. Заболевание обнаруживается повсеместно. В отдельные годы септориоз приводит к таким же потерям урожая, как ржавчина. Поражаются все надземные органы растений (листья, листовые влагалища, стебли, стержень колоса, колосковые чешуи и зерно). Характерные симптомы: светлые, желтые и светло-бурые пятна с темным ободком и черными мелкими пикнидами, хорошо видными под лупой. Листья бледнеют, обесцвечиваются и засыхают. Стебли буреют, часто перегибаются. Зерна в колосе шуплые; иногда септориоз становится причиной бесплодия колосьев. Многоклеточный мицелий располагается в пораженных тканях по межклетникам. Под эпидермисом гриб формирует пикниды с пикноспорами. При созревании пикноспор эпидермис ткани разрывается и пикноспоры выталкиваются под действием осмотического давления. Гриб зимует в форме пикнид и мицелия на растительных остатках, на посевах озимых, падалице, сорняках (овсянице, мятлике и др.). Дополнительным источником инфекции могут быть плодовые тела с сумками и спорами, иногда инфекция сохраняется на семенах и внутри них. Частое выпадение осадков в сочетании со слабым ветром и высокой температурой способствует развитию болезни.

Система защитных мероприятий. Удаление растительных остатков и падалицы, лушение стерни, зяблевая вспашка.

Протравливание семян на основе результатов фито-

экспертизы: Витарос Квадро, ВСК - 1 комплект на 1,5 тонны семян; Виал Траст, ВСК - 0,8-1,25 л/т. Обработка посевов: Спирит, СК - 0,5-0,7 л/га, Ракурс, СК - 0,2- 0,4 л/га, Колосаль Про, КМЭ - 0,3-0,4 л/га, Колосаль, КЭ - 0,5-0,75 л/га, Титул Дуо, ККР - 0,25-0,32 л/га, Титул 390, ККР - 0,26 л/га, Триада, ККР - 0,4-0,6 л/га.

Повышенную устойчивость имеют сорт пшеницы Леукурум 21.

Бактериальные заболевания поражают все зерновые культуры. В зонах возделывания озимой пшеницы наибольший вред причиняют черный, бурый и базальный бактериозы, на ячмене - полосатый, на овсе - бурый (красный) бактериозы. **Чёрный бактериоз пшеницы вызывают бактерии *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* (Jones et al.) Dye.** Поражаются листья, их влагалища, стебли, колосья, зерно. На листьях появляются небольшие водянистые пятна, сначала светло-зеленые, позднее темно-коричневые, или черные полосы. Соломина под колосом буреет. Характерный признак: почернение верхней части колосковых чешуек, а нередко и остей.

Возбудитель базального бактериоза - бактерия *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* Stevens. Заболевание отмечается на пшенице, ржи, ячмене и овсе. Поражает листья, стебли, корни, колос и зерновки. На листьях появляются сначала светлые водянистые, а позже усыхающие коричневые пятна. Колосковые чешуи у основания буреют, а при слабом поражении чернеют с внутренней стороны. Зародышевая часть зерна также чернеет. **Сравнительно устойчивы сорта пшеницы Харьковская 46, Краснодарская 39.**

Возбудитель бурого бактериоза пшеницы - бактерия *Pseudomonas ramonicum* Schn. Болезнь развивается на стеблях, листьях, колосьях, зернах, корнях озимой, яровой пшеницы, а также ячменя. Весной у основания стебля появляются желтые пятна с бурым окаймлением, опоясывающие стебли. Пораженные участки темнеют, размочаливаются, отмирают и становятся темно-коричневыми. Нижние листья, теряя тургор, желтеют и засыхают. На слабopораженных стеблях колосья недоразвиты. Зерна в них шуплые, имеют буроватую поверхность, иногда потемневший зародыш.

Система защитных мероприятий включает оптимальную агротехнику, соблюдение севооборота, выращивание относительно устойчивых сортов, тщательное уничтожение растительных остатков, очистку семенного фонда от щуплых семян, протравливание семенного материала перед посевом и опрыскивание растений в период вегетации.

Известно более 12 вирусных болезней, поражающих зерновые культуры. Некоторые из них дают массовые эпифитотии. Возбудитель русской мозаики озимой пшеницы - *Russian winter wheat mosaic virus*. Отмечается во многих районах возделывания культуры. Осенью на листьях и влагалищах вдоль жилок появляются мозаичность или светло-зеленые (лимонно-желтые) пятна, штрихи и полосы, которые к концу вегетации становятся хлоротичными. На яровой пшенице в конце кущения или при выходе растений в трубку образуются мозаичные пятна у основания листьев, желтизна распространяется по всей пластинке листа. Больные растения отстают в росте, сильно кустятся, обесцвечиваются, часто не образуют продуктивных стеблей либо имеют бесплодные колосья. Заболевание также отмечено на ячмене, овсе, вейнике, реже на щетиннике и ржи. Переносчики возбудителя - полосатая, шеститочечная цикадки; инкубационный период вируса - 60 дней.

Полосатая мозаика пшеницы обнаружена во многих районах возделывания культуры. Возбудитель - *Wheat striate mosaic virus*. Поражает главным образом пшеницу, но встречается также на ячмене, овсе, кукурузе, сорго, рисе, просе, однолетних и многолетних злаковых травах. Реже поражает рожь. На листьях появляются светло-зеленые штрихи или полосы, параллельные жилкам листа. Растения отстают в росте и не дают продуктивных стеблей. Пятна постепенно увеличиваются, листья желтеют и отмирают. Колос полностью или частично стерилен, формируется щуплая зерновка.

Возбудитель закукливания овса - вирус *Siberian oats mosaic virus*. Распространяется цикадкой темной (*Delphax striatella* Fallen). Поражает пшеницу, ячмень, просо и кукурузу, а также пырей ползучий, кострец безостый, просо петушье, щетинник и другие сорняки, которые могут служить резерваторами возбудителя. При заражении всходов приостанавливается разви-

тие растений, листья приобретают мозаичность, корни становятся очень слабыми. Такие растения, как правило, выпадают. При заражении перед кущением растения достигают высоты 10... 15 см и чрезмерно кустятся, образуя 70...200 побегов. **Устойчивых к болезням сортов нет.** Снижению вредоносности заболевания способствуют своевременное лущение стерни, последующая глубокая вспашка, а также уничтожение сорняков-резервуаров вируса. Большое значение в снижении распространности вируса имеют оптимальные сроки сева.

Видовой состав вредителей яровых и озимых зерновых в разрезе отдельных культур существенно не отличается. Однако динамика численности и вредоносности основных видов фитофагов изменяется в зависимости от растения-хозяина и сортовых особенностей. На яровых зерновых культурах шведские мухи первого поколения наибольший вред наносят овсу, тритикале, затем ячменю и пшенице. Соответственно изменяются и их экономические пороги вредоносности. Злаковые мухи второго поколения очень сильно вредят посевам овса, меньше - ячменя, в то время как даже в годы массового развития этих вредителей на пшенице и тритикале проводить защитные мероприятия не всегда целесообразно.

В настоящее время известно более 130 видов насекомых, которые вредят пшенице, ржи, ячменю и овсу в условиях РФ.

Кроме насекомых зерновым вредят грызуны, некоторые клещи, слизни. Подземные части растений повреждают личинки щелкунов и чернотелок, представляющие серьезную опасность для кукурузы, но менее вредящие другим зерновым культурам. Листья молодых растений повреждают личинки хлебной жужелицы и жуки хлебных блошек, листья развитых растений повреждает пьявица. К внутрисклевым вредителям молодых побегов относятся личинки большинства злаковых мух и стеблевых хлебных блошек; стебли развитых растений повреждают личинки стеблевых хлебных пилильщиков, а также гессенской мухи и зеленоглазки. Многие насекомые повреждают генеративные органы - части колоса, завязь, зерновку. Основной ущерб здесь наносят сосущие вредители - злаковые тли, клопы и трипсы. Зерно в колосьях выгрызают хлебные жуки и гусени-

цы зерновых совок. В системе защиты зерновых культур ведущая роль принадлежит организационно-хозяйственным и агротехническим мероприятиям. Химическую защиту применяют выборочно в периоды вспышек численности опасных вредителей на наиболее заселенных посевах.

Злаковые тли, отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae). Большая злаковая тля - *Sitobion avenae* F., обыкновенная злаковая тля - *Schizaphis graminum* Rond., черемухово-злаковая тля - *Ropalosiphum padi* L. Злаковые тли - биологически разнообразная группа видов, вредящих зерновым культурам. Тли - мелкие, длиной около 2-3 мм насекомые с округлым мягким телом, тонкими ногами и антеннами. Брюшко оканчивается удлинённым выростом - хвостиком и несет пару тонких трубчатых придатков - соковых трубочек. Взрослые особи представлены крылатой и бескрылой формами. В течение года у тлей развивается от 5 до 15 поколений. Весной одно поколение развивается 15- 20 дней, летом - 8-15 дней. Зимуют оплодотворенные яйца на кормовых растениях. Весной из них развиваются личинки, превращающиеся в самок-основательниц. В некоторых поколениях помимо преобладающей бескрылой формы появляются крылатые самки-расселительницы, перелетающие на другие растения. В конце годового цикла появляются самки-полоноски, отрождающие обоеполое (амфигонное) потомство. Оплодотворенные самки этого последнего поколения откладывают зимующие яйца. **Плодовитость партеногенетических самок 40-80 личинок, амфигонных самок 6-14 яиц.** Злаковые тли заселяют растения, начиная с периода кущения - выхода в трубку. **В результате высасывания соков на листьях появляются обесцвеченные пятна, при сильном повреждении листья желтеют и засыхают. Массовы и вредоносны тли в период колошения - молочной спелости зерновых. Тли заселяют зеленые колосья и высасывают сок из различных частей: колосковых и цветковых чешуй, завязей. Повреждения тлей вызывают частичную белоколосость и пустоцветность, в период налива - щуплость, невыполненность зерновок. Злаковые тли переносят вирусные заболевания. Снижают численность тлей жуки и личинки божьих коровок, личинки златоглазок и мух-журчалок.**

Система защитных мероприятий. Послеуборочное лушение стерни и зяблевая вспашка. Оптимально ранний посев яровых и допустимо поздний посев озимых. Использование фосфорно-калийных удобрений, которые ухудшают условия питания и развития тлей. Использование скороспелых сортов. Химические обработки целесообразны при численности более 5-10 тлей на 1 стебель (колос) и заселении свыше 50 % растений в фазах выхода в трубку - колошения и более 20-30 тлей на 1 колос в фазе налива зерна.

Против злаковых тлей используют препараты (КЭ, л/га): Борей – 0,08-0,1, Децис Профи - 0,03-0,04; Арриво - 0,2; Каратэ - 0,15; Иמידор, ВРК – 0,06-0,07, Эсперо, КС – 0,1 .

Вредная черепашка - *Eurygaster integriceps* Put., отряд клопы, или полужесткокрылые, семейство щитников-черепашек. Зерновые повреждают еще два близких вида черепашки: австрийская (*E. austriacus* Schrnk.) и маврская (*E. taura* L.), Вредная черепашка распространена в Центрально-черноземном, Северо-Кавказском, Поволжском, отчасти в Уральском и Западно-Сибирском регионах. Наибольший вред наносит в Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области, Нижнем Поволжье. Взрослые клопы имеют плотное уплощенное широкоовальное тело длиной 10-13 мм, большая часть которого прикрыта мощно развитым овальным щитком; окраска желтовато- или коричневатого-серая с мраморным рисунком, голова незаостренная, боковые края переднегруди слегка выпуклые. Личинки имагообразные, в начале развития зеленые, к концу - сероватые. Зимуют взрослые клопы под опавшими листьями в сухой растительной подстилке на опушках и полянах в лесах. Весной при температуре воздуха 12-14 °С клопы перелетают с мест зимовки на посевы озимых, а затем яровых зерновых. Заселение посевов происходит обычно в период кущения растений. **Средняя плодовитость самок 35-50 яиц, максимальная - достигает 400 яиц.** Отродившиеся личинки питаются на листьях и колосьях. Их развитие продолжается от 25 до 40 дней и проходит пять возрастов. **Развивается одно поколение в год. Перезимовавшие клопы наносят уколы в основание стебля развивающихся побегов, поражая точку роста, зачаток колоса и вызывают увядание центрального листа. Ли-**

чинки младших возрастов, высасывая сок из различных частей колоса, вызывают полную или частичную белоколосость, Наибольший ущерб причиняют личинки старших возрастов и молодые взрослые клопы, наносящие уколы в зерновки в период от молочной до полной спелости. Поврежденные зерновки шуплые, морщинистые, со следом укола в виде темной точки. При питании клоп со слюной вводит в зерновку сильные протеолитические ферменты, разрушающие клейковину. В результате сильно снижаются хлебопекарные качества зерна. Наличие в колосе 3-15% поврежденных зерен делает муку непригодной к хлебопечению. Среди них наибольшее значение имеют яйцевые паразиты-наездники теленомины, мухи-тахины: фазии золотистая, серая и пестрая.

Система защитных мероприятий. Ранняя раздельная уборка с быстрым подбором и обмолотом валков, что снижает степень поврежденности зерна и Послеуборочное лущение стерни. Уничтожение злаковых сорняков. Внесение минеральных удобрений, сбалансированных по фосфору и калию. Создание устойчивых сортов, Мироновская 808, Мелянопус 69, Краснокутка, Акмолинка менее повреждаются черепашкой. Экономический порог вредоносности для перезимовавших клопов: в фазах кушения - выхода в трубку 1-2 особи на 1 м², в фазах колошения цветения 5-10 личинок на 1 м², в фазе молочной спелости 5-6, а на посевах сильных и ценных пшениц 2 личинки на 1 м². Опрыскивание посевов в фазах кушения - выхода в трубку против перезимовавших клопов и (или) в фазах колошения - молочной спелости против личинок инсектицидами, КЭ (л/га): Борей – 0,08-0,1; Иמידор -0,07; Каратэ-0,2; Арриво - 0,2; Фастком - 0,1-0,15; Децис Профи - 0,03-0,04; Би-58 Новый- 0,8-1,2; Залп, КЭ – 0,2 л/га. Последнюю обработку проводят не позднее, чем за 20-30 дней до уборки в зависимости от препарата.

Пшеничный трипс - *Haplothrips tritici* Kurd. отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство флеотрипиды (*Phloeothripidae*).

Повреждает в основном пшеницу, наиболее сильно яровую, менее рожь. Взрослые трипсы длиной 1,5-2 мм, окраска от темно-бурой до черной; тело удлиненное, узкое, гибкое; крылья

очень узкие с длинной бахромой волосков. Личинки имагообразные, красные.

В год развивается одно поколение. Зимуют личинки на полях, в поверхностном (до 10-20 см) слое почвы, часто в прикорневых частях стерни пшеницы. Весной при прогревании почвы до 8 °С личинки выходят из почвы и развиваются в заключительные личиночные стадии - прониmfу и нимфу. Появление и массовый лёт взрослых трипсов совпадают по времени с колошением озимых. **Общая плодовитость 25-30 яиц.** Личинки питаются колосковыми и цветковыми чешуями, затем наливающимися зерновками, концентрируясь в бороздке зерновки. К периоду уборки большинство личинок оканчивают питание и уходят в почву. Взрослые трипсы повреждают листья и молодые колосья, высасывая сок. У основания листьев появляются обесцвеченные пятна, частичная белоколосость и пустоцветность. Трипсов уничтожают хищные насекомые: хищные трипсы, жуки божьи коровки и малышки, личинки златоглазок.

Система защитных мероприятий. Строгое соблюдение севооборотов. Быстрое послеуборочное лущение стерни с последующей вспашкой. Посев яровых зерновых в оптимально ранние сроки. Экономический порог вредоносности: в фазах цветения - налива зерна 40-50 личинок на 1 колос, на семенных посевах в фазе трубкования 8-10 имаго на 1 стебель. Опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): Каратэ - 0,2; Децис Профи 0,03-0,04; Арриво 0,2; Кинфос, КЭ - 0,15-0,25; Данадим - 1-1,5, Тагор, 1,0-1,5.

Хлебные жуки, отряд жуки, или жесткокрылые, семейство пластинчатоусые (Scarabaeidae), три вида *Anisoplia*: жук-кузька (*A. austriaca* Hrbst.), жук-крестonosец (*A. agricola* Poda.) и жук-красун (*A. segetum* Hrbst.) сходные по биологии и вредоносности. Жук-кузька распространен в степной и лесостепной зонах европейской части России, жук - крестonosец распространен более широко и встречается также в Центральном и Западно-Сибирском регионах, но наибольший вред наносит в Северо-Кавказском и Уральском; жук-красун вредоносен в Поволжском регионе. Имаго хлебных жуков сильно вредят пшенице, в меньшей степени - ржи и ячменю, могут питаться на пырее и других злаковых травах. Личинки хлебных жуков по-

вреждают более широкий круг растений: зерновые культуры, подсолнечник, сахарную свеклу, картофель и сеянцы плодовых культур.

Жук-кузька длиной 13-16 мм, овальной формы; надкрылья красно-бурые, у самок с четырехугольным черным пятном у щитка, у самцов оно иногда отсутствует. Жук-крестonosец длиной 13,5 мм; надкрылья рыжие или желтые с черным пятном у щитка и перевязью в середине в форме креста или якоря. Жук-красун длиной 8-12 мм; надкрылья желтовато-коричневые, покрыты желтыми торчащими волосками. Личинки червеобразные, желтовато-белые, С-образно изогнутые, мясистые, морщинистые, с тремя парами грудных ног; от 35 мм до 22 мм. В своем развитии личинки проходят три возраста. Зимуют личинки в почве, причем дважды. В связи с этим массовый лёт жуков наблюдается обычно раз в два года. Основная масса жуков выходит в июне. Жуки активны днем в теплую солнечную погоду при температуре выше 20 °С. **Средняя плодовитость самок около 50 яиц.** Отрождение личинок продолжается с конца июля до начала сентября. Личинки первого года жизни держатся в поверхностном слое почвы (1 - 10 см) и питаются перегноем и мелкими корешками. Окукливание происходит на следующий год в конце мая - начале июня в почве на глубине 5-15 см в овальных земляных колыбельках. Затем появляются жуки, которые через 3-5 дней выходят из почвы и приступают к питанию. Одно поколение развивается два года. Жуки начинают питаться зерном озимой, а затем и яровой пшеницы в фазах молочной и молочно-восковой спелости.

Система защитных мероприятий. Культивация и междурядная обработка почвы на пропашных культурах в конце весны - начале лета, приводящие к массовой гибели куколок хлебных жуков. Быстрая раздельная уборка в начале восковой спелости с подбором валков, что снижает поврежденность зерна жуками. Лушение стерни и ранняя послеуборочная зяблевая вспашка, повышающие гибель яиц и личинок.

При численности жуков на яровой и озимой пшенице и ржи в фазе молочной спелости, превышающей 3-5 шт. на 1 м², опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): Борей

– 0,08-0,1; Децисом Профи - 0,03-0,04 или Сумитионом - 0,8-1 (последнюю обработку проводят не позднее, чем за 20 дней до уборки урожая).

Полосатая хлебная блошка - *Phyllotreta vittula* Redt. отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae).

Она может питаться практически на всех зерновых культурах, но наиболее сильно повреждает яровую пшеницу, меньше - ячмень и овес. Жук длиной 1,5-2 мм, черный с зеленоватым отливом, на надкрыльях с широкой светло-желтой продольной полосой, у вершины слегка загнутой ко шву; лоб и теменная часть головы покрыты точками; задние ноги прыгательные. Личинка длиной до 3,5 мм, желтая, в редких волосках; с тремя парами грудных ног. Зимуют жуки в верхнем слое почвы под растительными остатками в лесопосадках, оврагах, по краю поля и на межах, заросших сорняками. Весной жуки появляются очень рано, в конце марта, и наиболее активны при температуре 17-20 °С. Сначала они заселяют озимые зерновые, а затем переходят на всходы яровой пшеницы и ячменя. Жуки питаются листьями, соскабливая паренхиму с верхней стороны листа. Сильно поврежденные растения задерживаются в росте, желтеют и засыхают. С конца мая самки откладывают яйца в верхние слои почвы на глубину до 3 см. Развивается одно поколение в год.

Система защитных мероприятий. Посев яровых злаков в оптимально ранние сроки, что заметно повышает устойчивость растений к повреждениям, наносимым блошками. Очистка обочин поля от растительных остатков, которая снижает количество мест, удобных для зимовки жуков. При численности вредителя на всходах яровой пшеницы, превышающей 20-30 жуков на 1 м² в сухие жаркие годы и 40-50 во влажные, опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): Табу – 0,4-0,5 л/т, Имидор Про, КС – 0,75-1,25 л/т, Туарег, СМЭ – 1,0-1,4 л/т, Харита, КС – 0,3-0,6 л/т для обработки семян, Фастак - 0,1; Кинмикс - 0,2-0,3; Каратэ Зеон - 0,2; на ячмене Децис Профи - 0,03-0,04.

Пьявица обыкновенная - *Lema melanopus* L. отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae). Жук длиной 4-4,8 мм, тело умеренно продолговатое; надкрылья

и голова синие с зеленоватым металлическим отливом; передне-спинка и ноги красные, лапки и антенны черные; надкрылья с правильными рядами точек. Личинка длиной 6-7 мм, червеобразная, желтая, покрытая густой буроватой слизью; брюшко сверху выпуклое; с тремя парами грудных ног. Зимуют жуки в верхнем слое почвы на глубине 2-5 см на полях, где питались осенью, либо в подстилке в лесополосах. Весной в апреле - начале мая появляются жуки, которые вначале заселяют озимые злаки, а затем переходят на яровые. **Средняя плодовитость пьявицы около 100 яиц, максимальная - до 200.** Эмбриональное развитие продолжается 12-14 дней. Личинки в своем развитии проходят четыре возраста, питаются на листьях различных злаковых культур и через 2 недели уходят в почву. В июне - начале июля, появляются молодые жуки, которые выходят на поверхность и питаются листьями злаков. **Развивается одно поколение в год. У пьявицы вредят жуки и личинки. Жуки выедают сквозные узкие отверстия вдоль дуговидных жилок листьев злаков. Личинки питаются также листьями овса, ячменя, пшеницы, объедая паренхиму с их верхней стороны в виде полосок, затянутах снизу эпидермисом.** В отдельные годы численность пьявицы сдерживают настоящие наездники

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, посев ячменя и овса по лучшим предшественникам (пропашные культуры). Пространственная изоляция посевов ячменя и овса от полей, где в предшествующий год встречался вредитель. Послеуборочное лущение стерни и зяблевая вспашка сразу после уборки, вызывающие гибель куколок и жуков в почве. Использование устойчивых к пьявице сортов овса, ячменя и яровой пшеницы. При численности жуков на яровой пшенице и ячмене в фазе кущения, превышающей 10-15 шт. на 1 м², а на овсе - 40 шт. на 1 м², опрыскивание посевов инсектицидами, КЭ (л/га): Фастак - 0,1; Кинмикс - 0,2-0,3; Каратэ Зеон - 0,2; на ячмене Децис Профи - 0,03-0,04.

Серая зерновая совка - *Aramea anceps* Schiff. Систематическое положение: отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae). В центральных и южных районах европейской

части России распространен близкий вид - обыкновенная зерновая совка, менее массовый и вредоносный вредитель. Бабочка в размахе крыльев 30-38 мм; передние крылья темные, коричневато-серые со слабо выраженными перевязями. Гусеница длиной до 25-35 мм, бурая с темными продольными полосами на спине и рыжеватой головой. Зимуют гусеницы старших возрастов в верхнем слое почвы и под растительными остатками. В начале весны большая часть гусениц выходит на поверхность и питается листьями злаков. К концу весны - началу лета гусеницы окукливаются в почве. Куколка развивается около 1 мес. Вылет бабочек начинается в период колошения яровой пшеницы и продолжается 1-1,5 мес.

Система защитных мероприятий. Строгое соблюдение севооборота, исключение посева зерновых по зерновым предшественникам. Быстрое послеуборочное лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой, что вызывает гибель значительной части не окончивших развитие гусениц, а также запашка просыпи зерна, всходов падалицы и сорняков, лишаящая их питания перед зимовкой. Весенние поверхностные обработки почвы перед посевом яровых, уничтожающие гусениц и куколок. Против гусениц младших возрастов при численности не более 20 особей на 100 колосьев опрыскивание бактериальным препаратом лепидоцидом, СК (1 кг/га). Химические обработки при численности свыше 20 гусениц на 100 колосьев в обычные годы и 10 гусениц на 100 колосьев во влажные годы; на пшенице против зерновой совки препаратами Децис Профи, КЭ (0,03-0,04 л/га), и Сумитион, КЭ (2-2,5 л/га).

Гессенская муха - *Mayetiola destructor* Say. отряд двукрылые, семейство галлицы (Cecidomyiidae). Взрослое насекомое - мелкий комарик длиной 2,5-3,5 мм темно-серой или рыжевато-бурой окраски; брюшко самки заостренное, с красновато-бурыми пятнами. Личинка червеобразная, безногая, с веретеновидным телом белой окраски, длиной до 4 мм. Зимуют окончившие развитие личинки в пупарии на всходах озимых, падалицы, злаковых сорняков, обычно за листовым влагилицем, а также на стерне. Весной личинки окукливаются. В апреле-мае, вылетают взрослые насекомые. Самки откладывают яйца на верхнюю сто-

рону листьев злаков короткими цепочками по несколько штук. Плодовитость варьирует от 50 до 500 яиц. Под листовым влагищем личинка присасывается к стеблю в зоне интеркалярного роста и питается соками стебля. В фазах всходов - кущения поврежденные побеги отстают в росте, становятся укороченными и слегка утолщенными в основании, приобретают темно-зеленую окраску. Большая часть поврежденных побегов постепенно отмирает. В фазе выхода в трубку (до колошения) питание личинок на растущих стеблях вызывает ослабление тканей в поврежденных участках и вследствие этого полегание и коленчатость стеблей. В течение года развивается от двух до пяти поколений.

Система защитных мероприятий. Севооборот и пространственная изоляция посевов яровой пшеницы от озимой, послеуборочное лушение стерни с последующей вспашкой. Оптимально ранние сроки посева яровых и допустимо поздние сроки посева озимых. Использование сортов пшеницы, устойчивых к гессенской мухе. Обработка посевов инсектицидами в фазах всходов - кущения в период массового лёта и откладки яиц имаго первого поколения при численности свыше 30-50 мух на 100 взмахов сачков; при необходимости проведение обработки против последнего поколения на всходах озимых. Для обработки используют препараты, КЭ (л/га): табу - 0,4-0,5 л/т для обработки семян; каратэ зеон - 0,15-0,2; суми-альфа - 0,2-0,3; Би-58 Новый - 0,8-1; данадим - 1 - 1,2; золон - 1,5 (на ячмене) и маврик, ВЭ (0,2 л/га).

Шведские мухи, отряд двукрылые, семейство злаковые мухи (Chloropidae). Зерновым вредят два близких вида: овсяная шведская муха - *Oscinella frith*, и ячменная шведская муха - *Oscinella pusilla* Mg. Овсяная шведская муха - вид относительно более холодостойкий и влаголюбивый, повреждает преимущественно овес, пшеницу, рожь. Ячменная муха более повреждает ячмень и пшеницу, несколько менее - кукурузу и рожь.

Мухи мелкие, длиной 1,5-2 мм, с коротким телом и выпуклой среднеспинкой; окраска черная блестящая. У овсяной мухи ноги полностью черные, у ячменной - голени передних и средних ног желтые. Личинка червеобразная, безногая, удлиненной тонкой формы, длиной до 4-5 мм, белая или желтовато-

белая. Зимуют окончившие развитие личинки внутри побегов озимых, всходов падалицы и злаковых трав. Весной личинки окукливаются. С конца апреля по конец мая, происходит лёт взрослых мух. Мухи первого поколения заселяют посевы в фазах всходов - начала выхода в трубку. Самки откладывают яйца на молодые побеги злаков за колеоптиле. **Плодовитость самок 50-60 яиц. В стебле личинка выедает короткий ход вверх, достигая зачатка колоса, которым питается. У поврежденных побегов происходят быстрое пожелтение и увядание центрального листа; побеги прекращают рост и постепенно отмирают. В фазах всходов-начала кушения шведские мухи повреждают главные побеги, а в фазе выхода в трубку и позже - боковые побеги и подгон. В течение года, в зависимости от климатических и погодных условий развивается от одного до пяти поколений. Самки второго поколения овсяной шведской мухи нередко откладывают яйца на колоски овса. Личинки питаются завязями, вызывая пустоцветность, потери зерна.**

Меры защиты. Севооборот и пространственная изоляция яровых зерновых от озимых. Послеуборочное лушение стерни и глубокая вспашка. Особо важны оптимальные, ранние для яровых и умеренно поздние для озимых, сроки посева. Использование высококачественного посевного материала, скороспелых сортов; тщательная предпосевная подготовка почвы; оптимальная глубина заделки семян; подкормка слабых всходов удобрениями. Проведение химической обработки в период массового лёта и откладки яиц в фазах всходов - кушения препаратами, КЭ (л/га): Табу – 0,4-0,5 л/т, Имидор Про, КС – 0,75-1,25 л/т, Туарег, СМЭ – 1,0-1,4 л/т, Харита, КС – 0,3-0,6 л/т для обработки семян; Каратэ Зеон – 0,15-0,2; Сумиальфа - 0,2-0,3; Би-58 Новый - 0,8-1; Данадим - 1 - 1,2; Золон - 1,5 (на ячмене) и Маврик, ВЭ (0,2 л/га).

Из злаковых мух также следует отметить зеленоглазку (*Chlorops pumilionis* Vjerk.) личинки которой повреждают молодые побеги озимых в фазах всходы - начало выхода в трубку и вызывает укорачивание и заметное утолщение побега в основании, в дальнейшем повреждения приводят к невыколашиванию и сильной деформации побега.

Обыкновенный хлебный пилильщик - *Cephus rugmaeus* L. отряд перепончатокрылые, семейство стеблевые пилильщики (*Cephididae*). Зерновым культурам вредят два близких вида: обыкновенный хлебный пилильщик и черный хлебный пилильщик. Первый имеет более широкий ареал. Обыкновенный пилильщик повреждает озимую пшеницу и рожь, а черный - яровую пшеницу и ячмень. Менее вредят овсу. Небольшое насекомое длиной 8-10 мм с удлинненным, сжатым с боков телом. Окраска черная блестящая с желтыми пятнышками на голове и груди и несколькими поперечными кольцевыми желтыми полосками на брюшке; ноги черные, передние голени и лапки желтые; у самок на конце брюшка короткий пильчатый яйцеклад. Личинка длиной до 12-14 мм, червеобразная, безногая, с буровато-желтой головой и желтовато-белым телом; на конце брюшка небольшой отросток, окруженный 9 шипиками. **Плодовитость самок 35-50 яиц. Отродившаяся личинка выедает ход в стебле, питаясь паренхимой и сосудистыми пучками стенок стебля, и, прогрызая узлы, постепенно спускается вниз.** В основании стебля личинка делает глубокий кольцевой надгрыз внутренней части стенки, после чего стебель легко обламывается под ветром или при уборке. В оставшемся невысоком (до 1-2 см) стерневом пенёчке личинка заделывает выход пробочкой из растительной трухи и остается зимовать. В год развивается одно поколение.

Система защитных мероприятий. Раннее лущение стерни и зяблевая вспашка, уничтожающие большую часть зимующих личинок. Ранняя быстрая разделная уборка на сильно заселенных посевах, снижающая потери и уничтожающая не успевших спуститься в нижнюю часть стебля личинок. Использование сортов пшеницы с выполненной соломиной, которые неблагоприятны для развития личинок и мало заселяются пилильщиками.

По конкурентоспособности к сорнякам озимое тритикале близко к озимой пшенице. В этой связи рекомендуется пропалывать не менее 100% данных культур и до 50-60% озимой ржи, в том числе 50-70% площадей посевов пшеницы и тритикале и не менее 40-50% посевов ржи в осенний период с учетом видового состава сорняков и спектра действия гербицидов.

Применяемые в осенний период гербициды имеют в своем составе препараты почвенного действия, поэтому эффективность их выше при качественной (без комков) подготовке почвы и в условиях достаточного увлажнения. Дожди, прошедшие до, в момент или после прополки гербицидами почвенного действия, усиливают эффективность.

Перспективно осеннее применение гербицидов по вегетирующим сорнякам и культуре, когда можно определить видовой состав сорняков, подобрать необходимый гербицид или составить баковую смесь препаратов.

Действие гербицида линтур, ВДГ на отдельные виды сорняков в сильной степени зависит от срока внесения - в фазе 2-3 листьев культуры на 70-85% уничтожаются не только двудольные сорняки, но и метлица обыкновенная. Применение этого гербицида против метлицы в более поздние сроки (4-5 листьев культуры) неэффективно.

Осеннее применение гербицидов в посевах озимых зерновых культур имеет ряд преимуществ по сравнению с весенним - обеспечивает высокую биологическую эффективность прополки, меньше зависит от неблагоприятных погодных условий, запасы осенне-зимней влаги способствуют также и детоксикации препаратов, формированию более здорового травостоя и улучшают перезимовку. Из-за более раннего освобождения культуры от сорняков, лучшей зимовки возможны более высокие прибавки урожая, чем при весеннем проведении химпрополки, это выгодно экономически и экологически наиболее целесообразно.

В весенний период важным моментом в борьбе с сорняками является боронование посевов. Если осенью внесены гербициды почвенного действия, боронование желательно не проводить. Боронование посевов в солнечную без осадков погоду позволяет снизить до 60% засоренность сорняками, взошедшими поздно осенью и весной. Существенно снизить засоренность зимующими и озимыми сорняками, которые уже зимовали в стадии розетки и полного кушения (для злаковых), весенним боронованием не удастся. В связи с этим огромное значение имеет химическая прополка посевов.

Рекомендованный ассортимент гербицидов позволяет решить проблему сорняков при любом характере засорения посевов.

Многие из рекомендованных гербицидов могут применяться с момента начала отрастания культур и начала роста сорняков при 5 °С и выше. Большинство известных гербицидов группы 2,4-Д, 2М-4Х, диален и др. эффективны при температуре 12-16 °С.

Применять гербициды группы 2,4-Д или 2М-4Х, которые эффективны против узкого спектра сорняков (василек синий, ярутка полевая, марь белая редька дикая, пастушья сумка, сурепка обыкновенная), в посевах озимых культур в чистом виде нежелательно, так как такой спектр сорняков в посевах озимых встречается крайне редко. Чаще всего к указанным чувствительным сорнякам добавляются виды ромашки, подмаренника и т.д. Против злаковых сорняков очень редко, но применяется гербицид пума супер, (0,8-1,0 л/га). Если в посевах озимых зерновых культур произрастают и виды осота, применяются баковые смеси 2,4-Д, 2М-4Х и других гербицидов с лонтрелом 300, (0,3-0,4 л/га). Растения осотов при этом должны иметь 3-7 листьев (фаза розетки). Чаще эта фаза сорняков совпадает с фазой середины - конца кущения озимых зерновых культур.

В посевах яровых зерновых культур после химической прополки на 1 м² произрастает в среднем 86,0-171,7 сорняка. Ситуация продолжает изменяться в сторону увеличения засоренности многолетними сорными растениями, особенно пыреем ползучим, полынью обыкновенной, видами осота, а также однолетними видами, устойчивыми к действию гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х, такими как ромашка непахучая, фиалка полевая, звездчатка средняя, виды пикульника, горца, щирица, куриное просо, мятлик однолетний, подмаренник цепкий и др. Просо посевное особенно страдает от специализированных сорняков - проса куриного, видов щетинника. Это приводит ежегодно к потерям урожая зерна указанных культур. Результаты маршрутного обследования посевов хозяйств показали, что засоренность озимых зерновых культур остается высокой. Даже после химической прополки на 1 м² в среднем произрастает 81,0-143,4 сорняка, среди которых доминируют устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х сорные растения - пырей ползучий, метлица обыкновенная, осот полевой, бодяк полевой, виды фиалки, ромашки, горцев, пикульника, полыни, подмаренник цепкий и др., что приводит к потерям урожая зерна в среднем на 16%. Вредоносность сорня-

ков усиливается в изреженных посевах культур при недостатке влаги, элементов минерального питания и других факторов жизнедеятельности.

Для решения проблемы борьбы с сорняками необходимо выполнять весь комплекс мероприятий: профилактических (соблюдение севооборотов, правильное приготовление и хранение органических удобрений, соблюдение оптимальных норм, сроков, способов и качества посева; тщательная очистка машин, орудий, транспортных средств и тары от семян сорняков; скармливание отходов зерна в размолотом или запаренном виде; уничтожение сорняков до цветения на обочинах дорог, канав, около ферм, навозохранилищ, в местах заготовки и хранения торфа и органических удобрений и на необрабатываемых землях - вокруг опор линий электропередач и т.д.), агротехнических (полупаровая обработка почвы, вспашка зяби в оптимальные сроки, культивация зяби по мере появления сорняков, боронование посевов), химических и др., которые не только снизят засоренность посевов, но и усилят конкурентоспособность культур.

По общепринятой технологии подготовки полей под озимые зерновые культуры очень важно качественно провести разделку пласта многолетних трав и запахать растительные остатки. Дальнейшие мероприятия по подготовке почвы к севу заключаются во внесении удобрений и извлечении части растительных остатков, которые при недостаточной заделке приживаются, особенно во влажных погодных условиях, и продолжают вегетировать. Рядом с культурными растениями произрастают отдельные растения пырея ползучего, видов полыни, дремы белой, тысячелистника обыкновенного, видов одуванчика, подорожника и других сорняков. Наличие их в посевах ухудшает качество сева озимых культур, их питание, рост и развитие, а весной следующего года данные сорняки устойчивы почти ко всем рекомендованным гербицидам. Поэтому поля после уборки первого укоса многолетних трав необходимо прополоть гербицидами, производными глифосата в норме 4-6 л/га. Это мероприятие через 15-21 день обеспечивает гибель многолетних сорных растений до 100%, сокращает затраты при разделке пласта трав и вспашке на 25-30%. Важно отметить, что препараты,

производные глифосата, применяются по вегетирующим сорнякам, поэтому после сильной засухи желательно дожидаться дождей и применить гербицид после отрастания сорняков.

В целях экономии и для расширения ассортимента целесообразно осеннее применение данных гербицидов (2-3 л/га) с 2,4-Д (2 л/га), Диаленом, ВР (2 л/га), или другими гербицидами. Против осота, выюнка и других двудольных многолетних сорняков возможно последовательное применение 3 л/га Раундапа, через 2 недели - 2 л/га 2,4-Д или Диалена. Важно помнить, что норма расхода рабочего раствора не более 200 л/га. Имеется общая рекомендация - в рабочем растворе содержание производных глифосата должно составлять 2% и более (т.е. чем меньше воды, тем эффективность выше).

По общепринятой технологии обработки почвы осенью, особенно после многолетних трав, при сильном засорении многолетними сорняками необходимо внести общеистребительные гербициды, производные глифосата, так же как и под озимые зерновые.

Важным моментом в борьбе с сорняками в посевах яровых зерновых культур является боронование посевов. Но при этом важно помнить, что оно проводится по диагонали к рядкам культур до всходов или в фазе 3-4 листа, лучше сетчатыми боронами (особенно ячменя), в фазе «белых нитей» сорняков - в солнечную, без осадков в течение 3-4 часов, погоду. Данное мероприятие позволяет снизить до 70% засоренность сорняками, взошедшими к моменту боронования. Имеется и ряд рекомендаций, которые также необходимо учитывать. Если боронование проводится боронами «зигзаг», важно, чтобы рабочий орган - зуб двигался скосом по направлению движения, и если глубина заделки семян 2 см и менее, нельзя догружать рабочие органы. Через 5-7 дней после боронования могут появиться новые всходы сорняков, для уничтожения которых необходима химпрополка. В данном случае возможно применение гербицидов группы 2,4-Д и 2М-4Х, общая эффективность химпрополки будет достаточно высокой.

Боронование может и не проводиться, если для уничтожения сорняков будут использоваться гербициды. В настоящее время для посевов яровых зерновых культур каталогом реко-

мендован ассортимент гербицидов, позволяющий решить проблему сорняков на любом участке.

Современные интегрированные системы защиты любой сельскохозяйственной культуры включают целый комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, селекционно-семеноводческих, физико-механических, биологических и химических приемов. При этом особая роль принадлежит высокой культуре земледелия - рациональному, своевременному использованию приемов агротехники, таких как научно обоснованные севообороты, системы обработки почвы и удобрений, сроки и способы сева, заботливый уход за посевами, своевременная уборка урожая и подготовка к хранению.



  **Задание.** Заполнить таблицу 1, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год

Таблица 1 - Система мероприятий по защите озимых зерновых культур

Срок проведения	Вредный объект	Защитные мероприятия и способы их проведения	Препарат и норма расхода
1	2	3	4
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: бодяк полевой, осот жёлтый, пырей ползучий		
	Сорные растения, проволочники, хлебные пиллильщики, возбудители болезней (в том числе спорынья)		

Продолжение таблицы 1

Перед посевом	Снежная плесень		
	Пыльная головня, корневые гнили, плесневение семян, септориоз, спорынья		
	Корневые гнили, спорынья, снежная плесень		
До всходов	Однолетние двудольные сорняки (в т.ч. устойчивые к 2М-4Х, 2,4-Д), а также злаковые		
В стадии 1-2 листа (осенью)	Шведские мухи, зеленоглазка, гессенская муха, цикадки		
В стадии 3-5 листьев (осенью)	Однолетние двудольные сорняки (в т.ч. устойчивые к 2М-4Х, 2,4-Д), а также злаковые		
Фаза кущения (осенью)	Снежная плесень, корневые гнили		

Продолжение таблицы 1

Фаза кущения (весной)	Метлица обыкновенная, ромашка непахучая, подмаренник цепкий, ярутка, фиалка полевая и др. устойчивые к 2М-4Х, 2,4-Д		
Фаза кущения (весной)	Однолетние двудольные сорняки (чувствительные к 2М-4Х, 2,4-Д)		
Фаза кущения (весной)	Пырей ползучий в фазе 3-5 листьев и некоторые однолетние сорняки (в т. ч. устойчивые к 2М-4Х, 2,4-Д)		
	Метлица обыкновенная, овсюг и некоторые др. злаковые		
начало выхода в трубку	Корневые гнили		
	Корневые гнили, мучнистая роса, церкоспореллез		
начало выхода в трубку	Злаковые трипсы		
трубкование-начало колошения	Пьявицы, большая злаковая тля, трипсы, минирующие мухи		

Продолжение таблицы 1

колоше- ние	Мучнистая роса		
	Септориоз, мучнистая роса, виды ржавчин		
конец колоше- ния- цветение	Фузариоз колоса		
	Большая злаковая тля		

  **Вопросы для самоконтроля.**

1. Каков комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков?
2. В какие фенологические сроки проводят обработки зерновых культур гербицидами?
3. Каков видовой состав возбудителей болезней зерновых культур, против которых необходимо протравливание?

Тема 5
Системы защиты зернобобовых культур.
Характеристика вредных объектов,
особенности защитных мероприятий

Цель занятия: Изучить характеристику вредных объектов на зернобобовых культурах и бобовых травах с составлением системы защитных мероприятий.

Магистрант/специалист должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей зернобобовых культурах, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем ИЗР на зернобобовых культурах.

Магистрант/специалист должен уметь: составлять системы ИЗР зернобобовых культур.

Литература:

1. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
2. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Зернобобовые культуры – это фасоль, кормовые бобы, чечевица, нут, соя, люпин, горох и др. Многие болезни этих культур имеют общих возбудителей. Растения поражаются на протяжении всего периода вегетации. К числу наиболее распространенных и вредоносных болезней относятся корневые гнили, фузариозы, антракнозы, настоящая и ложная мучнистые росы, ржавчина, белая гниль и др.

Семена гороха являются источником инфекции возбудителей корневых гнилей и фузариозного увядания (грибы рода *Fusarium*), пятнистостей (*Ascochyta pisi*, *A. pinodella*, *Botrytis cinerea*), бактериальной пятнистости. При посеве непротравленными семенами сапрофитная микрофлора (грибы родов *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*) во влажную холодную погоду может вызывать изреженность всходов до 30%, поэтому протравливание семян является обязательным элементом в технологии возделывания гороха. Протравители до фазы бутонизации сдерживают проявление пятнистостей на растениях в период вегетации.

Корневые гнили всходов вызываются почвообитающими патогенами - *Pythium debaryanum* Hesse, *Aphanomyces eureiches* Drechs., *Fusarium avenaceum* Sacc., *F. culmorum* Sacc., *F. oxysporum* Schl., *F. tracheiphilum* Er. Sm., *F. falcatum* Appel, et Woll., *Thielaviopsis basicola* Ferr., *Rhizoctonia* sp. и др. В засушливое лето вредоносность болезни может достигать 30...50 %. Заболевание проявляется в загнивании и гибели корневой шейки проростков до выхода их на поверхность почвы. Пораженные растения остаются недоразвитыми, низкими и карликовыми. Паразит, проникая в клетки молодого растения, вызывает загнивание корней и стеблей, что ведет к пожелтению, засыханию листьев, а при сильной степени поражения растения могут погибнуть. Корневая система чернеет и отмирает, часто

поражается основание стебля. В дальнейшем пораженные растения вначале приобретают хлоротичность, отстают в росте, потом желтеют, увядают и засыхают. При идентификации возбудителя корневой гнили, применяют метод влажных камер и рассмотрев спороношение, определяют конкретного возбудителя. Возбудители фузариоза - грибы рода *Fusarium* - вызывают типичную корневую гниль совместно с трахеомикозом, проявляясь в фазе всходов. У пораженных растений в области корневой шейки возникает мокнущее потемнение тканей. Мицелий от белого, светло-розового, розовато-фиолетового до малинового цвета. Макроконидии образуются в спородохиях, пионнотах и в воздушном мицелии. В воздушном мицелии часто встречаются хламидоспоры, а на пораженной ткани - склероции. Фузариозное увядание может проявляться в виде двух форм - молниеносной и медленной. Возбудитель *Fusarium oxysporum* Schl., поражая сосудисто-проводящую систему, нарушает процесс поступления воды в растение, вследствие чего происходит увядание, листья приобретают хлоротичную окраску и засыхают. На поперечном срезе нижней части стебля, корневой шейки и корней обнаруживается побурение центрального цилиндра. На нижней поверхности стебля формируются спорокучки грибов рода *Fusarium* белого, розового или оранжевого цвета. Фузариозное увядание усиливается при недостатке влаги в почве. Наиболее сильно поражаются люпин и бобы.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, возвращать на прежнее место бобовые культуры можно не ранее чем через 3...4 года, (лучшие предшественники - зерновые, картофель, свекла). Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Протравливание семян Фитоспорин-М, П – 0,6-0,8 кг/т (10 л воды), ТМТД, ВСК – 6-8 л/т (5-10 л воды), Скарлет, МЭ – 0,4 л/т (5-60л воды), Винцит, СК – 2 л/т (5-10 л воды), Виталон, КС – 1,5-2 л/т, (10 л воды).

Антракноз - возбудитель - гриб *Colletotrichum lindemuthianum* Br. et Cav. Заражение надземных органов растений происходит в течение всей вегетации. На пораженных семядольных листьях образуются красновато-коричневые концентрические пятна, на подсемядольном колене стебелька - удли-

ненные темные полосы. При повышенной влажности воздуха на пятнах формируется конидиальное спороношение в виде розоватых подушечек. Пораженная ткань загнивает, растения гибнут. Особенно вредоносен антракноз на взрослых растениях, когда поражение заметно на стеблях, черешках и листьях в виде бурых или черных пятен. При подсыхании пятен образуются трещины. Во влажную погоду сочные ткани загнивают и стебли обламываются. В фазе образования бобов пятнистости переходят в язвы с желто-бурой или красноватой каймой, сливающиеся и достигающие длины более 1 см. В центре пятен и язв проявляется спороношение возбудителя. Гриб, проникая через створки бобов, заражает семена, которые твердеют, сморщиваются, темнеют и теряют всхожесть. На пораженных семенах видны пятна желтоватого или буроватого цвета. Инфекция сохраняется на семенах и на растительных остатках в виде мицелия. Перезаражение осуществляется конидиями, которые разносятся дождем, ветром, насекомыми.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, семена следует собирать со здоровых участков или полей, где развитие антракноза было наименьшим. Весеннее боронование зяби и предпосевные культивации с боронованием. Посев нужно вести в почву, прогретую до температуры не ниже 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Протравливание семян ТМТД, ВСК –6-8 л/т (5-10 л воды), Скарлет, МЭ – 0,4 л/т (5-6 л воды).

Аскохитоз - на горохе известны три типа аскохитоза - бледный, темный и сливающийся. Болезнь вызывается грибами *Ascochyta pisi* Lib., *A.pinodes* Jones, *A.pisicola* Sacc., *A.pseudopinodella* Bond-Mont. et Wassil. Для возбудителя *Ascochyta pinodes* характерен полный биологический цикл развития: он образует бесполое и половое спороношение. В сумчатой стадии возбудителем является гриб *Mycosphaerella pinodes* Mig. Поражаются семядоли, листья, стебли, бобы, семена. Внешняя форма проявления аскохитоза зависит от вида возбудителя. Болезнь приводит к изреженности посевов; пораженные семена становятся морщинистыми, со светло-желтыми неясными пятнами. Бледный аскохитоз чаще проявляется на бобах и в меньшей степени на листьях и стеблях, но всегда в виде светло -

каштановых пятен, ограниченных темно-коричневым ободком с многочисленными пикнидами. *Темный* аскохитоз проявляется в виде темно-коричневых округлых или неправильной формы пятен с неясно очерченной каймой. На пятнах хорошо заметны пикниды. *Сливающийся* аскохитоз проявляется в виде округлых светлоокрашенных сливающихся пятен, ограниченных темной каймой. В центре пятен хорошо заметны пикниды. При сильном развитии аскохитоза недобор зеленой массы достигает 3...5 т/га, зерна - 0,2...0,7 т/га. Заражению растений способствуют влажность воздуха более 90 % и температура выше 4 °С. За лето возбудители дают несколько генераций.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, возвращать на прежнее место бобовые культуры можно не ранее чем через 3...4 года, (лучшие предшественники - зерновые, картофель, свекла). Посевы зерновых бобовых культур текущего года не должны быть расположены вблизи полей, где эти культуры возделывались в прошлом году, и полей, занятых многолетними бобовыми травами. Семена следует собирать со здоровых участков или полей, где развитие аскохитоза было наименьшим. Весеннее боронование зяби и предпосевные культивации с боронованием. Посев нужно вести в почву, прогретую до температуры не ниже 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Протравливание семян Фитоспорин-М, П – 0,6-0,8 кг/т (10 л воды), ТМТД, ВСК –6-8 л/т (5-10 л воды), Скарлет, МЭ – 0,4 л/т (5-60л воды), Винцит, СК – 2 л/т (5-10 л воды), Виталон, КС – 1,5-2 л/т, (10 л воды), Оптимо, КЭ – 0,5 л/га.

Мучнистая роса - возбудитель - узкоспециализированный гриб *Erysiphe communis* Grev., у которого есть специализированные формы, приуроченные к определенным видам растений: на горохе - f. sp. *pisi*, на фасоли - f. sp. *phaseoli*, на сое - f. sp. *glycine*, на бобах - f. sp. *fabe*, на чечевице - f. sp. *ervi*, на люпине - f. sp. *lupini*, на вике - f. sp. *viciae*. Возбудитель развивает поверхностную грибницу, на которой формируется конидиальная стадия (род *Oidium* A. Вг.), которая распространяется при помощи ветра, капель дождя и насекомыми. Первичное весеннее заражение растений осуществляется сумкоспорами. Развитию мучнистой росы способствует жаркая и сухая погода.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, семена следует собирать со здоровых участков. Весеннее боронование зяби и предпосевные культивации с боронованием. Посев нужно вести в почву, прогретую до температуры не ниже 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Байлетон, привент СП – 0,6л/га, (600 л воды).

Пероноспороз или ложная мучнистая роса - патоген *Peronospora pisi* Syd. При сильном развитии недобор зеленой массы доходит до 20 %, а зерна - до 50...60 %. Пероноспороз поражает все надземные органы растений, но особенно сильно листья. Может проявляться в двух формах - общей (диффузной) и местной (локальной). При диффузном поражении на семядолях, листьях обнаруживаются хлоротичные участки. Во влажную погоду в местах хлоротичности, преимущественно с нижней стороны листа, появляется серо-фиолетовый налет. С нижней стороны листьев в местах, где расположены пятна, во влажную погоду образуется серо-фиолетовый паутинистый налет. Позже пятна буреют и листья отмирают. В период созревания бобов на их внутренней стенке развивается пленка кремового или фиолетового цвета. Более раннее развитие болезни и местное поражение приводят к недоразвитости междоузлий, листовых пластинок и бобов.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, возвращать на прежнее место бобовые культуры можно не ранее чем через 3...4 года, (лучшие предшественники - зерновые, картофель, свекла). Весеннее боронование зяби и предпосевные культивации с боронованием. Посев нужно вести в почву, прогретую до температуры не ниже 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Оптим, КС – 0,5 л/га, (600 л воды).

Ржавчину вызывают узкоспециализированные грибы рода *Uromyces*. На фасоли, кормовых бобах, люпине, вике, чечевице паразитируют однохозяйные ржавчинные грибы. У однохозяйных возбудителей наиболее вредоносна урединиостадия (в середине лета), которая способна давать несколько поколений урединиоспор. Урединиопустулы оранжево-коричневые, порошачие, споры вызывают перезаражение. К концу вегетации в пустулах формируются зимние одноклеточные телиоспоры тем-

но-бурого цвета. Сильно пораженные листья желтеют и засыхают. На горохе и чине ржавчину вызывает двудомный гриб *U. pisi* Schroet. Развитие ржавчины начинается с урединиопустул, и дальше происходит так же, как описано ранее. Эциальная стадия проходит на молочае, где гриб развивает диффузную грибницу и зимует в виде мицелия в корневищах. Молочай выполняет функцию резерватора ржавчины. Весной на листьях молочая образуются спермогонии со спермациями и эции с эциоспорами, которые и заражают горох и чину. Возбудители ржавчины сохраняются в форме телиоспор на растительных остатках. Весной они прорастают и формируют базидии с базидиоспорами.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота. Весеннее боронование зяби и предпосевные культивации с боронованием. Посев нужно вести в почву, прогретую до температуры не ниже 10 °С. Горох и вику лучше сеять при более низких температурах. Байлетон, Привент СП – 0,6л/га, (600 л воды).

Комплекс вредной энтомофауны на зернобобовых культурах формируют как многоядные, так и специализированные виды фитофагов. Только на горохе отмечено свыше 60 видов таких насекомых, на фасоли - 30, на вике - более 60. Из группы многоядных вредителей наиболее серьезные повреждения всходам и корневой системе бобовых растений наносят медведка, проволочники и ложнопроволочники, личинки комаров-долгоножек и ростковых мух. Среди специализированных вредителей следует отметить гороховую тлю и клубеньковых долгоносиков, которые питаются на вегетативных органах бобовых. Генеративные органы повреждают гороховая, фасолевая и другие виды зерновок, бобовая (акациевая) огневка и гороховая плодоярка. На Дальнем Востоке значительный ущерб посевам сои могут наносить гусеницы люцерновой и других многоядных совок, полосатая соевая блошка, многоядный листоед, соевая плодоярка и соевая цистообразующая нематода.

Гороховая тля - *Acyrtosiphon pisum* Harris. отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae). Партеногенетическая самка овальной формы, длиной до 4,5 мм, светло-зелёная с длинными соковыми трубочками. Немигрирующий вид. Зимуют

яйца на нижней части стеблей двулетних и многолетних бобовых и всходах осыпавшегося при уборке гороха. Весной отродившиеся личинки активно питаются на отрастающих побегах бобовых трав и формируют поколение бескрылых самок-основательниц. Далее тли размножаются партеногенетически самка отрождает от 50 до 170 личинок I возраста. Начиная с третьего поколения в популяциях тли появляются крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на зернобобовые культуры, где каждая отрождает в среднем около 30 личинок. Наибольший вред гороховая тля причиняет в период бутонизации и цветения бобовых. Заселенные насекомыми растения отстают в росте, поврежденные листья деформируются и скручиваются, побеги искривляются. В результате активного питания вредителя снижается урожай семян и ухудшаются их посевные качества. Кроме того, гороховая тля способна переносить более 30 видов вирусных болезней растений, что усиливает ее вредоносность. Осенью развитие вредителя завершается появлением крылатых самок-полоносок, часть из которых возвращается на многолетние бобовые травы. Число зимующих яиц, отложенных одной самкой, не превышает 18. В зависимости от природно-климатической зоны гороховая тля развивается в 4-12 поколениях, при этом до 6 поколений - на однолетних культурах, где вредитель питается до самой уборки.

Система защитных мероприятий. Пространственная изоляция посевов однолетних и многолетних бобовых культур, затрудняющая перелеты крылатых особей. Проведение посева зернобобовых в оптимально ранние сроки и выращивание раннеспелых сортов, что способствует снижению вредоносности гороховой тли. Запахивание всходов осыпавшегося при уборке гороха и низкий подкос многолетних бобовых, что обеспечивает значительное сокращение запаса зимующих яиц. Начиная с фазы бутонизации и цветения гороха, при заселении колониями тлей 20 % растений допустима двукратная обработка их Фуфаном, КЭ 0,5-1,2 л/га, Кемифосом - 0,5-1,2 л/га, новактионом – 0,7-1,6 л/га. При выращивании зеленого горошка и таких же пороговых значениях численности вредителя возможно однократное применение препаратов Фастака, Фаскордом, Фаготом, Аккордом, КЭ (0,1 л/га), и Фьюри, ВЭ (0,1 -15 л/га).

Клубеньковые долгоносики, отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae), род *Sitona* включает 30 видов, часто встречаются и повреждают горох, вику, пелюшку и другие культуры два вида: полосатый - *S. lineatus* L и щетинистый - *S. crinitus* Herbst.

Жуки с короткой толстой головотрубкой и коленчатыми булавовидными антеннами. Тело длиной 3-5 мм, землисто-серое. У полосатого долгоносика чешуйки и короткие волоски образуют на надкрыльях чередующиеся светлые и темные полосы, у щетинистого - на надкрыльях расположены длинные торчащие щетинки. Личинки долгоносиков червеобразные, безногие, слегка изогнутые, длиной 4-5 мм. Имаго долгоносиков зимуют в верхнем слое почвы на полях, где возделывались бобовые культуры. Появляются долгоносики ранней весной при дневной температуре воздуха 3-5 °С. Плодовитость вредителя колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен яиц, максимальная - 3600. Эмбриональное развитие продолжается от 7 до 35 дней. Отродившиеся личинки уходят в почву, где питаются корнями бобовых культур, повреждая главным образом клубеньки. Развитие личинок продолжается 30-45 дней. Окукливаются долгоносики в почве в земляных колыбельках на глубине до 30 см. В течение года долгоносики развиваются в одном поколении. Вредят имаго и личинки. Жуки выгрызают по краям листьев округлые или овальные участки, придавая листовым пластинкам характерную фигурную форму. Личинки, повреждая корни и клубеньки бобовых, способствуют проникновению в растения грибной и бактериальной инфекции, а также уменьшают содержание белка в растительных тканях зернобобовых культур.

Система защитных мероприятий. Пространственная изоляция (не менее 0,5 км) посевов однолетних и многолетних бобовых культур. Посев зернобобовых в оптимально ранние сроки и проведение всего комплекса агротехнических приемов, способствующих появлению дружных всходов. Возможно ранняя уборка культуры с последующей заделкой стерни. Известкование кислых почв, отрицательно влияющее на развитие вредителя. В период появления всходов гороха при численности 10-15 жуков на 1м² целесообразно однократное применение Брейка, МЭ – 0,05-0,06 л/га, Каратэ зеон, МКС - 0,1- 0,125 л/га.

Гороховая зерновка - *Bruchus pisorum* L., отряд жуки, или жесткокрылые, семейство зерновки (Bruchidae). Монофаг, повреждает горох посевной и полевой (пелюшку). Тело жука овальное, сильно выпуклое, черное, длиной до 6 мм; надкрылья укороченные, на вершине закругленные, с косою белой перевязью, которая может распадаться на отдельные пятна; сверху на выступающем конце брюшка расположен характерный крестообразный рисунок. Личинка с утолщенным, слегка изогнутым телом кремового цвета, длиной не более 6 мм. Вредитель зимует внутри горошины, как правило, на стадии имаго. Значительная часть популяции зимует в хранилищах или остается в поле на осыпавшемся при уборке зерне. На горох имаго перелетают в период бутонизации и цветения культуры, где в течение двух недель питаются нектаром. Самки откладывают яйца на створки формирующихся бобов. Средняя плодовитость вредителя составляет 130 яиц, максимальная - до 750. Эмбриональный период длится 6-10 дней. Отродившиеся личинки вначале минируют створку плода, после чего внедряются в одну из горошин. В одном семени развивается только одна личинка вне зависимости от количества отложенных на боб яиц. Личиночное развитие продолжается 30-40 дней. Отродившиеся жуки остаются на зимовку в горошине или вылетают, оставляя на зерне круглое летное отверстие. За год развивается одно поколение. Питание личинок зерновки в семенах гороха снижает массу семян и вызывает потерю их всхожести. Поврежденное зерно запрещается использовать для продовольственных и кормовых целей из-за накопления в нем токсичного алкалоида кантаридина.

Система защитных мероприятий. Оптимально ранние сроки сева. Выращивание зеленозерных сортов гороха, которые в отличие от желтозерных сортов меньше повреждаются зерновкой. Ранняя уборка культуры, снижающая потери зерна. Лущение стерни с последующей вспашкой, затрудняющей весенний выход жуков из почвы. Тщательная очистка мест обмолота гороха, сбор и уничтожение растительных остатков. В период бутонизации и цветения гороха при численности 15-20 жуков на 10 взмахов сачка допустимо двукратное опрыскивание растений Фуфаном, Кемифосом, Новактионом КЭ (0,5-1,2 л/га). При выращивании зеленого горошка и таких же

пороговых значениях численности вредителя рекомендуется однократное применение Фастака, Фаскордом, Фаготом, Аккордом, Цезарем, Цунами КЭ (0,1 л/га).

Гороховая плодоярка - *Laspeyresia negricana* Steph. отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae). Бабочка в размахе крыльев 14-16 мм; передние крылья темно-серые, расцветенные по переднему краю узкими белыми штрихами, блестящее пятно (зеркальце) окаймлено матовыми волосками; задние крылья одноцветно-серые. Гусеница желто-зеленая с темными щитками на грудном отделе, длиной до 10 мм. Зимует закончившая питание гусеница в плотном шелковистом коконе в верхнем слое почвы на глубине 5-10 см. Зимовка проходит на полях, где выращивали зернобобовые культуры, а также в местах обмолота и просушки зерна. Весной гусеницы плодоярки окукливаются и через две-три недели из куколок вылетают имаго. Массовый лёт бабочек совпадает с началом цветения гороха. Самки откладывают одно или несколько яиц на верхние листья, бутоны и завязи бобовых культур. **Средняя плодовитость бабочек составляет 360 яиц.** Отродившиеся гусеницы могут питаться внутри цветков и листьев растений, однако вскоре внедряются в бобы, где начинают повреждать зерно. Внутренняя полость плода загрязняется паутиной и экскрементами вредителя. В результате повреждений плодояркой снижается масса зерна и ухудшаются его посевные качества. Личиночный период продолжается около 4 недель. Закончив питание, гусеница прогрызает створку боба и уходит на окукливание в почву. В Центральном и Волго-Вятском регионах вредитель развивается в одном поколении, в южных частях ареала - в двух.

Система защитных мероприятий. Соблюдение рекомендованных для зоны севооборотов. Оптимально ранние сроки посева и выращивание раннеспелых сортов гороха, опережающих развитие вредителя. Ранняя уборка и обмолот культуры, что препятствует части популяции вредителя закончить развитие. Послеуборочная вспашка, что обеспечивает глубокую заделку коконов в нижние пахотные слои и таким образом затрудняет весенний вылет бабочек. Сбор и уничтожение растительных остатков в местах обмолота и сушки зерна, запашка мест обмолота. В период массового

лѐта гороховой плодoжорки при еженедельном отлове на каждую феромонную ловушку 5-6 бабочек рекомендован двукратный выпуск трихограммы при норме 50 тыс. особей энтомофага на 1 га. При тех же пороговых значениях допустима двукратная обработка растений гороха Фуфаномом, Кемифосом, Новактионом КЭ (0,5-1,2 л/га).

Гербицид Стомп в указанных нормах можно использовать как при одновидовом севе зернобобовых (кроме сои), так и совместно с овсом. Норма внесения препарата гезагард при севе их совместно с овсом должна быть уменьшена до 1,0-1,5 л (кг)/га.

Из послевсходовых гербицидов в посевах гороха препараты на основе 2М-4Х даже в рекомендованных нормах не обладают полной избирательностью по отношению к культуре. Поэтому в течение некоторого времени после их внесения наблюдаются повреждения культурных растений в виде скручивания листьев и стеблей, которые исчезают в дальнейшем. Для борьбы с двудольными сорняками при совпадении сроков обработки гербициды можно совмещать с граминицидами.



  **Задание.** Заполнить таблицу 2, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Таблица 2 - Система мероприятий по защите зернобобовых культур

Срок проведения	Вредный объект	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода
1	2	3	4
При осенней подготовке почвы	Многолетние сорняки (пырей ползучий, осот полевой и др.)		

Продолжение таблицы 2

Заблаговременно до посева	Антракноз, аскохитоз, серая гниль, плесневение семян, бурая пятнистость		
Перед посевом	Однолетние двудольные и злаковые сорняки		
До всходов	Однолетние двудольные и злаковые сорняки		
Фаза семядолей	Ростковые мухи		
Фаза 3-4 листьев	Однолетние и многолетние злаковые сорняки		
Конец стеблевания - начало бутонизации	Мучнистая роса, фомопсис, антракноз, бурая пятнистость, серая гниль		
Фаза бутонизации - цветение	Гороховая тля		
Начало цветения - начало завязывания бобов	Стеблевая минирующая муха люпина		
За 7-10 дней до уборки	Десикация		

Задание для самостоятельной работы

1. Определить комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты зернобобовых культур от вредителей, болезней и сорняков.
2. Обозначить фенологические сроки обработки зернобобовых культур гербицидами.
3. Определить видовой состав возбудителей болезней зернобобовых культур, против которых необходимо протравливание.

Тема 6

Системы защиты технических культур. Характеристика вредных объектов, особенности защитных мероприятий

Цель занятия: изучить вредителей, болезней, сорную растительность в посевах технических культур с дальнейшим составлением плана интегрированной защиты зерновых культур.

Магистрант должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей технических культур, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем ИЗР на технических культурах.

Магистрант должен уметь: определять методы защиты для разработки технологий возделывания технических культур.

Магистрант должен владеть: составлением систем ИЗР технических культур.

Литература:

1. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
2. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Успешная защита сахарной свеклы от сорных растений, вредителей и болезней во многом зависит от своевременности применения комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, химических и других мероприятий. Основное внимание при выращивании свеклы должно быть обращено на агротехнику ее возделывания. Необходимо строго соблюдать севооборот и пространственную изоляцию, вносить сбалансированные дозы органических, минеральных и микроудобрений, особенно борных. Рекомендуется высевать только районированные сорта и гибриды свеклы, используя высококачественные и заблаговременно обработанные семена.

По этиологии и диагностическим признакам многочисленные и разнообразные болезни свеклы делят на три группы: биотические, абиотические и аномалии (уродства). Столовая свекла и кормовая свекла значительно меньше поражаются болезнями, чем сахарная. **Возбудители корнееда - патогены *Aphanomyces cochlioides Drechs.*, *Pythium ultimum Trow*, *Pythium debaryanum Hesse*, *Rhizoctonia solani Kuhn.*, *Phoma betae Fr.*** Диагностические признаки корнееда могут меняться в зависимости от состава возбудителей, участвующих в загнивании проростков, и от факторов внешней среды. Корнеед чаще развивается на растениях, ослабленных неблагоприятными почвенно-климатическими условиями. Поражаются молодые проростки свеклы в период прорастания семян до образования второй пары настоящих листьев, что совпадает с окончанием линьки корня. Симптомы корнееда четко начинают проявляться до освобождения ростка от клубочка или вскоре после этого. **Многие пораженные проростки гибнут, не выходя на поверхность почвы. Обычно местом внедрения инфекционного начала бывает корень или подсемядольное колено. Сначала загнивание проростка начинается через первичную кору, затем процесс внедрения патогена заходит глубже с захватом проводящей ткани, что ведет к быстрому увяданию и гибели растения. На подсемядольном колене или на корешке поражение начинается в виде стекловидных или бурых пятен или полосы отмирающей пораженной ткани, что приводит к перехватам и перетяжкам, в результате чего растения, вышедшие на поверхность почвы, поникают и гибнут. У пе-**

реболевших корнеедом растений масса сформировавшегося корнеплода бывает на 40 % ниже, чем у здоровых. При современной промышленной технологии возделывания свеклы, когда семена высевают на конечную густоту стояния, дальнейшее выпадение взошедших растений усугубляет изреженность и неравномерность всходов, что резко снижает урожайность и сахаристость корнеплодов. Развитие корнееда усиливается на заплывающих тяжелых почвах, при образовании почвенной корки, избытке или недостатке влаги в почве, глубокой заделке семян, снижении температуры почвы, иссушении верхних слоев почвы.

Система защитных мероприятий. Севообороты, в которых свекла должна возвращаться на прежнее место не раньше чем через 4...5 лет. Лучшие предшественники в фитосанитарном отношении - озимые (пшеница, рожь) и яровые хлеба (овес, ячмень), горох, кукуруза на силос и пласт многолетних трав. Внесение расчетных доз органических и минеральных удобрений, подкормки макро- и микроэлементами повышают устойчивость к корнееду, Фосфор ослабляет развитие корнееда, марганец и бор - церкоспороза и корнееда. Избыток азотных удобрений усиливает развитие корнееда и пятнистостей на листьях. Развитию корнееда и гнилей корнеплодов благоприятствует кислая среда. Осенью нужно проводить лущение стерни, глубокую зяблевую вспашку, а в весенний период - закрытие влаги и предпосевную обработку, обеспечивающую мелкокомковатое состояние почвы. Семена свеклы не должны иметь затхлого запаха, их влажность не должна превышать 12,5 %. необходимо заблаговременно проводить отбор, сортировку, калибровку и обеззараживание семян фунгицидами: ТМТД, век (800 г/кг), норма расхода 8-12 кг/т с добавлением воды, Максим, КС (25 г/л) – 5-10 л/т. Семена следует высевать в почву, прогретую на оптимальной глубине заделки семян (3...5см) до 8 °С. В период, когда семена всходят, нужно поддерживать поверхность почвы во взрыхленном состоянии, проводя довсходовое (через 5...6 дней после посева) и после всходовое (в фазе первой пары листьев) боронования.

Возбудитель церкоспороза - факультативный сапротроф *Cercospora beticola* Sacc. Болезнь встречается во всех реги-

онах свеклосеяния России. Особенно сильное поражение растений наблюдается в годы с дождливым и жарким летом. При поражении листьев в растении быстро нарушаются физиологические процессы. Активность транспирации у пораженного листового аппарата усиливается в 5 раз, в 10 раз снижается ассимиляция углекислого газа, нарушается азотистый обмен. Массовое отмирание листьев ведет к снижению прироста корнеплодов, что уменьшает выход сахара на 20...50 %. Болезнь начинает проявляться с мелких светло-бурых пятен округлой формы с красно-коричневой каймой. В первую очередь начинают отмирать более крупные, стареющие крайние розеточные листья. Ночные росы, кратковременные дожди, высокая относительная влажность воздуха способствуют формированию с обеих сторон пятна конидиального спороношения в виде серого бархатистого налета. При сильном поражении листовая пластинка отмирает, скручивается книзу вдоль центральной жилки, жухнет, усыхает, ботва ложится на почву, междуядья размыкаются, в вегетирующем состоянии остаются только самые молодые отрастающие листья в центре розетки. Сбор корнеплодов может снижаться на 30...70%. Церкоспороз ухудшает технологические качества сырья, увеличивает содержание вредного (небелкового) азота и снижает содержание доброкачественного сока. Корнеплоды пораженных растений сильнее гнивают при хранении. Кроме свеклы церкоспороз поражает картофель, щавель, сою, люцерну, горох, подорожник, одуванчик, мальву, вьюнок. Возбудитель в виде грибкицы зимует на пораженных листьях, черешках, околоплодниках семян и в маточных корнеплодах. Основным резерваторм служат пораженные старые листья, на которых грибок зимует. Риск поражения свеклы велик, если не соблюдается севооборот. Более сильное развитие церкоспороза отмечается в годы с чередованием сухой жаркой и умеренно теплой влажной погоды.

Система защитных мероприятий. Севообороты, в которых свекла должна возвращаться на прежнее место не раньше чем через 4...5 лет. Лучшие предшественники в фитосанитарном отношении - озимые (пшеница, рожь) и яровые хлеба (овес, ячмень), горох, кукуруза на силос и пласт многолетних трав. Внесение расчетных дозах органических и минеральных удобрений, калий - церкоспороза, марганец

и бор - церкоспороза и корнееда. При появлении первых признаков Алирин, Ж – 3л/га, Квадрис – 3 л/га, Абига-пик – 2,9-3,8 л/га, Риас, КЭ - 0,3 л/га, Фалькон, КЭ – 0,5-0,6 л/га.

Возбудитель пероноспороза или ложной мучнистой росы - паразит *Peronospora schachtii* Fuck., распространенный во всех регионах, где в период после всходов наступает холодная и влажная погода. Болезнь появляется весной на молодых органах свеклы. Симптомы можно обнаружить на центральных листьях розетки, а у семенников - на верхушках цветonoсных побегов, прицветниках, клубочках. Пораженные органы растения становятся светло-зелеными, утолщаются, деформируются, приобретают хрупкость. На нижней стороне листа (а во влажную погоду и на верхней) формируется серый с фиолетовым оттенком пушистый налет, являющийся характерным диагностическим признаком болезни. Пораженные побеги семенных посевов отстают в росте, верхушки цветonoсных побегов деформируются, на них вырастает множество мелких листочков, которые затем отмирают, весь побег гибнет. Заражение растений происходит, когда ростковая трубка проросшей конидии проникает через устьице в ткани свеклы, где впоследствии развивается вегетативное тело. Возбудитель болезни сохраняется в зимнее время в виде грибкицы в живых тканях головок корнеплодов зимующей свеклы. В течение лета болезнь распространяется при помощи конидий, которые разносятся ветром, каплями дождя, орудиями ухода за посевами, что объясняет появление пероноспороза в новых районах свеклосеяния.

Система защитных мероприятий. Севообороты, в которых свекла должна возвращаться на прежнее место не раньше чем через 4...5 лет. Лучшие предшественники в фитосанитарном отношении - озимые (пшеница, рожь) и яровые хлеба (овес, ячмень), горох, кукуруза на силос и пласт многолетних трав. Нужно внедрять устойчивые к болезням сорта, соблюдать пространственную изоляцию между посевами фабричной и маточной свеклы не менее 1 км.

Возбудитель мучнистой росы - гриб *Erysiphe communis* Grev. f. sp. *betae* Poteb., относится к отделу Ascomycota. Заболевание распространено во всех регионах свеклосеяния, но наиболее интенсивно проявляется в Поволжье. Поражаются

надземные органы растения первого и второго годов жизни. Первые признаки болезни проявляются на листьях среднего и нижнего ярусов розетки в виде белого мучнистого порошащего налета с обеих сторон листа. Возбудитель мучнистой росы - облигатный паразит, развивается только на живом растении. Белый налет, покрывающий пораженную ткань, состоит из грибницы, конидиеносцев и конидий (порошащий налет), которые развиваются в нескольких генерациях за вегетационный период. Сохраняется возбудитель в виде клейстотециев на растительных остатках, на поверхности почвы, семенах, головках корнеплодов маточной безвысадочной свеклы. Инфекция передается в период вегетации конидиями.

Система защитных мероприятий. Севообороты, в которых свекла должна возвращаться на прежнее место не раньше чем через 4...5 лет. Лучшие предшественники в фитосанитарном отношении - озимые (пшеница, рожь) и яровые хлеба (овес, ячмень), горох, кукуруза на силос и пласт многолетних трав. Нужно внедрять устойчивые к болезням сорта, соблюдать пространственную изоляцию между посевами фабричной и маточной свеклы не менее 1 км. При появлении первых признаков Алирин, Ж – 3л/га, Фалькон, кэ – 0,5-0,6 л/га. При необходимости опрыскивание повторяют.

Возбудитель фомоза - гриб *Phoma betae* Fr. Поражает свеклу первого года жизни и семенники. Существуют три типа проявления заболевания. Наиболее вредоносный тип - корнеед всходов и как следствие - кагатная гниль. На взрослой свекле фомоз широко известен как зональная пятнистость. В этом случае гриб, поражая ослабленные или (чаще) старые листья, вызывает на них крупную светло-бурую пятнистость с хорошо выраженной зональностью и пикнидами. На корнеплодах свеклы, особенно при недостатке в почве бора, фомоз проявляется в виде сухой гнили. Поверхностная грибница не образуется, но хорошо развивается внутри гниющих тканей свеклы, имеющих на разрезе темно-коричневую окраску. Пораженная ткань гниет, мацерируется; на ее поверхности формируются пикниды. Распространение болезни в период вегетации происходит пикноспорами.

Система защитных мероприятий. Севообороты, в ко-

торых свекла должна возвращаться на прежнее место не раньше чем через 4...5 лет. Лучшие предшественники в фитосанитарном отношении - озимые (пшеница, рожь) и яровые хлеба (овес, ячмень), горох, кукуруза на силос и пласт многолетних трав. Нужно внедрять устойчивые к болезням сорта, соблюдать пространственную изоляцию между посевами фабричной и маточной свеклы не менее 1 км. Корнеплоды сахарной свеклы целесообразно опрыскивать ровралем 0,13-0,14 кг/т, семена протравливают препаратом ТМТД, вск – 8-12 кг/т. Посевы опрыскивают Фальконом, КЭ – 0,5-0,6 л/га, Импаком, СК – 0,25 л/га.

Возбудитель ржавчины - однохозяйный гриб *Uromyces betae* (Pers.) Lev. Болезнь распространена в южных районах России. Ржавчина поражает столовую и особенно кормовую свеклу, нарушает фотосинтез, усиливает дыхание и транспирацию листового аппарата растений. В результате преждевременного отмирания пораженных листьев на 0,5...0,8 % снижается содержание сахара, а также урожайность. Весной на листьях развивается эциальная стадия в виде желтых порошащих подушечек. Она переходит в летнюю стадию. В урединиостадии на листьях формируются пустулы красно-оранжевого цвета. Возбудитель сохраняется в форме телиоспор на растительных остатках, на семенных клубочках, а также на основании необрезанных черешков на головках маточных корнеплодов. Весной телиоспоры прорастают, образуя базидиоспоры, которые вызывают первичное заражение растений свеклы. Наиболее сильно ржавчина развивается в годы с теплой и влажной погодой в период вегетации.

Возбудитель рака, или зобоватости корнеплодов - широкоспециализированный вид бактерии *Agrobacterium tumefaciens* Conn. Распространен рак почти во всех регионах, где выращивают свеклу в единичных случаях. Содержание сахара в корнеплодах из-за болезни может снизиться на 10... 12 %. Болезнь проявляется в виде шаровидного нароста в верхней части корнеплода. Постепенно он разрастается, превышая по размеру и массе сам корнеплод. Поверхность нароста морщинистая, а прикрепляется он к корнеплоду узким перешейком и легко отламывается. Нарост покрыт корковой тканью с шероховатой,

бугристой или бороздчатой поверхностью. Цвет его буроватый, иногда он темнее здоровой части корня или одного цвета с ней. На разрезе видно, что опухоль состоит из живых тканей нормального цвета и представляет собой разросшуюся паренхиму корня с элементами проводящей ткани. Пораженные корнеплоды в период хранения легко загнивают.

Система защитных мероприятий. Соблюдение агротехнических правил выращивания, уборки, транспортировки и хранения, получение качественных семян от здоровых растений, пространственная изоляция полей семенных посевов.

Возбудитель туберкулёза корнеплодов - бактерии *Xanthomonas beticola* Brown et Tow., относящиеся к раневым паразитам. Бактерии заражают корнеплоды в местах ранений, нанесенных орудиями обработки, градом, насекомыми. Болезнь особенно сильно развивается в севооборотах с высокой насыщенностью свеклой и распространена во всех районах свеклосеяния в единичных случаях. По внешним признакам туберкулез очень похож на рак корнеплодов, особенно сильное проявление наблюдается после града. Эта болезнь обычно развивается в области шейки, но иногда и на корнеплодах. По мере развития болезни на наросте появляются трещины желтого цвета (из-за скопления бактерий). Наросты соединены с корнеплодом широким основанием. В развитом состоянии наблюдается деформация листьев. Бактерии длительное время сохраняются в почве; в дальнейшем они проникают в корни через ранки, трещины. Корнеплоды, пораженные туберкулезом, непригодны для дальнейшего хранения.

Система защитных мероприятий. Соблюдение агротехнических правил выращивания, уборки, транспортировки и хранения, получение качественных семян от здоровых растений, пространственная изоляция полей семенных посевов.

Возбудители бактериальной пятнистости листьев - бактерии *Bacillus mycoides* Flugge, *Bac. pumilus* Meyer et Golttheil, *Clostridium butyricum* Plazm., *Pseudomonas syringae*. Края листьев становятся желтыми, поражаются некрозом, который распространяется по листу, особенно вдоль жилок, образуя черные точки. Некротические повреждения могут быть округлыми или неправильной формы, маслянистой консистенции; они окружены

темно-бурой широкой каймой. Впоследствии пятна сливаются, поражение занимает значительную часть листа. В местах поражения ткань подсыхает, превращаясь в тонкую сухую пленочку, которая крошится и выпадает. На листьях появляются отверстия, а здоровая ткань приобретает припухлость. При сильном развитии болезни пятна могут покрывать все семядоли, черешки, подсемядольное колено и молодые листья, что ведет к отмиранию пораженных органов. Чаше пораженные растения отстают в росте, урожайность снижается.

Система защитных мероприятий. Соблюдение агротехнических правил выращивания, уборки, транспортировки и хранения, получение качественных семян от здоровых растений, пространственная изоляция полей семенных посевов.

Возбудитель мозаики- *Beet mosaic virus* - поражает свеклу первого и второго годов жизни. Болезнь распространяется во всех регионах свеклосеяния и в первую очередь в хозяйствах, где выращивают семена сахарной свеклы. Вирус, вызывающий заболевание, кроме свеклы поражает шпинат, осот полевой, марь, щирицу, другие сорняки, а также кормовые бобы. Первые признаки мозаики - прозрачность жилок, светло-зеленые пятна различной формы и размера, а также полосы, сетчатый рисунок, точки, кольца и звездочки. Светлоокрашенные пораженные ткани тоньше, чем более темные здоровые участки. Утончение происходит за счет палисадной паренхимы. Потери урожайности и сахаристости из-за мозаичности достигают 10 %. Недобор семян на свекле второго года жизни может составлять 15...20 %. В полевых условиях болезнь от больных растений к здоровым передают насекомые с колюще-сосущим ротовым аппаратом - цикадки, клопы и многие виды тли, но особенно персиковая. В начале вегетационного периода болезнь возобновляется на свекловичных посадках, в головках которых сохраняется вирус мозаики в период хранения. Там, где нет посадочных полей, инфекция сохраняется на многолетних сорняках.

Система защитных мероприятий. Соблюдение агротехнических правил выращивания, уборки, транспортировки и хранения, получение качественных семян от здоровых растений, пространственная изоляция полей семенных посевов. Против переносчиков вирусов посевы обрабатывают

инсектицидам системного действия - Би-58 новый, КЭ (400 г/л), норма расхода 0,5...0,9 л/га.

Кагатная гниль проявляется при хранении маточной, фабричной свеклы. Болезнь возникает в результате деятельности микроорганизмов - грибов и бактерий, которых насчитывается более 150 видов. К наиболее активным грибам, вызывающим первичное кагатное гниение, относятся следующие роды: *Botrytis*, *Phoma*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus* и др. Эти возбудители заносятся в кагаты с пораженными корнеплодами еще с поля и могут развиваться на ослабленных корнеплодах. Наиболее агрессивен среди активных возбудителей кагатной гнили гриб *Botrytis cinerea* Pers. Агрессивность патогенов зависит от наличия ферментов, которые разлагают пластические вещества корнеплодов и переводят их в усвояемую для паразитов форму. Кагатная гниль проявляется в виде плесеней разного цвета. Пораженная ткань корнеплода теряет прочность, легко разрушается, быстро подсыхает при сухой гнили или ослизняется при мокрой. Тип проявления кагатной гнили зависит от возбудителей, вызывающих гниение корнеплодов, и от условий хранения. Поражение корнеплодов в кагатах обычно бывает вызвано не одним грибом, а целым комплексом. При этом потери сахара и степень загнивания значительно возрастают. Гнилая масса содержит продукты разложения углеводов, белков, пектиновых веществ, которые, попадая на сахарные заводы вместе со здоровым сырьем, нарушают технологию производства. Пораженную кагатной гнилью свеклу нельзя использовать на корм, так как это может привести к заболеванию животных.

Система защитных мероприятий. Дезинфекция складов и строгий контроль условий хранения корнеплодов. В период вегетации проводят опрыскивание посевов Планризом, Ж – 2 л/га, а перед закладкой на хранение корнеплоды опрыскивают Гамаиром, СП – 0,1-0,2 г/т и Планризом – 56 мл/т.

На сахарной, кормовой и столовой свекле зарегистрировано около 300 видов фитофагов. Однако существенное экономическое значение имеют не более 30 видов многоядных и специализированных вредителей. Из многоядных насекомых на свекле наибольшую опасность представляют гусеницы подгрызающих

совок, личинки пластинчатоусых жуков и проволочники, гусеницы лугового мотылька, капустной совки и совки-гаммы. Повреждения растениям могут наносить также матовый мертвец и свекловичная щитовоска, в южных регионах вредят несколько видов многоядных долгоносиков и чернотелок. Среди специализированных видов необходимо отметить свекловичную минирующую муху и свекловичных блошек, вредящих в северных районах свеклосяния. В более южных регионах свеклу повреждают свекловичная корневая тля, блошки, обыкновенный свекловичный долгоносик, свекловичная крошка и минирующая моль. На семенниках свеклы значительный ущерб могут наносить свекловичная листовая тля, свекловичный клоп, долгоносик-стеблеед и свекловичная цистообразующая нематода.

Свекловичная листовая тля - *Aphis fabae* Scop., отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae). Питается на 200 видах растений, значительные повреждения наносит свекле, подсолнечнику, многим видам бобовых, пасленовых и тыквенных культур. Из сорных растений предпочитает лебеду, марь белую, щирицу и чертополох. Мигрирующий вид. Зимуют яйца на побегах калины, бересклета и жасмина. Весной отродившиеся личинки питаются на листьях первичных кормовых растений, давая начало поколению бескрылых самок-основательниц. Дальнейшее размножение насекомых происходит партеногенетически самка отрождает 120-150 личинок I возраста, которые сразу начинают активно питаться на молодых побегах кустарников. Через 3-4 поколения в популяциях свекловичной листовой тли появляются крылатые самки-расселительницы, которые мигрируют на травянистые растения, в том числе и свеклу. Летом продолжается партеногенетическое размножение тлей с чередованием бескрылых и крылатых особей, активный лёт которых приходится на утренние и вечерние часы. Личинки в этот период развиваются не более 12 дней. На травянистых растениях развиваются 8-10 поколений вредителя. Бескрылые самки откладывают на побеги кустарников от 3 до 6 зимующих яиц. Всего за вегетационный период развивается до 14 поколений вредителя. Заселенные тлями растения свеклы отстают в росте, листовые пластинки деформируются и скручиваются, при сильном повреждении увядают. Значительно снижается сахаристость корнеплодов. Особенно сильные повре-

ждения тля наносит семенникам свеклы, снижая урожай семян и ухудшая их качество.

Система защитных мероприятий. Пространственная изоляция (не менее 2 км) семенников и посевов товарной свеклы. Уничтожение или скашивание сорняков как дополнительных кормовых растений. Целесообразно также освобождение лесополос от зарослей калины, бересклета и жимолости. В период вегетации сахарной свеклы при заселении колониями тлей 20 % растений и средней численности 10-15 особей на 1 растение, допускается применение широкого спектра химических средств защиты, л/га: Борей – 0,1-0,12; Фуфанон, КЭ, -1-1,2; Шарпея – 0,48; Кинмикс, КЭ, -0,25-0,5 и др. На сахарной, столовой и кормовой свекле разрешено применение препарата Рогор-С – 0,5-0,9 л/га).

Матовый мертвояд - *Aclupea opaca* L. отряд жуки, или жесткокрылые, семейство мертвояды (*Silphidae*). Многоядный вредитель: кроме свеклы и сорняков семейства маревых питается на многих видах капустных, бобовых, зонтичных, картофеля и других культурах. Жуки длиной 11-13 мм с черным матовым телом, усеянным короткими темными шетинками; переднеспинка выпуклая, овальная, с многочисленными мелкими точками; на надкрыльях по три продольных кля. Личинка темно-коричневая, подвижная, с уплощенным телом и тремя парами грудных ног. По бокам тела расположены выросты, придающие личинке внешнее сходство с мокрицей. Зимуют имаго в поверхностном слое почвы. Наносят значительные повреждения всходам и молодым растениям: грубо объедают листья или выгрызают в них крупные овальные отверстия с ровными краями. Плодовитость вредителя составляет 100-120 яиц. Откладка яиц продолжается в течение первой половины лета. За вегетационный период развивается одно поколение вредителя. На численность матового мертвояда существенное влияние могут оказывать эпизоотии энтомопатогенных грибов, поражающих куколок и особенно зимующих жуков.

Система защитных мероприятий. Оптимально ранние сроки посева свеклы и проведение всего комплекса агротехнических мероприятий, способствующих появлению дружных всходов. Борьба с сорняками как дополнительными

кормовыми растениями вредителя. При численности 2-3 жука на 1 м² проводят активные мероприятия по защите свеклы. В период массового отрождения личинок на сахарной свекле целесообразно одно-или двукратное применение бактериального препарата битоксибациллина, П (2 кг/га). При пороговой численности мертвоеда возможно применение, химических средств защиты, л/га: Борей – 0,1-0,12; Фуфанон, КЭ, -1-1,2; Кинмикса, КЭ,- 0,25-0,5 и др. На сахарной, столовой и кормовой свекле разрешено применение препарата Рогор-С – 0,5-0,9 л/га), Данадим, Данадим Эксперт, Димет, КЭ (0,5-1 л/га для сахарной и кормовой и 0,5-0,8 л/га для столовой).

Свекловичные блошки, отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*). Обыкновенная свекловичная блошка-*Chaetocnema concinna* Marsh, распространена повсеместно, южная свекловичная блошка-*Ch. breviscula* Fald. в Центрально-Черноземном, Поволжском, Северо-Кавказском, Уральском и Западно-Сибирском регионах, на юге европейской части России свекле вредит западная свекловичная блошка -*Ch. Tibiales*. Жуки свекловичных блошек мелкие, длиной 1,5-2,5 мм; тело овальное, выпуклое, черное с различными металлическими оттенками: от медно-бронзового до сине-зеленого; задние ноги прыгательные. Зимуют имаго на поверхности почвы под растительными остатками. Весной перезимовавшие жуки начинают дополнительное питание на маревых и гречишных сорняках, позже заселяют всходы свеклы. В этот период блошки наносят наиболее серьезные повреждения растениям, выгрызая на листьях многочисленные мелкие ямки и сквозные отверстия. Листовая пластинка при этом подсыхает и крошится. Вредоносность жуков особенно усиливается в жаркую сухую погоду и часто приводит к массовой гибели всходов свеклы. Плодовитость блошек составляет 200-240 яиц. Личинки развиваются не более 1 месяца, окукливаются свекловичные блошки в почве. У обыкновенной и корнеплодной блошек за год развивается одно поколение, в южных регионах у западной и южной свекловичных блошек может развиваться второе поколение. На численность свекловичных блошек оказывают влияние многие виды паразитических нематод, вызывающие гибель

личинок или значительное снижение плодовитости у самок.

Система защитных мероприятий. Уничтожение сорняков на посевах свеклы и скашивание сорной растительности на краевых участках прилегающих полей, лесополос и зарослей кустарников. Проведение всего комплекса агротехнических мероприятий, направленных на появление дружных всходов. Предпосевная обработка семян сахарной и кормовой свеклы препаратами на основе имидаклоприда – Табу, ВСК – 10-13, 12-15 л/т в зависимости от фракции. В период появления всходов сахарной свеклы при численности 3-5 жуков на 1 м² возможно применение следующих препаратов, л/га: Борей – 0,1-0,12; Фуфанон, КЭ, -1-1,2; Кинмикс, КЭ, -0,25-0,5 и др. На сахарной, столовой и кормовой свекле разрешено применение препарата Рогор-С – 0,5-0,9 л/га).

Свекловичная щитовоска-*Cassida nebulosa* L. отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (*Chrysomelidae*).

Жуки длиной до 7 мм, расширенные, уплощенные надкрылья и переднеспинка придают им широкоовальную форму, буроватозеленые с многочисленными черными пятнами; надкрылья с продольными точечными бороздками; брюшко черное. Личинка длиной до 8 мм, светло-зеленая, по бокам тела 17 пар характерных шиповидных выростов, последняя пара наиболее длинная. Зимуют имаго на поверхности почвы под растительными остатками и опавшими листьями в лесополосах, пойменных зарослях кустарников и по краям леса. Весной жуки появляются на сорной растительности. При высокой численности щитовоски дополнительное питание жуков и откладка яиц могут проходить на свекле. Плодовитость вредителя составляет около 200 яиц. Личинки, как и жуки, питаются на листьях, выгрызая сквозные овальные отверстия, подсыхающие по краям. Личинки первых возрастов скелетируют листовую пластинку. Повреждения, наносимые щитовосками, особенно опасны для молодых растений свеклы до смыкания листьев в рядках. Личинки развиваются 15-25 дней и окукливаются открыто на листьях кормовых растений. В средней зоне вредитель дает одно поколение, в южных регионах - два, причем жуки второго поколения значительно сильнее заселяют посеы свеклы. Яйцами и личинками вредителя охотно питаются хищные виды клопов.

Система защитных мероприятий. Основное агротехническое мероприятие, снижающее численность щитоноски - целенаправленная борьба с сорной растительностью как кормовой базой вредителя. На всходах сахарной свеклы до фазы 3-4 пар настоящих листьев ЭПВ щитоноски - 1 жук на 1 растение или более 10 личинок на 1 м². В этом случае допускается двукратное применение химических средств защиты: Диазинон, КЭ (1,5-2 л/га), Сайрена, КЭ (2л/га), а также других препаратов.

Обыкновенный свекловичный долгоносик-*Bothynoderes punctiventris* Germ. отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (*Curculionidae*). Жуки длиной до 15 мм; тело черное, с многочисленными светлыми чешуйками, придающими ему землисто-серый цвет; головотрубка длинная, к вершине расширена, с резко выраженным блестящим килем и тонкими бороздками; переднеспинка морщинистая; надкрылья в середине с косой черной перевязью; на вершине надкрылий расположены белые бугорки с черным окаймлением. Личинки червеобразные, безногие, с развитой головной капсулой; тело изогнутое, морщинистое, светло-желтое, длиной до 30 мм. Зимуют жуки в почве на глубине до 40 см, предпочитая не покидать поля, на которых выращивали сахарную свеклу. Выход жуков весной продолжается в течение месяца, что связано с медленным прогреванием нижних слоев почвы. В зависимости от температуры воздуха дополнительное питание долгоносика может продолжаться 1-5 недели. При появлении всходов сахарной свеклы долгоносики начинают активное питание на растениях, перегрызая ростки, грубо объедая семядольные и первые настоящие листья. Часто жуки уничтожают проростки свеклы до появления их на поверхности, вызывая массовую гибель всходов. Самка долгоносика откладывает яйца в небольшие углубления почвы, которые выкапывает головотрубкой. Плодовитость вредителя обычно колеблется в пределах 100-120 яиц, однако при оптимальных условиях достигает 750. Подвижные личинки I возраста уходят в более глубокие слои почвы, где начинают питаться на формирующихся корнеплодах свеклы и корнях маревых сорняков. Особенно опасны повреждения главного корня, в котором личинки выгрызают глубокие камеры:

формируется уродливый корнеплод, снижаются его масса и сахаристость. Через повреждения в растение проникает грибная и бактериальная инфекция, что приводит к загниванию корнеплода. Личиночное развитие продолжается 45-90 дней, окукливаются личинки вблизи кормовых растений в вертикальных земляных камерах. Большинство отродившихся жуков остаются на зимовку в почве, часть долгоносиков появляется осенью на поверхности, но вскоре вновь уходит в почву. До 15 % жуков могут впасть в длительную диапаузу, сохраняя жизнеспособность в течение нескольких лет. В течение года развивается одно поколение вредителя.

На численность долгоносика оказывают влияние паразитические нематоды, заселяющие личинок и куколок вредителя, личинками питаются многие виды хищных жуков и клещей.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, борьба с сорной растительностью. Внесение расчетных доз минеральных и органических удобрений. Предпосевная обработка семян сахарной и кормовой свеклы препаратами на основе имидаклоприда – табу, ВСК – 10-13, 12-15 л/т в зависимости от фракции. В период появления всходов при численности обыкновенного свекловичного долгоносика 0,2 жука на 1 м² рекомендуется применение химических средств защиты растений, л/га: Борей – 0,1-0,12; Фуфанон, КЭ, -1-1,2; Кинмикса, КЭ, - 0,25-0,5 и др. На сахарной, столовой и кормовой свекле разрешено применение препарата Рогор-С – 0,5-0,9 л/га.

Лен может поражаться грибными, бактериальными болезнями, реже вирусными заболеваниями.

Возбудитель фузариоза - гриб *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *lini* (Boll.) Sm. et Naur., поражает только лен во все фазы вегетации. Это один из главных грибов, вызывающих «льнуоумление» в нескольких формах: увядание, побурение коробочек и фузариоз по ржавчине. При поражении проростков и молодых всходов льна заболевание проявляется увяданием растений, листья опускаются, желтеют, верхушка поникает, на корне и корневой шейке наблюдается загнивание тканей, растение погибает. В поле болезнь образует «очаги» или «чаши», которые при благоприятных для гриба условиях (прежде всего

влажности) быстро увеличиваются и могут охватить все поле. У основания пораженных растений образуются розоватые подушечки - спороношение гриба. Болезнь в фазе елочки приводит к пожелтению листьев, которые позже буреют и отмирают, стебель остается зеленым. Растение легко выдергивается из почвы, так как корни разрушены. Позднее поражение взрослых растений начинается с фазы цветения и продолжается до конца вегетации. При сильном заражении коробочки образуются слабо, буреют, растение дает шуплые семена. Заболевание передается главным образом через почву и семена. При фузариозе по ржавчине вокруг телиопустул отмечается розоватый налет мицелия и конидий гриба *Fusarium*.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение минеральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Применение азотных удобрений без фосфорных и калийных усиливает развитие ржавчины. Лучшие предшественники льна - клеверный пласт и хорошо удобренные пропашные культуры. Корневые выделения клевера, овса подавляют в почве гриб - возбудитель фузариозного увядания. Известкование целесообразно проводить за 2...3 года до посева льна. Заблаговременно нужно провести протравливание семян с увлажнением или использованием прилипателя препаратами ТМТД, СП (800 г/кг), норма расхода препарата 2...3 кг/т с добавлением 3л воды; Витаваксом 200, СП (375 + 375 г/кг), норма расхода препарата - 2кг/т с добавлением 2...3л воды.

Возбудитель антракноза - гриб *Colletotrichum lini* Manns et Boll. Поражает всходы, листья, стебли, коробочки и семена льна в течение всего периода вегетации. Диагностические признаки проявления болезни в зависимости от фазы льна варьируют. На семядолях появляются небольшие, вначале буроватые или прозрачно-слизюные пятна, постепенно увеличивающиеся и подсыхающие. На подсемядольном колене и на верхних частях корня образуются трещины и несколько вдавленные светло-оранжевые

пятна. Позднее на месте последних образуется перетяжка, растение полегает и гибнет. На настоящих листьях пятна сначала желтые, потом буряющие. На взрослых растениях болезнь вызывает преждевременное отмирание кончиков и краев листьев. У корневой шейки появляются оранжевые трещины или в нижней части стебля мелкая мраморная пятнистость, переходящая в сплошное побурение стебля. У взрослых растений болезнь не вызывает гибели. Со стеблей заражение переходит на коробочки, которые буряют. Передается и распространяется заболевание с семенами, почвой и от больных растений.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение минеральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Применение азотных удобрений без фосфорных и калийных усиливает развитие ржавчины. Заблаговременно нужно провести протравливание семян с увлажнением или использованием прилипателя препаратами ТМТД, СП (800 г/кг), норма расхода препарата 2...3 кг/т с добавлением 3л воды; Витаваксом 200, СП (375 + 375 г/кг), норма расхода препарата - 2кг/т с добавлением 2...3л воды.

Возбудитель полиспороза или ломкости стеблей - *Aureobasidium pullulans* Arn. f. sp. *lini* (Laff.) Cooke *Polyspora lini* Laff., *Kabatiella lini* (Laff.) Karakj. Имеет только конидиальное спороношение. Болезнь распространена во многих льносеющих районах на растениях разных возрастов. Первое проявление болезни наблюдается на молодых всходах льна, когда на семядолях и первых листочках образуются темно-бурые пятна с темно-коричневой каймой. Пораженные семядоли поникают и засыхают, а листья буряют, отгибаются вниз, прилипают к стеблю и засыхают, за что болезнь получила название «бурая присуха». Стебли взрослых растений покрываются коричневато-бурыми пятнами, окруженными более темной, иногда фиолетовой каймой. Пораженная ткань становится хрупкой и ломкой, особенно в нижней части, у корневой шейки. Такие стебли легко обламываются при сильном ветре или дожде. Аналогичное поражение

встречается на коробочках и чашелистиках. Сильно снижается качество волокна, оно становится бурым, увеличивается количество костры. Инфекция сохраняется в семенах, почве и растительных остатках.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение минеральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Лен сеют в почву, прогретую до температуры 7 °С. Ранние посевы сильнее поражаются антракнозом, полиспорозом, а на поздних интенсивнее развиваются ржавчина, фузариоз, пасмо и др. С учетом сорта и региона выращивания льна норма высева колеблется от 20 до 30 млн всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян на тяжелых почвах 2 см, а на легких - не более 3 см. При выявлении первых очагов болезней и после проведения учетов распространения и развития их проводят подкормку калийными, или борно-магниевыми удобрениями (15...20 кг/га), при необходимости совместно с обработкой фунгицидами.

Возбудитель ржавчины, или «присухи», «мухоседа», - однохозяйный гриб *Melampsora Uni* (Pers.) Lev. Вредоносность болезни сказывается на качестве волокна, которое из-за «присухи» плохо отделяется от древесины стебля. В результате номерность волокна резко понижается, а выход семян снижается на 8...10 %. На всех зеленых органах, но преимущественно на стеблях, листьях, в период всходов и завершения фазы елочки образуется спермогонияльная стадия желтовато-кирпичного цвета. В период бутонизации формируется урединиостадия. Урединиоспоры перезаражают растения, давая за лето 5 поколений гриба. Со временем под эпидермисом начинают закладываться выпуклые, черные, блестящие телиопустулы в виде коростинков. Перезимовывает ржавчина на растительных остатках в поле, на неочищенных семенах в виде телиостадии.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение мине-

ральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Применение азотных удобрений без фосфорных и калийных усиливает развитие ржавчины. Лучшие предшественники льна - клеверный пласт и хорошо удобренные пропашные культуры. Корневые выделения клевера, овса подавляют в почве грибок - возбудитель фузариозного увядания. Известкование целесообразно проводить за 2...3 года до посева льна. Заблаговременно нужно провести протравливание семян с увлажнением или использованием прилипателя препаратами ТМТД, СП (800 г/кг), норма расхода препарата 2...3 кг/т с добавлением 3л воды; витаваксом 200, СП (375 + 375 г/кг), норма расхода препарата - 2кг/т с добавлением 2...3л воды. Лен сеют в почву, прогретую до температуры 7 °С. Ранние посевы сильнее поражаются антракнозом, полиспорозом, а на поздних интенсивнее развиваются ржавчина, фузариоз, пасмо и др. С учетом сорта и региона выращивания льна норма высева колеблется от 20 до 30 млн всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян на тяжелых почвах 2 см, а на легких - не более 3 см. При выявлении первых очагов болезней и после проведения учетов распространения и развития их проводят подкормку калийными, или борно-магниевыми удобрениями (15...20 кг/га), при необходимости совместно с обработкой фунгицидами.

Возбудитель аскохитоза - грибок *Ascochyta linicola* Naum, et Vassil. Заболевание встречается в северо-западных и центральных регионах России. В результате болезни снижаются энергия прорастания и всхожесть семян, уменьшается густота стояния растений. В тех местах, где расположены бурые пятна, волокно отстает от древесины и размочаливается. Стебли льна отмирают в любом возрасте, хотя чаще у взрослых растений. На стеблях и коробочках заметны прозрачные, буроватые, слегка вдавленные пятна без резких очертаний. На поверхности пятен появляются пикниды. При поражении корневой шейки растение гибнет. Заражению растений и развитию болезни способствует повышенная влажность почвы и воздуха (более 60 %). Если заражение семян происходит до образования пигментного слоя, то

грибница проникает в зародыш и вызывает его гибель. В том случае, когда пигментный слой уже образовался, грибница развивается в паренхимном слое. Инфекционное начало в виде мицелия сохраняется на семенах и в растительных остатках.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение минеральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Известкование целесообразно проводить за 2...3 года до посева льна. Заблаговременно нужно провести протравливание семян с увлажнением или использованием прилипателя препаратами ТМТД, СП (800 г/кг), норма расхода препарата 2...3 кг/т с добавлением 3л воды; Витаваксом 200, СП (375 + 375 г/кг), норма расхода препарата - 2кг/т с добавлением 2...3л воды.

Возбудитель болезни пасмо - гриб *Septoria linicola* Gar. (*Phlyctaena linicola* Gar.). Болезнь поражает все части растения в течение всего вегетационного периода, начиная от всходов и заканчивая коробочками с семенами. Всходы выпадают, волокно ухудшается, снижается сбор семян. Волокно становится непрочным, ломким, а семена в пораженных коробочках либо не образуются, либо образуются щуплые, недоразвитые. На семядолях и листьях всходов появляются желто-зеленые пятна, которые постепенно становятся коричневыми и подсыхают. Листья скручиваются, усыхают и опадают. Наиболее типично пасмо проявляется с фазы цветения и позднее. На листьях и стеблях появляются кольцеобразные расплывчатые пятна коричневого цвета. На пятнах пораженных органов по мере развития болезни формируются пикниды. Чередование здоровых и пораженных участков стебля придает ему пестроту, что служит наиболее характерным диагностическим признаком болезни. Листья при сильной степени поражения увядают и опадают. По растению болезнь распространяется снизу вверх. Инфекция сохраняется в семенах в виде мицелия, а на растительных остатках - в виде пикнид.

Система защитных мероприятий. Нужно выращивать

сорта льна с комплексной устойчивостью к болезням, соблюдать севооборот с 6...7-летней ротацией. Внесение минеральных удобрений, микроэлементов в соответствии с данными агрохимических анализов почвы повышает устойчивость к фузариозу, антракнозу, ломкости стеблей и бактериозу. Лен сеют в почву, прогретую до температуры 7 °С. Ранние посевы сильнее поражаются антракнозом, полиспорозом, а на поздних интенсивнее развиваются ржавчина, фузариоз, пасмо и др. С учетом сорта и региона выращивания льна норма высева колеблется от 20 до 30 млн всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян на тяжелых почвах 2 см, а на легких - не более 3 см. При выявлении первых очагов болезней и после проведения учетов распространения и развития их проводят подкормку калийными, или борно-магниевыми удобрениями (15...20 кг/га), при необходимости совместно с обработкой фунгицидами.

Льну вредят как многоядные, так и специализированные насекомые-фитофаги. Среди многоядных наиболее опасны для растений совка-гамма, люцерновая совка, луговой мотылек и вредная долгоножка. Среди специализированных вредителей следует выделить льняных блошек, трипса и плодоядку. На конопле отмечено свыше 70 видов фитофагов. Наиболее серьезные повреждения культуре наносят стеблевой мотылек, многоядные совки, конопляный трипс, конопляная блошка и конопляная листовертка.

Льняной трипс -*Thrips linarius* Uzel. отряд трипсы, или бахромчатокрылые, семейство трипсы (*Thripidae*). Имаго длиной 0,5-1 мм, с узким плоским телом темно-коричневого цвета; крылья бахромчатые, слегка затемненные с двумя продольными жилками; антенны 7-члениковые. Зимуют имаго в почве на глубине до 40 см. Весной трипсы появляются, на цветущей сорной растительности, затем перелетают на посевы льна. После дополнительного питания самка откладывает яйца в проколы листьев, бутоны и завязи. Плодовитость льняного трипса составляет в среднем 80 яиц. Развитие яйца длится 4-8 дней. Отродившиеся личинки питаются на верхних частях растений и через 3-4 недели уходят в почву, где развиваются дальнейшие стадии вредителя - пронимфа и нимфа. В почве от-

рождается и имаго. Половозрелые стадии трипса остаются в почве до следующей весны. Цикл развития льняного трипса составляет 40-43 дня. Вредитель развивается в одном поколении. Питание льняных трипсов приводит к угнетению растений. Листья деформируются и скручиваются, бутоны и завязи подсыхают и опадают. Повреждение точки роста вызывает усиленное ветвление стебля, что снижает выход высокосортного волокна и семян. Вредоносность трипса усиливается в засушливые годы.

Система защитных мероприятий. Посев в ранние сроки, что снижает вредоносность трипса. Послеуборочное лущение стерни и зяблевая вспашка, которые уменьшают численность вредителя, поскольку до холодов насекомые находятся на глубине 10-20 см. В период быстрого роста льна при заселении 20% растений и численности 10-15 трипсов на растение применение химических средств защиты, КЭ (л/га): Би-58 Нового - 0,5-0,9; Фуфанон, Кемифос, Карбофос-500 - 0,4-0,8.

Льняные блошки, отряд жуки, или жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae). На льне вредят три вида льняных блошек синяя льняная блошка (*Aphthona euphorbiae* Schrnk.) распространена наиболее широко, вредит на льне-долгунце в Северо-Западном, Центральном и Волго-Вятском регионах, а также в Уральском, зона вредоносности **коричневой льняной блошки (*A. flaviceps*.) охватывает Северо-Кавказский, Поволжский и Западно-Сибирский регионы. **Черная льняная блошка** (*Longitarsus parmlus* Payk.) наиболее вредоносна в Западно-Сибирском регионе.**

Жук синей льняной блошки длиной 1,5-2 мм, тело выпуклое, овальное, черное с металлическим сине-зеленым оттенком; передние и средние ноги светло-коричневые, задние бедра черные. Жук коричневой блошки длиной 1,8-2,2 мм, рыжеватожелтый, задние бедра светло-коричневые. Жук черной блошки длиной 1,3-1,6 мм, тело и ноги черные без металлического блеска. Личинки льняных блошек червеобразные, с 3 парами грудных ног. Зимуют у блошек имаго на поверхности почвы под растительными остатками, предпочитая участки с древесно-кустарниковой растительностью. С появлением всходов льна начинается массовое заселение культуры, блошки перемещают-

ся от краевых участков к центру поля. На семядольных и настоящих листьях жуки выгрызают мелкие сквозные отверстия, часто повреждают точку роста. Вредоносность блошек резко усиливается в сухую жаркую погоду. При понижении температуры воздуха блошки уходят в верхний слой почвы, где повреждают проростки льна. Плодовитость блошек около 300 яиц. Эмбриональный период продолжается 11-25 дней. Личинки объедают мелкие корешки льна, на главном корне выгрызают неглубокие бороздки. Жуки нового поколения повреждают стебли льна. Объедая эпидермис, блошки обнажают лубяные волокна растений. После уборки жуки перелетают в места зимовки. Льянные блошки развиваются в одном поколении. Повреждения блошек приводят к ухудшению качества льноволокна и снижению урожая семян.

Система защитных мероприятий. Уничтожение сорной растительности как дополнительной кормовой базы вредителя. Посев льна в ранние сжатые сроки, что сокращает время дополнительного питания блошек на всходах. Зяблевая вспашка для уничтожения сорняков, на которых питаются жуки нового поколения. На всходах льна-долгунца при численности 8-10 жуков на 1 м² применение химических средств защиты растений, КЭ (л/га): Брейк – 0,07; Шарпей – 0,15-0,2; Каратэ Зеон -0,1-0,15.

Льянная плодожорка-*Phalonia epilinana* Zell. отряд чешуекрылые, семейство листовертки (*Tortricidae*). Повреждает лен-долгунец и масличный лен. Бабочка в размахе крыльев 13-16 мм; передние крылья буровато-желтые, вершина крыла с коричневой каймой и темной бахромой, посередине проходит косая коричневая перевязь; задние крылья одноцветно-серые, бахромчатые. Гусеница желто-зеленая или бледно-розовая, длиной до 8 мм. Зимуют гусеницы в коконе под растительными остатками и в осыпавшихся при уборке коробочках льна. Весной они окукливаются, и через 17-19 дней появляются бабочки плодожорки. Активный лёт бабочек наблюдается вечером и ночью. Самки откладывают яйца на верхние листья растений и чашелистики цветущего льна. Плодовитость вредителя составляет 50-180 яиц. Отродившиеся гусеницы питаются бутонами и коробочками. Перед окукливанием гусеница прогрызает в коро-

бочке льна небольшое круглое отверстие, оставляя нетронутым наружный эпидермис. Через 17-19 дней из поврежденных плодов вылетают бабочки нового поколения. Гусеницы следующего поколения окукливаются в почве. В течение вегетационного периода развиваются одно-три поколения вредителя. Гусеницы последнего поколения уходят на зимовку.

Система защитных мероприятий. Ранние сжатые сроки посева. Быстрая уборка и обмолот льна в фазе ранней желтой спелости. Лущение стерни и глубокая зяблевая вспашка. В период массовой откладки яиц бабочками льняной плодовой мушки применение химических препаратов, КЭ (л/га): Би-58 Нового - 0,5-0,9; Фуфанон, Кемифос, Карбофот-500 - 0,4-0,8.

Вредная долгоножка-*Tipula paludosa* Mg. отряд двукрылые, семейство комары-долгоножки (*Tipulidae*). Многоядный вредитель: помимо льна повреждает широкий круг полевых и овощных культур. Для развития долгоножки благоприятны переувлажненные участки с кислыми и тяжелыми почвами: заболоченные луга, торфяники. Взрослое насекомое длиной 25-30 мм; тело узкое, серо-коричневое, одна пара перепончатых, слегка затемненных крыльев; антенны 14-члениковые; ноги удлиненные, особенно бедра и голени. Личинка червеобразная, безногая, длиной до 35 мм; тело цилиндрическое, землисто-серое, головная капсула массивная, втянута в грудной отдел. Зимуют личинки старших возрастов в почве на глубине 15-25 см. Окукливаются поздней весной и в начале лета в поверхностном слое почвы. Плодовитость колеблется от 350 до 1300 яиц. Отродившиеся личинки начинают питаться на прикорневой части стебля и корнях различных растений. Долгоножки угнетают развитие льна, подгрызая корневую шейку растений. В очагах с высокой численностью личинок часто отмечают массовую гибель молодых растений. Долгоножки заканчивают питание в период уборки культуры и уходят в более глубокие слои почвы на зимовку. Вредитель развивается в одном поколении. Численность долгоножек в почве снижают паразитические нематоды, а также эпизоотии грибного и бактериального происхождения.

Система защитных мероприятий. Глубокая зяблевая вспашка. Известкование кислых почв. Сушение заболоченных участков.

Интегрированная система защиты льна-долгунца включает; прогностические, организационно-хозяйственные, агротехнические химические мероприятия, направленные на профилактику и снижение численности вредных объектов, а также комплекс специальных защита мер.

К прогностическим мероприятиям относятся: учет зараженных семян патогенами методом фитопатологической экспертизы, определен уровня рН почвы, численности зимующего запаса льняных блошек, уровень засоренности, особенно корневищными и корнеотпрысковыми сорняка краткосрочный прогноз для борьбы с льняными блошками и болезнями.

В старых льноводческих районах, там, где поля заражены возбудителем фузариозного увядания льна в сильной степени, недопустимо выращивание восприимчивых сортов.

При этом не следует добавлять сульфат цинка (цинковый купорос) в двухкомпонентные баковые смеси гербицидов (Агритокс + Ленок; Агритокс + Хармони; 2М-4Х + Ленок и т.д.: хлопьевидный осадок при смешивании - показатель несовместимости препаратов). Внесение гербицидов и внекорневую подкормку надо проводить с интервалом в несколько суток.

В качестве микроудобрений широкое применение нашли комплексоны микроэлементов на основе лигносульфонатов с нормой расхода 6-10 л/га. Они устойчивы в широком диапазоне значений рН, хорошо растворимы в воде, практически нетоксичны, в малой степени сорбируются почвой, хорошо сочетаются с пестицидами.

Сокращение объемов лущения стерни, полупаровой обработки почвы, вспашка зяби в поздние сроки, увеличение площадей весновспашки способствуют распространению и усилению засоренности посевов. После уборки зерновых целесообразно осеннее применение гербицидов - производных глифосата (ранундап, ураган, глиалка, торнадо). Использование гербицидов в интегрированной системе защиты проводится с учетом видового состава, фазы развития сорняков и льна-долгунца и в соответствии с регламентами, установленными каталогом.

Гербициды почвенного действия уничтожают проростки сорных растений и раньше удаляют их из посевов культуры, в отличие, например, от гербицидов группы 2М-4Х, и способ-

ствуют повышению урожая льнопродукции. С этой точки зрения гербициды почвенного действия имеют преимущество. Однако эффективность их зависит от температуры и влажности. При недостатке влаги в почве гербицид слабо действует на сорняковые растения и эффективность его будет низкой. В основном применяются гербициды в период вегетации льна-долгунца. При благоприятных условиях сорняки находятся во время обработки в фазе проростков или начальных фазах развития и легко погибают от небольших доз гербицида. По мере роста устойчивость сорняков к гербицидам возрастает и эффективная доза становится большей. В фазе цветения сорняков лишь высокие дозы некоторых гербицидов угнетают их в посевах.



  **Задание.** Заполнить таблицу 3, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Таблица 3 - Система мероприятий по защите сахарной свеклы

Срок проведения	Вредный объект	Защитные мероприятия и способы их проведения	Препарат и норма расхода
1	2	3	4
После уборки предшественника	Многолетние сорняки: бодяк полевой, осот желтый, пырей ползучий		
	Сорные растения, проволочники, хрущи		
Осенью и весной	Болезни и вредители		

Продолжение таблицы 3

За месяц или 10 дней до посева	Комплекс болезней и некоторые почвообитающие вредители		
Весной	Сорняки и закрытие весенней влаги		
До посева	Однолетние двудольные и злаковые сорняки		
До посева			
	Гниль сердечка, сухая гниль		
При посеве	Корнеед, вредители		
За 3-5 дней до всходов	Корнеед, сорняки		
В фазе всходы - 2 настоящих листа	Свекловичная блошка, матовый мертвояд		
В фазе семядолей сорняков	Однолетние двудольные сорняки		
Фаза 1-2 пары листьев	Сорняки		
	Осот, ромашка, бодяк, горцы		

Продолжение таблицы 3

Фаза 1-2 пары листьев	Однолетние и многолетние однодольные		
Первая обработка при смыкании рядков, вторая - спустя месяц	Гниль сердечка и сухая гниль корнеплода		
В период вегетации	Свекловичная муха		
	Свекловичная тля		
	Совки		
	Церкоспороз, фомоз, мучнистая роса, пероноспороз, ржавчина		
В период уборки	Кагатная гниль		
В период хранения	Кагатная гниль		

  **Задание для самостоятельной работы**

1. Определить комплекс организационно-хозяйственных и

агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты технических культур от вредителей, болезней и сорняков.

2. Обозначить фенологические сроки обработки технических культур гербицидами.

3. Определить видовой состав возбудителей болезней технических культур, против которых необходимо протравливание.

Тема 7

Системы защиты картофеля.

Характеристика вредных объектов

Цель занятия: Изучить вредителей, болезней, сорную растительность в посадках картофеля с дальнейшим составлением плана интегрированной защиты зерновых культур.

Магистрант должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей картофеля, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем ИЗР на картофеле.

Магистрант должен уметь: определять методы защиты посадок картофеля с учетом особенностей технологии выращивания культуры.

Магистрант должен владеть: составлением систем ИЗР картофеля с учетом особенностей технологии выращивания культуры.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др.- М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.

2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.

3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Картофель поражается различными грибными, бактериальными, фитоплазменными, вирусными и виroidными заболеваниями. Наиболее вредоносны фитофтороз, альтернариоз, парша, ризоктониоз. Объектом внутреннего карантина является рак картофеля.

Фитофтороз картофеля - *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (Oomycota: Peronosporaceae). Фитофтороз является одним из самых вредоносных заболеваний на протяжении всего периода выращивания. Урожай снижается на 70% и более, причём сильное поражение клубней может быть и при слабом поражении ботвы. Мицелий патогена сохраняется в посадочном материале и может на следующий сезон вызвать раннее появление фитофтороза. Другим важным источником инфекции являются ооспоры в почве. Поражаются листья, стебли, клубни. Первые признаки заболевания в поле наблюдаются обычно на нижних листьях в период цветения. На них появляются буроватые увеличивающиеся в размерах пятна. Во влажных условиях с нижней стороны листа на границе здоровых и поражённых участков образуется лёгкий белый налёт. Он состоит из зооспорангиеносцев с лимонovidными зооспорангиями, выходящими из устьиц. На поверхности клубня обозначаются тёмно-серые вдавленные твёрдые пятна различного размера. Под пятном на разрезе видны некрозы ржавого цвета, распространяющиеся внутрь клубня в виде язычков или клиньев. В последние годы симптоматика заболевания изменилась, так в ранний период (конец мая - начало июня) в Беларуси первыми поражаются верхние листья и верхушки стеблей. Возбудитель - фитопатогенный грибоподобный организм. Его несептированный мицелий распространяется в межклетниках поражённых тканей. При попадании зооспорангия на увлажнённую поверхность из него освобождаются подвижные зооспоры, которые по водной плёнке проникают внутрь растения через устьица, либо прорастают непосредственно через эпидермис. Период от заражения до образования нового спороношения составляет, в зависимости от температуры, от 3 до 16 дней. Развитие возбудителя происходит в широком диапазоне температуры от 1,5 до 30 °С.

Система защитных мероприятий. Селекционно-семеноводческий метод: выращивание относительно устой-

чивых сортов: Луговской, Наяда, Падарунок, Брянская новинка, Удача, Снегирь, Белорусский 3, Памир, Столовый 19, Олев, Сентябрь, Сулев, Темп, Планта, Розара, Зекура, Русский сувенир. Агротехнический метод: отбраковка заражённых клубней из семенного материала. Для посадки картофеля выбирают ровное, хорошо дренированное, быстро подсыхающее после дождя поле. Ранние очаги болезни возникают в понижениях поля. Своевременная обработка почвы обеспечивает хорошую инфильтрацию влаги и уменьшает количество сорняков, которые благоприятствуют развитию заболевания и снижают качество обработки фунгицидами. Для уменьшения вероятности проникновения спор к клубням формируют высокие и широкие гряды.

Биологические средства. Фитоспорин-М, Ж, д.в. - *Bacillus subtilis*. Расход 0,8-1,0 л/т клубней, расход рабочей жидкости 10 л/га (Л). Опрыскивают в период вегетации 4л/га: первое - профилактическое в фазах смыкание рядков - бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней, расход жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания. Фитоспорин-М, ПС. Расход 2 кг/т клубней, расход жидкости 10 л/т (Л). При опрыскивании посадок - 0,2 кг/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: профилактическое в фазах смыкание рядков - бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней. Расход жидкости 400-600 л/га. Фитоспорин-М П. Расход 0,4-0,5 кг/т клубней, расход жидкости 10 л/т (Л). При опрыскивании посадок в период вегетации -3 кг/га (Л). Расход 400-600 л/га. Расход жидкости 400-600 л/га. Алирин-Б, Гамаир, СП. Расход при предпосадочной обработке клубней 2-3 г/т. Расход жидкости 2 л/т. При опрыскивании в период вегетации (первое - при смыкании рядков, последующие - с интервалом 10-12 дней) расход 40-60 г/га, расход жидкости 400-600 л/га.

Химические средства. Перед посадкой клубни желательно обработать фунгицидами, например, препаратом Максим в дозе 0,4 л/т. Обработка предотвращает раннее их заражение фитофторой и как минимум на 10-14 дней задержит развитие болезни. В период вегетации обработку фунгицидами проводят до появления первых симптомов болезни. Первую обработку планируют при смыкании ботвы в

рядках, например, препаратами Ридомил Голд МЦ, Ревус, Ширлан или Браво. В тех случаях, когда первичным источником инфекции является поражённая рассада томата, высаженная по соседству, к обработкам картофельных посадок следует приступать немедленно, не дожидаясь смыкания рядков. Комбинированный системно-контактный препарат Ридомил Голд МЦ, либо препарат трансламинарного действия Ревус, применяют до двух раз за сезон с интервалом 7-14 дней до начала цветения картофеля. Затем используют контактные препараты: Браво, Ширлан, Дитан М-45, препараты на основе меди и др., которыми обрабатывают посадки с интервалом 7-10 дней. Фунгициды несистемного действия можно применять как для первых, так и для последующих обработок. Ботва должна быть защищена фунгицидом до полного её отмирания. Если в течение 1,5 часов после обработки выпало более 3 мм осадков, обработку надо повторить. Для образования на клубнях плотной кожуры проводят десикацию Реглоном (2 л/га) совместно с Ширланом или механическое удаление ботвы за 10-14 дней до уборки, т.к. травмированные клубни с тонкой кожурой легко заражаются. Ревус, КС, д.в. - мандипропамид. расход 0,5-0,6 л/га. Расход рабочей жидкости 80-200 л/га. Срок ожидания - 5 дней. Дитан М-45 СП, д.в. – манкоцеб расход 1,2-1,6 кг/га. Расход рабочей жидкости 300-500 л/га. Срок ожидания 20 дней. Ридомил Голд МЦ, ВДГ, д.в. - манкоцеб + мефеноксам. Опрыскивание в период вегетации расход 2,5 кг/га. Расход жидкости 300-500 л/га. Срок ожидания 14 дней. Рапид Голд, СП, д.в. - манкоцеб + цимоксанил. Опрыскивание в период вегетации расход 3 кг/га. Расход жидкости - 400 л/га. Срок ожидания 21 дня. Танос, ВДГ, д.в. - фамоксадон + цимоксанил. Опрыскивание в период вегетации (первое - профилактическое (до цветения), последующие - с интервалом 8-12 дней), расход 0,6 кг/га (Л). Расход жидкости 1000 л/га. Срок ожидания - 30 дней. Препятствует образованию зооспорами гаусториев и спорообразование. В жаркую погоду эффективность препаратов снижается. Ширлан, КС, д.в. - флуазинам. Опрыскивание в период вегетации (первое - в фазе смыкания рядков, последующие - с интервалом 7-10 дней) расход 0,3- 0,4 л/га, расход жидкости 200-500 л/га. Срок ожидания 7 дней. Контактный препарат, ока-

зывающий негативное действие на выход зооспор и на формирование ооспор. Лучший препарат для завершающих опрыскиваний. **Браво**, КС, д.в. - хлороталонил. Опрыскивание в период вегетации (первое - профилактическое или при появлении первых признаков болезней, последующие - с интервалом 7-10 дней) расход 2,2-3 л/га, расход жидкости 300-500 л/га. Срок ожидания 20 дней. **Абига-Пик**, ВС, д.в. - меди хлорокись. Расход - 2,9-3,8 л/га. Опрыскивание в период вегетации 0,4% раствором. Расход жидкости - 400 л/га. Срок ожидания 20 дней. Как и все медьсодержащие препараты при частом применении вызывает угнетение растений, ингибирует развитие патогена. **Максим**, КС, д.в. - флудиоксонил. Обработка клубней перед закладкой на хранение с последующей просушкой (Л), расход препарата - 0,2 л/т, расход жидкости - 2 л/т. **Альбит**, ТПС, д.в. - поли-бета гидроксимасляная кислота + магний сернокислый + калий фосфорнокислый двухзамещенный + калий азотнокислый + карбамид. Предпосадочная обработка клубней, расход 0,1 кг/га, расход жидкости 10 л/т. Опрыскивание в течение вегетации в фазу смыкания рядков и повторно через 10-15 дней. Расход 0,05 кг/га). Без срока ожидания. **Реглон Супер. Совместное применение десиканта с фунгицидом Ширлан**, обеспечивает одновременно защиту клубней от инфекции и вызывает увядание ботвы.

Альтернариоз, или сухая пятнистость листьев картофеля. Возбудители - *Alternaria solani* Sorauer = *Macrosporium solani* Ellis et Martin, альтернария паслёновая), *A. tenuissima* Wiltshire (Nees) (= альтернария тончайшая) и другие (*Ascomycota: Pleosporaceae*). Заболевание вызывают два отличающихся по экологическим характеристикам патогена. Гриб *A. solani* - специализированный агрессивный паразит заражает растение и быстро развивается при высокой температуре воздуха в сочетании с увлажнением листовой поверхности. *A. tenuissima* способен поражать ослабленные растения, имеющие физические или биологические повреждения листьев, стеблей и клубней. Против *A. solani* необходимо использовать агротехнические и химические методы. Вредоносность *A. tenuissima* снижается на высоком уровне агротехники в сочетании с профилактическими мероприятиями. При благоприятных погодных условиях болезнь

может появиться уже в конце июня, перед бутонизацией, но обычно заметное поражение наблюдается (в зависимости от региона) с середины июля до начала августа. Поражаются листья, реже стебли и очень редко клубни. В некоторые эпифитотийные годы альтернариоз наносит культуре ущерб не меньше, чем фитофтороз. Листья быстро отмирают, что приводит к снижению урожая клубней на 20% и более. В среднем в большей степени страдают среднеранние и среднеспелые сорта, однако размер потерь сильнее зависит от уровня устойчивости конкретного возделываемого сорта. Источники инфекции - мицелий и конидии, сохраняющиеся в растительных остатках, на поверхности грунта и, в меньшей степени, в почве. Среди культивируемых сортов картофеля полностью устойчивых к альтернариозу не выявлено. Пятна на листьях, вызванные *A. solani*, более или менее округлые, довольно крупные (до 1,5 см в диаметре) коричневые или тёмно-бурые, иногда сероватые, часто с концентрической зональностью. Некрозы сухие, с чётким краем. При сильной степени поражения пятна сливаются, что приводит к быстрому пожелтению и отмиранию листьев целиком. На черешках и стеблях пятна имеют удлинённую форму, но сохраняют зональность. Есть сведения о том, что иногда альтернариоз может переходить на клубни картофеля, вызывая появление сухих тёмных пятен.

Система защитных мероприятий. Возделывание картофеля в севообороте. Для того же следует размещать картофельные поля вдали от томатных посадок и тщательно удалять растительные остатки. Выращивание устойчивых к *A. solani* сортов способствует снижению потерь. Есть сведения об относительной устойчивости к альтернариозу у сортов: Азия, Биния, Брянский деликатес, Весна, Волжанин, Гатчинский, Голубизна, Дезире, Ева, Зарево, Кайюга, Лада, Лиина, Любава, Маевка, Мастер, Невский, Никулинский, Огонёк, Памир, Пересеет, Победа, Резерв, Ресурс, Сказка, Скороплодный, Солист, Филатовский, Эрлайн и др. Биологические средства. Опрыскивание клубней перед посадкой некоторыми биопрепаратами, например, Планризом существенно снижает заражённость клубней в течение вегетации. Фитоспорин-М, Ж, д.в. - *Bacillus subtilis*, штамм 26 Д. При

опрыскивании посадок расход 4 л/га (Л). Опрыскивают в период вегетации: первое - профилактическое в фазах смыкание рядков - бутонизация, повторно - с интервалом 10-15 дней, расход рабочей жидкости 400-600 л/ га. Фитоспорин-М, ПС. При опрыскивании посадок - 0,2 кг/га (Л). Опрыскивают в период смыкания рядков - бутонизации, повторно - с интервалом 10-15 дней. Расход жидкости 400-600 л/га. Фитоспорин-М, П. При опрыскивании посадок в период вегетации - 2-3 кг/га (Л). Расход 400-600 л/га. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания. Алирин-Б, штамм В-10 ВИЗР. При опрыскивании в период вегетации (первое - при смыкании рядков, последующие - с интервалом 10-12 дней), расход 10 таб./10 л воды (Л). Расход жидкости 10 л/100 м². Без срока ожидания. Алирин-Б, Гамаир, СП. Опрыскивание в период вегетации (первое - при смыкании рядков, последующие - с интервалом 10-12 дней), расход 40-60 г/га. Расход жидкости 400-600 л/га. Без срока ожидания. Планриз, Ж. *Pseudomonas fluorescens*, штамм AP-33. Расход при предпосадочной обработке клубней - 10 мл/т (Л). Обработка клубней за 7 дней до высадки или в день высадки. Расход 10 л/т.

Химические средства. Эффективную защиту семенных клубней обеспечивает протравливание перед их закладкой на хранение препаратом Максим (расход - 0,2 л/т, расход рабочей жидкости - 2 л/т клубней). Обычно первую обработку проводят профилактически или при появлении первых признаков болезни, повторные обработки - через 7-14 дней. Например, хорошие результаты в борьбе с проявлением альтернариоза на ранних стадиях развития картофеля даёт опрыскивание всходов препаратами Браво (расход 2,2-3 л/га) или Скор (расход 0,3- 0,5 л/га). Для некоторых препаратов предусмотрена привязка сроков защитных работ к фазам развития растений.

Ризоктониоз картофеля, или чёрная парша. Возбудитель - *Rhizoctonia solani* J.G. Kuhn., базидиальная стадия - *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk (*Basidiomycota: Ceratobasidiaceae*).

Заболевание широко распространено в нашей стране, особенно в районах с холодной затяжной весной на тяжёлых почвах

(северо-западные районы РФ, Дальний Восток, о. Сахалин, горные районы РФ, центральные регионы Нечернозёмной зоны). Наибольший вред болезнь причиняет семенному картофелю. Поражаются клубни, стебли, столоны и корни взрослых растений. Вызывает также гниль всходов. Кроме картофеля возбудитель поражает овощные культуры и сорняки. Болезнь развивается при высокой влажности и умеренной температуре (оптимум 18⁰С). На клубнях появляются чёрные коростинки (склероции) различного размера, напоминающие комочки приставшей почвы. Эта форма проявления болезни называется «чёрной паршой». Во время хранения на клубнях, поражённых ризоктониозом, иногда развивается гниль, в результате чего клубни могут полностью сгнить. На ростках и корнях - язвы и пятна бурой окраски размером до 2 см. Поражённый участок отмирает. При другой форме заболевания на поверхности клубня развивается тонкая сетка чёрного цвета, которая охватывает часть клубня или всю его поверхность. Возможно также появление мокнущих язв, иногда столонная часть клубня разлагается до кашицеобразного состояния. В начале вегетации ростки, выросшие из поражённых клубней, покрываются пятнами тёмно-бурого цвета, надламываются и погибают. Эта форма часто приводит к гибели ростков до достижения ими поверхности почвы. На выживших стеблях, начиная с периода цветения, ризоктониоз проявляется в форме белой ножки - основание стебля загнивает и покрывается грязно-белым войлочным налетом. Затруднение оттока пластических веществ приводит к формированию в пазухах листьев воздушных клубней. Возбудитель - анаморфный гриб с широкой филогенетической специализацией. Кроме картофеля, возбудитель поражает овощные культуры и сорняки. Гриб зимует в виде склероциев на клубнях и в почве. Склероции формируют грибницу, которая проникает в развивающиеся ростки, вызывая их загнивание и гибель.

Система защитных мероприятий. Агротехнические приёмы. Необходим севооборот. Использование относительно устойчивых сортов (Агрис, Аспия, Бронницкий, Весна, Волжанин, Невский, Никулинский, Резерв, Удача) Рекомендована высадка клубней в прогретую почву, а на тяжёлых «холодных» почвах сажать желательно в предварительно

нарезанные гребни. Клубни перед посадкой рекомендовано смачивать в 1,5% растворе буры или борной кислоты. Биологические средства. Опрыскивание клубней перед посадкой рабочим раствором препарата Планриз (расход препарата 10 мл/т, расход воды - 10 л/т). Химические средства. Основные защитные работы проводятся в период подготовки клубней к закладке на хранение и перед высадкой их в поле. Клубни семенного картофеля рекомендовано опрыскивать препаратом Максим (расход 0,4 л/т), Дитан М-45, Манкоцеб. Семенной материал к тому же можно протравливать перед закладкой на хранение шашками Вист (фумигация), что позволяет существенно снизить заражённость клубней. Для продовольственного картофеля эти фунгициды нельзя использовать. Возможно опрыскивание почвы препаратом Квадрис (расхода 3 л/га при расходе рабочей жидкости 80-200 л/га).

Порошистая парша картофеля возбудитель - *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lag. (*Plasmodiophoromycota*: *Plasmodiophoraceae*).

Поражаются клубни, корни, столоны и подпочвенная часть стеблей. Наибольшее распространение это заболевание получило в Ленинградской, Московской, Тверской областях и в других районах, где выпадает большое количество осадков. Товарная ценность поражённых клубней снижается, они постепенно высыхают, ухудшается их лёжкость в результате проникновения через язвы возбудителей других гнилей. Ущерб, причиняемый заболеванием, может быть весьма существенным, особенно при повышенной влажности воздуха. Источники инфекции: заражённые клубни, почва, навоз. На корнях, столонах и стеблях появляются наросты различного размера и формы. Вначале они белые, затем темнеют и распадаются. На клубнях образуются глубокие язвочки (пустулы) красноватого оттенка, размером до 6-7 мм. Пустулы вскрываются, края выворачиваются наружу, что придаёт им звёздчатый вид. В центре язвочки заметна порошкообразная споровая масса бурого цвета. Из спор образуются одноклеточные плазмодии (первичные зооспоры), которые представляют собой амебоидные клетки, способные к самостоятельному передвижению и заражению молодых корешков. Про-

никает патоген в клетки подземных органов растений, где постепенно разрастается в спорангий, на котором формируются одноклеточные вторичные зооспоры, имеющие половую дифференциацию. После их слияния формируется плазмодий, который проникает в клетки паренхимы столонов и клубней вблизи чечевичек или через ранки. Споры склеены в клубочки диаметром 40-50 мкм, сохраняются в почве до 5 лет. Оптимальные условия для развития заболевания - высокая влажность почвы (70% ПВ), температура 12-18 °С, слабокислая реакция среды.

Система защитных мероприятий. Агротехнические приёмы. Соблюдение севооборота, высокая агротехника в сочетании с использованием здорового посадочного материала и внесением необходимых макро- и микроэлементов. Известкование кислых почв снижает степень развития заболевания. Обработка картофелехранилища перед закладкой клубней 3% хлорной известью или 5% раствором медного купороса. Биологические средства. Препараты на основе гриба-антагониста триходермы эффективны в борьбе с возбудителями парши. Рекомендовано нанесение на поверхность клубней суспензии спор или жидкого препарата непосредственно перед высадкой картофеля в поле. Химические средства. Протравливание клубней препаратом Максим перед закладкой на хранение (от 0,2 л/т).

Серебристая парша картофеля возбудитель - *Helminthosporium solani* Durieu et Mont. = (*Spondylocladium atrovirens* (Harz) Harz ex Sacc.) (Ascomycota: *Massarinaceae*). Поражённые клубни теряют вес, что вызвано потерей влаги. Снижаются семенные качества, больные клубни дают слабые, изреженные всходы. Больные клубни легко заражаются вторичной инфекцией и загнивают. Снижаются их семенные качества, они дают слабые, изреженные всходы. Во время уборки или закладки на хранение на клубнях заметны серовато-буроватые, слегка вдавленные пятна различной величины (под кожицей образуются чёрные точечные склероции). Массовое поражение отмечается ближе к весне: ткань становится слегка вдавленной и приобретает характерный серебристый блеск. В наибольшей степени заболеванием страдают сорта иностранной селекции. Распространению заболевания способствуют влажность воздуха

более 90% и температура выше 3⁰С. Источником инфекции служат поражённые клубни и почва.

Система защитных мероприятий. Агротехнические приёмы включают соблюдение севооборота и использование здорового посадочного материала. Клубни просушивают перед закладкой на хранение. В хранилище поддерживают температуру воздуха на уровне 1...3 ⁰С. Постоянное вентилирование хранилища необходимо для снижения относительной влажности воздуха. Механическая обработка почвы в период вегетации снижает вредоносность заболевания. Применение гербицидов уменьшает количество механических обработок почвы, она уплотняется, что приводит к увеличению потерь от парши. Химические средства. Перед закладкой на хранение опрыскивание клубней фунгицидом Максим (от 0,2 л/т (Л), расход рабочего раствора - 2 л/т). Опрыскивают почву Квадрисом во время посадки клубней (расход препарата 3 л/га, расход рабочей жидкости 80-200 л/га). Предпосадочная обработка клубней препаратом Селест Топ (0,4 л/т, расход рабочей жидкости 10 л/т) либо препаратом Максим (расход 0,4 л/т).

Рак картофеля Возбудитель - *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival (Chytridiomycota: *Synchytriaceae*). Заболевание является объектом внутреннего карантина. Источник инфекции - зимние покоящиеся зооспорангии (цисты) в почве. Возбудитель может сохраняться в навозе от скота, питавшегося поражёнными клубнями. Оптимальные условия для развития рака - температура 15...18 ⁰С, влагоёмкость почвы 60-80%, рН 3,9-8,5. Поражаются в основном клубни, а также столоны, реже - стебли и листья. На клубнях, преимущественно вблизи глазков, образуются небольшие гладкие и светлые бугорки, которые превращаются затем в объёмистые бурые (снаружи) наросты с бугристой поверхностью. Со временем они разрушаются и превращаются под действием бактерий в дурно пахнущую слизистую массу. При заражении столонов клубни чаще всего не развиваются. Покоящиеся зооспорангии (цисты) осенью при разрушении наростов попадают в почву, где зимуют. Летние зооспорангии прорастают зооспорами и вызывают новые заражения. Зимние зооспорангии способны сохраняться в почве 10-12 лет и более. Они весьма

устойчивы к условиям внешней среды и могут выдерживать температуру 83 °С до 2 часов и 100 °С в течение 1 часа.

Система защитных мероприятий. Карантинные мероприятия. В случае обнаружения очагов заболевания не рекомендуется выращивать на них картофель в течение 3-4 лет. Возделывание только ракоустойчивых сортов: Альянс, Аспия, Десница, Импала, Никулинский, Дезире, Джелли, Жуковский ранний, Лошицкий, Темп, Сулее, Столовый 19, Каскад Полесский, Конкорд.

Чёрная ножка картофеля, возбудители - *Pectobacterium carotovorum* subsp *atrosepticum* (van Hall) Hauben = *Ernmnia carotovon* (Gamma Proteobacteria: *Enterobacteriaceae*).

Болезнь распространена во всех зонах выращивания картофеля. Вызывает загнивание нижней части стебля молодых растений и мокрую гниль клубней. Развитие заболевания приводит к изреживанию посадок, снижению продуктивности, ухудшению семенных качеств и товарности клубней при хранении. Недобор урожая, в зависимости от погодных условий и агрессивности патогена, может колебаться от 1-2 до 50-75%. Поражение 5% растений в период вегетации приводит к потере 20% и более клубней в период хранения. Возбудитель сохраняется, главным образом, в посадочном материале и на растительных остатках до их перегнивания. Все возбудители чёрной ножки (*Pectobacterium*, *Dickeya*) переносятся вредителями картофеля и других культур. При раннем развитии заболевания на всходах наблюдается пожелтение нижних листьев, доли листа скручиваются лодочкой и становятся жёсткими. Верхние листья растут под острым углом и позже тоже желтеют. Стебель у основания размягчается, загнивает и легко выдергивается из почвы. Поражение клубней наблюдается во второй половине вегетации. В месте прикрепления клубня к столону появляется размягчение бесцветного или светло-жёлтого цвета. Позже сердцевина клубня, начиная от столонной части, загнивает. Ткани темнеют, становятся мягкими, слизистыми, приобретают неприятный источник гнили. Наибольший вред чёрная ножка приносит в условиях повышенной влажности на тяжёлых почвах. Однако во влажные годы чёрная ножка и мокрые гнили активно развиваются и на супесчаных почвах.

Система защитных мероприятий. Агротехнические приёмы. Соблюдение севооборота, тщательное удаление растительных остатков. Тщательная переборка картофеля осенью перед закладкой в хранилище и весной перед посадкой. Выращивание относительно устойчивых сортов: Бородинский, Волжанин, Гатчинский, Искра, Прикульский ранний и др. Биологические средства. Материал перед посадкой обрабатывают рабочим раствором препарата Фитоспорин-М (расход 1,5 кг растворить в 30 л воды и опрыскивать с перемешиванием). Фитоспорин-М, П. Для борьбы с мокрой гнилью клубней. Расход 0,4-0,5 кг/га. Предпосадочная обработка клубней.

Алирин-Б, СП. Для борьбы с чёрной ножкой, год 2-3 г/т. Рекомендована предпосадочная обработка клубней. Расход рабочей жидкости 2 л/т. Для борьбы с бактериозом в поле расход 40-60 г/га. Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 400-600 л/га. *Химические средства.* Используют препараты для обработки клубней перед закладкой на хранение. Максим, КС. Расход препарата - 0,2 л/т клубней (Л).

Обыкновенная парша картофеля. Возбудители - актиномицеты, чаще *Streptomyces scabies* Waks. et Neur., в меньшей степени *St. chromofuscus*, *St. violaceoruber*, *St. melanosporofaciens* (*Actinobacteria: Streptomycetaceae*). Клубневая инфекция наиболее опасна при возделывании картофеля на полях, где он давно не возделывался, а также на целинных или залежных участках. Поражённые клубни имеют низкие товарные и вкусовые качества, они долго не хранятся. На поражённых клубнях частично или полностью погибают глазки. В том случае, когда в почве достаточно марганца, бора и некоторых других микроэлементов, вредоносность болезни снижается. Источником инфекции является заражённая почва и посадочный материал. В хранилищах инфекция не развивается. Болезнь поражает столоны и корни, но в большей степени клубни. На клубнях заметен белый паутинистый налёт, состоящий из мицелия и спороношения возбудителя. Вокруг чечевичек появляются бугорчатые складки, потом они приобретают вид сухих язвочек диаметром от нескольких миллиметров до 1 см, разной формы, которые

могут растрескиваться. Нередко они сливаются, образуя сплошную шелушащуюся корку. Лёжкость клубней снижается.

Система защитных мероприятий. Агротехнические приёмы. Использование здорового посадочного материала и относительно устойчивых сортов: Деткосельский, Вестник, Жуковский ранний, Памир, Ресурс, Сокольский, Энергия, Кариев и др. Соблюдение 3-4-польного севооборота, использование сидератов и физиологически кислых минеральных удобрений. Биологические средства. Предпосадочная клубней Глиокладином или Тиходермином, а также внесение этого препарата. Химические средства. Перед закладкой клубни семенного картофеля опрыскивать препаратом Максим - расход - 0,2 л/т.

Крапчатая, или обыкновенная мозаика картофеля. *Возбудители* - **Potato virus X (PVX)**, *X-вирус картофеля (Potexvirus: Alphaflexiviridae)* и **Potato virus S(PVS)**. При крапчатой мозаике снижается фотосинтез и продуктивность растений. Затрудняется отток ассимилянтов, что приводит к недобору урожая клубней. Характерна мозаика или крапчатость на листьях. На молодых листьях наблюдается хлороз и светло-зелёная мозаика в виде пятен различной интенсивности, формы и величины. Пятна хорошо видны только в пасмурную погоду, на ярком солнце практически не заметны. Дополнительными симптомами являются общий хлороз и замедленный рост побегов. На листьях некоторых сортов мозаичность переходит в чёрную некротическую крапчатость. Сходные симптомы развиваются при других заболеваниях, вызванных **PVS** и **PVM** (S и M-вирусами картофеля). **PVX** принадлежит к роду *Potexvirus*. Вирус простой со спиральным типом симметрии размером 515 x 13 нм. Вирионы имеют одну молекулу линейной одноцепочечной (+)РНК. В поле вирусы распространяются контактным способом при соприкосновении стеблей соседних растений, а также по неперсистентному типу с помощью тлей, клопов, кобылок (например, *Melanopus differentialis*). Болезнь поражает также томат, табак, белену, паслён чёрный и дурман. Возбудитель **PVS** принадлежит к роду *Carlavirus*.

Полосчатая мозаика картофеля. Возбудители - **Potato virus Y (PV-Y)**, **Y-вирус картофеля**, в комплексе с другими

вирусами, такими как X-, S-, A- вирусы картофеля (*Potyvirus: Potyviri- dae*).

Эта болезнь, как и морщинистая мозаика, также относится к смешанному типу инфекции. В период вегетации болезнь распространяется тлями по непersistентному типу и механическим путём. Болезнь может распространяться от заражённых клубней к здоровым при их резке. Y-вирус картофеля (YBK) опасен, так как вызывает значительные потери урожая. В последние годы вирус мутирует с образованием различных штаммов, что затрудняет его диагностику. Обычно болезнь проявляется в виде мозаики и некротических пятен или полос на листьях, стеблях. На жилках листьев, преимущественно с нижней стороны, а также в уголках между жилками образуются тёмно-коричневые штрихи и пятна. Вначале признаки поражения появляются на нижних и средних листьях, затем - на верхних, в дальнейшем тёмно-коричневые штрихи распространяются на черешки и стебли. Стебли и листья становятся хрупкими и ломкими. К концу вегетации почти все листья, начиная снизу, засыхают и повисают или опадают. В полевых условиях полосчатая мозаика очень часто сопровождается морщинистостью. На некоторых сортах симптомы могут исчезать.

Система защитных мероприятий. Использование сертифицированного здорового посадочного материала, свободного от инфекции, является основой защитных мероприятий. Необходимо уничтожить насекомых-переносчиков (в основном тлей и цикадок), опрыскивая в период вегетации инсектицидами, например, препаратами Каратэ Зеон, МКС (норма расхода 0,2 л/га) или Волиам Флекси, СК (расход 0,2 л/га). Важно также удалять растения, выросшие из перезимовавших в поле клубней и вести борьбу с сорняками, являющимися резерваторами вирусной инфекции. Относительно устойчивы к вирусным болезням сорта Зекура, Леди Розетта, Москворецкий, Памир, Удача, Луговской, Майдас. Сложность селекции на устойчивость к вирусам обуславливается как их разнообразием и трудностями при создании форм с комплексной устойчивостью, так и многочисленностью штаммов у большинства вирусов, вызывающих различную реакцию растений. Получение раннего урожая

клубней даёт возможность проводить уничтожение ботвы и уборку семенного картофеля в ранние сроки без ощутимого недобора урожая, «уводя» посадки от периодов массового лёта насекомых-переносчиков. К числу агротехнических приёмов, позволяющих получать урожай в ранние сроки, относится также ранняя неглубокая досадка пророщенными на свету клубнями. На состав вирусных ассоциаций существенное влияние оказывает как сортовая устойчивость, так способы оздоровления. Разработка высокоэффективных методов оздоровления картофеля от вирусной инфекции является важнейшей проблемой. Методы оздоровления: 1) термотерапия, 2) регенерация из верхушечных меристем, 3) использование химиотерапии и объединение этих методов. Антивирусная активность установлена для ряда антистрессовых препаратов, например, для Иммуноцитифита, а также для биопрепаратов с полифункциональной активностью (Планриз, Глиокладин, Триходермин) и некоторых солей четвертичных аммонийных оснований. С целью более длительного сохранения картофеля в безвирусном состоянии необходима пространственная изоляция семенных участков от общих и индивидуальных посадок, а также от садов, теплиц и хранилищ.

Комплекс вредителей картофеля небольшой и в энтомофауне РФ насчитывает не более 60 видов, большинство из которых имеют второстепенное значение. Среди многоядных вредителей наибольшее значение имеют почвообитающие вредители, повреждающие клубни: личинки щелкунов – проволочники, медведки, гусеницы подгрызающих совков, личинки хрущей, слизни. Из специализированных вредителей наибольший вред вызывает колорадский картофельный жук, стеблевая нематода. Из карантинных вредителей следует отметить золотистую цистообразующую нематоду и картофельную моль. На Дальнем Востоке распространена 28-пятнистая картофельная коровка. Другие вредители надземной части – стеблевые совки, пасленовые блошки имеют второстепенное значение. Семенным посадкам серьезный вред наносят различные виды тлей.

Колорадский картофельный жук – *Leptinotarsa decemlineata* Say., отряд жесткокрылые, семейство листоедов *Chrysomelidae*.

Жук длиной 9-12 см, на переднеспинке 12-14 черных пятен, из которых среднее имеет форму римской цифры V, на надкрыльях по 5 черных продольных полос. Личинка длиной 12-16 мм, с тремя парам грудных ног, на переднеспинке поперечное черное пятно, по бокам брюшка по 2 черных пятна на каждом сегменте. Куколка длиной 10-12 мм, оранжевая или красноватая.

Впервые был найден в 1949 году в Львовской области.

Зимуют взрослые жуки в почве на полях, где происходило размножение и питание на глубине 10-60 см. Выходят на поверхность, когда почва прогреется до 14-15⁰С. Самки, часть которых зимует, являясь оплодотворёнными, откладывают яйца по 12-80 штук в яйцекладке, всего в среднем 400-700 штук, максимально до 4000 штук. Эмбриональное развитие длится – 6-10 дней, личинка развивается 15-24 дня и проходит 4 возраста. Окукливание происходит в почве на глубине 5-15 см в течение 10-24 дней. Вредитель дает от одного до трех поколений на территории РФ. Жуки имеют несколько форм покоя, которые они проводят в почве: зимняя диапауза, многолетняя диапауза (2-3 года, иногда до 5 лет) и летняя эстивация (в жаркий период). Жуки и личинки повреждают листья преимущественно по типу грубого объедания, иногда – дырчатого выедания и скелетирования.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота и изоляция новых посадок картофеля от прошлогодних на 1,5-2 км, тщательное удаление послеуборочных остатков, глубокая вспашка почвы после уборки. Ранние краевые приманочные посадки сильно пророщенными клубнями для концентрации и уничтожения жуков. Менее повреждаемые сорта – Искра, Зарево, Полёт. Опрыскивание битоксибациллином, П, 2-5 кг/га при появлении личинок 1-2 возрастов, через 6-10 дней повторно, биколом, П, 2-5 кг/га при появлении личинок 1-2 возрастов.

Круйзер, КС (тиаметоксам) (Сингента) – 02-0,22 л/т – опрыскивание клубней перед посадкой, Селест Топ, КС (тиаметоксам+дифконазол+флудиоксонил) – 0,4 л/га, Табу, (имидаклоприд+пенцикурон) ВСК (ЗАО АВГУСТ) – 0,08-0,1 л/т, Престиж, КС (имидаклоприд+пенцикурон) (БАЙЕР) – 0,7-1 л/т клубней.

Актара, ВДГ – 0,3-0,6 кг/га, опрыскивание дна борозды при посадке, Волиам Флекси (тиаметоксам+хлорантанилипрол), КС – 0,7-0,8 л/га, опрыскивание дна борозды при посадке.

Карате Зеон (лямбда-цигалотрин), МКС (Сингента) – 0,1 л/га +изабион (подкормка 1-2 л/га), опрыскивание в течение вегетации, Банкол (бенсултап), СП – 0,3-0,5 л/га, Фитоверм (аверсектин С), КЭ – 0,1 л/га, Апачи (клотианидин), ВДГ – 0,20-0,25 л/га, Спинтор (спиносад), КС – 0,125-0,15 л/га, шарпей, МЭ (циперметрин) (ЗАО АВГУСТ) – 0,1-0,16 л/га.

Стеблевая нематода или дитиленхоз картофеля – *Ditylenchus destructor* (семейство тиленхиды Tylenchidae), Тип Круглые черви, Нематоды. Заражает не только картофель, но свеклу, морковь, томат, огурец, землянику садовую, сорную растительность (злаковые, мотыльковые, осот, одуванчик, мокрицу), всего около 200 видов культурных и дикорастущих растений. При повреждении на поверхности клубней появляются пятна в виде сухой гнили, более темного, чем кожа цвета, со свинцовым оттенком, которые впоследствии растрескиваются. Симптом напоминает фитифтороз клубней, однако, при повреждении нематодами некрозы сухие. На продольном срезе наблюдается потемнение и разрыхление тканей клубня. Личинки жуков-щелкунов (проволочники), совки, медведка обыкновенная, повреждая клубни, заражают картофель стеблевой нематодой.

Взрослые особи, самки длиной 0,72-1,44 мм, самцы – 0,75-1,35 мм, с удлинённо коническим хвостом.

Зимуют все стадии развития вредителя в природных условиях на растительных остатках и сорняках, в хранилищах внутри клубней картофеля.

В период вегетации нематоды заселяют столоны и формирующиеся клубни картофеля, размножаясь внутри тканей. Плодовитость стеблевой нематоды от 250 яиц. В зависимости от температуры на развитие одной генерации уходит от 20 до 45 дней. Наиболее благоприятными для развития нематоды во время вегетации являются дождливые годы. Заражение здоровых клубней во время хранения возможно при повышенной температуре и влажности, и наличии заражённых и травмированных клубней, нижний температурный порог активности + 3...5 °С,

откладка яиц возможна при температуре 5...37 °С. Особенность развития стеблевой нематоды – это отсутствие признаков повреждения растений во время вегетации. Только в конце лета на клубнях появляются серые пятна, а затем в период хранения на их месте образуются трещины ржаво-коричневого цвета.

Помимо стеблевой нематоды на картофеле может вредить и галловая нематода – *Meloidogyne javanica*.

Система защитных мероприятий. Севооборот с возвращением на поле картофеля через 4-5 лет, использованием в качестве предшественника зерновых, крестоцветных культур, чистого пара. Борьба с сорной растительностью. Тщательная очистка клубней картофеля от почвы перед закладкой на хранение. Использование здорового посадочного материала, выбраковка заражённых клубней. Соблюдение низких температур во время хранения. В качестве относительно устойчивых сортов можно рекомендовать сорта Мечта и Лукьяновский. Внесение препарата Видат, Г - 30 кг/га).

Золотистая цистообразующая картофельная нематода или глободероз картофеля – *Globodera rostochiensis* Wollenweber (Tylenchida:Heteroderidae).

Являясь объектом внутреннего карантина РФ, вызывает глободероз картофеля, в меньшей степени томатов. Недобор урожая клубней в очагах при средней степени зараженности достигает 25-30%, с высокой инвазионной нагрузкой 70% и более. Ареал нематоды в РФ включает европейскую часть, Урал, Сибирь и Дальний Восток. На долю индивидуального сектора приходится до 91% зараженных площадей. Первые признаки поражения можно наблюдать после появления всходов картофеля. Больные растения образуют немногочисленные хилые стебли, которые преждевременно желтеют, отстают в росте, наблюдаются выпадения. Кусты картофеля начинают терять нижние листья. Клубни образуются мелкие, в небольшом количестве, наблюдается «бородатость» корневой системы.

Самки золотистой нематоды шарообразные с коротким головным выступом размером 0,4-1,1×0,3-0,99 мм. Молодые самки белого цвета, затем становятся золотисто-желтыми, цисты темно-коричневого цвета. Самцы червеобразной формы длиной 0,9-1,2 мм.

Цикл развития картофельной нематоды проходит в корнях растения-хозяина. В почве нематода сохраняется в стадии цисты в течение 8-9 лет. Весной при наступлении благоприятных условий, а также под воздействием веществ, выделяемых корнями картофеля, из яиц отрождается множество личинок. Проникнув в корень, личинки теряют подвижность, питаются содержимым клеток и в течение вегетации проходят 3 стадии развития. В конце четвертой стадии из личинок образуются самки или самцы. После оплодотворения самцы отмирают, а самки разбухают, наполняясь яйцами. Ко времени уборки созревшие цисты легко стряхиваются с корней и заполняют пахотный слой. Продолжительность развития одной генерации в зависимости от температуры, влажности почвы и сроков посадки картофеля 38-65 дней. В течение года нематода дает одно поколение, но при благоприятных условиях может развиваться и вторая генерация.

Система защитных мероприятий. В случае выявления заболевания на хозяйство накладывают карантин сроком на 5 лет, что влечет: проведение сплошных обследований посадок картофеля, запрещение реализации клубней на семенные цели, разработку мероприятий по локализации и ликвидации выявленных очагов, соблюдению 5-6 летнего севооборота, возделыванию непоражаемых культур (двухлетнее выращивание бобовых и крестоцветных культур – люпин+рапс или люпин+горчица, на 3-й год нематодоустойчивый сорт, внесению органики – навоз – 160-240 т/га с покрытием участка плотным слоем резаной соломы.

К нематодоустойчивым сортам относят – Агриня, Акцент, Алмаз, Амадеус, Бежицкий, Гранат, Десница, Диамант, Заворовский, Импала, Кардинал, Конкорд, Кристалл, Нарочь, Памир, Пикассо, Пушкинец, Расинка, Турбо, Фреско, Жуковский ранний, Пригожий 2, Белорусский 3. Химические меры отсутствуют.

На картофеле отмечено около 20 видов цикадок, многие из которых известны как переносчики возбудителей вирусных и фитоплазменных заболеваний. Также на картофеле питается примерно десять видов тлей, большинство из которых известны, как переносчики вирусов.

Из тлевых наиболее распространены персиковая, или

оранжерейная *Myzus persicae* Sulz. (Homoptera, Aphididae), тля картофельная обыкновенная – *Aulacorthum solani* Kalt., тля картофельная большая – *Macrosiphum euphorbia* Thom., тля крушинниковая – *Aphis frangulae* Kalt., тля настурциевая – *Aphis nasturtii* Kalt.

Система защитных мероприятий. В открытом грунте посадки картофеля защищает целый комплекс природных афидофагов (хищная галлица, златоглазки, коровка семиточечная, муха-сирфида). Необходимо привлечение на поля посевом нектароносных и раннецветущих культур: укропа, кориандра и фацелии. Вблизи полей необходимо уничтожить сорную растительность из семейства Паслёновые и Бьюнковые. В качестве химических препаратов можно использовать фитOVERM, акарин, каратэ зеон. Волиам Флекси (тиаметоксам+хлорантанилипрол)), КС – 0,7-0,8 л/га, опрыскивание дна борозды при посадке. Карате Зеон (лямбда-цигалотрин), МКС (Сингента) – 0,1 л/га +изабион (подкормка 1-2 л/га), опрыскивание в течение вегетации, Банкол (бенсултап), СП – 0,3-0,5 л/га, ФитOVERM (аверсектин С), КЭ – 0,1 л/га.

Для эффективной защиты картофеля от вредителей, болезней и сорняков необходимо применение комплекса агротехнических, фитосанитарных, биологических и химических мероприятий. Использование, болезнеустойчивых сортов является одним из важнейших условий агротехники возделывания картофеля. Размещение картофеля не ранее чем через 4-5 лет на одном и том же поле и по лучшим в фитосанитарном отношении предшественникам (озимые зерновые, капустные культуры - рапс яровой, редька масличная, используемые как сидераты, бобоволаковые смеси, люпин) способствует значительному очищению поля от возбудителей болезней.

Зяблевая вспашка с предварительным лушением стерни снижает численность сорняков примерно в 4 раза. На участках, засоренных однолетними видами, лушение проводится дисковыми лушильниками на глубину 6-8 см; при массовом развитии корнеотпрысковых сорняков (осоты и др.) - двухразовое лушение лемешными лушильниками на глубину 10-14 см; при засоренности корневищными сорняками (пырей ползучий и др.) -

дисковыми лушильниками перекрестным методом. Поднимают зябь через 10-14 суток после лушения, когда прорастает основная масса сорных растений.

Лушение стерни после зерновых, глубокая зяблевая вспашка создают критические условия для возбудителей болезней и вредителей. Учитывая, что эти агротехнические мероприятия проводятся несвоевременно и не в полном объеме, в осенний период после уборки предшественника рекомендуется применение общеистребительных гербицидов - производных глифосата: раундапа, глифогана, урагана, свипа и др. в норме 4-6 л/га. Применять их следует по вегетирующим сорнякам. В условиях засушливой погоды желательно дожидаться дождей и внести гербицид после отрастания сорных растений. Это мероприятие обеспечивает гибель многолетних сорняков через 15-21 день до 100%, сокращает затраты при разделке пласта трав и вспашке на 25-30%.

В целях экономии и для расширения ассортимента целесообразно осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов (2-3 л/га) в баковых смесях с Банвелом (0,75-1,0 л/га), 2,4-Д (2 л/га), Диаленом (2 л/га) или другими гербицидами, а также с КАС (50 л/га). Против осотов, вьюнка и других многолетних двудольных сорняков возможно последовательное применение гербицидов: первым вносится Торнадо 500 (3 л/га), через 2 недели - 2,4-Д или Диален (2 л/га). Для обеспечения эффективности такой прополки норма расхода рабочей жидкости не должна превышать 200 л/га, а содержание в ней производных глифосата должно составлять 2% и более. Взшедшие весной сорняки первой волны подавляются во время предпосадочной обработки почвы и посадки картофеля. Хороший эффект дает формирование высокообъемных гребней. Этот агротехнический прием лучше всего проводить с помощью фрезерного культиватора-окучника при появлении первых единичных всходов. При этом обеспечиваются благоприятные условия для развития растений картофеля, исключая массовое поражение клубней паршой обыкновенно фитоспорозом, а ботвы - альтернариозом и другими болезнями.

Снижение эффективности окучивания отмечается в тех случаях, когда его проводят сразу же после посадки картофеля или, наоборот, в более поздний период, когда сорняки имеют

мощные корневую систему надземную массу. Значительная засоренность полей наблюдается и формировании низких гребней.

При появлении второй волны сорняков, через 10-14 суток после формирования гребней, проводят повторное окучивание. На тяжелых глинистых почвах, а также при неглубокой вспашке после интенсивн осадков в междурядьях может застаиваться вода, что способствует удушению клубней, поражению их фитотрофом и последующе развитию на них бактериальных (мокрых) и фузариозных (сухих) гнилей. Во избежание потерь урожая проводят дополнительную междур. обработку (глубокое рыхление, культивацию, окучивание).

Два первых «слепых» окучивания снижают засоренность однолетними сорняками, особенно при солнечной погоде, на 70-85%, обеспечивая при этом не более чем на 34-45% гибель многолетних сорняков. Аналогичных результатов можно достичь, если до всходов картофеля после первого окучивания применять такие гербициды почвенного действия, как Зенкор (0,75-1,0 кг/га), Лазурит (0,75-1,0 кг/га), Рейсер (2-3 л/га), Стомп (5 л/га) или производные прометрина - Гезагард, Прометрекс и др. (3-4 кг/га). При необходимости проведения агротехнических мероприятий после применения указанных гербицидов на культиваторах следует использовать рабочие органы только для подпочвенного рыхления, а не для формирования гребня, т. е. без крыльев, игольчатых дисков, решетчатых отвалов и т. д. При этом химпрополка дает эффект почти до уборки урожая.

Возможно раздельное применение зенкора, дабизина, лазурита: до всходов картофеля в норме расхода 0,5 кг/га и по всходам при высоте растений до 5 см - 0,25-0,5 кг/га; Зонтрана ККР: до всходов - 1 л/га и по всходам - 0,5 л/га. Если сорт чувствителен к данным препаратам, вносить их следует до всходов культуры.

Междурядные обработки и гербициды почвенного действия не решают проблему засоренности посевов видами осотов, полыни, одуванчиком, тысячелистником, дремой белой и др. Для повышения устойчивости картофеля к болезням внесение минеральных удобрений должно быть сбалансированным по элементам питания с учетом содержания их в почве и планируемого урожая (соотношение N:P:K под семенной картофель - 1:1,0-1,2:1,6-2,0; под продовольственный - 1:0,8-1,0:1,5-1,8).

Несбалансированное питание может усилить пораженность ботвы листовыми пятнистостями и способствовать возникновению различных неинфекционных болезней. Одностороннее внесение повышенных доз азотных удобрений ослабляет устойчивость клубней к болезням, ухудшая их лежкость.

За 2-3 недели до посадки в обязательном порядке необходимо провести инспектирование семенного фонда картофеля. Это позволяет определить посевные качества клубней, установить пораженность болезнями и не допустить использования на семенные цели партий, не соответствующих требованиям действующего стандарта «Картофель семенной. Технические условия. СТБ 1224-2000». По качеству клубней качество посадок картофеля семенной должен соответствовать нормативным допускам.



  **Задание.** Заполнить таблицу 4, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Таблица 4 – Система мероприятий по защите картофеля

Сроки проведения	Вредный организм	Защитные мероприятия и способы их проведения	Препарат и норма расхода
1	2	3	4
После уборки предшес-	Почвообитающие вредители, сор-		
	Пырей ползучий, бодяк полевой, осот розовый		
Весной во время посадки картофеля	Парша обыкновенная		
Весной при подготовке посадочного материала	Мокрые и сухие гнили, стеблевая нематода, фитофтороз, ризоктониоз, парша		

Продолжение таблицы 4

Весной после переборки клубней	Возбудители заболеваний		
	Повышение урожайности		
	Фитофтороз, ризоктониоз, гнили, парша обыкновенная		
Весной после переборки клубней	Тли, колорадский жук, проволочники, ризоктониоз		
До основной посадки	Колорадский жук		
Не позднее 2-3-х дней после посадки	Однолетние двудольные и злаковые		
До всходов	Однолетние злаковые и двудольные сорняки		
То же	Однолетние двудольные сорняки		
То же	Однолетние двудольные и злаковые сорняки		
При появлении всходов картофеля	Однолетние двудольные и злаковые сорняки, возбудители болезней		

Продолжение таблицы 4

Через 15 дней после всходов	Заболевания		
Высота ботвы 7-10 см	Однолетние двудольные и злаковые сорняки		
Высота ботвы 10-15 см	Пырей ползучий, куриное просо и некоторые другие злаковые сорняки		
При высоте ботвы 5-25 см	Однолетние и многолетние злаковые и некоторые двудольные		
При массовом появлении личинок колорадского жука	Колорадский жук, озимая совка		
При массовом появлении личинок колорадского жука	Колорадский жук		
	Фитофтороз, макроспориоз, альтернариоз и др.		

Продолжение таблицы 4

Через 7-8 дней после последней обработки	Болезни картофеля		
Перед уборкой	Болезни картофеля		
В период уборки	Болезни картофеля		
В период хранения	Гнили картофеля		
После посадки	Возбудители болезней		

  **Задание для самостоятельной работы**

1. Определить комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты картофеля от вредителей, болезней и сорняков.

2. Обозначить фенологические сроки обработки картофеля гербицидами.

3. Определить видовой состав возбудителей болезней картофеля, против которых необходимо обработка клубней.

Тема 8

Системы защиты овощных культур. Характеристика вредных объектов

Цель занятия: Изучить вредителей, болезней, сорную растительность основных овощных культур с дальнейшим составлением плана интегрированной защиты.

Магистрант должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей овощных культур, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем ИЗР на овощных культурах.

Магистрант должен уметь: определять основные методы защиты в технологиях возделывания овощных культур.

Магистрант должен владеть: составлением системы ИЗР овощных культур.

Литература:

1. Адаптивно-интегрированная защита растений. / Спиридонов Ю.Я., Соколов М.С., Глинушкин А.П., Каракотов С.Д. и др. - М.: ПЕЧАТНЫЙ ГОРОД, 2019.- 619 с.
2. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
3. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Капуста поражается болезнями, вызываемыми грибами и грибоподобными организмами (черная ножка, кила капусты, ризоктониоз, пероноспороз, фузариозное увядание, альтернариоз, серая и белая гниль), бактериями (сосудистый и слизистый бактериозы, бактериальная пятнистость капусты), вирусами (мозаика цветной капусты, желтая мозаика турнепса), а также неинфекционными болезнями (дефицит макро- и микроэлементов), тумачность капусты, точечный некроз, почернение листьев в кочане.

Черная ножка капусты вызывается несколькими видами возбудителей: *Olpidium brassicae* (Woron.) Dang, (Chytridiomycota: Olpidiaceae), *Pythium debaryanum* Hesse (Oomycota, Pythiaceae), *Rhizoctonia solani* Kuhn, (Basidiomycota: Ceratobasidiaceae). Проявляется в период выращивания рассады в виде потемнения прикорневой части стебля. Грибы *Olpidium* и *Pythium* поражают растения в начале развития (от прорастания семян до фазы двух-трех настоящих листьев). При этом прикорневая часть стебля становится водянистой, буреет и загнивает. Растение полегает и гибнет. Взрослую рассаду поражает гриб *Rhizoctonia solani*. При этом пораженная часть стебля темнеет и подсыхает. Такие растения обычно не погибают, но хуже развиваются и дольше приживаются после высадки в поле. Осенью на поздних сортах капусты может проявляться поражение ризоктониозом кочанов, загнивают основания листьев, и они отделяются от кочерыги. На пораженных листьях образуются мелкие темные склероции возбудителя. Начавшись в поле, ризоктониоз может развиваться и при хранении. **Возбудители черной ножки сохраняются в почве в виде цист (*Olpidium*), ооспор (*Pythium*) или склероциев (*Rhizoctonia*).** Для развития болезни благоприятны высокие влажность и кислотность почвы, загущение посевов, высокая температура при выращивании рассады.

Система защитных мероприятий. Оптимальный режим полива, отсутствие загущенности и слабой освещенности, известкование почвы. Семена перед посевом обрабатывают биопрепаратами: Фитоспорином-М (5 г/кг), планризом (20 мл/кг). В фазе 2-3 листа опрыскивают фитоспорином-М (1,2-1,6 кг/га), перед высадкой рассаду обмакивают в глиняную болтушку с 0,3-0,4% раствором Фитоспоринона-М (1,8-2 кг/га). Из химических средств - протравливание ТМТД (5-6 г/кг), пролив почвы серными препаратами – Тиовит Джет.

Ложная мучнистая роса, пероноспороз капусты *Hyaloperonosporaspora brassicae* (Gaem.)=Peronospora brassicae (Gaem.) (Oomycota: Peronosporaceae). Поражаются рассада, растения первого года в поле и семенники. При поражении листьев на их верхней стороне образуются желтые или коричневые пятна неправильной формы. С нижней стороны листьев во влажную погоду заметен светлый налет. Он представляет собой

конидиальное спороношение возбудителя; вышедшее на поверхность листа через устьица. Во влажную погоду заболевание быстро распространяется. Больные листья желтеют и преждевременно отмирают. Возбудитель при сильной степени поражения проникает в сосудистую систему. На поперечном срезе через кочерыгу можно заметить потемневшие сосуды, где находятся мицелий и ооспоры возбудителя.

Могут поражаться также стручки у семенников. **К источникам инфекции относятся мицелий в семенах, маточных кочерыгах и растительные остатки, в которых зимуют ооспоры.**

Система защитных мероприятий. В рассадной теплице поддержание нормального гигротермического режима. Выращивание устойчивых сортов и гибридов с толстым восковым налётом F₁ Сателлит, позднеспелые сорта не поражаются. Опрыскивание рассады Ридомил Голд МЦ – 2,5 кг/га. Протравливание перед посевом семян ТМТД (5-6 г/кг).

Килу капустных вызывает миксомицет *Plasmodiophora brassicae* Wor. (Protozoa:Plasmodiophoracea). В основном болезнь распространена в центральных и северо-западных областях России с тяжелыми кислыми почвами. При киле на корнях и нижней части стебля образуются наросты (желваки). Растения отстают в росте, листья желтеют и увядают, товарный кочан не формируется.

Источник инфекции - покоящиеся споры патогена, которые способны сохраняться в почве до 7 лет. Они прорастают зооспорами, проникая в клетки корневых волосков; зооспоры формируют первичный плазмодий, который со временем распадается на массу зооспор. Они выходят в почву из пораженного корневого волоска и попарно копулируют с образованием двуядерных зооспор. Двуядерные зооспоры проникают в клетки коры корня и образуют диплоидный вторичный плазмодий. На этом этапе начинается рост опухоли. Затем во вторичном плазмодии происходят кариогамия, мейоз и дробление цитоплазмы плазмодия на гаплоидные покоящиеся споры. К концу вегетации ткань опухоли разлагается в почве при участии почвенной сапротрофной микробиоты, высвобождая множество покоящихся спор. Чем раньше произошло заражение, тем сильнее вредоносность болезни. Патоген представлен большим количеством фи-

зиологических рас. Кроме культурных растений семейства Капустные возбудитель поражает и дикорастущие виды этого семейства не вызывая у них характерных симптомов.

Система защитных мероприятий. Севооборот, удаление послеуборочных остатков. Известкование почвы. Важно возделывать устойчивые сорта. У пекинской капусты высокоустойчивы к киле гибриды Нежность, Ника, Гидра, Мохито, Маркет, Бирюза, Суприн, Джанин. Вынослив сорт белокочанной капусты Тайнинская. Из гибридов фирмы Сингента – Килатон, Килагер, Рамкила. Полив почвы препаратом – Тиовит Джет.

Возбудитель фузариозного увядания или желтизны - гриб *Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans* (Wr.) Sn. et Hans, (Ascomycota: Nectriaceae). Гриб поражает сосудистую систему. Характерные симптомы - пожелтение листьев, которое начинается с нижних (сначала между жилками), потеря тургора и преждевременное их отмирание. При сильном раннем поражении растения могут погибнуть. Часто наблюдается одностороннее пожелтение листьев. На поперечном срезе через черешок или кочерыгу видно, что сосуды окрашены в светло-коричневый или бурый цвет. Развитию болезни способствует жаркая сухая погода в первой половине вегетации. Источник инфекции - хламидоспоры возбудителя, которые сохраняют жизнеспособность в почве несколько лет.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота, удаление растительных остатков. На зараженных полях целесообразно возделывать устойчивые к фузариозу сорта и гибриды. У белокочанной капусты устойчивы сорта Валентина, Триумф, Колобок, Экстра, Реванш, Фаворит, Престиж, Доминанта, Мишутка, Казачок, Крафт, Резистор, Новатор, Авангард, Бенефис, Отрада. Предпосевное замачивание семян в течение 1-2 часов с последующим просушиванием в тени Фитоспорин-М, Ж 3 мл/кг, расход рабочей жидкости 1-1,5 л/кг, Фитоспорин-М, П – 1,5 г/кг. Осенью в расадниках и в очагах болезни – обеззараживание почвы с помощью медного купороса – 5 г/10 л воды.

Сосудистый бактериоз - бактерия *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dows. (Xanthomonadaceae).

Поражает всходы, рассаду, растущие в поле растения первого года и семенники. На семядольных листочках образуются водянистые, бурого цвета пятна, часто V-образной формы. Со временем проявляется некротизация сосудов, что приводит к засыханию семядолей и гибели всходов. Массовое проявление болезни наблюдается обычно через 3 недели после высадки рассады в поле. На листьях появляются V-образные хлорозы, на которых впоследствии можно заметить сетку темных некротизированных жилок. Пораженные листья быстро отмирают, а патоген, распространяясь по сосудам, проникает в кочерыгу, вызывая системное поражение растения. На срезе через черешок или кочерыгу заметно почернение сосудистых пучков. Пораженные растения отстают в росте, снижается их продуктивность. Кочаны больных растений сильно восприимчивы к слизистому бактериозу и поэтому не подлежат длительному хранению.

Система защитных мероприятий. Использование высококачественных семян, Соблюдение севооборота в течение 3-х лет, борьба с сорняками. Термическое обеззараживание семян в горячей воде (50-52⁰С) в течение 20 минут. Выращивание толерантных и устойчивых гибридов капусты: Зенит, Амон, Крюмон, СБ-3, Экстра, Илона, Орбита, Рамада, Саратога, Доминанта, Престиж, Агрессор и др. При появлении первых признаков заболевания – опрыскивание Баксис, Ж – 2-3 л/га, Бинорма, Ж – 5-10 л/га. Протравливание семян ТМТД (5-6 г растворяют в 10-15 мл воды и опрыскивают 1 кг семян).

Слизистый бактериоз, или мокрая бактериальная гниль капусты возбудитель - *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Waldee (Gamma (Proteobacteria: Enterobacteriaceae). Это заболевание поражает все овощные культуры, в том числе все виды капусты во все фазы роста. Наиболее остро заболевание проявляется во время транспортировки или хранения овощей при повышенной температуре. Источниками инфекции являются растительные остатки, ризосфера многих культурных и дикорастущих растений, а также водоемы, откуда патоген попадает на капустные поля с поливной водой. Перенос бактерий с семенами не установлен. Симптомы проявляются во второй половине вегетации. По характеру раз-

вития заболевание можно разделить на два типа. При первом - кроющие листья загнивают по типу мокрой гнили, сопровождающейся неприятным запахом, и отмирают. Постепенно гниение распространяется на весь кочан, и при достижении кочерыжки растение погибает. При поражении цветной капусты обычно повреждается соцветие, при этом «головка» капусты не развивается, а превращается в гниющую массу коричневого цвета. Второй тип развития болезни начинается с кочерыжки, куда патоген проникает из почвы или через повреждения насекомыми. Кочерыжка размягчается и приобретает сначала кремовый, а затем светло-серый цвет. Слизистый бактериоз чаще всего поражает ослабленные, повреждённые вредителями или болезнями, подмороженные растения, а также выращенные при избыточном азотном питании. В распространении заболевания большое значение имеют вредители: весенняя капустная муха, репная и капустная белянки, рапсовый цветоед, капустная моль и слизи. Кроме того, мокрая гниль часто следует за другими заболеваниями, например, сосудистым бактериозом.

Система защитных мероприятий. Севооборот, уничтожение вредителей. Выращивание устойчивых сортов и гибридов: Аммон, Амтрак, Бартоло, Галакси, Леннокс, Альбатрос, Лежкий, Монарх, Валентина, Монторей. Подготовка хранилищ и тщательная дезинфекция. Правильный режим хранения для продовольственной капусты – 0...1⁰С. При появлении первых признаков заболевания – опрыскивание Баксис, Ж – 2-3 л/га, Бинорма, Ж – 5-10 л/га. Протравливание семян ТМТД (5-6 г растворяют в 10-15 мл воды и опрыскивают 1 кг семян). Протравливание семян ТМТД (5-6 г растворяют в 10-15 мл воды и опрыскивают 1 кг семян).

Овощные культуры семейства капустных (капуста, репа, брюква, редька, редис и др.) повреждаются большим числом вредителей. Из многоядных вредят проволочники, медведка, гусеницы подгрызающих совок, личинки долгоножек, слизи. Специализированные вредители наносят ущерб растениям на протяжении всего периода вегетации. Ранней весной в фазе всходов и рассады наиболее опасны крестоцветные блошки, весенняя капустная муха и стеблевой капустный скрытнохоботник. В фазе мутовки (листовой розетки) точка роста может по-

вреждаться гусеницами капустной моли и репной белянки. Листьями формирующегося кочана питаются гусеницы капустной и репной белянок, капустной моли, капустной совки, ложногусеницы рапсового пилильщика, капустная тля, крестоцветные клопы и другие вредители. В летний период корневую систему капустных культур могут повреждать личинки летней капустной мухи. Семенники повреждают рапсовый цветоед, семенной капустный скрытнохоботник, капустная тля, крестоцветные клопы, ложногусеницы рапсового пилильщика, гусеницы капустной моли, бабочек-белянок.

Капустная тля - *Brevicoryne brassicae* L., отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae).

Бескрылая партеногенетическая самка длиной 1,9-2,3 мм, желто-зеленая, покрытая сверху сероватым восковым налетом; хвостик треугольный, соковые трубочки короткие, бурые. Капустная тля - однодомный вид. Зимуют яйца на оставленных в поле кочерыгах, сорных капустных растениях, маточных растениях в хранилищах. Пройдя четыре линьки, личинка через 10-14 дней превращается в бескрылую самку-основательницу. Первую половину лета капустная тля развивается на тех же растениях, где и зимовала. Начиная со второго-третьего поколения появляются крылатые живородящие самки. Партеногенетическая самка отрождает до 40 личинок. Осенью в потомстве появляются самки-полоноски, которые производят самцов и самок. После спаривания самки откладывают по 2-4 зимующих яйца и погибают. Питаясь, они высасывают сок из растений, в результате чего листья обесцвечиваются, гофрируются и подсыхают. Развитие кочанов приостанавливается. Побег семенников приобретают розоватую или лиловатую окраску, усыхают и не образуют семян. Капустная тля развивается в 5-15 поколениях.

Система защитных мероприятий. Уничтожение сорной растительности, кочерыг и других послеуборочных остатков, на которых зимуют яйца капустной тли. Глубокая зяблевая вспашка. Размещение вблизи капустных полей семенников сельдерейных культур, которые привлекают энтомофагов вредителя. При превышении ЭПВ, равного в фазу завязывания кочана 5-10% растений с небольшими колониями тлей, обработка плантаций инсектицидами, КЭ (л/га): Фуфанон - 0,6-1,2; Новактион, ВЭ (малатион) -0,8-1,6 л/га.

В личных подсобных хозяйствах обработка растений Фьюри, ВЭ (1 мл/10 л воды) и другими рекомендованными препаратами.

Крестоцветные блошки, жесткокрылые, семейство листоеды (Chrysomelidae), светлоногая (*Phyllotreta nemorum* L.), волнистая (*Ph. undulata* Kutsch.), выемчатая (*Ph. vittata* F.), синяя (*Ph. cruciferae* Gz.) и черная (*Ph. atra* F.) блошки. Мелкие прыгающие жуки длиной 2-3 мм; надкрылья одноцветные (черные, синие с металлическим блеском) или двухцветные (черные с желтой извилистой продольной полосой); бедра последней пары ног утолщенные. Личинки длиной до 4 мм, червеобразные, светлые или светло-желтые, с тремя парами ног. Зимуют жуки под растительными остатками, опавшими листьями, в верхних слоях почвы. Выходят из мест зимовки очень рано, как только оттает почва и появится первая растительность. Питаются в основном листьями, изъязвляя их. При жаркой сухой погоде и массовом появлении крестоцветных блошек на всходах или рассаде растения могут погибнуть за 3-4 дня. В начале и середине лета происходит откладка яиц. Все виды блошек окукливаются в почве. Длительность развития яиц составляет 3-11 дней, личинок – 16-30, куколок -7-17 дней. Вновь отродившиеся жуки питаются на листьях, а также на цветках и стручках семенных капустных культур. Развиваются в одном поколении.

Система защитных мероприятий. Из агротехнических приемов - снижение засоренности полей, оптимально ранний посев, укрытие рассады неткаными укрывными материалами на небольших площадях. В период всходов или после высадки рассады при численности 3-5 блошек, на 1 растение и заселении 10 % растений обработка одним из следующих препаратов, КЭ (л/га): Децисом Профи - 0,03 кг/га; Каратэ Зеон, Сенсей, Карачар - 0,1. В личных подсобных хозяйствах наиболее эффективный способ - применение легких укрывных материалов. В отдельных случаях обработка Децис Профи, вдг - 0,3 г/100м².

Капустная белянка - *Pieris brassicae* L., отряд чешуекрылые, семейство белянки (Pieridae).

Бабочка в размахе крыльев 55-60 мм; крылья белые, передние сверху с широкой темной серповидной каймой, доходя-

щей до середины наружного края крыла; у самки сверху также два круглых черных пятна и ниже их мазок черного цвета. Яйца лимонно-желтые, бутылковидные, ребристые. Взрослые гусеницы длиной до 40 мм, желтовато-зеленые, с темно-бурыми щитками, по бокам тела проходят желтые полосы, на спине более светлая полоса.

Репная белянка - *Pieris rapae* L.

Бабочка по внешнему виду похожа на капустную белянку, но заметно меньше ее (40-50 мм в размахе крыльев); верхинное пятно на передних крыльях не более 1/3 высоты крыла. Яйцо удлинено-бочковидное, ребристое, светло-желтое. Взрослая гусеница длиной до 20-25 мм, бархатисто-зеленая с продольной желтой полосой на спине.

Зимуют куколки на заборах, стенах домов, сараев, стволах деревьев, кустарниках. Вылет бабочек в Центральном регионе происходит в апреле-мае. Средняя плодовитость составляет 250-300 яиц. В наибольшей степени заселяются белокочанная и цветная капуста, брюква, в значительно меньшей степени - капуста краснокочанная и пекинская. Гусеницы в процессе развития проходят пять возрастов; отродившиеся питаются на нижней стороне листа, соскабливая его мякоть, взрослые гусеницы зачастую съедают лист целиком, оставляя лишь толстые жилки. Через 15-30 дней происходит окукливание, а через 10-17 дней вылетают бабочки второго поколения. В зависимости от местности развивается в одном-четыре поколениях.

Система защитных мероприятий. Уничтожение сорной растительности Применение биологических и химических препаратов в фазе листовой мутовки при наличии не менее 5 % растений с кладками яиц и группами гусениц, в фазе завязывания кочана – 5-10 гусениц на 1 растение при заселении не менее 10 % растений. Использование на промышленных плантациях против гусениц I-III возрастов бактериальных препаратов, кг/га: Лепидоцида, П, СК, 0,5-1; Битоксибациллина, П, 2 кг/га, Битиплекс, СП – 0,1-0,2 кг/га, выпуск трихограммы *Trichogramma evanescens* в два срока: 1-й начало яйцекладки, 2-й – через 5-7 дней. Опрыскивание растений в процессе вегетации следующими химическими инсектицидами, КЭ (л/га): Фитоверм, КЭ – 1,6 л/га;

Каратэ Зеон, Алтын, Лямбда С, Сенсей - 0,1. В личных подсобных хозяйствах целесообразно проведение ручного сбора и уничтожение кладок и гусениц вредителя.

Капустная совка - *Mamestra brassicae* L., отряд чешуекрылые, семейство совки (Noctuidae).

Повреждает капусту, свеклу, горох, бобы, лук, салат, кукурузу, подсолнечник, люпин и многие другие культуры - всего свыше 70 видов растений из 22 семейств.

Бабочка в размахе крыльев около 50 мм; передние крылья серо-бурые с желтовато-белыми волнистыми линиями и двумя темноокрашенными пятнами, расположенными близ вершины крыла; наружное пятно почковидной формы; задние крылья темно-серые. Взрослая гусеница длиной до 50 мм, 16-ногая, почти голая; окраска варьирует от светло-зеленой до почти черной с характерным рисунком в виде «елочки» на спинной стороне. Гусеницы младшего возраста зеленоватые.

Зимует куколка в почве на глубине 9-12 (до 25) см. В Центральном регионе бабочки появляются в первой половине июня. Вылет бабочек очень растянут. Бабочки ведут сумеречный образ жизни. Самка откладывает яйца кучками, преимущественно на нижнюю сторону листа. Плодовитость 700-800 яиц, максимальная - до 2500. Отродившиеся гусеницы сначала питаются вместе, соскабливая мякоть листа. Гусеницы V-VI возрастов питаются внутри кочана, проделывая там ходы и загрязняя их экскрементами, в результате чего возможно загнивание кочанов. Продолжительность развития гусениц 40-50 дней. В большинстве районов России развивается в одном поколении.

Система защитных мероприятий. Глубокая зяблевая вспашка для уничтожения зимующих куколок. Борьба с сорной растительностью. Выращивание устойчивых сортов и гибридов белокочанной капусты (Колобок, Крюмон, Экстра и др.). Применение трихограммы в период начала и массовой откладки яиц вредителем (норма выпуска яйцееда 20-40 тыс. особей на 1 га в два приема).

В фазе листовой мутовки при наличии 5 яиц или 2 гусениц на 1 растении и при заселении 5-10 % растений, а в фазе завязывания кочана – 1-3 гусениц на 1 растении и заселении не менее 10% растений применяют: Лепидоцид, П, СК (1,5-2

кг/га); Битоксибациллин, П (2 кг/га); Фитоверм, КЭ (1,6 л/га); Кинмикс, КЭ (0,2-0,3 л/га) и др.

В личных подсобных хозяйствах рекомендуются осенняя перекопка почвы; ручной сбор и уничтожение кладок и гусениц вредителя. В случае массового размножения вредителя применяют следующие биопрепараты: Лепидоцид, П (20-30 г/10 л воды); Лепидоцид, ТАБ (4-6 таб/1 л воды); Битоксибациллин, П (40-50 г/10 л воды), ТАБ (8-10 таб/1 л воды); Фитоверм, КЭ (4 мл/10 л воды), или Кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Капустная моль - *Plutella maculipennis* Curt., отряд чешуекрылые, семейство серпокрылые моли (Plutellidae).

Распространена повсеместно. Бабочка в размахе крыльев 14-17 мм; передние крылья сверху серовато-бурые, узкие, с белой или светло-желтой полосой по краю, образующей три закругленных выступа, задние - одноцветные, блестящие, пепельно-бурые с буровато-белой бахромой. Гусеница длиной до 9-10 мм, веретеновидной формы, светло-зеленая, с редкими длинными черными щетинками, 16-ногая. Зимует куколка в конке на сорняках, кочерыгах и листьях капусты, оставшихся после уборки урожая. Вылет бабочек происходит в зависимости от климатических условий в апреле - мае. Самки откладывают яйца на нижнюю сторону листа поодиночке или небольшими группами (2-5 яиц). Плодовитость 70-170 (максимально 300) яиц. Первое поколение капустной моли развивается на сорняках, последующие - на культурных капустных растениях. Продолжительность эмбрионального развития 3-7 дней. Отродившаяся гусеница внедряется в паренхиму листа и выедает там мину, в которой живет в течение 1-5 дней. Затем она выходит на поверхность листа и, питаясь, выгрызает небольшие овальные или неправильной формы отверстия, оставляя нетронутым эпидермис с одной стороны листа (окошечный тип повреждения). В зависимости от региона развивается в одном-шести поколениях.

Система защитных мероприятий. Те же, что от капустной белянки. Экономический порог вредоносности в фазе листового мутовки 2-5 гусениц на 1 растение при заселении не менее 10 % растений, в фазе завязывания кочана 2-5 гусениц на 1 растение при заселении не менее 20 % растений.

Весенняя капустная муха - *Delia brassicae* Bouche., отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена повсеместно. Самка длиной 6-6,5 мм, пепельно-серая, похожа на обыкновенную комнатную муху; самец несколько мельче самки, с тремя довольно широкими темными полосами на спинной стороне груди и широкой черной полосой на брюшке. Личинка длиной до 8 мм, безногая, с невыраженной головой, белая или желтоватая, цилиндрическая, с суженным передним концом; на расширенном заднем конце 14 конических бугорков, из которых 4 нижних расположены попарно. Зимует пупарий в поверхностном слое почвы. Мухи вылетают при прогревании почвы в местах залегания пупария до 12 °С, что обычно совпадает в Центральном регионе с зацветанием березы. Массовый лёт мухи и откладка яиц приурочены к цветению сирени. Самки откладывают по 2-3 яйца непосредственно на почву вблизи стеблей растений. Плодовитость 100-150 яиц. Личинки внедряются в корень и нижнюю часть стебля и проделывают там ходы. Продолжительность развития личинок составляет 20-30 дней. Поврежденные растения задерживаются в росте, теряют тургор и увядают. Куколка развивается 2-3 нед. Вылет мух второго (летнего) поколения происходит в июне-июле. В большинстве районов своего распространения весенняя капустная муха дает два поколения.

Система защитных мероприятий. Глубокая зяблевая вспашка. Подбор устойчивых сортов. Своевременный полив. Подкормка и окучивание растений.

Экономический порог вредоносности в период рассады-листовой мутовки равен 5-10 яйцам или 5-6 личинкам на 1 растение при заселении не менее 10 % растений. На участках с высокой численностью вредителя в период массовой откладки яиц проводят поверхностное внесение мухоеда, Г (10-25 кг/га). В период вегетации растения опрыскивают следующими препаратами: Актара, ВДГ - 0,3 кг/га, Эфория, КЭ -0,2 л/га. В личных подсобных хозяйствах для предохранения высаженной рассады можно использовать укрывные материалы.

Лук поражается болезнями, вызываемыми грибами и гри-

боподобными организмами (ложная мучнистая роса или пероноспороз, ржавчина лука, шейковая гниль лука, альтернариоз лука, аспергиллёз или чёрная плесневидная гниль, фузариозная гниль донца), бактериями (мокрая бактериальная гниль лука), вирусами (мозаика лука и чеснока, желтая карликовость лука), а также неинфекционными болезнями (дефицит макро- и микроэлементов), поражения, вызванные недостатком влаги в почве.

Ложная мучнистая роса или пероноспороз - *Peronospora destructor* Fr., (Oomycota: Peronosporaceae) вызывающий эту болезнь, поражает лук первого, второго и третьего годов жизни. Поражается главным образом надземная часть. Листья у больных растений развиваются хуже, желтеют, а затем подвядают и засыхают. У пораженных семенников стрелки надламываются и желтеют. Семена на больных растениях развиваются плохо, остаются шуплыми, часто имеют низкую всхожесть. Возбудитель может сохраняться в растительных остатках и почве в виде ооспор и в посадочных луковицах в форме мицелия. Конидиальное спороношение зависит от метеоусловий. Второй путь сохранения инфекции имеет первостепенное значение и явно преобладает над первым, поэтому пероноспорозом чаще поражается лук второго и третьего годов жизни. Поражение лука ложной мучнистой росой особенно часто отмечается в районах с влажным климатом и в годы с большим количеством осадков в первой половине вегетации.

Система защитных мероприятий. Севооборот через 3-4-летним перерывом. Прогревание севка в течение суток при температуре 40⁰С. Пространственная изоляция. Квадрис, КЭ - 0,8-1,0 л/га, Ридомил Голд МЦ -2,5 л/га, Ревус, КЭ -0,6 л/га, Абига-пик, КЭ – 3 л/га, Браво, КЭ - 3 л/га, Пергадо, КЭ - 4-5 л/га.

Возбудители серой шейковой гнили лука - грибы рода *Botrytis*, из которых чаще других встречается вид *B. allii* Munn (Ascomycota: Sclerotiniaceae). Болезнь может проявиться в конце вегетации перед уборкой лука, но обычно она начинается спустя 5 месяцев после уборки и продолжается в процессе всего периода хранения. Проявление серой гнили начинается с размягчения ткани в районе шейки. При снятии сухих покровных чешуй сочные чешуи в зоне размягчения выглядят как бы запаренными,

имеют сероватый цвет. На пораженных луковицах сначала под кроющими чешуями, а затем и на них образуется серый налет конидиального спороношения гриба. Затем среди налета формируются мелкие черные склероции. В период хранения серая гниль может начаться со стороны донца. Возбудитель серой шейковой гнили заражает только ослабленные ткани. Основным источником инфекции – склероции на растительных остатках и в почве. В период вегетации распространяется конидиями.

Система защитных мероприятий. Своевременная уборка, сушка и хранение лука. Сушка лука при температуре 30... 35⁰С в течение 5-8 дней.

На овощных луковых культурах отмечено свыше 100 различных видов фитофагов. Среди специализированных вредителей следует отметить луковых скрытнохоботника, муху, минера, два вида журчалок, а также стеблевую нематоду.

В период хранения луковые культуры повреждают луковые клещ, журчалка, а также стеблевая нематода.

Луковая муха - *Delia antiqua* Meig., отряд двукрылые, семейство мухи-цветочницы (Anthomyiidae).

Распространена повсеместно. Имаго длиной 6-7 мм; тело желтовато-серое с продольной темной полосой на среднеспинке и брюшных сегментах. Тело личинки червеобразное, на заднем конце расположены 14 мелких конусовидных выростов и пара дыхалец. Зимует пупарий в почве на глубине 10-20 см. Весенний лёт луковых мух совпадает с массовым цветением одуванчика. Отродившиеся личинки внедряются в луковицу со стороны донца. В нижней части луковицы образуется полость, в которой одновременно могут питаться до 15 личинок вредителя. Личиночное развитие луковой мухи продолжается 15- 20 дней, окукливаются личинки в почве. В зависимости от природно-климатической зоны луковая муха может развиваться в одном-трех поколениях, в большинстве регионов России отмечают два поколения вредителя. У растений, заселенных личинками луковой мухи, наблюдаются раннее пожелтение и увядание листьев. Поврежденные луковицы загнивают, растения легко выдергиваются из почвы.

Система защитных мероприятий. Оптимально ранние сроки посева и посадки лука. Удаление и уничтожение по-

врежденных растений, 3-х летний севооборот. Зяблевая вспашка. Острые сорта лука меньше повреждаются – Стригуновский, Сквирский, Золотистый. В период роста листьев лука при численности 5-8 луковых мух на 10 взмахов сачка – Актара, ВДГ – 0,3-0,4 кг/га, Каратэ Зеон, КЭ – 0,3-0,4 л/га, Форс, Г (тефлутрин) – 10-15 кг/га. При выращивании лука на перо химические средства защиты не применяют.

Стеблевая (луковая) нематода - *Ditylenchus dipsaci* Filipjev. Класс нематоды (Nematoda), отряд тиленхиды (Tylenchida), семейство угрицы (Anguinidae).

Половозрелые особи нематоды длиной 1,1-1,8 мм, с тонким телом, шириной не более 40 мкм. В зимний период нематоды в состоянии анабиоза находятся в растительных остатках луковых культур. Очаги вредителя могут сохраняться на многих видах сорняков. Значительная часть нематод, находящихся в луковицах, попадает в хранилища. Зимуют все стадии развития, однако наиболее устойчивы к отрицательным температурам личинки последнего, IV возраста. Нижний порог развития 1-3 °С. Облачная, дождливая погода наиболее благоприятна для проникновения нематод в растения. Размножаются внутри тканей листьев и луковиц. Плодовитость вредителя составляет до 350 яиц. Жизненный цикл стеблевой нематоды занимает около 1,5 мес. За вегетационный период развиваются три-четыре поколения. В состоянии анабиоза нематоды могут сохранять жизнеспособность в растительных остатках более 3 лет.

Листья чеснока волнообразно изгибаются и скручиваются. Дальнейшее размножение вредителей в луковицах приводит к деформации чешуй и появлению на донце характерных продольных трещин, внутри которых заметен беловатый или кремово-серый налет - места скопления вредителя. Повреждения стеблевыми нематодами приводят к быстрому загниванию луковиц в период хранения, особенно при повышенных температурах.

Система защитных мероприятий. Соблюдение рекомендованных севооборота, 3-4-летних. Борьба с сорной растительностью. Обследование семенников лука, уничтожение растений с признаками нематодных повреждений. Тщательный сбор растительных остатков после выращивания и сушки лука. Очистка и дезинфекция хранилищ перед за-

кладкой на хранение лука и чеснока, соблюдение температурных режимов хранения. Для ценного селекционного материала возможна термическая обработка луковиц - 45-46 °С - 12-15 минут.

Болезни культур семейства Сельдерейные (моркови, петрушки, аниса, тмина, фенхеля и кориандра). Морковь поражается болезнями, вызываемыми грибами и грибоподобными организмами (питиозной гнилью корнеплодов, бурой пятнистостью листьев, альтернариоз или черной гнилью корнеплодов, фузариозом, церкоспорозом, фомозом, серой и белой гнилью, мучнистой росой, ризоктониозом), бактериями и фитоплазмами (мягкой бактериальной гнилью, бактериальным ожогом, раком корней, желтухой моркови), вирусами (мозаикой моркови, пестрой карликовостью), а также неинфекционными болезнями (дефицит макро- и микроэлементов).

Возбудители фомоза, или сухой гнили, - грибы рода *Phoma rostrupii* (Ascomycota: Leptosphaeriaceae). Заболевание приводит к гибели всходов; оно проявляется в период роста, на корнеплодах при хранении и на семенниках. В первый год выращивания моркови на черешках и жилках листьев молодых растений появляются серовато-коричневые пятна, пораженные ткани становятся хрупкими. От листьев инфекция переходит на корнеплоды, вызывая загнивание верхней части, более активно проявляющееся при хранении. На поверхности корнеплодов образуются серые слегка вдавленные пятна; ткань под ними сухая, трухлявая, бурого цвета; при сильном поражении в ткани образуются пустоты, выстланные белым мицелием. С середины зимы на пораженной ткани появляется спороношение гриба в виде мелких черных точек (пикнид). При несоблюдении режима в период хранения возможно повторное заражение. При заболевании взрослых растений и семенников на стеблях и в местах развилки появляются темные полосы и пятна с лиловым оттенком. Пораженные участки постепенно высыхают, светлеют и покрываются пикнидами. **Источники инфекции - растительные остатки и семена, на которых сохраняются пикниды гриба.**

Система защитных мероприятий. Севооборот и пространственная изоляция, перед закладкой на хранение тщательная сортировка корнеплодов. Соблюдение режима хране-

ния 1...2⁰С, влажность воздуха 85-90%. Обработка маточных корнеплодов Фитоспорином-М, Ж - 0,5 л/50 кг, 50 мл/0,5 л воды, или Ровралем, СП - (0,13-0,14 кг/т).

Возбудитель альтернариоза, или черной гнили, - *Alternaria adicina* (Neier.) Drechs. et Eddy (Ascomycota: Pleosporaceae). Болезнь распространена повсеместно, поражает растения разного возраста и корнеплоды при хранении. На молодых растениях заболевание развивается по типу «черной ножки»: вначале почернение корневой шейки, затем пожелтение, увядание и усыхание листьев всей розетки. Во влажную погоду на пораженной ткани появляется оливково-коричневый налет спороношения гриба. В период хранения на поверхности корнеплодов, сбоку или на верхушке, появляются сухие вдавленные пятна. Под пятном ткань угольночерная, четко отграниченная от здоровой. При повышенной влажности на пораженной ткани образуется зеленоватый плесневидный налет, состоящий из мицелия и спороношения гриба. У растений второго года, корни которых поражены альтернариозом, стебли и соцветия не развиваются совсем (при поражении точки роста) или увядают и засыхают до цветения. Источниками инфекции при альтернариозе служат зараженные семена, растительные остатки, больные корнеплоды, высаженные на семенные цели. Распространяется в виде конидий.

Система защитных мероприятий. Термическое обеззараживание семян – 45...50⁰С в течение получаса, севооборот, уничтожение ботвы, отбор здоровых маточников. Выращивание устойчивых сортов и гибридов – Абако, Чемпион, Амстердамская, Бессерцевинная, Леандр, Королева осени, Берликум. Обработка маточных корнеплодов Фитоспорином-М 0,5 л/50 кг, 50 мл/0,5 л воды, или Ровралем, СП - (0,13-0,14 кг/т).

Возбудитель бактериального ожога моркови - *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (Kendr.). (Gamma Proteobacteria: Xanthomonadaceae). Поражает морковь первого года и семенники. Заболевание начинает проявляться с нижних листьев: на них образуются мелкие желтые, постепенно темнеющие пятна. Больные листья желтеют и засыхают. На стеблях пятна темно-бурые, водянистые. При поражении узлов ткань темнеет, появляется экссудат, постепенно такие участки засы-

хают. На корнеплодах пятна мелкие, коричневые, вдавленные, удлиненные; при позднем заражении развиваются повреждения, похожие на паршу. Источники инфекции - больные корнеплоды, семена и растительные остатки.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота 3-4 года, отбор здоровых маточников, контроль за уровнем азотных удобрений, навоза и птичьего помета. Использование сортов и гибридов - Болеро, Маэстро, Сопрано. Термическое обеззараживание семян - 45...50 °С в течение 30 минут, предпосевная обработка ТМТД - 6-8 г/кг.

К основным специализированным вредителям овощных растений семейства сельдерейных относятся три вредителя: в начальный период роста их повреждает морковная листовая блошка, в период формирования корнеплода - морковная муха, в период созревания семян - зонтичная моль. Среди второстепенных вредителей в разных районах зарегистрированы различные виды тлей, поселяющихся на листьях, стеблях, соцветиях и корнеплодах.

Морковная муха - *Psila rosae* L., отряд двукрылые, семейство мухи-псилиды (Psilidae).

Муха длиной 4-5 мм, со стройным удлинённым телом, блестяще-черного цвета с зеленоватым оттенком; голова желто-рыжая с темным пятном на темени и крупными овальными глазами; антенны и ноги желтые. Личинка длиной до 6-7 мм, безногая, бледно-желтая, с двумя темными дыхальцами на последнем сегменте. Зимуют пупарии в почве, личинки в овощехранилищах. Весенний вылет мух в средней полосе России происходит в мае и совпадает по времени с цветением рябины и яблони. Плодовитость составляет 100-120 яиц. Отродившиеся личинки вбуравливаются в корнеплод и развиваются там 20-25 дней, протачивая извилистые ходы, что приводит к загниванию корнеплода. Окукливание происходит в почве.

В Центральном регионе развиваются два поколения. Вылет мух второго поколения происходит чаще всего в августе. Яйца и куколки морковной мухи уничтожаются жуками и стафилинидами, имаго - пауками.

Система защитных мероприятий. Соблюдение севооборота. Скашивание дикорастущих сельдерейных, примыкающих к плантациям культурных растений. Подбор устойчи-

вых сортов – гибрид Нантик Резистафлай. При превышении ЭПВ, который составляет: в фазе двух-трех настоящих листьев - 1 муха на 1 желто-оранжевую клеевую цветоловушку за 7 дней; в период роста корнеплодов - 1 муха на 1 ловушку за 7 дней, применение инсектицидов, л/га: Дециса, КЭ, - 0,3; Арриво – 0,5 л/га, а также Инта-вира, ВРП (3,4 кг/га), Каратэ Зеон – 0,2-0,25 л/га. Для личных подсобных хозяйств рекомендуют Инта-вир, ТАБ (1 таб/10л воды). Опрыскивание раствором черного или красного перца (1ст. ложка на 10 л воды)

Тля ивово-морковная - *Cavariella aegopodii* (Scop.) (*Homoptera: Aphididae*). Один из основных видов тли, повреждающих морковь и другие зонтичные растения, в том числе пастернак, укроп и петрушку. Относится к двудомным видам; весной и осенью питается на ивах (*Salicaceae*), а в весенне-осенний период - на представителях рода Сельдерейные (*Apiaceae*) и на некоторых других растениях. Крылатые самки темно-зелёные, длиной 1,4-2,7 мм. Голова и грудь чёрные, брюшко с чёрными пятнами по бокам. Трубочки тёмные лишь в вершинной половине. Бескрылые самки зелёные или желтовато-зелёные, со слабым восковым налётом. Зимуют яйца на раките (*Salix fragilis*), ветле (*Salix alba*) и других видах ив в трещинах коры, в пазухах почек. Весной отродившиеся личинки приступают к питанию вначале на побегах, а затем на листьях и серёжках. Листья и верхушечные части растений ивы при сильном заселении тлём скручиваются. Уже в мае появляются крылатые самки, которые в течение последующих 5-6 недель эмигрируют на морковь, укроп, петрушку, пастернак, сельдерей. Пик перелёта наблюдается в начале июня. Первые мигранты на растениях моркови появляются уже на фазе семядолей. В августе крылатые самки иммигрируют на иву. Прямые потери от ивово-морковной тли незначительны, но она способна переносить 15 видов вирусов растений. Заселённые тлём листья моркови скручиваются в клубочки, обесцвечиваются. Повреждения могут быть спутаны с симптомами физиологической реакции растений при засухе.

Система защитных мероприятий. Пространственная изоляция посевов моркови и укропа от ивовых насаждений не менее 1 км. Поздний сев моркови в июне также позволяет

избежать сильного заселения тлѐй. Обильный полив. Использование химических и растительных средств борьбы с тлями (бархатцев, горчицы белой, перца острого). Бином, Десант, Димет, Дитокс (диметоат), КЭ – 0,5-1,0 л/га.

Морковная листоблошка - *Triozia apicalis* Frst., отряд равнокрылые, семейство листоблошки (Triozidae). Вредоносна в основном в Северо-Западном регионе. Имаго длиной до 2 мм, зеленоватого цвета, с двумя парами прозрачных крыльев с бедным жилкованием. Личинки сверху плоские, с шипами вдоль середины тела и с восковыми трубочками вокруг всего тела с восковидной бахромой.

Зимуют имаго на сосне и других хвойных по опушкам леса. Весной мигрируют на всходы сельдерейных, заселяя в первую очередь края поля. Откладка яиц длится до августа. Плодовитость при благоприятных условиях составляет 420-760 яиц. Личинки и имаго, питаясь, вызывают курчавость листьев, корнеплоды же растут медленнее и приобретают горький вкус. В сезон развивается одно поколение.



Система защитных мероприятий. На промышленных плантациях в период заселения моркови листоблошками опрыскивание теми же препаратами, что и против морковной мухи. В личных подсобных хозяйствах применение Каратэ Зеон, КЭ – 0,1-0,2 л/га, Арриво, КЭ – 0,5 л/га, Инта-вира, ТАБ - (1 таб/10 л воды).

Урожай овощных культур, их качество и лежкоспособность в значительной степени лимитируются массовым распространением сорняков, вредителей и болезней во время вегетации и хранения. Ежегодная вредоносность самых распространенных из них зависит не только от погодных условий, технологии выращивания сортового разнообразия, но и от своевременного и качественного выполнения защитных мероприятий против вредных организмов. Наиболее эффективно использование системы интегрированной защиты растений, базирующейся на высокой биологической эффективности защитных мероприятий, экологической их безопасности и экономической целесообразности. Обеспечивая управление фитосанитарным состоянием посевов, она имеет главным образом профилактическую направленность. Основная задача интегрированной защиты -

снизить численность вредных организмов, предупредить наносимый ими вред и исключить отрицательное влияние на человека, продукцию и природную среду на длительный срок. В ее реализации резко повышается роль фитосанитарной диагностики - выявления и анализа фенологии развития культурных растений; динамики популяций фитофагов и энтомофагов; состояния экологической обстановки, определяемой по показателям погоды, своевременности и качеству агротехнических мероприятий; поврежденности (пораженности) растений и их компенсаторных реакций; эффективности профилактических и защитных мер.

Интегрированные системы защиты овощных культур разработаны с учетом технологий их возделывания, основанных на использовании передовой агротехники, с помощью которой создаются благоприятные условия для роста и развития растений. Особое значение в их защите придается биологическому методу, а также использованию приемов и средств, позволяющих сохранять и активизировать деятельность природных энтомофагов и антагонистов возбудителей болезней, способных самостоятельно регулировать численность вредителей и развитие патогенов.

Решение об использовании биологических, химических и других средств защиты овощных культур должно приниматься на основе объективной информации о фитосанитарной ситуации конкретно для каждого агроценоза и оценке ожидаемого экономического ущерба от вредных организмов.

  **Задание. Заполнить таблицу 5, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.**

**Таблица 5 – Система мероприятий по защите моркови
столовой**

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода срок ожидания и максимальная кратность обработок
1	2	3	4
Заблаговременно или за 2-3 дня до сева	Альтернариоз, фомоз		
Перед севом	Стимуляция роста и развития, повышение урожайности, морковная листовая муха, черная гниль, фомоз, плесневение семян. Повышение энергии прорастания и всхожести семян		
До сева или одновременно	То же		
В период вегетации	Однолетние злаковые сорняки		
В период вегетации (по сигнализации)	То же		
В период вегетации	Стимуляция роста и развития, повышение урожая, улучшение качества продукции, в т. ч. снижение содержания нитратов		
	Комплекс болезней		

Задание для самостоятельной работы

1. Определить комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты овощных культур от вредителей, болезней и сорняков.
2. Обозначить фенологические сроки обработки овощных культур гербицидами.
3. Определить видовой состав возбудителей болезней овощных культур, против которых необходимо протравливание.

Тема 9

Системы защиты плодовых культур. Характеристика вредных объектов, особенности защитных мероприятий

Цель занятия: Изучить вредителей, болезней, сорную растительность основных плодовых культур с дальнейшим составлением плана интегрированной защиты.

Магистрант должен знать: видовой состав возбудителей болезней, вредителей плодовых культур, способы борьбы с сорной растительностью для детальной разработки систем ИЗР в садах.

Магистрант должен уметь: определять методы защиты плодовых культур с учетом особенностей технологии выращивания в саду.

Магистрант должен уметь: составлять системы ИЗР плодовых культур в саду.

Литература:

1. Экологические основы интегрированной защиты растений. / Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. – М.: Колос, 2007. – 568 с.
2. Интегрированная защита растений от вредных организмов. / Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. – М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 352 с.

Монилиоз яблони и груши (возбудитель - гриб *Monilia cinerea f.mali* Wormald - в конидиальной и сумчатой стадиях). Болезнь больше известна под другими названиями: *Monilia cinerea* Wop. («монилиальный ожог» - весенняя форма конидиальной стадии развития гриба) и *Monilia fructigena* Pers. («плодовая гниль» - осенняя форма конидиальной стадии гриба).

Широко распространенное заболевание. Круг растений-хозяев, поражаемых монилиозом, достаточно широк. Иммунных сортов деревьев и кустарников не отмечено.

Зимой на пораженных деревьях хорошо заметны многочисленные мелкие плодики (завязь) и нередко цветки, засохшие весной вскоре после цветения. Не опавшие осенью листья, висящие на деревьях иногда до середины зимы, - тоже явный признак монилиоза.

На штамбах и скелетных ветвях сильно растрескивается и отстает кора, на молодых побегах она шелушится. На коре 2-4-го года жизни имеются многочисленные некрозы в виде продольных трещин, часто переходящих в язвы разного размера, расположены они с одной стороны, обычно хорошо освещенной. Больные плодовые почки тусклые, сильно опушенные, крошащиеся чешуйки растопыренные, не защищающие нижние части почек от гриба и неблагоприятных условий, особенно при продолжительно теплой и влажной погоде в период покоя деревьев. Пораженные первичные листья приобретают морщинистый вид, на них образуются красные точечные пятна, иногда листья полностью краснеют. Бутоны при сильном инфицировании буреют и не раскрываются. По мнению некоторых исследователей, аскоспоры заражают только листья, реже цветки, конидиоспоры - только цветки и, как исключение, листья. Инкубационный период при заражении аскоспорами составляет в среднем 8-12, конидиями - 7-15 суток.

Споры прорастают на рыльцах пестика, нити (гифы) гриба очень быстро проникают в пестик, цветоножку, а затем в плодовую веточку. В соцветии грибом поражаются один-два или сразу все цветки.

Система защитных мероприятий. Фитосанитарная двукратная вырезка засохших ветвей: при появлении первых признаков болезни, затем - через 30-40 дней после цветения. Ветви с засохшими цветками и листьями следует вырезать с захватом 10-15 см здоровой ткани. Своевременное проведение всех агротехнических приемов, направленных на создание благоприятных условий для роста и развития деревьев: весенняя или ран-

невесенняя вспашка междурядий, поддержание черного пара в течение сезона, по мере необходимости внесение удобрений. Обработка препаратами Кумир, СК (345 г/л) – норма расхода 5 л/га, первое опрыскивание в фазе «зеленого конуса», последующие с интервалом 7-10 дней, Медя, МЭ - норма расхода 0,8-1-1,2 л/га. Получен положительный опыт применения в летний период баковой смеси Импакта в полной рекомендуемой норме и Абигапик в норме 2-3 кг/га; баковой смеси Скора (0,2 л/га) с контактными препаратами 2/3 от рекомендуемой нормы расхода.

Осенью после уборки плодов, в начале листопада, для предотвращения осеннего конидиального спороношения и развития мицелия на поверхности коры побегов и ветвей и на чешуйках почек опрыскивание кроны одним из медьсодержащих препаратов.

Парша яблони [(возбудитель - гриб *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. (сумчатая стадия), *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck, (конидиальная стадия)]. Встречается везде, где растет яблоня.

Повреждает только яблоню - как культурные сорта, так и дикие виды. Поражаются листья, плоды, иногда молодые побеги, черешки листьев, плодоножки и цветки. На частях растений образуются пятна оливкового цвета, с бархатистым налетом конидиального спороношения. При сильном поражении листья опадают, плоды теряют товарные качества и лежкость при хранении.

В цикле развития возбудителя парши имеются две стадии: сумчатая (сапрофитная) и конидиальная (стадия паразитирования). Обязательным условием развития гриба является образование половой сумчатой стадии. Зимует гриб в форме зачаточных плодовых тел (перитециев) сумчатой стадии на опавших пораженных листьях. В районах с теплой зимой гриб способен перезимовывать в виде конидий и мицелия на пораженных ветвях и листьях, преимущественно на диких яблонях; весной они являются дополнительным источником инфекции.

Мицелий прорастает через отмирающие ткани листовой пластинки, и гриб формирует плодовые тела - перитеции, в которых появляются сумки со спорами. На листьях или плодах, погруженных в раствор индикатора, через несколько минут проявляются очаги поражения в виде ярко окрашенных пятен разного размера. Пятна точечного размера - это начальное поражение тканей листа или плода при прорастании спор. Массовое появление таких пятен является критическим периодом заражения и служит сигналом для

обработки, поскольку большинство современных фунгицидов наиболее эффективны в первые три дня после прорастания спор.

Система защитных мероприятий. Ежегодная обрезка деревьев, направленная на создание хорошего освещения и быстрой продуваемости кроны при влажной погоде. С этой целью необходима вспашка междурядий и приствольных полос с заделкой в почву всей массы опавших листьев осенью или ранней весной до начала набухания почек. Содержание почвы под черным паром в течение всего периода вегетации также способствует снижению вредоносности парши. Целесообразно для возделывания подбирать устойчивые к парше сорта в каждой конкретной зоне. Обработка препаратами Кумир, СК (345 г/л) – норма расхода 5 л/га, первое опрыскивание в фазе «зеленого конуса», последующие с интервалом 7-10 дней, Медея, МЭ - норма расхода 0,8-1-1,2 л/га, Раёк, КЭ – норма расхода 0,15-0,2 л/га.

Мучнистая роса яблони [(возбудитель - гриб *Podosphaera leucotricha* Salm.(сумчатая стадия), *Oidium farinosum* Cooke (конидиальная стадия)]. Общеизвестным является название по сумчатой стадии. Одно из самых опасных заболеваний яблони в плодоносящих садах, в южных садах по вредоносности нередко превосходит паршу яблони, где может быть причиной снижения урожайности восприимчивых сортов на 50-80 %.

Для каждой климатической зоны существует свой набор устойчивых и восприимчивых сортов. В южной зоне плодоводства высокая восприимчивость к болезни отмечена у сортов Джонатан, Мекинтош, Ренет Симиренко, Бойкен и др. В садах Черноземья наиболее восприимчивые сорта к мучнистой росе Ренет шафранный, Россошанское полосатое, Беркутовское.

Поражаются почки, листья, цветки, завязь, реже плоды. Больные почки внешне хорошо отличаются от здоровых несколько меньшим размером, более заостренной формой; они в 4-5 раз тоньше, чем здоровые почки. Обычно они выглядят «растрепанными», поскольку кроющиеся чешуи у них растрепаны, тогда как у здоровых почек они сомкнуты. Конидии и мицелий, покрывающий зачатки листьев или цветков внутри почки, можно рассмотреть только под микроскопом. Инфицированные почки распускается несколько позже, чем здоровые. После теплых зим в районах, благоприятных для развития болезни, поражается до 25-40 % цветковых почек.

Весной соцветия из инфицированных цветковых почек обычно оказываются пораженными. Первые видимые признаки на

распускающихся первичных листочках - едва заметные одиночные нити грибницы (мицелия). По мере ее разрастания образуются небольшие белые паутинистые пятнышки на нижней стороне листа, а к моменту цветения мицелий сплошным слоем покрывает листья и цветки в розетке. Появляющееся в массе конидиальное спороношение придает мучнистому налету рыхлый, порошачий вид. Сначала налет серовато-белый, затем приобретает рыжеватый оттенок. В таких соцветиях все цветки погибают, плоды не завязываются

В цикле развития возбудителя болезни имеются конидиальная (бесполовая) и сумчатая (половая) стадии развития. Перезимовка гриба возможна в трех формах: в виде внутреннего мицелия в почках, плодовых тел и плотных сплетений грибницы на пораженных побегах, чаще всего около почек.

Система защитных мероприятий. Ежегодная обрезка с удалением значительной части годичного прироста и с укорочением на 1/3 однолетних оставляемых побегов. Особенно эффективна осенняя лечебная обрезка. Обработка препаратами Кумир, СК (345 г/л) – норма расхода 5 л/га, первое опрыскивание в фазе «зеленого конуса», последующие с интервалом 7-10 дней, Медя, МЭ - норма расхода 0,8-1-1,2 л/га, Раёк, КЭ – норма расхода 0,15-0,2 л/га.

Черный рак (возбудитель: *Sphaeropsis malorum* Peck - несовершенный гриб в пикнидиальной стадии; сумчатая стадия *Phyalospora cydoniae* Arn. встречается очень редко).

Паразитирует гриб в основном на яблоне, хотя отмечен также на груше, вишне, абрикосе, сливе, персике и других плодовых породах. Иммунных сортов яблони нет. Сильно поражаются сорта Вагнер, Ренет Симиренко, Ренет шампанский, Пепин лондонский, Пармен зимний золотой, Пепин шафранный, Ренет курский золотой, Апорт. Повсеместно более устойчивы к черному раку деревья на сильнорослом (семечковом) подвое, сильно поражаются на клоновых (вегетативных) подвоях.

Гриб поражает стволы, ветви, побеги, листья, цветки и плоды. Наиболее опасной формой заболевания является поражение побегов, ветвей и стволов деревьев. На коре, чаще в развилках, сначала появляются пятна вишнево-коричневого или коричнево-бурого цвета. Постепенно они темнеют, становятся слегка вдавленными. На участках коры появляются ясно выраженные концентрические зоны, покрытые черными бугорочками плодоношений гриба - пикнидами. Они располагаются чаще вокруг места первоначаль-

ного заражения, что является хорошим диагностическим признаком заболевания.

Кора чернеет, растрескивается; постепенно отмершая кора крошится и отпадает. Образуются глубокие раны с почерневшей древесиной, на поверхности которой также образуются пикниды гриба. Пораженные пятна, постепенно увеличиваясь в размерах, часто полностью обкольцовывают ветвь, и даже штамб, вызывая гибель сначала отдельных ветвей, а затем и дерева.

На деревьях груши четкие пятна черного рака, как у яблони, не проявляются. Пораженная кора покрывается многочисленными трещинами, отпадает более мелкими кусочками, чем у яблони.

Цветки, пораженные черным раком, увядают, на тычинках и пестиках образуются пикниды. На плодах вначале появляется небольшой (2-3 мм) провал ткани в форме треугольника, вокруг которого концентрическими кругами разрастается темно-бурое пятно; зонально чередуется темная и более светлая окраска, может охватить часть плода или целиком.

Причинами массовых вспышек заболевания деревьев черным раком, по мнению многих авторов, являются повреждения коры морозами, солнечными ожогами, калифорнийской щитовкой. Некоторые считают, что очень сильно поражаются деревья, ослабленные засухой предшествующего года.

Система защитных мероприятий. Подбор устойчивых к черному раку сортов для каждой зоны плодового сада. Более устойчивы Сары синап, Кандиль синап, Синап северный, Джонатан, Боровинка. Выполнение всех агротехнических мероприятий по уходу за плодовыми насаждениями. Выкорчевка и удаление из сада сильно поражённых, засохших деревьев. Ежегодная обрезка засохших ветвей, очистка штамба от отмершей коры. При необходимости зачистка ран с последующей их дезинфекцией 1%-ным медным купоросом и замазка масляной краской на натуральной олифе

Известно несколько сотен видов фитофагов, трофически связанных с различными плодовыми культурами. В питомниках вредят преимущественно многоядные вредители, повреждающие всходы и подземные части растений: личинки щелкунов, чернотелок, хрущей, гусеницы подгрызающих совок, медведки. Кроме того, питомникам и молодым садам могут причинять вред мышевидные грызуны и зайцы. По мере роста растений на них размножаются различные виды специализированных вредителей. В старых са-

дах особую вредоносность приобретают вредители, повреждающие стволы и скелетные сучья.

Формирование вредоносной фауны в значительной мере определяется зональными гидротермическими условиями. На юге широко распространены различные виды щитовок, ложнощитовок, листоверток и некоторых долгоносиков. Многие виды, распространенные повсеместно и дающие в зависимости от зоны различное число поколений (грушевая медяница, зеленая яблонная тля, плодоярки и др.), обычно значительно более вредоносны в южных регионах. Некоторыми отличиями обладает также комплекс вредителей садов восточных регионов России. Так, в садах Сибири практически не вредят стеклянницы, древоточцы, короеды и заболонники, широко распространенные в старых садах европейской части страны. Это объясняется главным образом ограниченным сроком эксплуатации плодовых насаждений из-за суровых климатических условий и невысокой кроной местных растений, облегчающей уход. Однако здесь распространены некоторые виды, хорошо приспособленные к суровым условиям и местным сортам, не отмеченные в качестве вредителей в других зонах садоводства (малая яблонная плодоярка, черемуховый долгоносик, восточная яблонная тля, а биология некоторых повсеместно распространенных видов имеет свои особенности (азиатская раса непарного шелкопряда).

Запятювидная яблонная щитовка-*Lepidosaphes ulmi* L. отряд равнокрылые, семейство щитовки (Diaspididae). Повреждает почти все плодовые, ягодные, декоративные и лесные лиственные породы; наиболее сильно заселяет яблоню. Щиток самки длиной 2-4 мм, слегка выпуклый, продолговатый, загнутый в виде запятой; тело длиной 0,7-0,9 мм, прозрачно-белое, помещается в передней суженной части щитка. Самец длиной 0,5 мм, удлинённый, красновато-серый, с одной парой крыльев. Личинка I возраста (бродяжка) длиной 0,3 мм, светло-желтая, подвижная. Зимуют яйца под щитками погибших самок на коре стволов и ветвей. В конце цветения яблони начинается отрождение бродяжек. Выйдя из-под щитка, они расползаются по растению, через 1-3 дня присасываются к коре, реже к поверхности листьев и плодов и теряют подвижность, постепенно покрываясь щитком. Через 40-60 дней после двух линек они превращаются в безногих половозрелых самок, которые в течение 12 месяцев откладывают под щиток от 50 до 120 яиц и погибают. В популяциях, развивающихся на плодовых поро-

дах, самцы встречаются редко, и большинство самок откладывают неоплодотворенные яйца. В течение года развивается одно поколение. При массовом размножении вредителя кора стволов и ветвей плотно покрывается щитками, что приводит к преждевременному опадению листьев и завязей, снижению урожая и его качества, общему ослаблению, а иногда и гибели деревьев из-за высасывания соков. Ослабленные щитовкой растения сильнее заселяются коро-едами, чаще поражаются черным раком, теряют зимостойкость.

Система защитных мероприятий. Использование качественного посадочного материала. Ранневесенняя зачистка старой коры на стволах и скелетных ветвях. После цветения яблони опрыскивают препаратами дитокс, Ди-68, бином, КЭ (0,8-2 л/га); Би-58 Новым, Рогором-С, Десантом, Данадимом, Диметом, Евродимом, КЭ (0,8-1,9 л/га); Фуфаном, Кемифосом, Новактионом, Карбофотом, КЭ - (1 л/га); если численность личинок превышает 5 особей на 1 см² толстых ветвей. В личных садах в этот период можно использовать Искру М, КЭ (10 мл/10 л воды).

Зеленая яблонная тля - *Aphis pomi* Deg. отряд равнокрылые, семейство тли (Aphididae). Взрослые самки летних поколений зеленые, с коричневой или желтовато-зеленой головой; усики короче тела; основательница и бескрылая девственница длиной до 2 мм, крылатая расселительница-1,8 мм. Личинка буровато-зеленая, с красными глазами. Немигрирующий вид. Зимуют оплодотворенные блестяще-черные овальные яйца на молодых побегах у основания почек. Рано весной из яиц выходят личинки, которые питаются, высасывая соки из распускающихся почек, а позже из листьев и молодых побегов. Через 10-15 дней они превращаются в бескрылых самок-основательниц, размножающихся партеногенетически и отрождающих до 80 личинок. Начиная со второго поколения в колониях тли наряду с бескрылыми появляются крылатые самки-расселительницы, которые перелетают на ближайшие растения и там размножаются, образуя новые колонии. Осенью появляются особи полового (амфигонного) поколения. Самки в течение 2-5 дней откладывают до 5 яиц, которые и зимуют. За вегетационный сезон тля дает от 6 до 19 наслаивающихся друг на друга поколений. Поврежденные листья скручиваются и засыхают; побеги искривляются, прекращают рост, нередко отмирают; поврежденные молодые яблони отстают в росте. Развитие и размножение тли идут особенно интенсивно в умеренно теплую погоду с достаточной влаж-

ностью. Существенное значение могут иметь энтомофаги: божьи коровки, златоглазки, мухи сирфиды.

Система защитных мероприятий. Регулярная вырезка прикорневой поросли и жировых побегов, на которых зимует значительная часть яиц. При появлении колоний вредителя применение инсектицидов, КЭ (л/га): Шарпей – 0,16-0,32, Танрек – 0,2-0,25; Дитокс, Ди-68, Бином, КЭ (0,8-2 л/га); Би-58 Новым, Данадимом, Диметом, Евродимом, КЭ (0,8-1,9 л/га).

Яблонная медяница - *Psylla mali* Schmdbg. отряд равнокрылые, семейство листоблошки (Psyllidae). Монофаг, повреждает только яблоню. Имаго длиной до 2,5-3 мм, желтовато-зеленого цвета; осенью часть особей становятся красноватыми; задние ноги прыгательные. Личинка уплощенная, желтовато-оранжевая, после первой линьки зеленая; крылья развиваются с III возраста. Зимуют мелкие овальные оранжевые яйца на коре 2-5-летних побегов. Появление личинок обычно совпадает с началом распускания почек. Отродившиеся личинки питаются на распускающихся почках, затем проникают внутрь них, после распускания почек присасываются к цветоножкам и черешкам листьев, а в последнем возрасте переходят на нижнюю сторону листьев, где окрыляются. Продолжительность развития личинок составляет обычно 25-28 дней. Плодовитость 50-75 яиц. В течение года развивается одно поколение. Личинки высасывают соки растений и загрязняют повреждаемые органы обильно выделяемыми сахаристыми экскрементами, имеющими вид серовато-белых шариков. В результате недоразвиваются листья, осыпаются бутоны, цветки и завязи, уменьшается масса плодов, ухудшается формирование плодовых почек под урожай будущего года. Сильнее заселяются ряды сада, граничащие с лесом или лесополосами.

Система защитных мероприятий. Омолаживающая обрезка и прореживание кроны. Весной при численности перезимовавших яиц более 100-250 на 1 м 1-3-летних ветвей или 5-10 на плодушку наиболее эффективна обработка по набухшим почкам незадолго до отрождения личинок. В фазе обособления бутонов проводят опрыскивания растений, если численность личинок превышает 4-8 особей на розетку, используя препараты, КЭ (л/га): Кинмикс – 0,24-0,4; Фуфаном, Кемифосом, Новактионом, Карбофотом, КЭ (1 л/га). На приусадебных участках применяют Кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Красный плодовой клещ - *Panonychus ulmi* Koch., класс

паукообразные, отряд акариформные клещи, семейство паутинные клещи (Tetranychidae). Распространен повсеместно. Полифаг, повреждает яблоню, грушу, сливу, вишню, абрикос, персик, рябину, боярышник, вяз, ольху, дуб и другие широколиственные древесные растения. Самка длиной 0,4-0,44 мм, широкоовальная, сверху выпуклая, от светло- до вишнево-красной окраски с темными пятнами по бокам; на спинной стороне длинные опушенные щетинки, сидящие на высоких светлых бугорках. Самец длиной 0,26-0,28 мм, со слабовыпуклым удлинённым телом буровато-красного цвета, суживающимся к заднему концу. Зимуют диапаузирующие яйца на коре побегов, чаще всего у основания плодушек и в развилках молодых ветвей. Личинки отрождаются в фазе розового бутона яблони. Личинки питаются внутри распускающихся почек, затем на отрастающих листьях. В ходе развития личинка после трех последовательных линек превращается в протонимфу, дейтонимфу и имаго. Самка откладывает 60-90 яиц, размещая их с нижней стороны листьев и прикрывая паутинными нитями. Дает от 4 до 8 поколений. При высокой численности клещей листья обесцвечиваются, принимают мраморную окраску и подсыхают, вследствие этого сокращается урожай плодов, уменьшается прирост побегов, деревья уходят в зиму ослабленными. В необработываемых пестицидами плодовых садах вредителя уничтожают клещи фитосейиды, стеторусы, златоглазки, клопы антокориды и другие хищники. ЭПВ до распускания почек принят равным 2000 яиц на 2 пог. м 1-3-летних веток или более 10 яиц на 1 плодушку.

Система защитных мероприятий. Выращивание толерантных сортов. При превышении ЭПВ применение следующих препаратов, л/га: Фитоверм, КЭ, -0,9; Каратэ Зеон, КЭ - 0,4-0,8 и др. В личных подсобных хозяйствах рекомендуются Фитоверм, КЭ (1,5 мл/1 л воды) и другие разрешенные препараты.

Яблонный цветоед - *Anthonomus pomorum* L., отряд жуки, или жесткокрылые, семейство долгоносики (Curculionidae). Повреждает яблоню, реже - грушу. Жук длиной 3-5 мм, буровато-серый, с длинной тонкой головотрубкой и коленчатыми усиками; на надкрыльях косая светлая перевязь. Личинка длиной до 6 мм, червеобразная, безногая, слегка изогнутая, морщинистая, желтовато-белая, с бурой головой. Зимуют жуки под опавшими листьями, в щелях и трещинах коры. При температуре 8-10 °С происходит мас-

совое накопление жуков в кроне деревьев, начинаются их активные перелеты и питание набухшими почками, из которых выступают капельки сока - «плач почек». Начиная с фенофазы обнажения соцветий у яблони и до разрыхления бутонов самки откладывают яйца в бутоны через выгрызаемое отверстие, причем обычно помещают в каждый бутон только одно яйцо. Плодовитость 40-60 яиц. Личинки развиваются 15-20 дней, выедая тычинки, пестики и другие части бутонов. Окукливаются внутри бутонов. Массовый выход жуков из бутонов обычно совпадает с опадением избыточных завязей. Вышедшие жуки в течение 20-25 дней скелетируют молодые листья или выгрызают мелкие язвочки на поверхности плодов. Осенью в начале листопада они мигрируют в места зимовки. В течение года повсеместно развивается одно поколение. Вредят жуки и личинки. Поврежденные жуками почки, как правило, не развиваются или дают уродливые розетки. Бутоны, в которых находятся личинки, склеивающие изнутри лепестки своими экскрементами, обычно не раскрываются, буреют и засыхают. Основные паразиты вредителя, играющие в некоторые годы

Система защитных мероприятий. После листопада очистка и уничтожение отмершей коры, обработка почвы. В индивидуальных садах в период от начала распускания почек до начала выдвижения соцветий при температуре не выше 10 °С 3-4-кратное механическое стряхивание и уничтожение жуков. В фенофазе зеленого конуса при наличии более 20-40 жуков на дерево или повреждение более 10-15% цветочных почек применение инсектицидов, КЭ (л/га): дитокс, КЭ - 0,8-2 л/га; Евродим, КЭ (0,8-1,9 л/га); Фуфаном, Кемифосом, КЭ (1 л/га) причем иногда бывает достаточно обработать только 2-3 краевых ряда сада. В личных садах в этот период можно использовать Искру М, КЭ (10 мл/10 л воды).

Яблонная плодожорка-*Laspeyresia pomonella* L., отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae). Кроме яблони повреждает грушу, айву, абрикос, режу - персик, сливу, грецкий орех. Размах крыльев бабочки 17-22 мм; передние крылья удлиненные, темно-серые, с многочисленными волнистыми линиями и темно-бурым пятном с бронзовым отливом на вершине; задние - серовато-бурые. Гусеница длиной до 17-20 мм, светло-розовая, с коричневой головой и переднегрудным щитом. Зимуют гусеницы в коконах в трещинах коры, растительных остатках или в верхнем

слое почвы, а также в плодохранилищах. Окукливаются весной, когда среднесуточная температура достигает 10⁰С. Окукливание очень растянуто. Первые бабочки появляются в конце цветения яблони. Самки начинают откладывать яйца вначале преимущественно на листья, в дальнейшем - главным образом непосредственно на плоды. Плодовитость 60-120 яиц. Гусеницы вгрызаются в мякоть плодов, заплетая входные отверстия паутиной и огрызками. Из мякоти плода гусеницы проникают в семенную камеру и выгрызают семена. Продолжительность их развития составляет 20-40 дней. За это время одна гусеница повреждает от одного до трех плодов. Закончив питание, гусеницы покидают плоды и уходят на окукливание. В пределах ареала развивается от одного до трех поколений.

Система защитных мероприятий. Очистка, сбор и уничтожение осенью или рано весной отмершей коры. Осенняя обработка почвы. Систематический сбор и переработка падалицы. Обеззараживание плодохранилищ, тары и упаковочного материала. В небольших садах использование для вылова уходящих на коконирование гусениц ловчих поясов, накладываемых на штамбы и скелетные ветви деревьев. Применение инсектицидов при обнаружении более 2-5 яиц на 100 яблок, или отлове более 5 самцов на феромонную ловушку за 5 дней в период лёта перезимовавшего поколения. Опрыскивания осуществляют через 7-10 дней после массового лёта бабочек перезимовавшего поколения. Срок первой обработки можно установить также по достижению общей суммы эффективных температур 230⁰С. Для обработки используют Шарпей, МЭ – 0,16-0,32; Децис Профи, ВДГ – 0,05-0,1; Дитокс, КЭ – 0,8-2. Эффективны и некоторые микробиологические препараты: Лепидоцид, СК (2-3 кг/га или 20-30 г/10 л воды); Фитоверм, КЭ, в концентрации 10 г/л (0,4-0,8 л/га или 4 мл/10 л воды). Испытываются и другие способы борьбы: создание «самцового вакуума», «дезориентация самцов» и др.

Листовертки, отряд чешуекрылые, семейство листовертки (Tortricidae). Семейство листоверток включает значительное число многоядных видов, повреждающих главным образом почки и листья различных плодовых культур, а также ягодных и декоративных кустарников. Размах крыльев бабочек колеблется у различных видов от 8 до 35 мм; передние крылья удлинённые, с рисунком из чередующихся пятен и полос различной формы и окраски; задние -

однотонные серого или бурого цвета. Гусеницы разнообразной окраски (от зеленой до коричнево-серой), 16-ногие, живут в свернутых тем или иным образом листьях, где и окукливаются. По характеру цикла развития листогрызущих листоверток можно разделить на две группы. К первой относятся виды, зимующие в стадии яйца: **розанная** (*Archips rosana* L.), **боярышниковая** (*Archips crataegana* Hb.) и др.; ко второй - виды, зимующие в стадии гусениц II—III возрастов: **сетчатая** (*Adoxophyes orana* F.), **ивовая кривоусая** (*Pandemis heparana* Den. et. Schiff.), **почковая (почковая вертунья)** (*Spilonota ocellana* F.) и др. В течение года развиваются одно-два поколения.

Система защитных мероприятий. В случае преобладания в саду листоверток, зимующих в стадии яйца, основной способ защиты от них - опрыскивание растений против выходящих из яиц гусениц: яблони и груши - в фазе обособления - порозовения бутонов при обнаружении более 2-3 особей на 1 пог. м веток или 10-15 % поврежденных листьев; косточковых - сразу после цветения, если поврежденность соцветий превышает 4-6 %. Для обработки используют Шарпей, МЭ – 0,16-0,32; Децис Профи, ВДГ – 0,05-0,1; Дитокс, КЭ – 0,8-2. Эффективны и некоторые микробиологические препараты: Лепидоцид, СК (2-3 кг/га или 20-30 г/10 л воды); Фитоверм, КЭ, в концентрации 10 г/л (0,4-0,8 л/га или 4 мл/10 л воды).

Боярышница-Aporia crataegi L., отряд чешуекрылые, семейство белянки (*Pieridae*). Повреждает все плодовые культуры. Бабочка в размахе крыльев 50-70 мм; крылья белые с темными жилками. Гусеница длиной до 50 мм, покрыта густыми волосками, с тремя черными и двумя коричнево-оранжевыми полосами вдоль тела. Зимуют гусеницы II-III возрастов группами до 40 особей в гнезде из листьев, стянутых паутиной, в кроне дерева. В период распускания почек они покидают свое убежище и повреждают сначала почки, а затем листья, грубо объедают их, оставляя лишь крупные жилки. В весенний период гусеницы питаются, после чего окукливаются на ветвях и стволах. Вылетевшие бабочки питаются в течение нескольких дней нектаром на различных цветущих растениях и после этого откладывают золотисто-желтые яйца, располагая их группами по 20-100 шт. на верхней стороне листьев. Плодовитость самок 300-500 яиц. Эмбриональное развитие продолжается 14-18 дней. Отродившиеся гусеницы держатся вместе, скеле-

тируя листья с верхней стороны. Листья засыхают и свертываются в трубочку. Гусеницы II-III возрастов делают себе гнезда из таких листьев, скрепив их паутиной. В течение года развивается одно поколение. Численность боярышницы, следовательно, и вредоносность по годам сильно варьируют, что прежде всего зависит от многочисленных хищных и паразитических насекомых, которые уничтожают ее на разных фазах развития.

Система защитных мероприятий. В небольших по площади садах необходимо снимать и сжигать гнезда вместе с зимующими гусеницами. Обработку плодовых насаждений после распускания почек при наличии 10-15% поврежденных листьев препаратами: Битоксибациллином, СК-М (1-1,5кг/га); Золоном, КЭ (2-4 л/га); Дитокс, Бином, КЭ – 0,8-2 .

Златогузка - *Euproctis chrysorrhoea* L., отряд чешуекрылые, семейство волнянки (*Lymantriidae*). Повреждает все плодовые культуры и розу эфиромасличную. Бабочка в размахе крыльев 32-40 мм, снежно-белого цвета; брюшко самки покрыто золотистыми волосками. Гусеница длиной до 40 мм, с пучками жестких рыжеватых волосков, двумя красными и узкими белыми полосками вдоль тела и красноватыми пятнами на последних сегментах брюшка. Зимуют гусеницы II-III возрастов в гнездах, сплетенных из нескольких листьев и прикрепленных паутиной к ветвям. В одном гнезде могут находиться более 200 гусениц. Весной в период набухания почек они покидают гнезда и приступают к питанию. Сначала они повреждают почки, а затем листья, уничтожая их полностью или большую часть, оставляя центральные жилки. Питание гусениц продолжается 45-50 дней, после чего они окукливаются в шелковистых коконах среди листьев, на коре, в развилках ветвей. Отродившиеся бабочки не нуждаются в дополнительном питании и вскоре откладывают желтовато-белые яйца группами по 200-300 шт. на нижнюю сторону листа, покрывая их сверху золотистыми волосками со своего брюшка. Эмбриональное развитие продолжается 15-20 дней. Отродившиеся гусеницы живут колониями и соскабливают мякоть листа с верхней стороны, скелетируя их. Гусеницы, достигшие II-III возрастов, стягивают паутиной 5-7 поврежденных листьев, образуя из них гнезда, в которых остаются зимовать. Во всех регионах развивается одно поколение.

Система защитных мероприятий та же, что от боярышницы.

Пяденица зимняя - *Operophtera brumata* L., отряд чешуекрылые, семейство пяденицы (*Geometridae*). Распространена во всех регионах. Повреждает все плодовые культуры. Самка морфологически резко отличается от самца. Самец с хорошо развитыми крыльями, достигающими в размахе до 30 мм; передние крылья серые с поперечными волнистыми линиями, задние - пепельно-серые. Самка с укороченными недоразвитыми крыльями (не летает). Гусеница длиной до 25 мм; желтовато-зеленая, вдоль тела сверху проходит одна черная полоска, а по бокам - три светлые; 10-ногая. Зимуют яйца около почек 1-3-летних ветвей. Отрождение гусениц совпадает с распусканием почек у яблони. Гусеницы повреждают сначала почки, а затем распустившиеся листья, бутоны и цветки. Питание гусениц продолжается 20-30 дней, после чего они спускаются на паутинке и окукливаются в почве на глубине 5-13 см. Взрослые особи пяденицы появляются осенью. Поскольку самка не способна летать, она заползает по стволу в крону дерева и откладывает до 350 яиц, располагая их по одному или небольшими группами около почек. Одно поколение.

Система защитных мероприятий. Обработка почвы в междурядьях и приствольных кругах. В небольших садах наклеивание осенью на штамб клеевых поясов. Опрыскивание насаждений в период распускания почек при наличии 4-9 гусениц на 1 погонный м ветвей препаратами: Лепидоцидом, СК (1-1,5 кг/га); Битоксибациллином, П – (3-5 кг/га), Золоном, КЭ (2-4 л/га); Децис Профи, ВДГ – 0,05-0,1; Дитокс, КЭ – 0,8-2. В личных подсобных хозяйствах применяют Лепидоцид, ТАБ (4-6 таб/1 л воды); Битоксибациллин, П (40-80 г/10 л воды); Кинмикс, КЭ (2,5 мл/10 л воды).

Основой системы защиты плодовых культур является определение сроков появления и прогноз вредности основных фитофагов, в зависимости от региона, сезона вегетации, возраста культуры, устойчивости сорта, особенностей местности сроки появления вредителей и патогенов заметно различаются. Поэтому результаты обследования определенного квартала или отдельного сада нельзя относить к другим, даже близко расположенным. Каждый сад, каждый квартал имеют свои неповторимые особенности и требуют индивидуального подхода. Хорошо налаженная сигнали-

зация сроков появления вредителей и критических периодов заражения болезнями позволяет значительно сократить количество и стоимость обработок.

Основной объем защитных мероприятий в садах проводится против парши. При защите яблони и груши от парши нужно соблюдать следующие принципы. В первоначальные фазы развития дерева (зеленый конус - красная почка) нужно использовать фунгициды контактного действия. Ближе к периоду, самому уязвимому для заражения паршой (красная почка - начало цветения) используются более эффективные препараты. Период цветения и сразу после цветения - наилучший срок применения системных препаратов группы ингибиторов биосинтеза эргостерина (ИБЭ). (В это время погодные условия благоприятны (температура выше 12 °С) и для развития болезни.) Эти препараты требуют определенного времени (2-10 часов) для проникновения в ткани и не могут быть использованы во время или перед дождем, потому что легко смываются, а также в сухую и жаркую погоду, когда проникновение фунгицидов ограничено.

Обработки плодовых насаждений против болезней и вредителей в период цветения и после него лучше всего проводить в вечернее и ночное время, до выпадения росы. В это время, как правило, наблюдается тихая, безветренная погода, что дает возможность уменьшить снос рабочего раствора на почву и повысить качество покрытия препаратами поверхности листьев и плодов. Слишком большое число обработок скором и строби привело к тому, что в некоторых садах появились устойчивые к фунгицидам формы возбудителя парши. Чтобы это предупредить, следует очень точно придерживаться рекомендованных норм, сроков и кратности обработок препаратами с одним и тем же механизмом действия. Очень важным является чередование, т. е. попеременное использование разных препаратов. Необходимо также помнить, что часто препараты с разными названиями и препаративной формой могут принадлежать к одной и той же химической группе и при применении привести к возникновению устойчивых рас. В случае снижения эффективности фунгицидов системного действия применять их следует только в критической ситуации, когда другие препараты уже неэффективны, лучше всего - смешивая их с контактными фунгицидами. Для предотвращения возникновения устойчивости следует применять препараты с различным механизмом действия, а также избегать максимально до-

пустимого числа обработок фунгицидами из этой группы. Обычно их должно быть не более 2-3 за сезон.

В период роста плодов при необходимости лучше всего применять фунгициды контактного действия.

Вредители плодовых культур, особенно те, которые повреждают генеративные органы, могут также нанести значительный урон урож плодов. К ним относятся яблонный цветоед, яблонный и сливовый плодов пилильщики, яблонная и сливовая плодожорки. При защите плодов культур от вредителей самое важное определить целесообразно проведения обработки и провести опрыскивание в оптимальный, наиболее уязвимый для вредителя срок. При определении целесообразно проведения обработок необходимо ориентироваться на численно вредителя, на ущерб, причиненный им в предыдущем году, и результаты следований кварталов сада. Обработку против яблонного цветоеда нужна провести до откладки яиц самками, в период от начала распускания почек до фазы «мышинное ухо».



  **Задание.** Заполнить таблицу 6, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Таблица 6 – Система мероприятий по защите плодового сада

Срок проведения	Вредный организм	Условия и способы проведения защитных мероприятий	Препарат, норма расхода, способ и максимальная кратность обработок, срок ожидания
1	2	3	4
Период спящих почек, ранневесенний период (фенофазы А - зимний покой, В - распускание почек)	Бактериальный рак обыкновенный (европейский) рак, чернь» рак, монилиоз, цитоспороз		
	Зимующие гусеницы боярышницы, золотозубки, кладки яиц кольчатого шелкопряда		
	Зимующие стадии шелкопряда, златогузковой цитовки, розанной листовертки, яблонной моли, мхов, лишайников		
Ранневесенний период	Яблонный цветоед		
	Парша		

Продолжение таблицы 6

Период бутонизации (фенофаза D - зеленая почка, E - красная почка)	Тоже		
Перед цветением сада (фенофаза, F - начало цветения)	Листогрызущие вредители, тли, медяница, плодовые клещи		
	Мучнистая роса		
"Зеленая почка (D)	Сливовая опыленная и вишневая тли, листогрызущие чешуекрылые, вишневые долгоносики, пло-овая моль		
	Клястероспориоз		
Белая почка (E)	Сливые плодовые (желтый и черный), вишневые листовые (бледноногий и слизистый) пилильщики		
Конец цветения, опадение 2/3 лепестков (G-H)	Плодовые и листовые пилильщики, тли, клещи, вишневые мухи		
	Клястероспориоз, коккомикоз		
Рост плодов (J)	Сливовая плодожорка, листовые пилильщики		
После уборки	Вишневый слизистый пилильщик, вишневая тля		

Задание для самостоятельной работы

1. Определить комплекс организационно-хозяйственных и агротехнических и агротехнических мероприятий в системе защиты плодовых культур от вредителей, болезней и сорняков.
2. Как осуществляют борьбу с сорной растительностью в садах?
3. Каковы особенности борьбы с вредителями в плодовом саду?

Список рекомендованной, использованной литературы и интернет-ресурсов

1. Белан С.Р., Грапов А.Ф., Мельникова Г.М. Новые пестициды: справочник. М.: Изд. дом «Грааль», 2001. 196 с.
2. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. М.: Лань, 2013. 400 с.
3. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности: методические рекомендации № 2001/26 / Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. М., 2001. 17 с.
4. Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов: санитарные правила и нормы. М., 2002. 80 с.
5. Защита растений от болезней: учебник / В.А. Шкалик, О.О. Белошапкина, Д.Д. Букреев и др; под ред. В.А. Шкаликова. 2-е изд. М.: Колос, 2003. 255 с.
6. Защита растений от вредителей / И.В. Горбачев, В.В. Гриценко, Ю.А. Захваткин и др.; под ред. В.В. Исаичева. М.: Колос, 2001. 472 с.
7. Захаренко В.А. Гербициды. М.: Агропромиздат, 1990. 240 с.
8. Интегрированная защита растений / под ред. Ю.Н. Фадеева. К.В. Новожилова. М.: Колос, 1981. 335 с.
9. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Т. 3. М., 1990.
10. Лысов А.К. Для совершенствования технологии и средств механизации опрыскивания растений // Защита и карантин растений. 2002. № 9. С. 34-35.
11. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. С.Я. Попова. М.: Арт-Лион, 2003. 208 с.
12. Защита растений / С.М. Пospelов, Н.Г. Берим, Е.Д. Васильева, М.П. Персов. М.: «Агропромиздат», 1986. 392 с.
13. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ // Защита и карантин растений. Приложение к журналу. 2014.

14. Степановских А.С. Практикум по химической защите растений в Сибири: учеб. пособие для вузов. Омск, 1990. 185 с.
15. Протравливание семенного материала / В.И. Долженко, Г.Ш. Котикова, С.Д. Здрожевская и др. М.–СПб.: Агрорус, 2003. 61 с.
16. Химическая защита растений / под ред. Г.С. Груздева. М.: Агропромиздат, 1987. 415 с.
18. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. М.: Колос, 2007. 568 с.
19. Баздырев Г.И., Третьяков Н.Н., Белошапкина О.О. Интегрированная защита растений от вредных организмов. М.: Изд-во РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. 352 с.
20. <http://www.index.fungorum.org> - Сайт по микологии и систематике грибов.
21. <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/microbes.htm5rtop> - Сайт по фитопатогенным бактериям.
22. <http://www.isppweb.org> - Сайт международного фитопатологического общества (International Society of Plant Pathology).
23. Сайт Европейской ассоциации по фитопатологии (European Foundation For Plant Pathology).
24. <http://www.eppo.org/> - Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений (European and Mediterranean Plant Protection Organization).
25. <http://www.kartofel.org> - Русскоязычный сайт, посвященный картофелеводству, биологии и мерам борьбы с вредителями и болезням картофеля.
26. <http://www.olis.oecd.org/biotrack.nsf> - База данных по вирусам растений (OECD Bio Track Database).
27. <http://www.cnsnb.ru> - Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки, имеется доступ к поисковой системе в каталогах ЦНСХБ.
28. <http://www.vizrspsb.chat.ru> - Сайт Всероссийского НИИ защиты растений.
29. <http://www.agroatlas.ru> - Интерактивный Атлас полезных растений, их вредителей и агроэкологических факторов России и сопредельных стран.

Учебное издание

Сычёва Ирина Васильевна
Сычёв Сергей Михайлович

«Системы защиты растений»

Учебно-методическое пособие
для магистрантов, обучающихся по направлению
35.04.04 -Агрономия профиль Земледелие

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 14.09.2022 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 11,16. Тираж 100 экз. Изд. № 7354.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ