

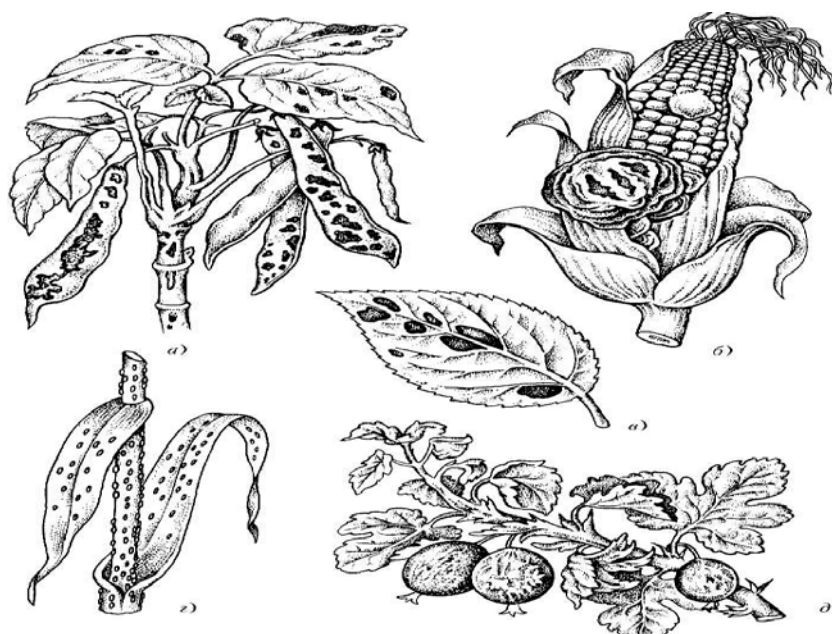
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ (Часть II)

Учебно-методическое пособие для проведения
лабораторно-практических занятий для бакалавров
по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия,
профиль *Луговые ландшафты и газоны*, 35.03.03 - Агрехимия и агропочвоведение,
профиль *Агрэкология*, 35.03.07 - Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции, профиль *Технология производства
и переработки продукции растениеводства*



УДК 632(07)
ББК 44
С 95

Сычёва И.В. **Защита растений (Часть II):** учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических занятий для бакалавров по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия, профиль *Луговые ландшафты и газоны*, 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, профиль *Агроэкология*, 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль *Технология производства и переработки продукции растениеводства*. / И.В. Сычёва. – Брянск: Издательство ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2017. - 85 с.

Учебно-методическое пособие «Защита растений» разработано в соответствии с компетентностными требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ, 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от «4» декабря 2015 г., №1431, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 г., №1166, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от «12» ноября 2015 г., №1330.

Учебно-методическое пособие «Защита растений» с элементами дидактического материала направлено на закрепление теоретических знаний по защите растений, изучению морфологических и биологических особенностей вредных организмов, рассмотрению систематики видов, методов защиты растений.

Предназначено для проведения лабораторно-практических занятий со студентами бакалаврской подготовки, обучающихся по следующим направлениям: «Агрономия», «Агрохимия и агропочвоведение», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Рецензент: доктор с.-х. наук, профессор О.В. Мельникова

Одобрено на заседании кафедры луговодства, селекции, семеноводства и плодовоощеводства, протокол № 6 от 14 декабря 2016 г.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией Института экономики и агробизнеса ФГБОУ ВО Брянского ГАУ, протокол № 3 от 31 января 2017 г.

© Брянский ГАУ, 2017
© Сычёва И.В., 2017

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И АГРОБИЗНЕСА

Кафедра луговодства, селекции, семеноводства и плодовоовощеводства

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

(Часть II)

Учебно-методическое пособие
для проведения лабораторно-практических занятий для бакалавров
по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия, профиль *Луговые ландшафты и газоны*,
35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, профиль *Агроэкология*,
35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции,
профиль *Технология производства и переработки продукции растениеводства*

ФИО студента _____
Курс _____ Группа _____
Год _____ Семестр _____

Брянская область
2017

Содержание

Занятие 1	Болезни сельскохозяйственных культур. Классификация типов поражений растений болезнями	6
Занятие 2	Неинфекционные болезни растений	10
Занятие 3	Инфекционные болезни растений. Грибы, бактерии, вирусы, виоиды, фитоплазмы, цветковые растения-паразиты.	13
Занятие 4	Биология размножения фитопатогенов. Систематика грибов	17
Занятие 5	Болезни зерновых культур	29
Занятие 6	Болезни зернобобовых культур и бобовых трав	41
Занятие 7	Болезни технических культур (сахарная свекла, лён, рапс)	45
Занятие 8	Болезни картофеля	52
Занятие 9	Болезни овощных культур	56
Занятие 10	Болезни плодовых культур	65
Занятие 11	Болезни ягодных культур	71
Занятие 12	Болезни сельскохозяйственных культур при хранении	78
	Указатель русских и латинских названий болезней	81
	Список использованной и рекомендуемой литературы, электронных ресурсов	84

Цель дисциплины «Защита растений» – формирование знаний и умений по защите растений сельскохозяйственных культур от вредных организмов для условий работы в сельскохозяйственном производстве.

Задачи изучаемой дисциплины

Задачами дисциплины является изучение: биологических особенностей популяций фитопатогенов и фитофагов на сельскохозяйственных культурах; систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов; систем защиты сельскохозяйственных культур в соответствии с профессиональными компетенциями по указанным направлениям подготовки - «Агрономия» (ПК-17: готовностью обосновывать технологии посева сельскохозяйственных культур и ухода за ними), «Агрехимия и агропочвоведение» (ПК-6: готовностью составить схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений, обосновать экологически безопасные технологии возделывания культур), «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (ПК-11: готовностью принять участие в разработке схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты растений от вредных организмов и определять дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом почвенного плодородия

Квалификационные требования

В результате изучения дисциплины «Защита растений» бакалавр по указанным направлениям подготовки должен:

Знать: видовой состав вредных организмов сельскохозяйственных культур; системы защитных мероприятий; методы составления систем защиты сельскохозяйственных культур от вредных объектов в соответствии с ОПОП бакалавра.

Уметь: применять методику проведения фитосанитарного мониторинга на посевах сельскохозяйственных культур; работать с учебной, научно-производственной и научной литературой по защите растений; составлять интегрированные системы защитных мероприятий; - использовать полученные данные для составления системы защитных мероприятий в соответствии с ОПОП бакалавра.

Владеть: методикой фитосанитарного мониторинга агроценозов с помощью современных методов на основании полученных материалов о фитосанитарном состоянии посевов и насаждений; принятием научно-обоснованные решения 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 бакалавра.

Раздел I. Общая фитопатология

Занятие 1. Болезни сельскохозяйственных культур. Классификация типов поражений растений болезнями

Цель занятия: ознакомиться с определением «болезнь растения»; зарисовать и кратко описать основные типы поражения.

Материал для занятий: гербарные, свежие и фиксированные образцы органов растений, пораженных болезнями неинфекционными и инфекционными болезнями.

Болезнь растений – это процесс, в основе которого лежит взаимодействие между растением, болезнетворным агентом, вызывающим болезнь, и условиями внешней среды. Условия внешней среды могут существенно изменять характер развития болезни, и в некоторых случаях при неблагоприятных для патогена условиях болезнь вообще может не проявиться. Например, ложная мучнистая роса развивается только при повышенной влажности.

Таким образом, **болезнь – нарушение нормального обмена веществ клеток, органов и целого растения под влиянием фитопатогена или неблагоприятных условий (общепринятое современное определение болезни растений по ГОСТ 24507-81).**

Наиболее распространено разделение болезней в зависимости от причин, их вызывающих, на две группы – **неинфекционные и инфекционные.**

1. Неинфекционные болезни:

- вызванные неблагоприятными почвенными условиями;
- возникшие под действием неблагоприятных метеорологических условий;
- развившиеся в результате механических повреждений;
- вызванные присутствием в воздухе вредных примесей;
- обусловленные воздействием радиации.

2. Инфекционные болезни:

- грибные (микозы);
- бактериальные (бактериозы);
- вирусные (вирозы);
- вириодные (вириодозы);
- фитоплазменные, или микоплазменные (фитоплазмы);
- вызванные цветковыми паразитами.

В зависимости от степени локализации болезни растений делят на **местные (локальные) и общие (диффузные).** Местные болезни затрагивают небольшие участки или отдельные органы, не распространяясь по всему растению. Общие болезни поражают всё растение или большую его часть.

По продолжительности развития болезни делят на **острые и хронические.** Острые заболевания развиваются быстро и заканчиваются в течение одного периода вегетации. Например, ржавчина зерновых культур, фитофтороз картофеля. Хронические болезни развиваются на многолетних растениях. Например, болезни плодовых культур, получившие название болезни усыхания, в течение нескольких лет приводят к гибели деревьев.

Болезни разделяют также по способности поражать растения в определённой фазе развития: **болезни всходов (сеянцев, рассады), болезни питомников.**

Существует классификация по поражаемым органам: **болезни семян, болезни плодов, болезни клубней, болезни корней, болезни листьев, болезни стволов** и т.д. *В зависимости от того, какие группы культур ими поражаются, различают болезни зерновых культур,*

болезни картофеля, болезни овощных культур, болезни плодовых культур и т.д.

Развитие патологического процесса сопровождается появлением на растении **признаков, или симптомов болезни**. Каждому заболеванию присущи свои характерные признаки, однако от условий внешней среды в их проявлении наблюдаются некоторые отклонения болезни, и симптомы, нетипичные для неё.

Все разнообразные симптомы болезней – и инфекционных, и неинфекционных – можно объединить в несколько типов.

Гнили. Являются одним из наиболее широко распространенных типов болезней растений. При этом загниванию подвергаются все части растений, но особенно те, которые богаты водой и запасными питательными веществами. Гнили могут быть мокрыми, сухими и твердыми.

Пятнистости, или некрозы, проявляются в виде участков отмершей ткани на пораженных органах растений – листьях, плодах, стебле. Пятна могут быть разной формы – округлые, угловатые, удлинённые. Пятнистости характерны для микозов, бактериозов, вириозов.

Язвы. Возникают при поражении насыщенных водой органов и тканей растений. В тканях образуется углубление, в котором можно наблюдать спороношение возбудителя. Язвы характерны для заболеваний типа антракноза.

Хлорозы и мозаики возникают из-за нарушения пигментации листьев. Лист приобретает мозаичную окраску. Причинами обычно бывают нарушение питания или поражение вирусами.

Налеты появляются на поверхности пораженных органов и представляют собой мицелий и спороношение возбудителя болезни – гриба. Это мучнистые росы зерновых злаков и др.

Увядание, или вилт, - происходит вследствие поражения корневой и проводящей систем. Причиной вилта могут быть грибы, бактерии, а также неблагоприятные условия среды (засуха и др.).

Опухоли, или наросты, - это разрастание пораженной ткани под влиянием возбудителя болезни. Опухоли образуются на корнях, клубнях, корнеплодах других органах. Образование наростов, опухолей, галлов – характерные признаки болезней, вызываемых грибами, бактериями, вирусами.

Деформация представляет собой изменение формы пораженного органа (скручивание, морщинистость или нитевидность листьев, махровость цветков, уродливость плодов и т.д.). Деформации характерны для болезней, вызываемых грибами, вирусами и микоплазмами.

Головня проявляется в разрушении пораженной ткани и превращении ее в черную пылящую массу, состоящую из спор возбудителей болезни. Чаще образуется на генеративных органах растений.

Пустулы – это скопление спороношения гриба. Пустулы являются наиболее типичным признаком ржавчинных болезней, на пораженных органах – бугорки, кучки спор, имеющие желтую, бурую, оранжевую, коричневую, черную окраску.

Мумификация. Все ткани пораженного органа растения пронизывают мицелий гриба, пораженная ткань темнеет, ссыхается и возникает склероций (спорынья злаков и мумификация плодов яблони).

Парша – местное поражение покровных тканей, сопровождающееся растрескиванием пораженных участков и образованием струпея.



Рисунок 1. Симптомы болезней: *а* — пятнистости листьев, плодов и стеблей; *б* — вздутия, или галлы; *в* — пятнистость листа; *г* — подушечки (пустулы) на листьях и стеблях (ржавчины); *д* — налет (мучнистая роса) на листьях

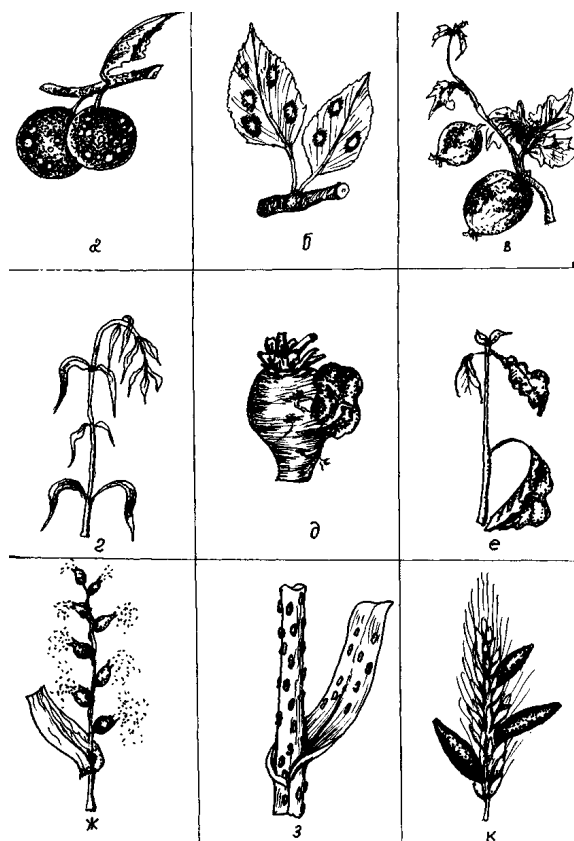


Рисунок 2.

Задание 1. На рисунке 2 определить симптомы болезней растений:

а — , б — , в — , г — ,
 д — , е — , ж — , з — ,
 к — .

Задание 2. Определяемые типы поражений болезнями растений занести и описать в таблице 1.

Таблица 1

Определение типов поражений болезнями растений

Тип болезни, культура	Рисунок болезни	Симптомы болезни

Форма контроля – контрольная работа _____

Подпись преподавателя

Занятие 2. Неинфекционные болезни растений

Цель занятия: ознакомиться с неинфекционными болезнями растений, причинами и симптомами их определяющими.

Материал для занятий: гербарные, свежие и фиксированные образцы органов растений, пораженные неинфекционными болезнями.

Неинфекционные, или непаразитарные, заболевания являются результатом воздействия на растения неблагоприятных условий окружающей среды. К важнейшим повреждающим абиотическим факторам относятся избыток и недостаток воды в почве и воздухе; температура почвы и воздуха, гранулометрический состав и кислотность почвы; её загрязнённость и обеспеченность элементами питания (макроэлементами N, P, K и микроэлементами Ca, Fe, Zn, B, Mg, Mb и другими); повреждающие атмосферные явления (ливни, молнии, град, ураган). Эти факторы вызывают такие широко распространённые и вредоносные последствия, как удушение клубней картофеля, вымокание или вымерзание озимых зерновых культур, подмерзание древесины плодовых деревьев, гибель цветков и плодов от весенних заморозков, снижение урожайности культур при недостатке или несбалансированности элементов минерального питания и др. Болезни, связанные с применением пестицидов, получили название **ятрогенные**.

Первая особенность неинфекционных болезней заключается в том, что отсутствует возбудитель патологического процесса, а причинами развития болезни служат абиотические факторы окружающей среды. Неблагоприятное воздействие среды может в значительной степени нарушать те или иные функции растений, влиять патоморфологические признаки, существенно изменять процессы жизнедеятельности, т.е. вызывать патологический процесс.

Вторая особенность неинфекционных болезней - одновременное массовое появление их признаков на растениях, что объясняется как правило, воздействием неблагоприятных факторов внешней среды на растения в пределах всего поля, сада, теплицы и т.д. Только когда речь идет о неблагоприятных почвенных условиях (микроклимат, неравномерное внесение удобрений и т.д.), проявление болезни может носить очаговый характер. В этих случаях четко видна ограниченность действия неблагоприятного фактора, и болезнь не распространяется за пределы его влияния.

Третья особенность заключается в том, что неинфекционные болезни не передаются от растения к растению и развитие их можно приостановить, исключив действие неблагоприятного фактора внешней среды.

Основное последствие развития неинфекционных болезней, так же как и инфекционных, - снижение урожая и его качества. В зависимости от причины болезни недобор урожая может достигать 50% и более. При недостаточном обеспечении элементами питания снижается урожай всех сельскохозяйственных культур и одновременно ухудшается его качество.

Немаловажное последствие неинфекционного патологического процесса - ослабление растения. В результате снижается его устойчивость к патогенам. Связь между неинфекционной болезнью и следующей за ней инфекционной называют **сопряженным заболеванием**.

Сопряженные заболевания усиливают вредоносность возбудителей инфекционных болезней. Например, корневая гниль огурца развивается в условиях нарушения технологии возделывания этой культуры. Неблагоприятные температурные условия, влажность, особенно их резкие колебания в ночные и дневные часы, ослабляют растение и способствуют повышению его восприимчивости к возбудителям корневых гнилей. В таких условиях корневая гниль выступает как сопряженная болезнь (ослабление растений под воздействием несоответствующих агротехнических условий дополняется заражением их патогенами), и ее распространение носит массовый характер.

Другой пример сопряженного заболевания - сочетание неинфекционной болезни свеклы, вызванной недостатком в почве бора (гниль сердечка), с поражением ее инфекционной болезнью — фомозом.

Кроме отрицательного влияния стресса на урожайность, он косвенным путём изменяет предрасположенность растений к поражению болезнями. Но при этом невозможно определить обобщённую направленность изменений в зависимости от стрессового фактора. Она зависит от вида стресса, системы паразит-хозяин, срока его действия и других факторов.

Так например, ячмень после стресса от засухи меньше поражается обыкновенной или гельминтоспориозной корневой гнилью, а больше мучнистой росой. Абиотические стрессовые факторы влияют на распространение, эпидемиологию и патогенез болезней, поражение вредителями растений и их популяционную динамику. Во многих случаях за счёт ослабления и повреждения растений они создают предпосылки для поражения их вредными организмами.

Таким образом, защита от неинфекционных болезней, предотвращение их развития имеют очень важное значение для защиты растений от инфекционных болезней. Сведения о связи между неинфекционными и инфекционными болезнями должны использоваться для своевременного проведения специальных приемов, направленных на защиту от возбудителей, вызывающих сопряженные болезни растений.

Многообразие факторов, вызывающих неинфекционные болезни, массовость их проявления ставят неинфекционные болезни по причиняемому (прямому или косвенному) ущербу в один ряд с инфекционными. Диагностика неинфекционных заболеваний достаточно сложная, требует высокого уровня профессиональной подготовки и базируется в основном на агрохимических методах исследований или экспресс-анализах на специальном оборудовании.

Задание 3. Заполнить таблицу 2

Таблица 2

Характеристика симптомов, вызывающих неинфекционные заболевания

Причины, вызывающие неинфекционные болезни	Симптомы неинфекционных болезней

--	--

Форма контроля – контрольная работа _____ Подпись преподавателя

Занятие 3. Инфекционные болезни растений.

Грибы, бактерии, вирусы, вириды, фитоплазмы, цветковые растения-паразиты

Цель занятия: ознакомиться с возбудителями инфекционных болезней растений и симптомами их определяющими.

Материал для занятий: гербарные, свежие и фиксированные образцы органов растений, пораженных инфекционными болезнями.

Инфекционные болезни могут быть вызваны грибами, бактериями, вирусами, виридами, фитоплазмами и цветковыми паразитами.

Способность организма вызывать болезнь у растений называют *патогенностью*, а сам организм — *фитопатогеном*. Поскольку в основе инфекционных болезней лежит паразитизм, т.е. способность одного организма удовлетворять свои потребности в источниках энергии за счет растения, возбудителей болезней нередко называют *паразитами*. Процесс заимствования веществ растения для удовлетворения потребностей паразитов приводит к нарушению его нормальной жизнедеятельности, т.е. к болезни. Растение, обеспечивающее паразиту пропитание, называют *растением-хозяином*.

При инфекционных болезнях большое значение в причиняемом растению-хозяину ущербе имеет расход его органического вещества на рост и развитие паразита. Кроме того, патоген оказывает воздействие на растение своим присутствием в его ткани и выделением в нее продуктов обмена веществ. Накопление в тканях растения продуктов обмена веществ возбудителя может приводить к токсичности получаемой от растения продукции. Так, некоторые виды грибов рода фузариум развивающиеся на зернах злаков, делают хлеб, приготовленный из этих зерен, непригодным в пищу («пьяный хлеб»).

Существует две группы живых организмов - автотрофы и гетеротрофы. *Автотрофы* - организмы, способные создавать в процессе фотосинтеза органическое вещество. *Гетеротрофы* не могут вырабатывать самостоятельно органическое вещество и питаются только за счет органического вещества, создаваемого автотрофами, и поэтому находятся в определенной зависимости от них как от источника энергии.

По способу использования органического вещества все гетеротрофы делят на четыре группы: облигатных сапротрофов, облигатных паразитов, факультативных (условных) паразитов и факультативных сапротрофов.

Облигатным сапротрофам свойствен только сапротрофный образ жизни, т.е. питание мертвыми растениями или органическим веществом почвы.

Облигатные паразиты живут лишь за счет живых тканей растения и не способны в природных условиях вести сапротрофный образ жизни, хотя в условиях лаборатории на специальных питательных средах удается культивировать отдельных представителей облигатных паразитов. К облигатным паразитам относят возбудителей мучнистой росы, ржавчины, головни, ложной мучнистой росы и др.

Факультативные сапротрофы обычно ведут паразитический образ жизни, но могут существовать и как сапротрофы. Например, возбудитель парши яблони (*Venturia inaequalis*) весь период вегетации развивается как паразит, заражая ее листья и плоды, а после опадения листьев продолжает развитие уже как сапротроф, сохраняя жизнеспособность до следующего года.

Факультативные паразиты могут вести как сапротрофный, так и паразитический образ жизни. Поселяясь на растении, они паразитируют на нём, а после его гибели продолжают использовать оставшееся органическое вещество как сапротрофы. Факультативные паразиты могут длительное время питаться сапротрофно и только при определенных условиях становятся паразитами.

Вирусы. *Вирусы вызывают около 600 заболеваний растений.* Размеры вирионов (вирусных частиц) составляют в большинстве случаев 100...200 нм (10^{-9} м). На характер проявления вирусных болезней могут оказывать влияние температура, влажность, освещённость.

Не имеют клеточного строения, большинство растительных вирусов содержат в качестве инфекционного начала РНК, с белковой оболочкой, лишь немногие из них вместо РНК содержат ДНК. Большинство фитопатогенных вирусов можно отнести к четырем морфологическим группам: палочковидные, нитевидные, сферические, бациллоподобные. Вирионы это зрелые вирусные частицы, они содержат только один из типов нуклеиновых кислот – ДНК или РНК. **По характеру проявления симптомов вирусных болезней растений их разделяют на пять типов: задержка роста, изменение окраски различных органов, некрозы, нарушение репродуктивных функций.**

Вироиды. В настоящее время известно около 20 виroidных заболеваний растений: *веретеновидность (готика) картофеля, карликовость хризантем, бледноплодность огурца, хлоротичная крапчатость огурца, карликовость хмеля, экзокортис цитрусовых и др.* Размеры виroidов представлены размерами низкомолекулярной одноцепочной РНК. Вироиды отличаются высокой инфекционностью и стойкостью к химическим и термическим воздействиям. **Вироиды** – вирусоподобные инфекционные агенты, которые в отличие от вирусов не имеют вирионов – характерных нуклеопротеидных частиц. Вироиды представляют собой низкомолекулярную одноцепочную РНК с малой молекулярной массой. **Основные симптомы виroidных болезней: угнетение роста растений и его отдельных органов, изменение окраски (хлороз, антоцианоз), деформация различных органов.**

Микоплазмы (фитоплазмы). В настоящее время с помощью электронной микроскопии выявлено более 100 видов фитоплазм, вызывающих болезни растений. К ним относят столбур паслёновых, желтуху астр, жёлтую карликовость риса, реверсию, или махровость смородины, пролиферацию и мелкоплодность яблони, филлодии клевера, карликовость кукурузы, «ведьмины мётлы» и др. Диаметр клеток — 0,1-1 мкм. Для микоплазм губительны высокие температуры от 36 до 40 °С в течение длительного времени, что используется в термотерапии для оздоровления растений от фитоплазмозов. **Фитоплазмы** занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами. Они представляют собой полиморфные организмы. Клетки их, как правило, округлы, но некоторые имеют удлинённую или гантелевидную форму. Микоплазмы не имеют настоящей клеточной стенки, они окружены трехслойной мембраной, чем и отличаются от бактерий. **Симптомами микоплазмозов являются угнетение роста, деформация, увядание, патологические изменения генеративных органов (позеленение цветков, превращение их в листовидные образования, «ведьмины мётлы».**

Бактерии – одноклеточные организмы, их клетки не имеют настоящего ядра, подавляющее большинство бактерий – гетеротрофы. **Бактерии вызывают свыше 200 болезней растений.** Длина бактериальной клетки 0,5-4,1 мкм, диаметр 0,3-0,8 мкм. Минимальная температура для роста фитопатогенных бактерий составляет 5-10 °С, оптимальная -25-30 °С, максимальная 33-40 °С. Оптимальная реакция среды — нейтральная или слабощелочная. **При поражении растений бактерии вызывают наросты (рак), гнили, увядание, ожоги, некрозы (пятнистости).** Почти все фитопатогенные бактерии имеют палочковидную форму, чаще всего палочки прямые, иногда слабо изогнутые. Большинство фитопатогенных бактерий подвижны благодаря наличию жгутиков, неподвижных форм немного.

Актиномицеты. Актиномицеты относят к грамположительным бактериям. У них, как и у бактерий отсутствует настоящее ядро. Однако по морфологическим, физиологическим, биологическим и экологическим признакам актиномицеты составляют самостоятельную группу. Вегетативное тело представлено очень тонкими (в 5-7 раз тоньше, чем грибные) ветвящимися гифами. **Известно несколько заболеваний вызванных фитопатогенными актиномицетами: обыкновенная парша клубней картофеля, парша корнеплодов свёклы, моркови.**

Грибы – самая многочисленная группа возбудителей болезней. **Известно более пяти тысяч фитопатогенных грибов, вызывающих болезни растений.** Диаметр нитей мицелия

— от 1 до 20 мкм и более. Оптимальная температура для большинства грибов составляет 18...25 °С, хотя развитие их может проходить в диапазоне от 2 до 40 °С. При более низких температурах (2...0 °С) могут развиваться лишь немногие виды. Оптимальная кислотность для большинства грибов находится в диапазоне рН от 4 до 6, хотя есть виды, предпочитающие более кислую, нейтральную и даже щелочную среду. **Симптомами поражения фитопатогенными грибами могут быть гнили, пятнистости, или некрозы, язвы, налёты, увядание, опухоли, или наросты, деформация, головня, пустулы, муцификация, парша.** Основой вегетативного тела грибов является мицелий, или грибница, представляющая собой систему тонких ветвящихся нитей, или гиф. Их клетки лишены хлорофилла, а для своего существования нуждаются в источниках органического вещества, то есть по своей природе грибы – гетеротрофы, следовательно, они ведут сапрофитный, или паразитический образ жизни.

Цветковые паразиты — это некоторые высшие цветковые растения, которые способны существовать целиком или частично за счёт органических веществ, вырабатываемых другими растениями. Такие растения паразиты могут вызвать у растений-хозяев многочисленные болезни. Они присасываются к корням и стеблям растения, нарушая обмен веществ. В результате растения-хозяева, питающие паразитов, слабо развиваются, снижается их продуктивность, они погибают. Цветковых паразитов делят по зелёных полупаразитов и бесхлорофилльных паразитов. **К зелёным паразитам относят различные виды погремков, омелу белую, ремнецветник. Бесхлорофилльные паразиты представлены различными видами родов повилыка и заразиха.**

Задание 4. Заполнить таблицу 3

Таблица 3

Краткая характеристика фитопатогенов

Название группы фитопатогенов	Особенности морфологии и биологии	Источники инфекции	Пути и способы распространения фитопатогенов	Симптомы поражения фитопатогенами

--	--	--	--	--

Форма контроля – контрольная работа _____ Подпись преподавателя

Занятие 4. Биология размножения фитопатогенов. Систематика грибов

Цель занятия: ознакомиться с возбудителями инфекционных болезней растений и симптомами их определяющими.

Материал для занятий: гербарные, свежие и фиксированные образцы органов растений, пораженных инфекционными болезнями.

Вирусы. *Размножение вирусов происходит только в живой клетке.* Как только они попадают в клетку растения-хозяина сразу же распадаются на белок и нуклеиновую кислоту, после чего начинается синтез нуклеиновой кислоты и белка вируса в клетке растения-хозяина. Из вновь синтезированной нуклеиновой кислоты и вирусного белка начинается сборка новых вирусов.

Вириды. Они внедряются в *биосинтетическую систему клетки растения-хозяина, которая и обеспечивает в дальнейшем их репликацию.*

Бактерии. У фитопатогенных бактерий *преобладает бесполое размножение путем деления материнской клетки пополам.* Наследственные изменения происходят в результате спонтанных мутаций или рекомбинаций. При отсутствии у бактерий настоящего полового размножения рекомбинации возможны в связи с наличием различных парасексуальных механизмов: трансформации, трансдукции и конъюгации. В результате трансформации ДНК, выделенная одним штаммом бактерий, поглощается живыми клетками другого штамма и включается в их геном. При трансдукции генетическое вещество передается из одной бактериальной клетки в другую при помощи бактериофага – вируса бактерии. При конъюгации происходит контакт бактериальных клеток и передача наследственного фактора из одной клетки-донора в другую клетку-реципиент.

Актиномицеты. Размножаются актиномицеты *участками мицелия или спорами.* На питательных средах актиномицеты образуют сначала кожистые колонии (субстратный мицелий), затем покрываются воздушным мицелием.

Микоплазмы (фитоплазмы). Размножение микоплазменных организмов осуществляется *почкованием или бинарным делением, что сближает их с бактериями.*

Цветковые паразиты. *Паразитические и полупаразитические цветковые растения размножаются с помощью семян.*

Грибы. У них различают два типа размножения: *вегетативное и репродуктивное. Репродуктивное размножение происходит бесполым и половым путем. Вегетативное размножение осуществляется частицам гиф мицелия или его видоизменениями – оидиями, бластоспорами, хламидоспорами, геммами и др.*

Оидии образуются при распадении мицелия на отдельные клетки с тонкой оболочкой. *Бластоспоры* возникают в результате почкования гиф или спор. *Хламидоспоры* образуются при распадении мицелия на отдельные клетки или комплексы клеток, покрытые плотной темной оболочкой. *Геммы* напоминают хламидоспоры, но более разнообразны по форме и размерам.

Разнообразные формы вегетативного размножения способствуют сохранению грибов при неблагоприятных условиях внешней среды.

Бесполое размножение осуществляется при помощи спор, образующихся не непосредственно на мицелии, а на особых его ветвях, отличающихся от обычных вегетативных гиф по строению и характеру роста. Споры бесполого размножения могут быть эндогенного и экзогенного происхождения. Первые формируются в большом количестве внутри особых вместилищ – **спорангиев**, а сами споры называют **спорангиоспорами**, а специально утолщенные ветви мицелия, на которых они располагаются — **спорангиеносцами**. Вторые образуются на поверхности производящих их органов, называемых **конидиеносцами**, сами споры называют **конидиями (споры экзогенного характера)**. К спорам эндогенного происхождения относятся также **зооспоры**, образующиеся в **зооспорангиях**.

Задание 5. Определить видоизменения мицелия при вегетативном размножении грибов и типы конидиального спороношения на рисунке 3

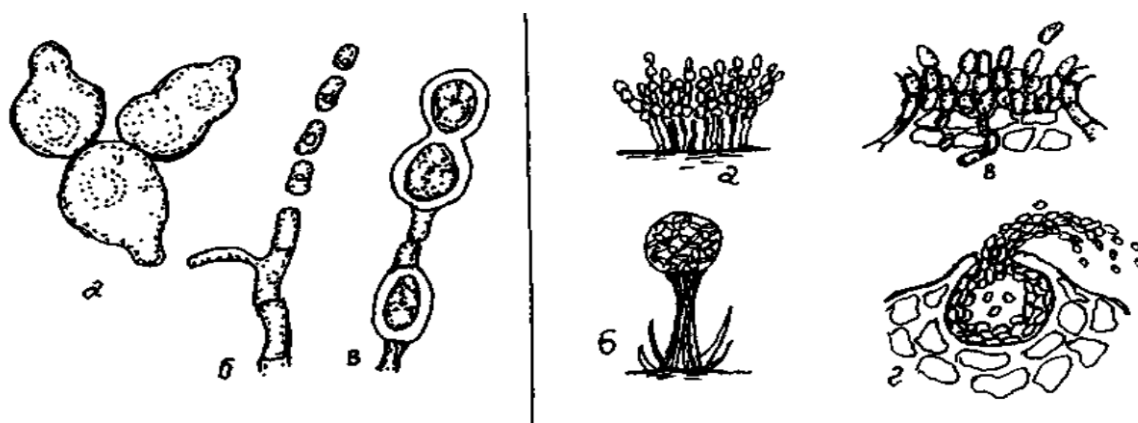


Рисунок 3. Вегетативное размножение грибов: а – , б – , в – .

Типы конидиального спороношения: а – , б – , в – , г – .

Эндогенные споры свойственны низшим грибам. Конидиальное спороношение у грибов более распространенное, чем спорангиальное. Конидиеносцы могут располагаться одиночно или группами. Конидии отличаются разнообразием по величине, окраске, форме, способу прикрепления к конидиеносцу. При этом на конидиеносцах возникают особые конидиальные спороношения: коремии, ложа, спородохии и пикниды.

Коремии – это пучки плотно соединенных друг с другом конидиеносцев, на концах которых образуются конидии. Данный тип спороношения встречается у анаморфных грибов порядка Гифомицеты.

Ложе – подушковидное, уплотненное или более рыхлое скопление гиф мицелия гриба на поверхности которого располагаются короткие конидиеносцы с конидиями. Такой тип спороношения характерен для грибов порядка Меланкониевые (анаморфные грибы).

Спородохии – это конидиеносцы с конидиями, собранные в подушечки, данное спороношение наблюдается у грибов порядка Гифомицеты (анаморфные грибы).

Пикниды – это шаровидное или грушевидное вместилище для конидий с плотной, обычно темной оболочкой, состоящей из сплетения грибницы, с узким отверстием наверху – устьищем. Внутри полости пикниды находятся тесно скрученные короткие конидиеносцы, отделяющие внутрь пикниды конидии, иногда называемые **пикнидоспорами**, или **стилоспорами**. Спороношение характерно для порядка Пикнидиальных (анаморфные грибы).

Половое размножение. Половой процесс – один из главных механизмов изменчивости у грибов, в результате чего появляются новые физиологические расы. Сущность любого полового процесса — слияние содержимого двух клеток, в результате чего возникает новый организм, получивший наследственный материал от обоих родителей.

В половом процессе различают три основные фазы, протекающие, иногда очень быстро одна за другой, а иногда растягивающиеся на период, охватывающий почти всю жизнь данного организма:

- **плазмोगамия** — слияние отцовской и материнской клеток;
- **кариогамия** — слияние ядер;
- **редукционное деление ядра.**

Половое репродуктивное размножение наблюдается во всех группах низших и высших грибов, но протекает очень разнообразно.

В простейшей форме у низших грибов половой процесс представлен **изогамией**, то есть слиянием двух одинаковых по форме **планогамет** (подвижных гамет), сходных по внешнему виду с зооспорами бесполого размножения. В результате коопуляции образуется дикарион –

подвижная планозигота, снабженная жгутиками

Она внедряется в ткани растения, теряет жгутики, становится неподвижной, одевается плотной оболочкой и превращается в покоящуюся **спору-цисту**.

При созревании цисты происходит кариогамия и возникает диплоидное ядро. Впоследствии осуществляется его редукционное деление, затем образовавшиеся гаплоидные ядра делятся, возникает многоядерная клетка — зооспорангий. Вокруг каждого гаплоидного ядра обособляются участки (комочки) цитоплазмы — будущие зооспоры. При полном созревании оболочка зооспорангия разрывается и подвижные зооспоры выбрасываются наружу. Описанный половой процесс наблюдается у низших грибов, развивающихся преимущественно в растениях в качестве внутриклеточных паразитов (возбудители чёрной ножки капусты и рака картофеля).

Более сложные формы полового размножения – **оогамия и зигогамия**. При оогамии на мицелии закладываются различные по форме и строению половые клетки: женская – **оогоний** и мужская – **антеридий**. После слияния их содержимого, образуется ооспора, окруженная плотной многослойной оболочкой.

При зигогамии сливается содержимое двух внешне одинаковых клеток разнополых мицелиев. На мицелии вырастают короткие гифы – **отроги**, вздутые концы которых заполнены протоплазмой со многими ядрами. Это гаметангии. Они отделяются от мицелия перегородками, в месте соприкосновения их оболочки растворяются и содержимое обеих клеток сливается. Вокруг дикариона образуется многослойная оболочка, такая клетка называется **зигоспорой**. При прорастании зигоспора дает спорангий со спорангиоспорами.

Цисты, ооспоры и зигоспоры – это покоящиеся споры, покрытые толстой оболочкой и предназначенные для сохранения вида при неблагоприятных условиях. **Они характерны для низших грибов**. Изучение полового процесса у представителей этой группы привело к важному в биологическом отношении открытию пола у грибов. В начале XX в. А.Бексли с сотрудниками показал, что у большинства видов мукооровых грибов на мицелии, выращенном из одной споры, зиготы не образуются. Лишь при встрече двух определённых мицелиев, одинаковых по внешнему виду, на месте соприкосновения гиф закладываются органы оплодотворения, и в результате слияния их клеток образуются зиготы. Так как оплодотворение у мукооровых грибов носит строго изогамный характер (копулируют органы, одинаковые по форме и величине), нельзя разделить мицелий по полу на мужской и женский. Эти различия обозначают знаками «+» и «-», само явление раздельнополости называют **гетероталлизм** (разный таллом - вегетативное тело грибов), а явление обоополости - **гомоталлизм** (одинаковый таллом).

У высших грибов (аскомицетов и базидиомицетов) половое воспроизведение завершается формированием **асков** или **базидий**.

Аски – основной орган спороношения отдела Аскомикота. Они представляют собой мешковидные или иной формы образования, внутри которых эндогенно формируются аскоспоры. Обычно аск содержит восемь аскоспор. Половой процесс у аскомицетов протекает в разных формах. У низкоорганизованных грибов этого класса он состоит из слияния двух клеток вегетативного гаплоидного мицелия, у остальных аскомицетов половой процесс осуществляется путем переливания содержимого мужской клетки – антеридия в женскую – аскогон.

Аски у разных групп аскомицетов имеют различную форму и могут формироваться или непосредственно на мицелии, или в особых плодовых телах. Плодовые тела аскомицетов разнообразны по форме и строению. Различают следующие типы плодовых тел.

Клейстотеции, или клейстокарпии – округлые, совершенно закрытые плодовые тела, внутри которых находятся аски с аскоспорами.

Перитеции – полузамкнутые плодовые тела шаровидной, грушевидной или иной формы с узким отверстием на вершине для выхода асков и аскоспор.

Апотеции – открытые блюдцеобразные плодовые тела, дисковидной или иной формы, на внутренней поверхности которых широким слоем располагаются аски цилиндрической формы. Клейстотеции, перитеции и апотеции – настоящие плодовые тела.

Аски могут образовываться также в особых полостях – *локулах*, формирующихся в мицеляльных стромах называемых *аскостромами*, или *псевдотециями*. У некоторых аскомицетов перитеции, псевдотеции и апотеции погружены в строму, представляющую собой более или менее объемистое сплетение гиф мицелия.

Задание 6. Определить споры полового размножения и типы плодовых тел на рисунке.

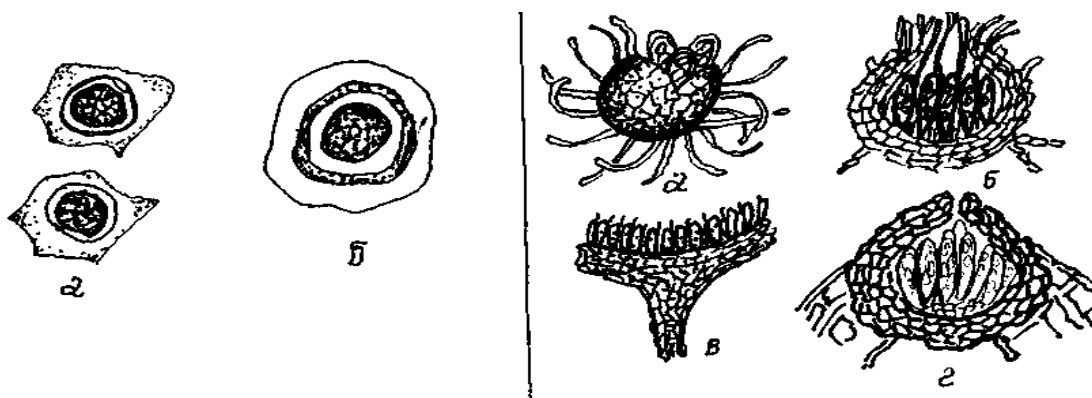


Рисунок 4. Споры полового размножения а – , б - . Типы плодовых тел: а – , б- , в – , г -

Половой процесс у базидиомицетов приводит к образованию *базидий*. *Базидия* представляет собой тело булавовидной или цилиндрической формы, на поверхности которого формируются базидиоспоры: чаще всего их четыре. Базидии располагаются на дикариофитном мицелии.

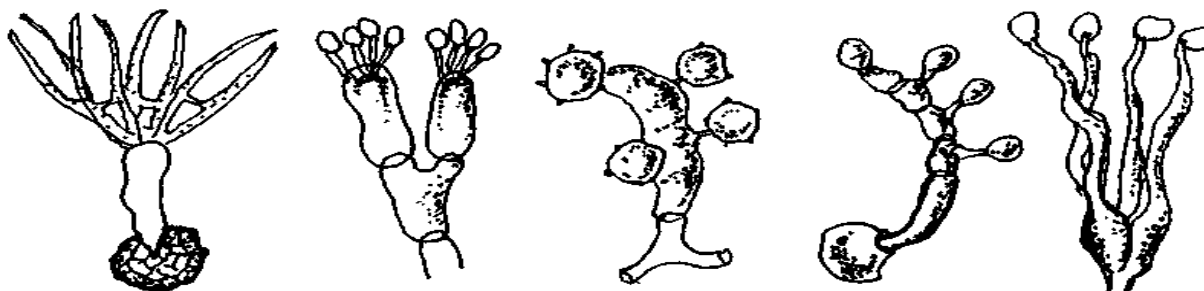


Рисунок 5. Типы базидий у базидиомицетов

Развитие их начинается после слияния в конечной клетке гифы такого мицелия – двух ядер. Образовавшиеся в результате копуляции ядро проходит редукционное и митотическое деления, во время которых образуются четыре гаплоидных ядра, переходящие в базидиоспоры. В цикле развития базидиальных грибов преобладает дикариофитный мицелий.

В процессе своего развития грибы образуют несколько генераций бесполого размножения; один раз в течение года наблюдается половое спороношение.

Циклом развития у грибов называют последовательное прохождение ими в течение жизни различных стадий и спороношений. На разных этапах индивидуального развития (онтогенеза) грибов образуются различные формы спороношения. Наиболее простой цикл развития, состоящий из чередования бесполого и полового спороношения, характерен для оомицетов и зигомицетов. Самый сложный цикл развития у ржавичных грибов, он состоит из пяти стадий спороношения. Способность одного гриба образовывать спороношение разных типов называют *плеоморфизмом*.

Изменчивость грибов в морфологии, биологии под влиянием окружающей среды называют *полиморфизмом*.

В зависимости от того, на скольких питающих растениях проходит цикл развития грибов, их делят **на однохозяйные и разнохозяйные. Однохозяйные грибы** - это те, у которых полный цикл развития проходит только на одном виде питающего растения (мучнисторосяные, пероноспорные грибы).

Разнохозяйные грибы осуществляют полный цикл развития на различных, систематически удалённых друг от друга видах питающих растений (стеблевая ржавчина злаков, ржавчина гороха).

СИСТЕМАТИКА ГРИБОВ

Систематика грибов, то есть разделение представителей царства на отделы, классы, порядки, семейства, роды и виды, основана на морфологических, биологических, физиологических, цитологических и других особенностях их организмов. В основе ее стоит вид.

В настоящее время в систематике большое значение уделяется особенностям структуры ДНК отдельных организмов и групп, что привело к значительным изменениям в системах грибов и грибоподобных организмов

Определение систематического положения возбудителя – обязательный этап в диагностике болезни, оно способствует обоснованному подходу к выбору защитных мероприятий в борьбе с болезнью.

Фитопатогенные грибы по современной систематике относят не к одному, как было ранее, а к трем царствам живых организмов, а именно: **слизевики (псевдогрибы) из отдела Plasmodiophoromycota - к царству Protozoa (Простейшие); водоросли (псевдогрибы) из отдела Oomycota - к царству Chromista (Хромиста), а настоящие грибы объединены в царство Eumycota.**

По современной классификации настоящие грибы относят к царству **Грибы — Fungi**, или **Mycota**, и делят на **4 отдела: Хитридиомикота - Chytridiomycota, Зигомикота - Zygomycota, Аскомикота - Ascomycota, Базидиомикота - Basidiomycota.** Сюда же относят **анаморфные грибы - Anamorpha fungi (Deuteromycota)**, половая стадия — телеоморфа — неизвестна. Эти грибы проходят весь жизненный цикл в бесполой стадии, называемой анаморфой. Ранее их относили к **несовершенным грибам — дейтеромицетам.**

Отдел Plasmodiophoromycota

Слизевики – сравнительно небольшой отдел грибов с наиболее примитивной организацией. Вегетативное тело слизевиков – плазмодий, то есть голый комочек цитоплазмы с большим количеством ядер. Бесполое размножение миксомицетов осуществляется зооспорами. Половой процесс – изогамия – слияние разнополюх гаплоидных зооспор с образованием диплоидного амёбоида.

Большинство слизевиков – сапрофиты – питаются на растительных остатках. Однако есть и паразиты – фитопатогенные виды, относящиеся к отделу Плазмодиофоромицеты.

Представители отдела – облигатные внутриклеточные паразиты, заболевание проявляется на растении в виде опухолей. Наиболее вредоносны два вида: *Plasmodiophora brassicae* – возбудитель килы капусты и *Spongospora subterranea* – возбудитель порошистой парши картофеля. Цикл развития паразита килы капусты осуществляется в корневых волосках, в почве и в клетках корня.

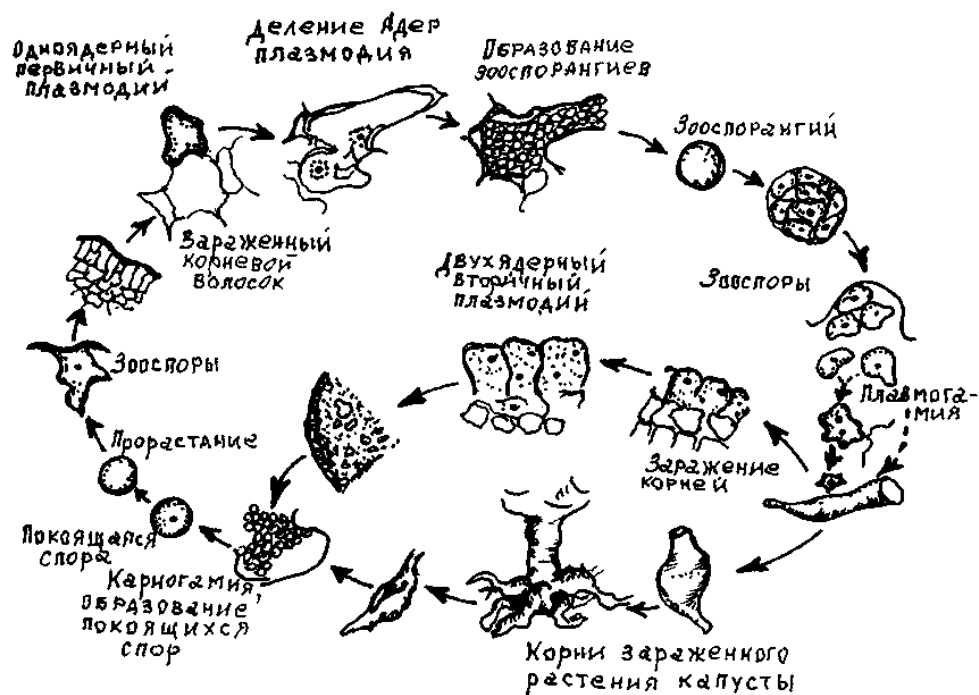


Рисунок 6. Биологический и инфекционный циклы развития *Plasmodiophora brassicae*

Задание 5. Привести письменное описание инфекционного цикла развития *Plasmodiophora brassicae* на рисунке 6

Отдел Оомycota

Вегетативное тело грибов представлено хорошо развитым неклеточным мицелием. Половой процесс проходит по типу оогамии – слияние морфологически различных половых клеток (оогония и антеридия) с образованием ооспор, предназначенных для сохранения гриба в зимний период. При прорастании ооспоры образуют органы бесполого размножения, чаще всего зооспорангии с зооспорами. Зооспоры имеют два жгутика. Бесполое размножение осуществляется зооспорами и конидиями – зооспорангий прорастает по типу конидии в мицелиальный росток.

В классе Оомицеты выделяют пять порядков. В основу деления положены особенности строения мицелия, зооспорангиев и ооспор. Возбудители болезней растений представлены в двух порядках: Пероноспоровые (Peronosporales) и Сапролегниевые (Saprolegniales). Представителем порядка Сапролегниевые является возбудитель корнееда сахарной свеклы (*Aphanomyces cochlioides*). Это факультативный паразит, обитающий в почве, поражает преимущественно ослабленные всходы сахарной свеклы. Представители порядка Пероноспоровые имеют хорошо развитый неклеточный мицелий. В порядок Пероноспоровые входит три семейства: Пи-

тиевые, Пероноспоровые и Альбуговые, виды которых различаются по морфологическим особенностям, степени паразитической активности и характеру вызываемой ими болезней.

Представителем порядка Пероноспоровые является гриб *Phytophthora infestans*, поражающий картофель, томаты и некоторые другие пасленовые.

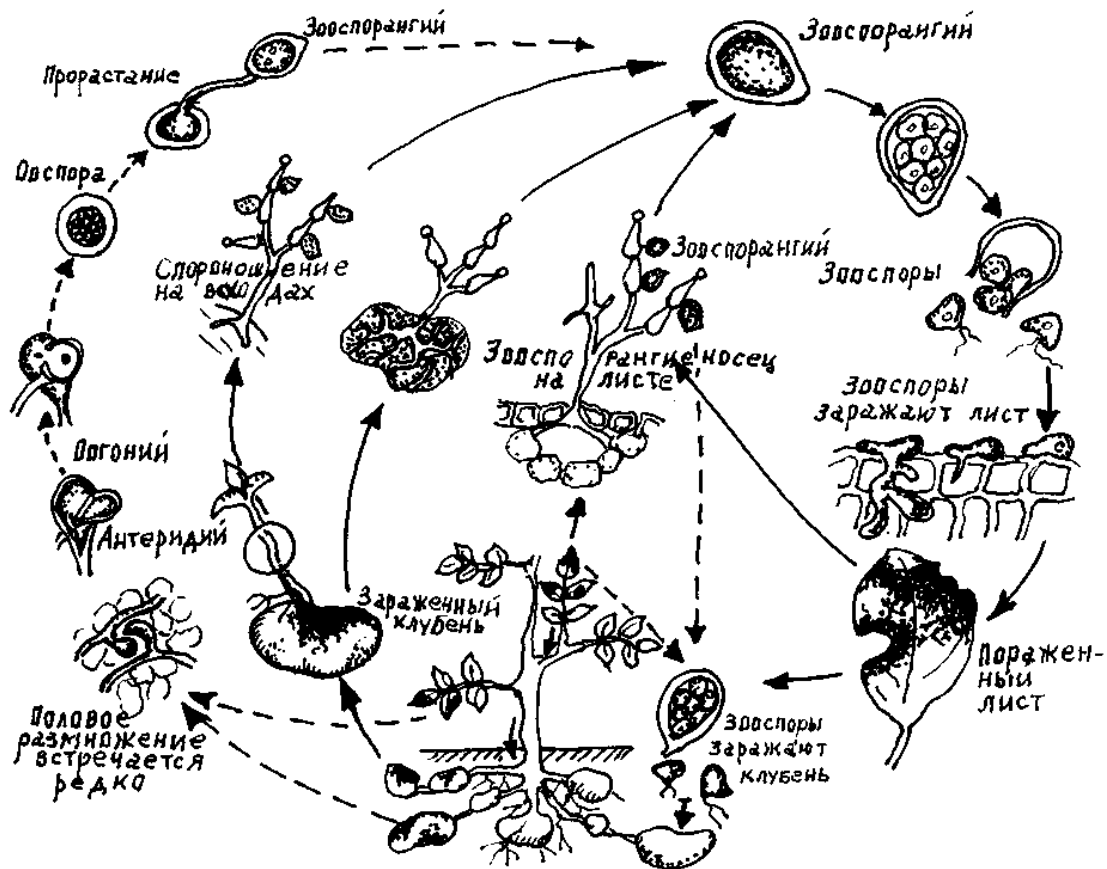


Рисунок 7. Биологический и инфекционный циклы развития *Phytophthora infestans*

Задание 6. Привести письменное описание инфекционного цикла развития *Phytophthora infestans* на рисунке 7

Царство Eumycota - Грибы — Fungi, или Mycota

Основой вегетативного тела этих грибов является мицелий, представляющий собой систему тонких ветвящихся гиф, находящихся на поверхности субстрата или внутри его. Подразделение грибов на классы основано на комплексе признаков, главным образом характера развития спор полового размножения, типов полового процесса и бесполого размножения, количества и строения жгутиков у грибов, имеющих в цикле развития зооспору, состава полисахаридов клеточных стенок.

Отдел Хитридиомикота - Chytridiomycota

Вегетативное тело развито слабо, представлено одной клеткой (плазмодием) или зачаточным мицелием (ризомиицелием). Бесполое размножение осуществляется зооспорами с одним жгутиком. В результате полового процесса (изогамии) образуется покоящаяся спора – циста, покрытая толстой оболочкой. После периода покоя циста прорастает как зооспорангий. В состав класса входит три порядка, фитопатогенные виды в основном представлены в порядке Хитридиевые (Chytridiales). Важнейшие представители порядка Хитридиевые: возбудитель черной ножки капустной рассады (*Olpidium brassicae*) и возбудитель рака картофеля (*Synchytrium endobioticum*).

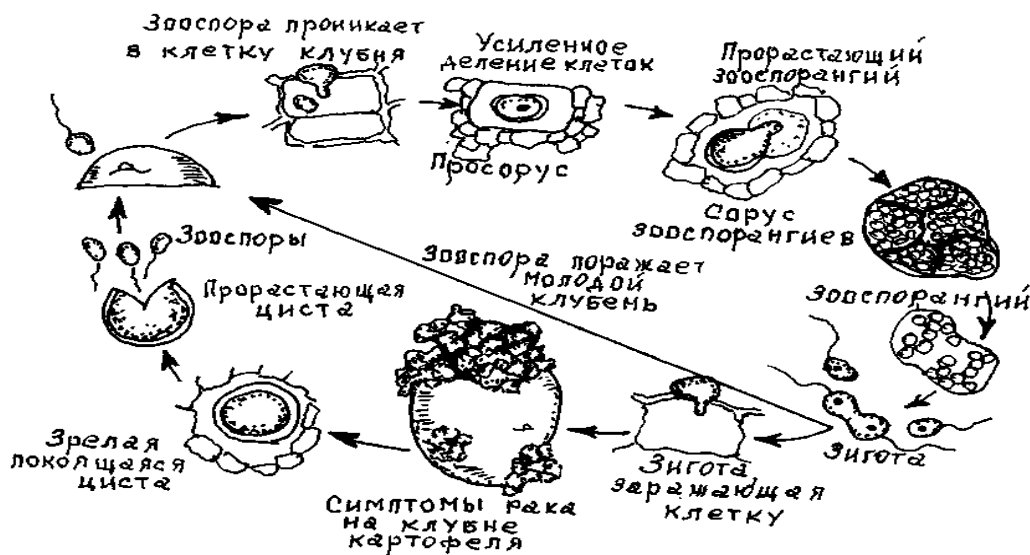


Рисунок 8. Биологический и инфекционный циклы развития *Synchytrium endobioticum*

Задание 7. Привести письменное описание биологического и инфекционного цикла развития *Synchytrium endobioticum* на рисунке 8

Отдел Зигомикота - Zygomycota

Почти все представители данного отдела ведут наземный образ жизни. Зигомицеты имеют хорошо развитый многоядерный несептированный мицелий. Бесполое размножение у них осуществляется неподвижными спорами, развивающимися внутри спорангиев (спорангиоспоры) или экзогенно на конидиеносцах (конидии).

Для представителей данного отдела характерен своеобразный половой процесс — зигогамия. При зигогамии сливается содержимое двух клеток, не дифференцированных на гаметы. У гомоталлических видов объединяются клетки одного и того же мицелия, у гетероталлических — разных мицелиев. После слияния клеток развивается покоящаяся зигоспора, при прорастании которой образуется гифа со спорангием на конце.

Отдел Зигомикота включает более 500 видов, относящихся к двум классам: Зигомицеты и Трихомицеты. В основном это почвенные сапротрофы, в меньшем количестве — паразиты насекомых и других беспозвоночных, грибов, высших растений, теплокровных животных и человека.

Среди порядков класса Зигомицетов наиболее известны Мукоровые и Энтомофторовые.

Отдел Аскомикота - Ascomycota

Для сумчатых грибов характерен многоклеточный мицелий. Основной признак грибов этого класса – формирование в результате полового процесса асков с аскоспорами. Бесполое размножение осуществляется при помощи конидий, оно служит для массового расселения аскомицетов. Отдел Аскомикота подразделяют на следующие классы: Археаскомицеты, Гемиаскомицеты (Голосумчатые), Эуаскомицеты (Настоящие сумчатые или Плодосумчатые), Локулоаскомцеты.

Археаскомицеты. Объединены грибы, у которых плодовые тела отсутствуют: аски формируются непосредственно на мицелии из зиготы без образования аскогенных гиф. По разным источникам, класс включает от 2 до 5 порядков. Содержит часть видов, ранее относившихся к классу Голосумчатые – Гемиаскомицеты. Грибы данного класса вызывают образование «кармашки» слив и другие заболевания.

Эуаскомицеты. (Настоящие сумчатые или Плодосумчатые). Для цикла развития этих грибов характерно образование плодовых тел с асками и конидиальное спороношение. У грибов этого класса различают три типа настоящих плодовых тел: клейстотетций, перитеций и апотетций. Представителем является возбудитель *Claviceps purpurea*, вызывающий спорынью хлебных и дикорастущих злаков.

Локулоаскомицеты. В цикле развития этих грибов характерно образование асков не в настоящих плодовых телах, а в особых полостях (локулах) мицелиальных стром, которые получили название аскостромы или псевдотетции. Представителем является парша яблони и груши.

Задание 8. Привести письменное описание биологического и инфекционного цикла развития *Claviceps purpurea* на рисунке 9



Рисунок 9. Биологический и инфекционный циклы *Claviceps purpurea*

Отдел Базидиомикота – Basidiomycota

Характерная особенность грибов этого отоброзование базидий с базидиоспорами в результате полового процесса. Половых органов у базидиомицетов не образуется. Половой процесс осуществляется путем слияния двух клеток гаплоидного мицелия, вырастающего из базидиоспор или при копуляции самих базидиоспор.

Отдел Базидиомикота подразделяется на три класса: Базидиомицеты, Устилягиномицеты, Урединиомицеты.

Класс Базидиомицеты делится на 2 подкласса.

1. Подкласс Гомобазидиомицеты. Этот подкласс объединяет грибы с одноклеточной (неразделенной) базидией булавовидной или цилиндрической формы. По характеру расположения базидий подкласс делят на порядок и группы порядков.

2. Подкласс Гетеробазидиомицеты. Грибы подкласса Гетеробазидиомицеты имеют сложную многоклеточную базидию-гетеробазидию, дифференцированную на две части: нижнюю расширенную – гипобазидию и верхнюю – эпибазидию. Большинство грибов – сапрофиты, развивающиеся на гниющей древесине. Отдельные виды вызывают войлочную или красную гниль, гниль сахарной свеклы, моркови и других овощей.

Класс Устилягиномицеты включает 2-7 порядков, из которых наиболее важен порядок Головневые.

Гриб класса Урединиомицеты имеют разделённые перегородками базидии, которые вырастают из толстостенной покоящейся клетки – телиоспоры. Плодовых тел у них нет. Урединиомицеты – паразиты насекомых и растений. Их разделяют на два порядка – Септобазидиальные, виды которого паразитируют на щитовках, и Ржавчинные, представители которого являются облигатными паразитами высших растений, вызывая, к примеру линейную, или стеблевую ржавчину злаков.

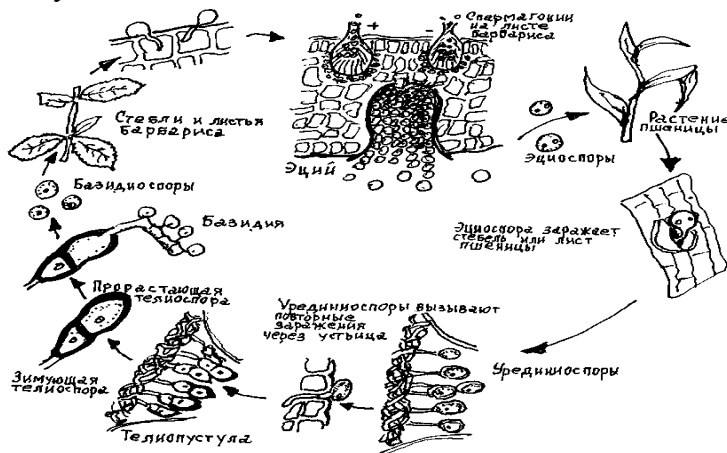


Рисунок 10. Биологический и инфекционный циклы развития *Puccinia graminis*

Задание 9. Привести письменное описание биологического и инфекционного цикла развития *Russinia graminis* на рисунке 10

Анаморфные грибы - *Anamorpha fungi* (Deuteromycota)

Анаморфные грибы объединяют грибы с многоклеточным мицелием, размножающиеся только бесполом путем – конидиями. Для многих видов дейтеромицетов установлены совершенные стадии (сумчатая и реже базидиальная). Конидиальная стадия у них основная, а половое спороношение встречается редко или не имеет существенного значения в развитии гриба.

Мицелий у Анаморфных грибов очень часто гетерокариотичен, так как содержит генетически различные ядра. У немногих представителей класса конидиальное спороношение отсутствует. Также грибы часто образуют склероции, а иногда встречаются только в виде мицелиев (стерильные мицелии). В основу систематики Анаморфных грибов положено разнообразное строение конидиального спороношения.

Долгое время наиболее распространённой была классификация П.А. Саккардо. Согласно этой классификации класс Дейтеромицеты включает 4 порядка: Гифомицеты, Меланкониальные, Сферопсидальные и Мицелиальные, или Стерильные мицелии.

В настоящее время современная система анаморфных (несовершенных) грибов включает 3 класса: Гифомицеты, Агономицеты (Стерильные мицелии) и Целомицеты.

Порядок Гифомицеты из класса Гифомицетов объединяет виды с одиночными конидиеносцами, собранными в пучки (коремии) или в подушечки (спородохии). Конидии – одноклеточные и многоклеточные, с поперечными и продольными перегородками, овальные, нитевидные и иной формы. Конидиеносцы либо расположены на экзогенном мицелии, либо выходят на поверхность субстрата через устья или разрывы покровных тканей. К гифомицетам относится большое число фитопатогенных видов, вызывающих болезни многих сельскохозяйственных культур.

Порядок Меланкониальные из класса Целомицетов. У грибов этого порядка конидиеносцы собраны вместе на основании, которое имеет вид бугорка, подушечки или диска. Такое спороношение называют ложем. Такой тип спороношения определяет характер проявления заболевания – образование язвы на поверхности пораженного органа. Меланкониевые вызывают пятнистости и антракнозы. При антракнозе образуются глубокие язвы на плодах, ветвях и стеблях.

Порядок Сферопсидальные или Пикнидиальные из класса Целомицетов объединены несовершенные грибы, у которых конидии образуются в пикнидах. Конидии в пикнидах обычно погружены в слизь и выходят на поверхность при ее набухании. Симптомы поражения этими грибами – пятнистости, некрозы, усыхание. Общий признак заболевания – образование на пораженных частях растений многочисленных пикнид возбудителя в виде бугорков или черных точек. У грибов семейства сферопсидные пикниды тёмноокрашенные, шаровидные, жёсткие, кожистые, с устьищем или замкнутые, свободные или погружённые в субстрат.

У грибов рода септория конидии многоклеточные, нитевидные, цилиндрические, окрашенные. Болезни, вызываемые ими, называют септориозами. Септориозы злаков проявляют-

ся в виде светло-коричневых или бурых пятен на листьях, листовых влагалищах, иногда колосковых чешуйках. При сильном поражении листья засыхают, а зёрна становятся щуплыми или совсем не развиваются. Наиболее вредоносны возбудители септориоза пшеницы и септориоза томатов.

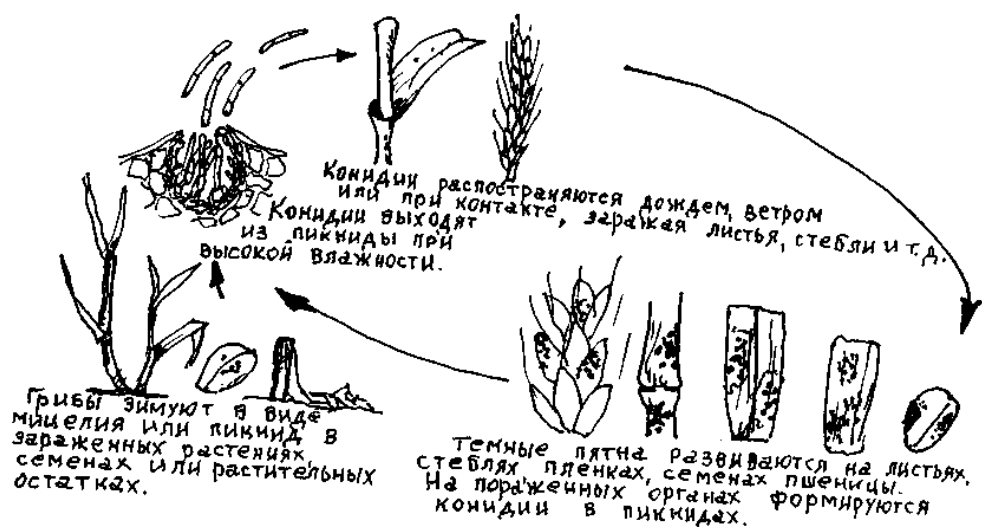


Рисунок 11. Биологический и инфекционный циклы развития грибов рода *Septoria*

Задание 10. Привести письменное описание биологического и инфекционного циклов развития рода *Septoria* на рисунке 11

Класс Агономицеты включает грибы, которые не образуют спороношения. В цикле их развития имеются только мицелий и склероции, поэтому такие грибы называют также **Стерильные мицелии**. Заболевания растений проявляются в виде пятнистостей, гнилей и увядания. Общий признак болезней – появление на пораженных частях растений склероциев.

Систематика порядка основана на морфологии мицелия и склероциев. Порядок включает два рода: склероциум и ризоктония.

Мицелий у грибов рода склероциум хорошо развит, обычно он белый, склероции – мелкие, округлые. Виды представлены возбудителями гнилей растительных тканей: корнеплодов сахарной свёклы, стеблей кукурузы, подсолнечника и других растений.

Для грибов рода ризоктония характерен тёмноокрашенный мицелий и тёмные неправильной формы склероции. Наибольшей вредоносностью обладает *R. Solani* – возбудитель чёрной парши картофеля, гнили всходов сахарной свёклы, хлопчатника, томата и других культурных и дикорастущих растений.

Раздел 2. Сельскохозяйственная фитопатология Занятие 5

Тема 5. Болезни зерновых культур

Цель занятия: ознакомиться с болезнями зерновых культур, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

**Твердая головня пшеницы и ржи. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пыльная головня пшеницы и ржи. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Стеблевая головня пшеницы и ржи. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Каменная головня ячменя. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пыльная головня ячменя. Систематическое положение.



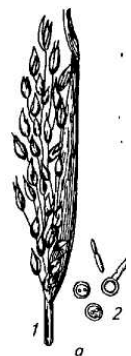
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Твёрдая головня овса. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пыльная головня овса. Систематическое положение



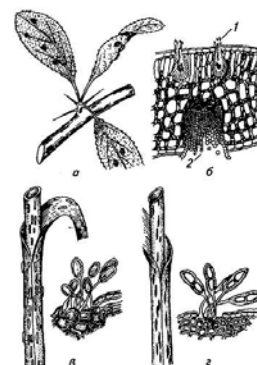
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Линейная или стеблевая ржавчина. Поражаемые культуры. Систематика



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Бурая листовая ржавчина. Поражаемые культуры. Систематика



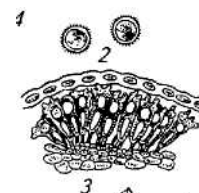
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Корончатая ржавчина. Поражаемые культуры. Систем. положение



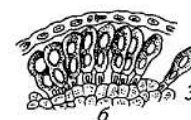
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Жёлтая ржавчина. Систематическое положение



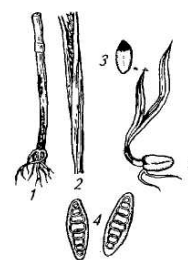
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Гельминтоспориозная корневая гниль. Систематическое положение



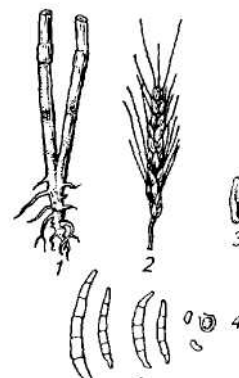
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Фузариозная корневая гниль. Систематическое положение
Основные внешние и микроскопические признаки

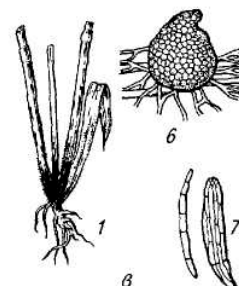


Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Офиоболёзная корневая гниль. Систематическое положение



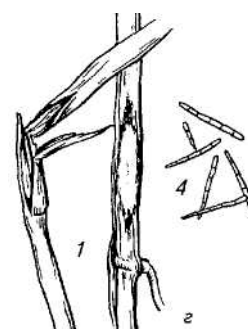
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Церкоспореллёзная корневая гниль. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Снежная плесень, или выпревание озимых. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ринхоспориоз. Систематическое положение



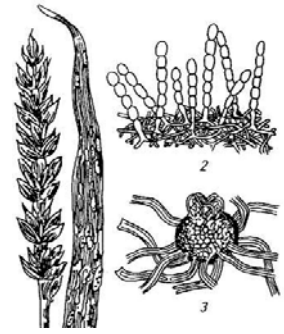
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Мучнистая роса. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Спорынья ржи. Систематическое положение



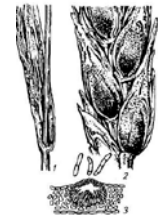
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Септориоз. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Сетчатая пятнистость. Систематическое положение
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пузырчатая головня кукурузы. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ложная мучнистая роса гречихи. Систематическое положение



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях зерновых культур

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий озимой пшеницы от болезней. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

Таблица 1

План защитных мероприятий озимой пшеницы от болезней

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 6

Тема 6. Болезни зерновых бобовых культур и бобовых трав

Цель занятия: ознакомиться с болезнями зерновых бобовых культур и бобовых трав, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Аскохитозы бобовых. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Антракноз бобовых. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пероноспороз бобовых. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Рак клевера. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Повилика клевера и люцерны. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях зерновых бобовых культур и бобовых трав.

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий при выращивании клевера на семена. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

План защитных мероприятий клевера от болезней

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 7

Тема 7. Болезни технических культур

Цель занятия: ознакомиться с болезнями технических культур, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Фузариозы льна. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ржавчина льна. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пасмо или септориоз льна. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Антракноз льна. Систематическое положение (рус. и лат.), сделать рисунок.

Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Бактериоз льна. Систематическое положение (рус. и лат.), сделать рисунок.

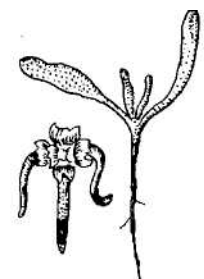
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Корнеед свеклы. Систематическое положение (рус. и лат.).



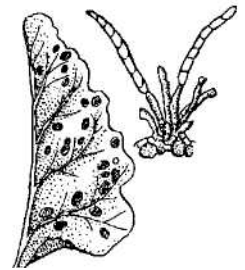
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Церкоспороз свеклы. Систематическое положение (рус. и лат.).



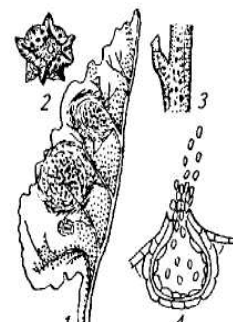
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Фомоз свеклы. Систематическое положение (рус. и лат.).



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ложная мучнистая роса свёклы. Систематическое положение (рус. и лат).



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Мучнистая роса свёклы. Систематическое положение (рус. и лат.).



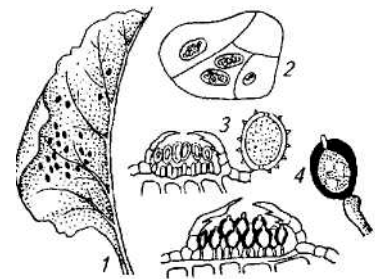
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ржавчина свёклы. Систематическое положение (рус. и лат.).



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях технических культур.

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий при выращивании сахарной свёклы. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

План защитных мероприятий сахарной свёклы от болезней

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 8

Тема 6. Болезни картофеля

Цель занятия: ознакомиться с болезнями картофеля, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Фитофтороз картофеля. Систематическое положение (рус. и лат.).



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Альтернариоз картофеля. Систематическое положение (рус. и лат.).



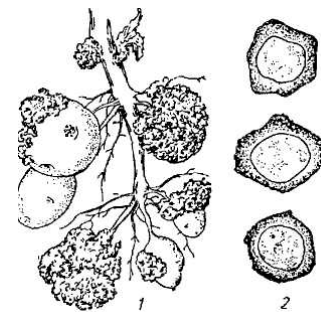
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Рак картофеля. Систематическое положение (рус. и лат.).
Основные внешние и микроскопические признаки**

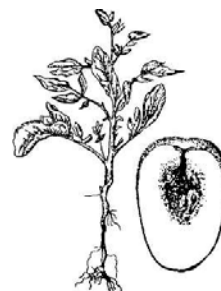


Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Чёрная ножка картофеля. Систематическое положение (рус. и лат.).



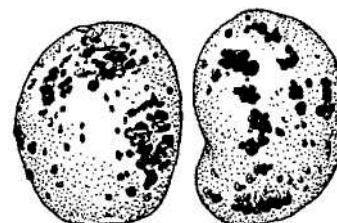
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Ризоктониоз картофеля. Систематическое положение (рус. и лат.).
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях картофеля (вирусных, бактериальных). Приведите системы защитных мероприятий.

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий при выращивании картофеля. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

Таблица 1

План защитных мероприятий картофеля от болезней

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 9

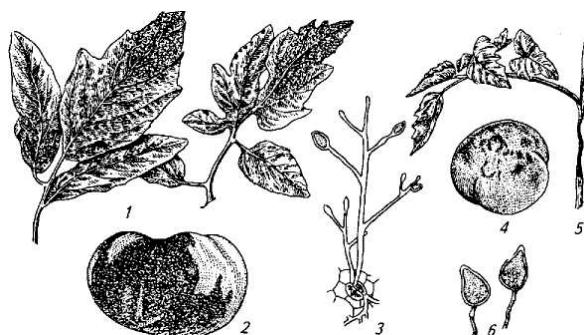
Тема 7. Болезни овощных культур

Цель занятия: ознакомиться с болезнями овощных культур, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Фитофтороз томата. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Септориоз или белая пятнистость томата. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Альтернариоз томата. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях томата (вирусных, бактериальных). Запишите системы защитных мероприятий.

Корневая гниль огурца. Систематическое положение (рус. и лат.)



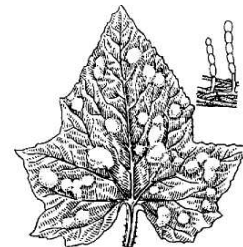
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Мучнистая роса огурца. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Антракноз огурца. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

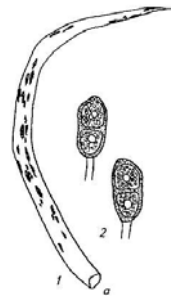
Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях огурца (вирусных, бактериальных). Запишите системы защитных мероприятий.

Ржавчина лука. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пероноспороз лука. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Бактериоз чеснока. Систематическое положение (рус. и лат.)



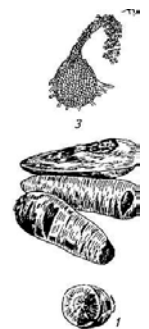
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Фомоз моркови. Систематическое положение (рус. и лат.)



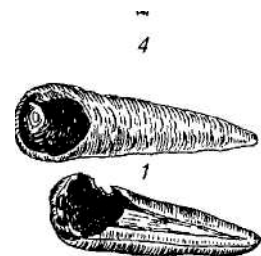
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Альтернариоз моркови. Систематическое положение (рус. и лат.)



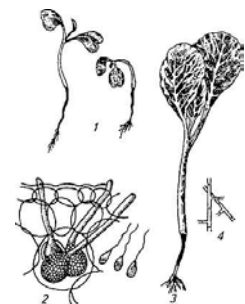
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Чёрная ножка капусты. Систематическое положение (рус. и лат.)



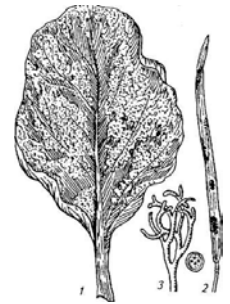
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Пероноспороз капусты. Систематическое положение (рус. и лат.)



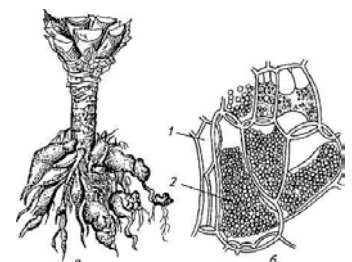
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Кила капусты. Систематическое положение (рус. и лат.)



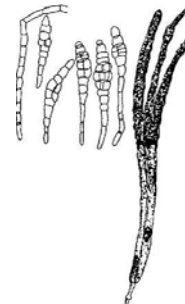
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Альтернариоз капусты. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях капусты, лука, моркови (вирусных, бактериальных). Запишите системы защитных мероприятий.

Занятие 10

Тема 9. Болезни плодовых семечковых и косточковых культур

Цель занятия: ознакомиться с болезнями плодовых семечковых и косточковых культур, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Парша семечковых плодовых культур. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Мучнистая роса семечковых плодовых культур. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Ржавчина яблони и груши. Систематическое положение (рус. и лат.)



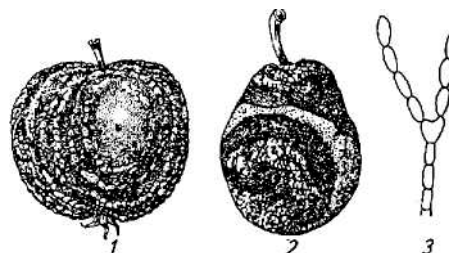
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Плодовая гниль или монилиоз семечковых плодовых культур. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Чёрный рак яблони. Систематическое положение (рус. и лат.)



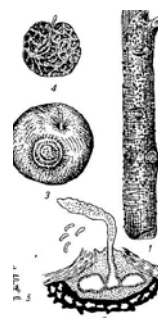
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Европейский рак яблони и груши. Систематическое положение (рус. и лат.)



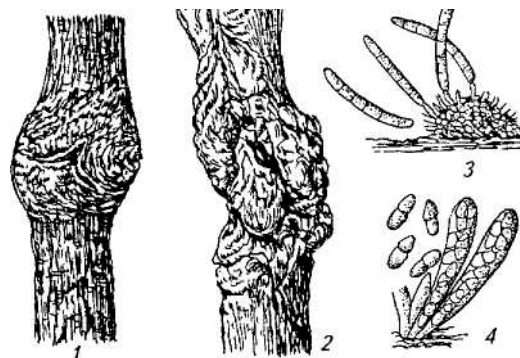
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Обыкновенный рак яблони. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**

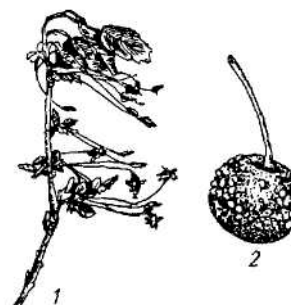


Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Монилиоз косточковых. Систематическое положение (рус. и лат.)



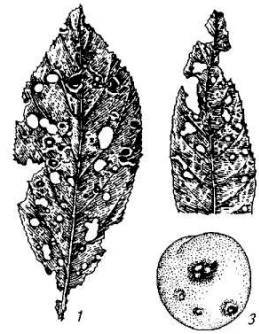
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Клястероспориоз косточковых. Систематическое положение (рус. и лат.)



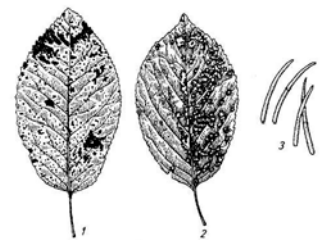
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Коккомикоз косточковых. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях плодовых семечковых и косточковых культур (вирусных, бактериальных). Приведите системы защитных мероприятий.

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий яблони. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

Таблица 1

План защитных мероприятий яблони от болезней

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 11

Тема 9. Болезни ягодных культур

Цель занятия: ознакомиться с болезнями ягодных культур, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Мучнистая роса крыжовника и смородины. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Антракноз смородины. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Септориоз смородины. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Антракноз малины. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий



**Белая пятнистость или септориоз малины. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Пурпуровая пятнистость стеблей, или дидимелла малины. Систематическое положение
(рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**

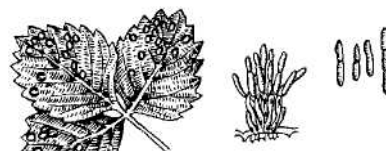


Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

**Белая пятнистость земляники. Систематическое положение (рус. и лат.)
Основные внешние и микроскопические признаки**



Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Бурая пятнистость земляники. Систематическое положение (рус. и лат.)



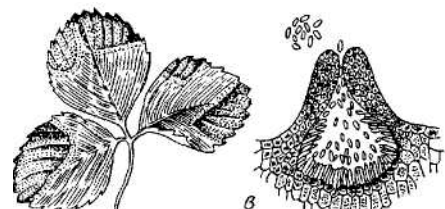
Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Коричневая пятнистость земляники. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Серая гниль земляники. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Мучнистая роса земляники. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях смородины и крыжовника (грибных, вирусных, бактериальных). Приведите системы защитных мероприятий.

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях малины (грибных, вирусных, бактериальных). Приведите системы защитных мероприятий.

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях земляники садовой (грибных, вирусных, бактериальных). Приведите системы защитных мероприятий.

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий земляники садовой. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

Таблица 1**План защитных мероприятий земляники садовой от болезней**

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Занятие 12

Тема 9. Болезни сельскохозяйственных культур при хранении

Цель занятия: ознакомиться с болезнями сельскохозяйственных культур при хранении, системой защитных мероприятий.

Материал для занятий: поражённые растения, микроскопы, предметные и покровные стёкла, капельницы, окулярные микрометры, чашки Петри, фильтровальная бумага, агаризованная питательная среда (1%-ный картофельно-глюкозный агар – КГА), термостат. Таблицы, атласы.

Задание 1. Описать возбудителей болезней по предложенной схеме. Дать систему защитных мероприятий.

Серая шейковая гниль лука. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Белая гниль моркови. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Серая гниль моркови. Систематическое положение (рус. и лат.)



Основные внешние и микроскопические признаки

Стадия и место зимовки

Стадия вторичной инфекции

Система защитных мероприятий

Задание 2. Приведите краткие сведения о других болезнях при хранении сельскохозяйственной продукции

Задание 3. Составьте план защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной продукции. При выборе фунгицидов используйте «Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории РФ» последнего года издания.

Таблица 1

План защитных мероприятий при хранении сельскохозяйственной Продукции

Название работ	Против каких болезней	Срок проведения работ	Используемые препараты		
			Наименование, препаративная форма	Норма расхода	Особенности применения

Форма контроля – лабораторная работа.

_____ Подпись преподавателя

Список болезней основных культур

1. Твердая головня пшеницы	Головневые Ustilaginales	Tilletia caries Tul.
2. Пыльная головня пшеницы	/ - /	Ustilago tritici Iens.
3. Твердая головня ржи	/ - /	Tilletia secalis Kuhn.
4. Стеблевая головня ржи	/ - /	Urocystis occulta Rab.
5. Твердая головня ячменя	/ - /	Ustilago hordei Lagerh.
6. Пыльная головня ячменя	/ - /	Ustilago nuda Rostp.
7. Твердая головня овса	/ - /	Ustilago levis Magn.
8. Пыльная головня овса	/ - /	Ustilago avenae Iens.
9. Линейная или стеблевая ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Puccinia graminis Pers.
10. Бурая листовая ржавчина пшеницы	/ - /	Puccinia triticina Eviks.
11. Бурая листовая ржавчина ржи	/ - /	Puccinia dispersa Eviks. et Henn.
12. Желтая ржавчина	/ - /	Puccinia striiformis West.
13. Корончатая ржавчина овса	/ - /	Puccinia coronifera Kleb.
14. Карликовая ржавчина ячменя	/ - /	Puccinia hordei Otth.
15. Обыкновенная корневая гниль	Гифомицеты Hyphomycetales	Helminthosporium sativum Pam., King. et Bakke.
16. Фузариозная корневая гниль	/ - /	Fusarium F. oxysporum Schl. &
17. Снежная плесень	/ - /	Fusarium nivale Ces.
18. Мучнистая роса	Эризифовые Erysiphales	Erysiphe graminis DC.
19. Спорынья	Спорыньевые Clavicipitales	Claviceps purpurea Tul.
20. Септориоз	Сферопсидные Sphaeropsidales	Septoria S. tritici Rab. et Desm.
21. Корневые гнили всходов	Гифомицеты Hyphomycetales	Fusarium Link.
22. Аскохитоз: бледный темный сливающийся	Сферопсидные Sphaeropsidales	Ascochyta pisi Lib. A. pinodes Iones. A. pisicola Sacc.
23. Антракноз	Меланкониевые Melanconiales	Colletotrichum lidemuthianam Br. et Cav.
24. Пероноспороз	Пероноспоровые Peronosporales	Peronospora pisi Syd.
26. Мучнистая роса	Эризифовые Erysiphales	Erysiphe communis Grev.
27. Ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Uromyces pisi Schroet.
27. Корнеед	/ - /	рода: Fusarium, Pythium, Phoma
28. Церкоспороз	Гифомицеты Hyphomycetales	Cercospora beticola Sacc.

29. Пероноспороз	Пероноспоровые Peronosporales	Peronospora schachtii Fekl.
30. Мучнистая роса	Эризифовые Erysiphales	Erysiphe communis Grev.f.sp.betae Poteb.
31. Ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Uromyces betae (Pers.)Lev.
32. Фомоз	Сферопсидальные Sphaeropsidales	Phoma Betae Fr.
33. Увядание льна	Гифомицеты Hyphomycetales	Fusarium oxysporum Schl. f.sp. lini (Boll) sm.et.Haur.
34. Антракноз	Меланкониевые Melanconiales	Colletotrichum lini Manns et Boll.
35. Аскохитоз	Сферопсидные Sphaeropsidales	Ascochyta linicola Naum. et Vassil.
36. Пасмо	/ - /	Septoria Linicola Gar.
37. Ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Melampsora lini (Pers.)Lev.
38. Бактериоз	/ - /	Clostridium macerans Schard.
39. Фитофтороз	Пероноспоровые Peronosporales	Phytophthora infestans d. By.
40. Макроспориоз	Гифомицеты Hyphomycetales	Macrosporium solani Ell. et. Mart.
41. Рак	Хитридиевые Chytridiales	Synchytrium endobioticum Perc.
42. Сухая гниль	Гифомицеты Hyphomycetales	Fusarium f. Solani App. et.Wr.
43. Ризоктониоз (черная парша)	Мицелиальные Myceliales	Rhizoctonia solani Kuhn.
44. Черная ножка	Хитридиевые	Olpidium brassicae (Woron) Dang. Pythium debaryanum Hesse
45. Кила	Плазмодиофоровые	Plasmodiophora brassicae Wor.
46. Фомоз	Сферопсидальные Sphaeropsidales	Phoma lingam (Tode) Desm.
47. Альтернариоз	Гифомицеты Hyphomycetales	Alternaria brassicae Sacc.
48. Пероноспороз	Пероноспоровые Peronosporales	Peronospora parasitica Gaem.
49. Мучнистая роса	Эризифовые Erysiphales	Sphaerotheca Fuliginea Poll.
50. Пероноспороз	Пероноспоровые Peronosporales	Peronoplasmopara cubensis Clint.
51. Антракноз	Меланкониевые Melanconiales	Colletotrichum lugenarium Ell.et Halst.
52. Фитофтороз	Пероноспоровые Peronosporales	Phytophthora infestans dBy.
53. Септориоз	Сферопсидные Sphaeropsidales	Septoria lycopersici Speg.
54. Пероноспороз	Пероноспоровые Peronosporales	Peronospora destructor Fr.
55. Парша яблони	Плеоспоровые Pleosporales	Venturia inaequalis (Cke) Wint.

56. Парша груши	/ - /	Venturia Pirina Aderh.
57. Монилиоз	Гифомицеты Nyphomycetales	Monilia fructigena Pers.
58. Черный рак	Сферопсидные Sphaeropsidales	Sphaeropsis malorum Peck.
59. Европейский рак	Гипокрейные Nyphocreales	Nectria galligena Bres.
60. Монилиальный ожог	Гифомицеты Nyphomycetales	Monilia cinerea Bon.
61. Клястероспориоз	/ - /	Clasterosporium carpophilum (Lev.)
62. Коккомихоз	Фацидиевые Phacidiales	Coccomyces hiemalis Higg.
63. «Кармашки» слив	Тафринные Taphrinales	Taphrina pruni Fuck.
64. Мучнистая роса	Эризифовые Erysiphales	Sphaerotheca mors-uvae (Schw.) Berk. et Curt.
65. Антракноз	Меланкониевые Melanconiales	Gloeosporium ribis Mont. et Desm.
66. Септориоз	Пикнидиальные Pucciniales	Septoria ribis Desm.
67. Бокальчатая ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Puccinia ribesii caricis Kleb.
68. Столбчатая ржавчина	/ - /	Crenartium ribicola Dietr.
69. Дидимелла	Дотидейные Dothideales	Didymella applanata Niesl.
70. Антракноз	Меланкониевые Melanconiales	Gloeosporium venetum Speg.
71. Септориоз	Пикнидиальные Pucciniales	Septoria rubi West.
72. Ржавчина	Ржавчинные Uredinales	Phragmidium rubi-idaei Karst.
73. Белая пятнистость	Гифомицеты Nyphomycetales	Ramularia tulasnei Sacc.
74. Бурая пятнистость	Меланкониевые Melanconiales	Marssonina potentillae (Desm) Magn. f. fragaria
75. Серая гниль	Гифомицеты Nyphomycetales	(Lib.) Ohl. Botrytis cinerea Pers.

Список использованной, рекомендуемой литературы, электронных ресурсов

1. Агротехнический метод защиты растений : учеб. пособие для вузов / Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Чулкин Ю. И., Стецов Г. Я. М. :Маркетинг, 2000. 336 с.;
2. Дементьева М. И. Фитопатология : учеб. для вузов / Дементьева М. И. М. :Агропромиздат, 1985. 397 с.;
3. Защита растений в устойчивых системах землепользования. В 4 книгах. / под ред. Д. Шпаара. Берлин , 2004. 337 с.;
4. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии : учеб. для вузов /Захваткин Ю.А. М. :Колос, 2001. 376 с.;
5. Попкова К. В. Общая фитопатология : учеб. для вузов / Попкова К.В. М. : Агропромиздат, 1989. 399 с.;
6. Экологизированная защита растений в овощеводстве, садоводстве и виноградарстве. В 2-х книгах. Кн. 1 : учебно-практ. пособие / под ред. Д. Шпаара. СПб., 2005. 336 с.;
7. Энтомологические методы сбора и определения насекомых, клещей – вредителей продовольственных запасов и непродовольственного сырья: Мет.указ. М., 2003 – 86 с.;
8. Журнал "Защита растений и карантин»;
9. Журнал «Сельскохозяйственная биология»;
10. Журнал « Энтомологическое обозрение»;
11. <http://www.index.fungorum.org> - Сайт по микологии и систематике грибов;
12. <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/microbes.htm5rtop> - Сайт по фитопатогенным бактериям;
13. <http://www.apsnet.org> - Сайт американского фитопатологического общества (American Phytopathological Society);
14. <http://www.bspp.org.uk> - Сайт британского фитопатологического общества (British Society for Plant Pathology);
15. <http://www.index.fungorum.org> - Сайт по микологии и систематике грибов;
16. <http://helios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/microbes.htm5rtop> - Сайт по фитопатогенным бактериям;
17. <http://www.apsnet.org> - Сайт американского фитопатологического общества (American Phytopathological Society);
18. <http://www.bspp.org.uk> - Сайт британского фитопатологического общества (British Society for Plant Pathology);
19. <http://www.isppweb.org> - Сайт международного фитопатологического общества (International Society of Plant);
20. <http://www.efpp.net> - Сайт Европейской ассоциации по фитопатологии (European Foundation For Plant Pathology);
21. <http://www.eppo.org> - Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений (European and Mediterranean Plant Protection Organization);
22. <http://www.olis.oesd.org/biotrack.nsf> - База данных по вирусам растений (OECD Bio Track Database);
23. <http://www.kartofel.org> - Русскоязычный сайт, посвященный картофелеводству, биологии и мерам борьбы с вредителями и болезнями картофеля;
24. <http://www.cnsnb.ru> - Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки, имеется доступ к поисковой системе в каталогах ЦНСХБ;
25. <http://www.entomology.ru> - Русскоязычный энтомологический электронный журнал;
26. <http://www.leps.it> - Сайт, содержащий данные по биологии и фотографии более 1500 видов чешуекрылых Европы;
27. <http://www.zin.ru> - Сайт зоологического института РАН;
28. <http://cricket.inhs.uiuc.edu/edwipweb/edwipabout.htm> - Всемирная база данных по возбудителям болезней насекомых;
29. <http://www.diptera.info/news.php> - Сайт, посвященный отряду Двукрылые;
30. <http://www.vizrspb.chat.ru> - Сайт Всероссийского НИИ защиты растений;
31. <http://www.agroatlas.ru> - Интерактивный Атлас полезных растений, их вредителей и агроэкологических факторов России и сопредельных стран.

Учебное издание

Сычёва Ирина Васильевна

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ (Часть II)

Учебно-методическое пособие для проведения лабораторно-практических занятий для бакалавров по направлениям подготовки 35.03.04 – Агрономия, профиль *Луговые ландшафты и газоны*, 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, профиль *Агроэкология*, 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль *Технология производства и переработки продукции растениеводства*

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 15.02.2017 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 4,94. Тираж 80 экз. Изд. № 5268.

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