

УДК 630.4(075.8)
ББК 44.7я73
В75



Рецензенты:

кафедра биоразнообразия и биоэкологии ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», д-р биол. наук, профессор В. А. Мухин;

П. А. Моисеев, д-р биол. наук, зав. лабораторией геоинформационных технологий ИЭРиЖ УрО РАН

М. В. Воробьева

В75

Воробьева, М. В.

Болезни древесных растений : учебное электронное пособие / М. В. Воробьева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. – 231 Мб. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Мин. системные требования: IBM Intel Celeron 1,3 ГГц ; Microsoft Windows XP SP3 ; Видеосистема Intel HD Graphics ; дисковод, мышь. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-94984-819-7

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.05, 35.03.10, 05.04.06, а также рекомендуется для слушателей курсов повышения квалификации в области фитопатологии и лесозащиты. Изложены общие сведения о болезнях растений. Даны характеристики наиболее распространенных инфекционных заболеваний древесных растений с указанием диагностических признаков, грибных образований, принимаемого ущерба. Особое внимание уделено дереворазрушающим грибам, вызывающим гнилевые болезни растущих деревьев.

Учебное пособие содержит информацию, необходимую для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров и магистров.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630.4(075.8)
ББК 44.7я73

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

2022



ISBN 978-5-94984-819-7



© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

М. В. Воробьева

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное электронное пособие

Екатеринбург
2022

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет»
(УГЛТУ)

М. В. Воробьева

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Учебное электронное пособие

Екатеринбург
2022

УДК 630.4(075.8)
ББК 44.7я73
В75

Рецензенты:

кафедра биоразнообразия и биоэкологии ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», д-р биол. наук, профессор *В. А. Мухин*;

П. А. Моисеев, д-р биол. наук, зав. лабораторией геоинформационных технологий ИЭРиЖ УрО РАН

Воробьева, М. В.

В75 Болезни древесных растений : учебное электронное пособие / М. В. Воробьева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2022. – 231 Мб. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Мин. системные требования: IBM Intel Celeron 1,3 ГГц ; Microsoft Windows XP SP3 ; Видеосистема Intel HD Graphics ; дисковод, мышь. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-94984-819-7

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.05, 35.03.10, 05.04.06, а также рекомендуется для слушателей курсов повышения квалификации в области фитопатологии и лесозащиты. Изложены общие сведения о болезнях растений. Даны характеристики наиболее распространенных инфекционных заболеваний древесных растений с указанием диагностических признаков, грибных образований, причиняемого ущерба. Особое внимание уделено дереворазрушающим грибам, вызывающим гнилевые болезни растущих деревьев.

Учебное пособие содержит информацию, необходимую для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров и магистров.

Издается по решению редакционно-издательского совета Уральского государственного лесотехнического университета.

УДК 630.4(075.8)
ББК 44.7я73

ISBN 978-5-94984-819-7

© ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», 2022
© Воробьева М. В., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Классификации болезней растений	6
2. Болезни плодов	9
3. Болезни сеянцев	13
4. Болезни хвой и листьев	20
5. Сосудистые болезни	37
6. Некрозные болезни	40
7. Раковые болезни	45
8. Гнилевые болезни	56
8.1. Грибы, вызывающие развитие корневых и комлевых гнилей ..	57
8.2. Грибы, вызывающие развитие стволовых гнилей	61
9. Цветковые паразитические растения	75
Вопросы к для подготовки к промежуточной аттестации	79
Библиографический список	89

ВВЕДЕНИЕ

В учебном пособии приведены характеристики основных распространенных инфекционных заболеваний декоративных и садовых древесных растений. Виды заболеваний выбраны в соответствии с рабочими программами дисциплин: «Болезни и вредители декоративных растений», «Защитные мероприятия по уходу за садовыми культурами», «Защита растений», «Лесопатологический мониторинг».

Болезни плодов по характеру заражения, срокам развития и особенностям проявления разделяют на развивающиеся во время вегетационного периода (деформация, мумификация, ржавчина) и при хранении (гниль, плесень).

Болезни сеянцев. Всходы и сеянцы – самая поражаемая болезнями возрастная группа растений. По внешним признакам не всегда можно определить причину болезни, например, полегания всходов, поэтому следует обращать особое внимание на микроскопическое строение органов спороношения и спор грибов и грибоподобных организмов.

Шютте снежное, шютте лиственницы, мучнистая роса и другие опасные заболевания встречаются и на более старших растениях, их характеристики приведены в следующей группе.

Болезни хвои и листьев поражают растения всех возрастных групп, но наибольший ущерб причиняют сеянцам и молоднякам. Одни болезни специфичны для растений только в раннем возрасте (например, инфекционное полегание), другие встречаются и во взрослых насаждениях, но представляют опасность для молодых растений (шютте). Во многих случаях возбудитель болезни действует не только на хвою и листья, а на всё растение [1, 2].

Болезни стволов и ветвей разделяют на сосудистые, некрозные и раковые [3].

Сосудистые болезни поражают проводящую систему растения. Увядают листья, побеги, усыхают отдельные ветви или вся крона. Возбудители – преимущественно грибы, характер болезни – острый или хронический.

Некрозы чаще вызываются грибами, иногда бактериями, но возможны и неинфекционные причины отмирания. Грибы-возбудители способны развиваться на отмерших ветвях, стволах растений, но при благоприятных условиях переходят к паразитическому образу жизни и поражают кору, луб, камбий, наружные слои древесины.

Различают круговые и локальные некрозы. Если отмирание происходит по окружности, такие некрозы называют круговыми, если отдельными участками овальной формы либо в виде полос – локальными. Больные и здоровые ткани отличаются окраской. На отмерших частях формируются специфические грибные образования – пикниды, ложа, стромы, плодовые тела (перитеции, апотеции). Часто некрозы способствуют развитию гнилевых болезней, образованию раковых ран. Заболевания в основном проходят в острой форме.

Раковые болезни вызываются грибами, бактериями, возникают вследствие действия неблагоприятных абиотических факторов: (критические низкие температуры, резкая смена температуры, механические повреждения) и характеризуются поражением коры, камбия, наружных слоев древесины, сопровождаются развитием опухолей, ступенчатых язв, наплывов, смолотечением; в связи с этим различают ступенчатый, язвенный, опухолевидный и смоляной рак. Отмирают отдельные органы или все дерево. Заболевания протекают в хронической форме, но в некоторых случаях у молодых растений гибель может произойти в течение одного года.

Гнилевые болезни наносят как биологический, так и технический вред. Деревья, пораженные дереворазрушающими грибами, усыхают, подвергаются ветровалу и бурелому.

В ответе на экзаменационные или контрольные вопросы по характеристикам заболеваний студент должен дать следующую информацию:

- название болезни;
- латинское название возбудителя болезни;
- систематика: у грибов – отдел, класс, группа порядков или порядок);
- заражение растения: время года, способ (спорами, мицелием и т. п.), факторы, способствующие заражению;
- развитие болезни: последовательность и время появления симптомов болезни; диагностические признаки: грибные образования (скопления спор, спороношения, плодовые тела, видоизменения мицелия и т. п.) [4]; анатомо-морфологические изменения в больном растении;
- значение метеорологических факторов на всех этапах болезни;
- последствия для растения и хозяйственной деятельности человека (например, для растения – гибель, усыхание части ствола и проч.;

для хозяйственной деятельности – экологический ущерб, потеря деловых качеств древесины и проч.);

– меры борьбы, в том числе профилактические.

Материалы учебного пособия рекомендованы обучающимся по программе магистратуры по направлению «Экология и природопользование», так как при назначении и проектировании системы надзора и прогноза очагов болезней растений, планировании и проектировании необходимых защитных мероприятий, при оценке ущерба, наносимого насаждениям и древесной продукции болезнями и другими факторами неблагоприятного воздействия природного и антропогенного характера, студенты должны владеть информацией:

- о причинах возникновения болезней растений;
- о группах и типах заболеваний растений;
- диагностических признаках, симптомах основных болезней растений;
- строении, биологических особенностях, об основах систематики возбудителей болезней.

Единая классификация грибов и грибоподобных организмов в микологии до сих пор не принята. В данном учебном пособии за основу взята классификация, приведенная в работах Л. В. Гарибовой и др. [5, 6], однако и эта систематика в настоящее время претерпевает изменения в связи с совершенствованием применяемых в таксономических целях биохимических, молекулярно-генетических, сравнительно-морфологических методов [7, 8, 9].

1. КЛАССИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ

Болезнь растения – нарушение нормального обмена веществ клеток, органов или целого растения, возникающее под влиянием фитопатогена, неблагоприятных факторов среды, приводящее к снижению продуктивности растения или полной его гибели.

Патоген – организм, вызывающий болезнь (ее возбудитель).

Растение-хозяин – растение, на котором поселяется и за счет которого питается патоген.

Повреждение – облом ветвей, слом ствола в результате бурелома, ветровала, снеголома; натески, механические обдиры коры и т. п., т. е. то, что вызывается различными факторами без участия патогена.

Поражение растения вызывается патогеном.

Тератология – наука о ненормальностях строения и окраски, не связанных с болезнями или возникших под влиянием неблагоприятных условий внешней среды. Эти морфологические отклонения, называемые «уродливостями», в большинстве случаев не влияют на жизнедеятельность растений. Примеры уродливости: фасциация (уплощение стеблей, побегов; срастание корней, плодов и проч; образование на стволах наплывов, наростов неинфекционной природы).

Болезни растений классифицируют по различным показателям (основаниям) [10, 11].

1. По происхождению.

Инфекционные болезни вызываются живыми организмами и передаются от больного растения к здоровому.

Возбудители болезней растений:

– грибы и грибоподобные организмы; болезни, вызываемые грибами, называются «микозы», «микос» – гриб, «оз» (с греческого) – суффикс, означающий процесс, результат процесса, патологическое состояние, болезнь;

– бактерии; болезни – бактериозы;

– вирусы, болезни – вирозы;

– вириды; болезни – виридозы;

– микоплазмы (фитоплазмы); болезни – микоплазмозы (фитоплазмозы);

– паразитические нематоды (микроскопические круглые черви); болезни – нематодозы;

– высшие растения-паразиты; болезни – сперматофитозы;

– галлообразующие насекомые и клещи.

Если принять всё количество болезней растений за 100 %, то из них 70 % вызываются грибами и грибоподобными организмами, 15 % – вирусами, виридами и микоплазмами, 12 % – бактериями, 3 % – прочими (животными, высшими паразитическими растениями и др.).

Неинфекционные болезни возникают под действием неблагоприятных факторов окружающей среды. С. И. Ванин выделял следующие факторы [12]:

– климатические (метеорологические) условия;

– неблагоприятные почвенные (эдафические) условия;

– наличие отравляющих веществ в воздухе;

– ионизирующая радиация;

– антропогенный фактор (неправильная хозяйственная деятельность человека).

При неинфекционных болезнях в растении происходят физиолого-биохимические, анатомо-морфологические нарушения, снижается устойчивость к патогенам. Например, при низких температурах происходит обмерзание почек, побегов с последующим усыханием, образуются трещины на стволах. При недостатке в почве железа листья бледнеют, так как железо необходимо для синтеза хлорофилла. Болезни, при которых одна способствует развитию другой, называют сопряженными.

2. По продолжительности.

Острая болезнь протекает быстро; гибель – за короткий период, чаще – в течение одного вегетационного периода. Симптомы резко выражены. Примеры: фитофтороз, ржавчина зерновых, инфекционное полегание сеянцев.

Хроническая – длится несколько лет, десятилетий. Примеры: раковые, гнилевые болезни.

3. По степени локализации.

Локальные (местные) болезни поражают небольшие участки или отдельные органы, не распространяясь по всему растению. Примеры: сосновый вертун, пятнистость листьев.

Общие (диффузные) – поражают все растение или его часть. Примеры: сосудистые болезни.

4. По способности поражать растение на определенной стадии развития.

Болезни всходов и сеянцев; молодняков; приспевающих, спелых и перестойных насаждений.

5. По приуроченности к определенным органам.

Болезни плодов и семян, болезни хвои и листьев, болезни стволов и ветвей, болезни корней.

6. По группам поражаемых растений. Например, болезни плодовых культур, декоративных кустарников, однолетних цветочных растений, болезни хвойных растений, болезни ели и т. п.

7. По типам: антракноз, ведьмина метла, вилт, гниль, деформация, мозаика, мумификация, мучнистая роса, некроз, ожог, парша, плесень, пятнистость, рак, ржавчина, хлороз, чернь, шютте и др. [13].

Симптомы болезни – видимые невооруженным глазом внешние признаки болезни (микросимптомы – видимы под микроскопом). Различают симптомы:

– *типичные*, регулярно появляющиеся при данном заболевании, и *нетипичные*;

- *главные*, наиболее характерные для данной болезни, и *сопутствующие*;

- *специфические*, свойственные только данной болезни, и *общие*, проявляющиеся при разных заболеваниях;

- *первичные*, появляющиеся первыми сразу после инкубационного периода, и *вторичные*, которые появляются при дальнейшем развитии болезни. Для диагностирования заболевания важно знать последовательность появления симптомов.

Если болезнь протекает типично, есть возможность быстро и верно провести диагностику. Но иногда признаки при различных болезнях совпадают (*конвергенция симптомов*). Например, усыхание кроны происходит и при корневых гнилях, и при сосудистых, и при раковых болезнях.

По степени видимости внешних признаков различают *явно выраженные* болезни (например, пятнистость) и *скрытые, или латентные* – бессимптомные (например, некоторые вирусные, сосудистые в начальной стадии) (бессимптомные – только в начале заболевания). При некоторых болезнях под влиянием определенных внешних признаков уже появившиеся признаки на время исчезают. Это *маскировка симптомов*. Например, хлоротичная (бледная) или мозаичная (пестрая) окраска листьев, вызванная воздействием вирусов, в жаркую погоду исчезает, в холодную появляется снова.

2. БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ

ДЕФОРМАЦИЯ ПЛОДОВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР

Возбудители: грибы рода *Taphrina* (тафрина черемуховая – *Taphrina padi* (Jacz.) Mix. (рис. 1), тафрина сливовая *Taphrina pruni* Fusk. и другие).

Систематическое положение грибов: отдел Аскомикота, класс Архаеаскомицеты, порядок тафриновые.

Поражаются виды черемухи, вишни, сливы и т. п. Первичное заражение осуществляется весной сумкоспорами во время цветения или после образования завязей. Вторичное заражение происходит следующей весной, при этом перезимовавший в почках, ветвях, на пораженных плодах мицелий во время цветения прорастает в завязи и деформирует их. В результате вырастают изогнутые мешковидные светлые,



Рис. 1. Деформированные плоды черемухи

споры. Грибница сохраняется в побегах, поэтому поражение наблюдается в течение нескольких лет, болезнь принимает хроническую форму.

затем бурые плоды, или «кармашки», без косточки внутри, которые не используются в пищу или для посева.

На поверхности пораженных плодов появляется грязновато-серый восковидный налет – слой сумок (сумчатое спороношение). Сумки созревают во второй половине лета. Кроме сумкоспор гриб образует и почкующиеся бласто-

МУМИФИКАЦИЯ ЖЕЛУДЕЙ ДУБА

Возбудитель: гриб *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Источник заражения – больные желуди. В начальной стадии болезни на семядолях появляются желтые, оранжевые пятна размером до 1 мм с бурыми краями. Затем пятна разрастаются, охватывая всю семядолю. Семядоли буреют, со временем приобретают оливковый оттенок. Под околоплодником развивается сероватая грибница, которая часто выходит на поверхность через трещины кожуры. На сероватой пленке мицелия часто образуются конидии. В последней стадии семядоли буреют, чернеют, превращаются склероциальные стромы (в мумии), состоящие из плотного сплетения гиф гриба и тканей желудя (рис. 2). Желуди разбухают, околоплодник трескается и отделяется от семядолей.

Летом или в начале осени следующего года на опавших мумифицированных желудях образуются темно-желтые, коричневые или грязновато-белые плодовые тела – апотеции – в виде чашечек размером 2–7 мм на буроватой ножке длиной 3–30 мм и толщиной 1–1,5 мм;

на одном плоде – до 5–15 шт. Созревание и рассеивание сумкоспор происходит осенью во время опадения желудей.

Желуди теряют всхожесть.



Рис. 2. Желуди на разных стадиях поражения

КОККОМИКОЗ

Возбудитель: *Coscomyces hiemalis* Higg.

Систематическое положение: отдел Аскомикота класс Плодо-сумчатые, группа порядков дискомицеты. У гриба имеется несовершенная стадия.

Поражаются листья, молодые побеги, плоды, особенно у вишни (рис. 3). На верхней стороне листьев образуются темно-бурые пятна размером до 2 мм, на нижней во влажную погоду – розовато-белые подушечки. На плодах – крупные коричневые пятна с беловатым налетом [14].



Рис. 3. Пораженные плоды вишни



Рис. 4. Парша яблони: пятна на плодах

Листья преждевременно осыпаются, на них грибок формирует стромы и зимует. Весной в стромах созревают апотеции диаметром до 3 мм, сумкоспоры заражают зеленые листья и формирующиеся плоды.

Коккомикоз следует отличать от парши. При типе болезни «парша» у плодовых растений пятна отличаются наличием узкого ободка и темно-оливкового бархатистого налета (рис. 4).

МОНИЛИОЗ

Возбудители: грибы *Monilia fructigena* (Schr. et Aderh. et Ruh.), *Monilia cinerea* Bon. f. *mali* Worm. и другие.

Систематическое положение: первый грибок – Дейтеромицота; второй – отдел Аскомицота, у гриба имеется несовершенная стадия.

Чаще встречается первый грибок. Поражаются косточковые и семечковые культуры. Заражение осуществляется через повреждения плодоярками, казарками, паршой и проч. На плодах появляются бурые, быстро разрастающиеся пятна. Мякоть буреет, размягчается.



Рис. 5. Спороношение при монилиозе (фотография из открытого источника)

На поверхности – желтовато-белые подушечки спороношений, расположенные концентрическими кругами (рис. 5). При относительно низкой влажности, высоких или пониженных температурах плоды мумифицируются, становятся синевато-черными, слегка блестящими (рис. 6). На необработанных плодах весной формируется конидиальное спороношение. Конидии разносятся ветром, дождем, насекомыми.

Тип болезни, вызываемой вторым грибом, – ожог. С весны цветки, завязи, молодые плодовые веточки, однолетние побеги, листья буреют, усыхают, не опадают. Во влажную погоду на пораженных органах образуются конидиальные спороношения в виде серых подушечек.

Аналогичный гриб *Monilinia fructicola* (Winter) Honey введен в перечень карантинных объектов Евразийского экономического союза.



Рис. 6. Мумифицированные плоды (фотография из открытого источника)

3. БОЛЕЗНИ СЕЯНЦЕВ

ИНФЕКЦИОННОЕ ПОЛЕГАНИЕ

Возбудители и систематическое положение:

- грибы из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Verticillium*: Несовершенные грибы, класс Гифомицеты, порядок гифомицетальные;
- грибы из рода *Rizoctonia*: Несовершенные грибы, класс Агономицеты, или Стерильные мицелии;
- грибоподобный организм из рода *Pythium*): отдел Оомикота, класс Оомицеты, порядок пероноспоровые.

Чаще всего растения поражают грибы из рода фузариум, в этом случае болезнь называется «фузариоз».

Возбудители полегания обитают сапротрофно в почве, на растительных остатках, но при благоприятных условиях переходят к паразитизму, поражая и хвойные, и лиственные древесные растения, а также огородные, цветочные культуры. Более других подвержены полеганию посевы сосны, ели, лиственницы, клена, тополя, ясеня и др. Сеянцы в возрасте более 2 месяцев поражаются редко.

Выделяют 4 типа поражения.

1. *Загнивание семян и проростков*. Проростки чернеют, загнивают. В посевных строчках – пустые места, всходы редкие.

2. *Полегание всходов.* Поражаются растения до 4-недельного возраста, до времени одревеснения стеблей. Нижняя часть стебелька – водянистая, полупрозрачная, затем буреет и загнивает. На стебельке у поверхности почвы появляется бурая кольцевая перетяжка. В верхнюю часть сеянца не поступают питательные вещества и вода, стебелек теряет упругость. Растение падает (полегает) и отмирает (рис. 7). Кончики семядолей хвойных пород остаются в семенной кожуре. У всходов загнивает корешок, начиная с корневой шейки.



Рис. 7. Полегание всходов сосны



Рис. 8. Загнивание корней

растения засыхают и легко выдергиваются из почвы с голым осевым цилиндром корешка в виде белой ниточки. При повышенной влажности на загнивших семенах и проростках у основания стеблей сеянцев появляется налет грибницы и спороношения.

Скорость распространения грибницы возбудителя по поверхности почвы – 2–5 см в сутки, всходы гибнут.

3. *Загнивание корней сеянцев.* Поражаются растения старше 4-недельного возраста. Корешки загнивают, но перетяжка не образуется. Сеянцы засыхают стоя, и, так же, как и ранее, легко извлекаются из почвы с голым осевым цилиндром корешка (рис. 8).

4. *Увядание верхушек сеянцев* – наблюдается реже. Корневая система загнивает частично, сеянцы теряют тургор, хвоя бледнеет, размягчается, становится «взъерошенной». Сеянцы часто падают на почву. При создании благоприятных для роста условий сеянцы выживают («выздоровливают») за счет образования дополнительных корешков, но такие сеянцы чаще ослабляются и вырастают нестандартными.

По внешним признакам не всегда можно определить причину полегания всходов. Надежная диагностика осуществляется методом влажных камер. Через несколько дней после помещения всходов во влажную камеру на стебельках или хвое появляется мицелий, органы спороношения и споры (рис. 9) [15].

Грибы рода *Fusarium* у корневой шейки пораженных сеянцев образуют розовую пушистую грибницу, на которой образуются макроконидии, микроконидии (по количеству значительно превышают макроконидии) и хламидоспоры, которые образуются при наступлении неблагоприятных условий.

Грибы рода *Alternaria* на хвое и стебельках образуют оливково-черный или темно-бурый налет мицелия или дерновинки со спороношениями; грибы рода *Pythium* – тонкий белый паутинистый налет; грибы рода *Botrytis* – серые порошачие скопления мицелия со спороношениями. Возможно образование склероциев черного цвета.

Гибель сеянцев от полегания может достигать 80–100 %.

Если полегание вызвано абиотическими факторами, налеты грибницы и спороношения на сеянцах не выявляются.

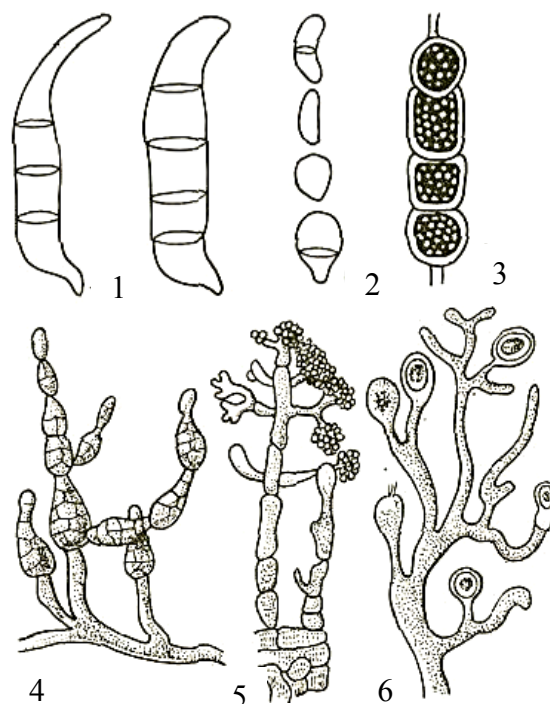


Рис. 9. Споры возбудителей полегания
(по С. В. Шевченко):

- 1, 2, 3 – споры гриба из рода *Fusarium*:
1 – макроконидии,
2 – микроконидии,
3 – хламидоспоры;
4 – конидии на конидиеносцах гриба из рода *Alternaria*;
5 – конидии на конидиеносцах гриба из рода *Botrytis*;
6 – оидии гриба из рода *Pythium*

УДУШЬЕ СЕЯНЦЕВ И САЖЕНЦЕВ

Возбудитель: гриб *Thelephora terrestris* Fr.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Базидиомицеты, группа афиллофороидные гименомицеты.

Гриб – распространенный сапротроф в лесной подстилке на песчаных и супесчаных почвах, в природе встречается на различных субстратах (рис. 10), используя их в качестве опоры. В течение вегетационного периода гриб образует базидиоспоры, которые разносятся ветром и другими путями. Попадая в питомники, споры прорастают на почве.

Зачатки плодовых тел в виде бурого налета появляются с начала лета на поверхности почвы, часто около сеянцев, после – на стволиках у корневой шейки. Затем они разрастаются, постепенно окутывая сеянцы. Во второй половине лета плодовые тела – воронкообразные или распростертые, темно-коричневые со светлым краем; гименофор бугорчатый или гладкий, сероватый.

Многолетние кожистые плодовые тела достигают высоты 10–15 см и создают механические препятствия для дальнейшего роста и развития растений, которые погибают от удушья (рис. 11). Чаше плодовые тела разрастаются на сосне, реже на ели, пихте, лиственнице, можжевельнике, березе и других растениях в возрасте 1–5 лет. Растениям более старшего возраста гриб практически не причиняет ущерба.



Рис. 10. Плодовые тела *Thelephora terrestris* на различных субстратах



Рис. 11. Плодовые тела на стволике березы и сеянце сосны

ОБЫКНОВЕННОЕ ШЮТТЕ СОСНЫ

Возбудители: грибы из рода *Lophodermium*; на сосне обыкновенной чаще встречаются *Lophodermium seeditiosum* Mint. et Stahl. и *Lophodermium pinastri* Chev.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Сосну в возрасте до 5 лет поражает гриб *L. seeditiosum*, очень редко – *L. pinastri*; с 6 до 14 лет – оба гриба, с 8 лет начинает преобладать *L. pinastri*, и с 15 лет на сосне встречается только *L. pinastri* [11].

Lophodermium seeditiosum – паразитический гриб. Первые признаки поражения появляются осенью в виде желтых пятен на хвое.

Весной следующего года через 3–10 дней после схода снега хвоя краснеет и отмирает. Отмирание отдельных сеянцев показано на рис. 12. Обычно при поражении сеянцев происходит их массовое усыхание. На хвое гриб образует черные эллиптические пикниды размером до 0,2 мм, часто соединяющиеся в цепочки. Летом формируются плодовые тела (апотеции): серовато-черные, удлинненно-эллиптические, на концах заостренные, размером 0,3–2,0 × 0,3–1,0 мм, нередко соединяющиеся вершинами друг с другом (рис. 13).



Рис. 12. Покраснение хвои, отмирание сеянцев



Рис. 13. Обыкновенное шютте сосны (по И. Г. Семенковой):
1 – хвоя с пикнидами и апотециями гриба *Lophodermium seeditiosum*;
2 – хвоя с пикнидами и апотециями гриба *Lophodermium pinastri*



Рис. 14. Отмирание хвои в нижней части сеянца

Апотеции в большинстве созревают во второй половине лета, раскрываются продольной щелью и до конца сентября (в зависимости от погодных условий) рассеивают споры.

Гриб *Lophodermium pinastri* – сапротроф, но в пяти процентах способен поражать и живые (ослабленные) растения. В мае хвоя краснеет обычно в нижней части сеянцев и отмирает. Пикниды – черные, округлые, образуются в июне-июле. Апотеции формируются в основном на опавшей хвое; они черные, овально-эллиптические. На хвое хорошо видны черные поперечные линии, при поражении грибом *L. seditiosum* поперечные линии на хвое отсутствуют или встречаются очень редко – рыхлые, нечеткие. По покраснение и отмирание хвои происходит с нижней части растения (рис. 14).

Шютте обыкновенное – одно из самых распространенных заболеваний сеянцев и саженцев сосны.

СНЕЖНОЕ ШЮТТЕ

Возбудитель: гриб *Phacidium infestans* Karst., другое название болезни – фацидиоз.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Заболевание встречается на сеянцах, саженцах, подросте, в молодых культурах и приводит к отмиранию хвои или всего растения. Поражаются сосна обыкновенная, сосна кедровая сибирская, можжевельник, ель. Гриб наиболее опасен для растений, полностью находящихся под снежным покровом, т. е. для сеянцев, саженцев, подроста в возрасте до 5–6 лет. Мицелий растет и распространяется на здоровые растения под снегом, поэтому болезнь получила такое название.

Тип развития гриба называют сибирским, если заражение происходит в период весеннего таяния снега. Время заражения растений при

промежуточном типе зависит от метеорологических условий. Заражение при европейском типе развития гриба происходит сумкоспорами осенью. Первые признаки болезни можно обнаружить в январе-феврале: под снегом на хвое появляются бледно-зеленые пятна, начинает развиваться серовато-белый паутинистый мицелий. Во второй половине марта – начале апреля хвоя приобретает оливково-зеленый цвет, на ней – коричневые пятна.

Во время таяния снега паутинистый мицелий уплотняется. Наличие светло-серых пленок мицелия на растениях – важный диагностический признак болезни (рис. 15) [16]. Обычно через 2–3 дня после схода снега под действием солнца пленки разрушаются. Пораженная хвоя становится красновато-бурой, ярко-рыжей, засыхает, но не опадает. На ней начинают формироваться апотеции в виде черных, коричневых точек.

Постепенно хвоя становится серой или пепельно-серой (рис. 16).



Рис. 15. Пленка мицелия на хвое
(по И. И. Журавлеву)



Рис. 16. Подрост сосны, пораженный шютте снежным

Плодовые тела равномерно располагаются вдоль хвоинок, при созревании в августе-сентябре выглядят как округлые бугорки размером 0,6–1,3 мм. Зрелые апотеции темно-серые с синеватым оттенком; выступают наружу, прорывая эпидермис хвои, который разрывается звездообразными лопастями. На одной хвоинке однолетнего сеянца сосны апотеции располагаются единично, на 2–4-летних – по 60–80 шт. на одной хвоинке. При европейском типе рассеивание спор и заражение ими сосны начинается в первой декаде октября и продолжается до установления снежного покрова.

Гриб может развиваться на одном растении в течение нескольких лет, растения снижают прирост, слабеют или отмирают. Поражение обычно куртинное.

4. БОЛЕЗНИ ХВОИ И ЛИСТЬЕВ

СЕРОЕ ШЮТТЕ СОСНЫ

Возбудитель: гриб *Nyrodermella sulcigena* Tub.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Заражение растений осуществляется летом сумкоспорами. Верхняя часть хвоинок становится желтовато-бурой, основание остается зеленым. Между пораженной и здоровой частями хвоинки – бурая полоса шириной до 2 мм. Постепенно кончики хвои меняют окраску на фиолетово-бурую, затем серую (рис. 17). На отмершей части хвои об-



Рис. 17. Серое шютте сосны

разуются пикниды в виде черных точек. Пораженная хвоя опадает лишь осенью, на ней в конце весны – начале лета следующего года появляются апотеции – черные, кожистые, выпуклые, удлиненные. Сумкоспоры созревают во второй половине июня.

Гриб поражает многие виды сосен, в том числе обыкновенную, кедровую, горную, в возрасте

3–10, иногда до 30 лет, произрастающих в декоративных посадках, у дорог, на опушках, в культурах, на самосеве и подросте. Растения ослабевают, теряют декоративность.

ШЮТТЕ ЕЛИ

Возбудители: грибы рода *Lophodermium* – *L. macrosporum* (Hart.) Rehm. и *L. abietis* Rostr. (син. *L. piceae* (Fuck.) V. Hohn.

Систематическое положение: отдел Аскомицота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Поражается хвоя ели на подросте, в молодняках и культурах, реже в питомниках. Заражение весной сумкоспорами. При поражении грибом *L. macrosporum* хвоя в мае–июне на прошлогодних побегах желтеет, бурет, отмирает (рис. 18). В июле на нижней стороне хвоинок образуются черные, блестящие апотеции, вытянутые до 1/2–1/3 длины хвои и более (рис. 19). Отмершая хвоя осыпается весной следующего года после созревания спор.

Первые признаки поражения *L. abietis* – красно-бурые пятна и полосы на зеленых или желтеющих хвоинках. Затем хвоя желтеет или бурет полностью и отмирает. На опавших хвоинках со всех сторон образуются черные овальные апотеции длиной 1–1,5 мм и тонкие черные поперечные линии.

Растения снижают прирост, ослабевают, теряют декоративность, молодые побеги вымерзают, часть молодых елей погибает.



Рис. 18. Шютте ели

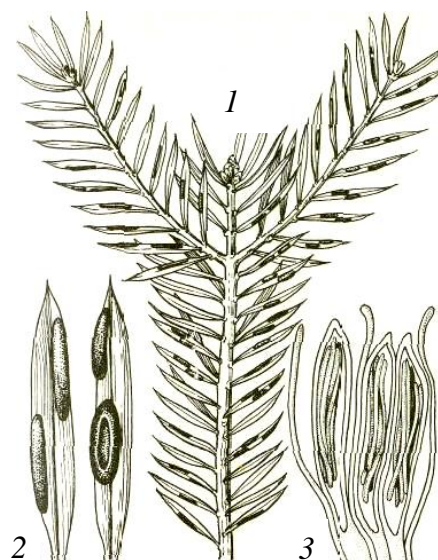


Рис. 19. *Lophodermium macrosporum* на ели (по С. В. Шевченко):

1 – побег с пораженной хвоей;

2 – апотеции на хвое;

3 – сумки со спорами и парафизы

ШЮТТЕ ЛИСТВЕННИЦЫ

Возбудитель: *Meria laricis* Vuil., отсюда другое название болезни – мерюз.

Систематика: Дейтеромицота, или Несовершенные грибы, класс Гифомицеты, порядок гифомицетальные.

Поражается лиственница в возрасте до 30 лет. Источник инфекции – больная опавшая и перезимовавшая хвоя, на которой весной формируются конидии. В питомниках первые признаки болезни можно



Рис. 20. Шютте лиственницы

обнаружить через 10–14 дней после охвоения сеянцев. В конце весны – начале лета на концах хвоинок появляются бледно-желтые, затем красновато-бурые быстро разрастающиеся пятна. Пораженная хвоя красно-бурая и слегка изогнутая (рис. 20). С нижних, реже с верхних сторон хвоинок при увеличении видны матовые, затем блестящие точки – скопления конидиеносцев с конидиями, выходящими из устьиц. За период вегетации гриб образует несколько генераций конидий; происходят вторичные заражения хвои.

Заболевание распространяется по растению сверху вниз, на побегах – от основания к вершине. Через 2–4 недели больная хвоя засыхает и осыпается. Сеянцы могут потерять всю хвою уже к середине лета, вырастают нестандартными либо ослабляются и гибнут в зимний период. Растения снижают прирост, плохо приживаются при пересадке.

ШЮТТЕ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

Возбудитель: гриб *Lophodermium juniperinum* de Not.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Растения поражаются в любом возрасте при ослаблении различными факторами. В начале лета хвоя на побегах прошлого года становится желтоватой или красноватой. В июле на верхней стороне хвои образуются апотеции размером до 1,5 мм, черные, выпуклые, округлые или эллипсовидные (рис. 21).



Рис. 21. Апотеции на хвое можжевельника (фотография из открытого источника)

РЖАВЧИНА

До изучения характеристик заболеваний этого типа студентам необходимо ознакомиться с циклом развития ржавчинных грибов. Полный цикл состоит из пяти спороношений, входящих в три стадии.

Ниже приведены названия спороношений, спор, вместилищ спор (морфологических структур) и время, когда обычно развивается или хранится данный тип спор. В скобках указаны синонимичные названия.

0. *Пикнидальное* спороношение. Пикноспоры в пикниях (спермации в спермогониях, в пикнидах). Весна.

I. *Эциальное* спороношение. Эциоспоры в эциях. Весна, начало лета.

II. *Урединиоспорношение*. Урединиоспоры в урединиях (уредоспоры в уредопустулах). Лето.

III. *Телиспорношение*. Телиоспоры в телиях (телиопустулах). Конец лета, осень, зима, весна. В холодный период споры находятся в состоянии покоя.

IV. *Базидиальное* спороношение. Базидиоспоры на базидиях. Весна.

Однохозяйные ржавчинники развиваются на одном или нескольких близкородственных видах растения, разнохозяйные осуществляют переход на другой вид растения-хозяина.

Некоторые болезни, вызываемые разнохозяйными ржавчинными грибами, сложно отнести к какой-либо определенной классификационной группе. Так, гриб *Melampsora pinitorqua* вызывает деформацию побегов сосны и ржавчину листьев тополя; гриб *Thekopsora radi* поражает шишки ели и листья черемухи, грибы рода *Gymnosporangium* способствуют развитию рака можжевельника и ржавчины листьев плодовых. В данном издании эти заболевания включены в группу болезней хвой и листьев.

РЖАВЧИНА ЛИСТЬЕВ ЧЕРЕМУХИ И ШИШЕК ЕЛИ

Возбудитель: *Thekopsora radi* Kleb. (синонимы *T. areolata*; *Pucciniastrus areolatum*) – елово-черемуховый ржавчинник. Ржавчину шишек ели также вызывает и елово-грушанковый ржавчинник – *Chrysomyxa pirolae* Rostr. (*C. pirolata*).

Систематическое положение обоих грибов: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные. У обоих грибов – полный



Рис. 22. Эции гриба *Thekopsora radi* на чешуйках шишек

цикл спороношений. При поражении елово-черемуховым ржавчинником на внешней стороне чешуй шишек образуются пикнии в виде плоских корочек, на внутренней – эции в виде темно-коричневых шариков диаметром 1–3 мм (рис. 22). В начале лета эциоспоры разносятся воздушными потоками и прочими путями, заражают листья черемухи или вишни, на которых формируются следующие стадии. На листьях образуются вначале светлые, затем буровато-малиновые угловатые пятна. В пятнах на нижней стороне листьев гриб формирует мелкие оранжевые подушечки урединиопустул. Листья преждевременно опадают, ухудшается плодоношение, растения ослабляются, теряют декоративность (рис. 23). В темно-бурых коростинках развиваются телии,

которые зимуют на опавших листьях, весной следующего года прорастают базидиями. Базидиоспоры, разлетаясь, вновь заражают шишки ели, на которых образуются пикнии.

Цикл развития елово-грушанкового ржавчинника аналогичен. Весной на наружной стороне кроющих чешуй появляются пикнии диаметром до 1 мм, затем округлые оранжевые подушечки – эции – диаметром 3–6 мм. После созревания эции разрушаются, эциоспоры разлетаются и заражают листья грушанки, частично оставаясь в пазухах чешуй. Диагностический признак поражения шишек – оранжевый налет эциоспор и светлые остатки эциев. На нижней стороне листьев грушанки – оранжево-желтые, красные подушечки, на верхней – буро-красные пятна. Мицелий гриба с телиоспорами зимует на листьях, весной телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры вновь заражают шишки.



Рис. 23. Ржавчина листьев черемухи

Шишки темнеют, чешуйки широко раскрываются. Ржавчина сокращает выход семян; семена мелкие с низкой всхожестью, что препятствует как естественному возобновлению леса, так и получению полноценных семян для искусственного разведения ели.

РЖАВЧИНА ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ

Возбудитель: гриб *Melampsora pinitorqua* Rostr. Болезнь также носит названия: сосновый вертун, деформация побегов сосны, ржавчина всходов и побегов сосны.

Систематическое положение: отдел Базидиомицота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития. Поражаются листья тополей дрожащего, белого, серого, их гибридов; стволики всходов и сеянцев сосны обыкновенной, верхушечные и боковые сосны в возрасте до 10–12 лет.

В конце весны – начале лета на верхушечных побегах сосны с еще зеленой корой и молодыми хвоинками появляются пикнии в виде беловатых точек, которые через несколько дней желтеют. Под ними на хвое, семядолях, молодых побегах, стволиках гриб формирует эциальное спороношение – золотисто-желтые плоские, продолговатые подушечки длиной до 10–20 мм, шириной до 2–3 мм. Эциоспоры разносятся воздушными потоками и заражают листья осины или других тополей. Через 8–10 дней после заражения на нижней стороне листьев образуются желто-бурые подушечки размером до 0,5 мм – урединии (рис. 24).



Рис. 24. Скопления урединиоспор на листе тополя (фотография из открытого источника)



Рис. 25. Деформация побега сосны (сосновый вертун)

Урединиоспоры разносятся ветром, вновь заражают тополя.

Гриб дает несколько генераций урединиоспор, что способствует массовому развитию болезни. Сильно пораженные листья преждевременно засыхают и опадают. В августе – начале сентября на листьях образуются телиопустулы в виде темно-коричневых коростинок, закругленные с двух концов. Телиоспоры зимуют на опавших листьях, во второй половине мая прорастают базидиями. Во время массового образования базидиоспор листья покрываются рыхлым золотистым налетом. Базидиоспоры разносятся ветром и заражают сосну.

Заболевание особенно опасно для всходов и сеянцев первого года жизни, которые чаще всего гибнут. В местах появления эциев побеги сосны изъязвляются, грибница разрушает клетки камбия, луба; побеги под тяжестью верхней частигибаются, но продолжают расти. Побеги деформируются, изгибаются в виде буквы S (рис. 25). На побегах остаются

ранки, эпидермис и кора в этих местах темнеют. Ранки постепенно засмоляются. Верхушки сеянцев и побегов часто отмирают, хвоя становится бледно-желтой, затем бурой.

У 2–5-летних сосен искривляются и засыхают верхушки и боковые побеги, растения многовершинят, иногда погибают. У 6–12-летних сосен искривляются боковые побеги, снижается прирост. Деформация стволов приводит к ухудшению технических качеств древесины.

Ржавчину листьев тополя вызывают и другие грибы, например на тополях черном и бальзамическом встречаются грибы *Melampsora alni-populina* Kieb., *Melampsora larici-populina* Kieb. и др. [17]. Гриб *Melampsora medusae* Th. включен в список карантинных объектов.

РЖАВЧИНА ХВОИ ЕЛИ

Возбудители: грибы *Chrysomyxa ledi* DB. и *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Und.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Поражается ель обыкновенная, ель сибирская и другие в молодняках, взрослых насаждениях, реже в питомниках.

Chrysomyxa ledi – разнохозяйный гриб, с полным циклом развития. Весной или в начале лета на хвое образуются многочисленные эции – желтые, золотистые цилиндрические пузыри диаметром 2–3 мм (рис. 26). Отсюда название болезни – золотистая ржавчина хвой. В эциях созревают оранжевые эциоспоры, которые рассеиваются воздушными потоками и оседают на растущих рядом растениях. После разрыва эциев на хвое остаются их белесые оболочки. Урединии- и телиостадии спороношений гриба проходят на багульнике. В середине лета на нижней стороне листьев образуются оранжево-красные урединии. Затем на тех же листьях появляются телии в виде оранжево-красных плоских подушечек. После перезимовки телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры разносятся ветром, насекомыми и заражают хвою ели.

Гриб *Chrysomyxa abietis* – однохозяйный, с неполным циклом, развивается только на ели в телиостадии. Источник инфекции – больная прошлогодняя хвоя. Заражение происходит после распускания почек: хвоя покрывается мелкими желтоватыми точками,



Рис. 26. Ржавчина хвои сосны и ели
(по И.И. Журавлеву):
1 – пораженный сеянец;
2 – эции на хвое сосны;
3 – поперечный разрез эция и хвои;
4 – пораженная хвоя ели;
5 – разрез телиопустулы

которые увеличиваются, образуя пятна или поперечные зоны. Может пожелтеть вся хвоя.

Летом развивается телиоспороношение. Телиоспоры образуются под эпидермисом хвоинок. Следующей весной эпидермис продольно разрывается. Вдоль средней жилки грибок формирует телии – ярко-рыжие, желтовато-бурые слегка выпуклые бархатисто-восковидные подушечки длиной 1–6 мм, шириной 0,3–0,5 мм. Телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры вновь заражают хвою. После разлета спор хвоя опадает.

Хвоя желтеет, отмирает. Растения ослабляются, сеянцы в питомниках могут погибнуть.

РЖАВЧИНА ХВОИ СОСНЫ

Возбудители: грибы рода *Coleosporium* – разнохозяйные с полным циклом развития.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Весной под эпидермисом хвои, обычно на верхней ее стороне, образуются светлые плоскоконические спермогонии размером $(0,5-1) \times (0,4-0,5)$ мм. В июне на хвое появляются эции в виде желтых пузырьков размером $(1-3) \times (0,2-0,4)$ мм, высотой до 3 мм (рис. 26). Отсюда название – пузырчатая ржавчина хвои. Внутри созревают желто-оранжевые эциоспоры. На сеянцах эции покрывают всю хвою, на всходах располагаются реже.

Эциоспоры заражают травянистые растения из семейств сложноцветных и лютиковых, на которых образуются уредино- и телиоспоры. Наиболее распространены грибы: *C. tussilaginis* (Pers.) Kleb. со вторым растением-хозяином мать-и-мачехой, *C. senecionis* (Pers.) Lev., развивающийся на крестовнике, *C. conchi-arvensis* (Pers.) Lev. на осоте и *C. sampanulae* (Pers.) Lev. на колокольчике. Перезимовавшие на остатках пораженных растений телиоспоры прорастают базидиями, базидиоспоры заражают хвою сосны.

Заболевание наиболее распространено в питомниках и молодняках. Хвоя частично желтеет, растения отстают в росте, но отмирают редко, при действии дополнительных негативных факторов.

РЖАВЧИНА БЕРЕЗЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ

Возбудитель: гриб *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Гриб разнохозяинный с полным циклом развития.

Весной на хвое лиственницы образуются эции в виде небольших светло-желтых цилиндрических пузырей, располагающихся группами вдоль средней жилки. Желтые эциоспоры заражают листья березы. В середине лета на нижней стороне листьев появляются мелкие оранжевые подушечки – урединии, иногда покрывающие почти всю поверхность. На верхней стороне – мелкие желтоватые сливающиеся пятна (рис. 27). Урединиоспоры разносятся ветром и другими путями, вновь заражая березу. Пораженные листья раньше времени буреют, засыхают, опадают; сеянцы отстают в росте, иногда гибнут. К осени на нижней стороне листьев образуются телии в виде коричневых подушечек. Весной на опавших листьях перезимовавшие телиоспоры прорастают базидиями. Базидиоспоры заражают хвою лиственницы. При сильном заражении хвоя преждевременно опадает, сеянцы ослабевают или отмирают.

Гриб способен развиваться по неполному циклу.



Рис. 27. Ржавчина листьев березы

Гриб зимует в форме мицелия в почках или в урединиях на опавших листьях. На листьях, распутившихся из зараженных почек, в начале лета образуются урединиоспоры, которые вновь заражают березу без участия лиственницы.

ЧЕРНАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ КЛЕНА

Возбудитель: гриб *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Заражение листьев осуществляется в начале лета сумкоспорами. В июле-августе на верхней стороне листьев появляются светло-желтые пятна. Затем на них возникают мелкие черные со временем сливающиеся точки. Гриб образует стромы – черные блестящие, слегка выпуклые, округлые, размером до 15 мм, окруженные зеленовато-желтой каймой (рис. 28). В стромах образуются пикниды в виде небольших полостей, где формируются конидии – споры, осуществляющие рас-



Рис. 28. Черная пятнистость листьев клена



Рис. 29. Стромы на листьях ивы

пространение болезни в летний период. Осенью в стромах на опавших листьях закладываются плодовые тела – апотеции. Сумкоспоры созревают в мае-июне следующего года.

Болезнь широко распространена, но особенно опасна для сеянцев в питомниках и молодых культур. Сильное поражение листьев способствует подмерзанию, приводит к нарушению физиологических процессов (фотосинтеза, дыхания). Листья преждевременно (иногда на 1,5–2 мес.) опадают, растения ослабляются, при неблагоприятных условиях гибнут.

Аналогичное заболевание встречается на иве. На листьях образуются черные выпуклые блестящие стромы (рис. 29).

МУЧНИСТАЯ РОСА ЛИСТЬЕВ ДУБА

Возбудитель: *Microsphaera alphitoidis* Gr. et Maubl., реже – другие виды.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков пиреномицеты.

Заражение в конце весны – начале лета сумкоспорами. Вначале на листьях появляются тонкие редкие нити мицелия (рис. 30). Позже с верхней или нижней стороны листа (реже с обеих сторон) – округлые пятна рыхлого паутинистого мицелия, который разрастается и уплотняется, покрывая всю поверхность листа и молодые побеги. В течение всего лета на мицелии формируются конидии, которые разносятся ветром, осуществляя вторичное заражение растений. Обилие спор создает впечатление покрытия листа мукой, отсюда – название болезни. В конце лета образование конидий прекращается. Налет на листьях становится войлочным. Листья часто деформируются, на них формируются плодовые тела – клейстотеции – диаметром 0,1–0,15 мм, шарообразные с дихотомически разветвленными придатками, вначале бледно-желтые, затем краснеющие, в конце августа – сентябре – коричневые или почти черные. Обычно в конце сентября мицелий разрушается, клейстотеции опадают и зимуют на почве или на опавших листьях. Мицелий способен сохраняться в зараженных почках и побегах. Созревание и рассеивание сумкоспор происходит в мае-июне следующего года.



Рис. 30. Мучнистая роса на листьях дуба



Рис. 31. Мучнистая роса на листьях тополя

Листья преждевременно засыхают и опадают. Молодые побеги не успевают одревеснеть и подмерзают. Растения отстают в росте, кустятся, ослабленные сеянцы гибнут. На одном растении болезнь может развиваться несколько лет. Мучнистая роса – одно из наиболее распространенных и опасных заболеваний которое встречается на многих древесных и травянистых растениях; в городских условиях на тополе (рис. 31), боярышнике, клене и др.

ПАРША ТОПОЛЯ И ОСИНЫ

Возбудители: грибы *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. (на тополе белом и др.), *Pollaccia elegans* Serv. (на осине).

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Гифомицеты. *Pollaccia radiosa* – анаморфа (несовершенная стадия) гриба *Venturia tremulae* Aderh., *Pollaccia elegans* – анаморфа гриба *Venturia populina* (Vnill.) Farb. Систематическое положение грибов рода *Venturia*: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков пиреномицеты.



Рис. 31. Парша осины

Первичное заражение происходит в начале лета конидиями или сумкоспорами. Летом заражение растений осуществляется конидиями. На листьях появляются фиолетово-бурые округлые или неправильной формы пятна разных размеров. Позже на пятнах образуются конидиеносцы с конидиями в виде бархатистого налета оливкового цвета. Затем налет пропадает, пятна в центре светлеют. Молодые листья буреют, чернеют, скручиваются, засыхают (рис. 31). На 2–3-летних ветвях часто возникают овальные или вытянутые вдавленные язвы.

Побеги чернеют, засыхают, изгибаются, иногда ломаются. Изредка формируется сумчатое спороношение; плодовые тела – перитеции – черные, шаровидные, диаметром до 0,25 мм. Гриб зимует в виде мицелия или перитециев на опавших листьях либо в пораженных побегах.

Поражается тополь в маточных плантациях, в культурах, в зеленых насаждениях населенных мест. Растения приблизительно до 5-летнего возраста деформируются, ослабляются, при многократном поражении засыхают. Снижается выход стандартного посадочного материала. В городских посадках ухудшаются декоративные и защитные функции тополей. У осины поражаются в основном порослевые побеги.

Аналогичные заболевания, вызываемые сумчатыми грибами, встречаются на листьях ивы, розы, вяза и других растений.

СЕПТОРИОЗ ЛИСТЬЕВ ТОПОЛЯ

Возбудитель: гриб *Septoria populi* Desm. Заболевание также носит название «белая пятнистость»

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок пикнидиальные.

Во второй половине лета на обеих сторонах листьев образуются округлые или неправильной формы пятна, белые или сероватые с темной каймой (рис. 33). На верхней стороне пятен формируются пикниды в виде мелких черных точек. В них созревают конидии, которые разносятся ветром, дождевой водой и вновь заражают листья.

Растения ослабляются. В посадках, культурах происходит массовое преждевременное опадение листьев, ухудшение декоративных качеств дерева. В питомниках снижается выход и качество посадочного материала.

Септориозная пятнистость встречается на аронии, винограде, вишне, груше, малине, облепихе, розе, рябине, яблоне и многих других культурах [18].



Рис. 32. Белая пятнистость тополя

СЕПТОРИОЗ СМОРОДИНЫ И КРЫЖОВНИКА

Возбудитель: гриб *Septoria ribis* Desm.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок пикнидиальные. Гриб имеет сумчатую стадию.

С июня на листьях, иногда на побегах и плодах появляются округлые или угловатые красно-бурые пятна диаметром 1–3 мм с темно-бурой каймой. Со временем пятна в центре белеют, при сильном поражении сливаются. На них образуются округлые коричневые, черные пикниды диаметром 0,1–0,2 мм, от одной до нескольких десятков на пятне. Гриб зимует на опавших листьях, на растительных остатках. Первичное заражение может осуществляться весной сумкоспорами.

Листья преждевременно опадают, засыхают. Замедляется прирост, на 40–50 % снижается урожайность.

КРЕМОВАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ ЛИПЫ

Возбудитель: гриб *Gloeosporium tiliae* Oudem. Другое название болезни – глеоспориоз.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок меланкониевые.

В июле на листьях появляются неправильно-округлые пятна диаметром 4–8 мм кремового или охряного цвета с узким темным ободком (рис. 34). На пятнах – скопления конидий в виде темно-бурых подушечек. При сильном развитии болезни поражаются черешки, околоцветники или соцветия. Во второй половине лета пятна способны по-



Рис. 34. Глеоспориоз липы

крыть всю поверхность листа, листья деформируются.

Листья преждевременно массово опадают, цветение не происходит. В городских насаждениях деревья ослабляются, ухудшается декоративность. Если заболевание принимает характер эпифитотии, деревья могут погибнуть.

ТЕМНО-БУРАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ ЛИПЫ

Возбудитель: гриб *Cercospora microsora* Sacc.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок меланкониевые. Гриб имеет сумчатую стадию.

В июле на листьях появляются темно-бурые пятна со светлым центром, округлые или неправильной формы, диаметром до 2–3 мм (рис. 35). На пятнах развиваются пучки конидиеносцев. При сильном развитии болезни пятна покрывают весь лист. На опавших листьях образуются перитеции, весной сумкоспоры осуществляют первичное заражение.



Рис. 35. Церкоспороз липы

Церкоспориозы поражают косточковые породы, виноград и многие огородные культуры.

ЧЕРНЬ ЛИСТЬЕВ ЛИПЫ

Возбудитель: гриб *Fumago vagans* Pers.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Гифомицеты. Гриб имеет сумчатую стадию.

На листьях и других органах растения, поврежденных насекомыми (тлями, щитовками, листоблошками и др.) или клещами, появляется рыхлый мицелий, который со временем уплотняется, образуя темно-бурые или черные легко стирающиеся налеты, (гифы, скопления оидий и конидий) (рис. 36). Процессы ассимиляции, фотосинтеза, дыхания замедляются, растения ослабляются. Благоприятные условия для развития болезни – высокая температура воздуха при недостатке влаги.

Чернь поражает многие древесные растения, особенно в посадках населенных пунктов, – дуб, клен, березу, боярышник, вишню. Теряется декоративность насаждений.

Кроме грибов рода *Fumago* чернь вызывают грибы из родов *Carpodium*, *Triposporium*, *Aithaloderma*, *Limacinia*.



Рис. 36. Чернь листьев липы

КОРИЧНЕВАЯ ПЯТНИСТОСТЬ ЛИСТЬЕВ БОЯРЫШНИКА

Возбудитель: гриб *Phyllosticta michailowskoensis* Elenk.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок пикнидиальные.

На обеих сторонах листа образуются многочисленные коричневые с красноватым оттенком пятна (рис. 37). В пятнах обычно на



Рис. 37. Коричневая пятнистость боярышника

верхней стороне листьев гриб формирует серовато-черные пикниды.

Аналогичные симптомы проявляются при поражении охряной пятнистостью (возбудитель: гриб *Corineum foliolum* Fuck.). Пятна чаще неправильной формы, реже округлой, охряные, коричневые, без окаймления. Также на листьях боярышника распространены серая пятнистость, бурая, светло-бурая, вызываемые различными грибами [19].

При сильном развитии болезней этого типа листья преждевременно засыхают.

5. СОСУДИСТЫЕ БОЛЕЗНИ

ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ИЛЬМОВЫХ ПОРОД

Возбудитель: гриб *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Mor. (синоним *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Nannf.). Конидиальная стадия гриба – *Graefium ulmi* Schw., отсюда название болезни – графюз, но встречаются бесполое спороношения и других типов.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодо-сумчатые, группа порядков пиреномицеты.

Поражаются все виды ильмовых в любом возрасте, чаще в 10–40 лет.

Заражение конидиями, реже сумкоспорами через повреждения коры и ветвей и при контакте корневых больных деревьев со здоровыми. Распространению спор способствуют насекомые, преимущественно – ильмовый заболонник.

Мицелий распространяется по сердцевинным лучам, крупным сосудам. Водопроводящая система дерева закупоривается тиллами (выростами клеток паренхимы у внутренних стенок) и темно-бурым камедоподобным веществом.

Первые признаки болезни: листья увядают, скручиваются, засыхают зелеными или красно-бурыми, начиная с боковых ветвей верхней части кроны или вершины. На поперечном срезе древесины видно сплошное (при острой форме болезни) или прерывистое (при хронической) бурое кольцо; на продольном срезе – штрихи или линии (рис. 38). В ходах короедов, на внутренней поверхности отслаивающейся коры, на заболони формируются коремии высотой до 1,5 мм с черно-коричневой «ножкой» и светлым верхом диаметром до 0,35 мм. Формирующиеся на них конидии служат источником заражения.

Сумчатая стадия встречается редко. Черные шаровидные перитеции с длинным хоботком образуются



Рис. 38. Поперечный срез пораженной древесины ветви и ствола

на неокоренной древесине, пнях и ветвях срубленных усохших деревьев.

Болезнь проходит в острой или хронической форме. При острой форме усыхание распространяется по кроне и стволу вниз за несколько недель.

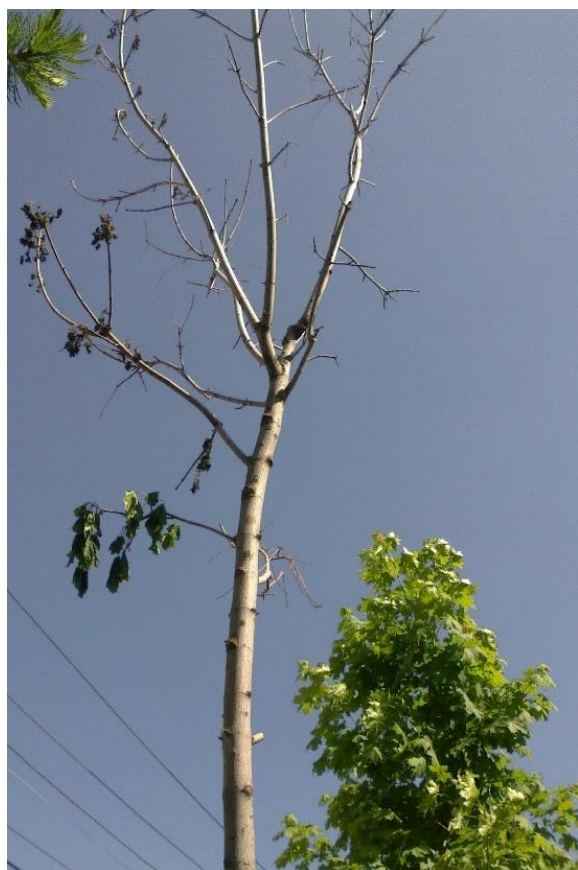
Хроническая форма встречается чаще, болезнь может продолжаться много лет. Засыхают тонкие, затем толстые ветви. Крона изреживается. Листья недоразвиты, позже появляются, раньше опадают. Деревья отстают в росте, усыхают.

ВИЛТ КЛЕНА

Возбудитель: гриб *Verticillium dahlia* Kleb., отсюда другое название – вертициллезное увядание клена.

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Гифомицеты.

Источники инфекции – растительные остатки, больные деревья. Споры или мицелий проникают через корни, ствол или ветви. Усыхают поросль, водяные побеги, ветви или вся крона (рис. 39).



1



2

Рис. 39. Вилт клена остролистного:
1 – усыхание кроны; 2 – потемнение древесины на срезах

На поперечных срезах древесины пораженных органов заметно потемнение заболони – от темных штрихов или линий до полного окрашивания. Корни отмирают, что может привести к вывалу деревьев. Заболевание проходит в острой или хронической форме. При острой форме дерево может погибнуть в течение 4 лет, иногда усыхание происходит очень быстро. При хроническом течении изредка возможно «выздоровление».

ИНФЕКЦИОННОЕ УСЫХАНИЕ ЛИПЫ

Возбудитель: гриб *Thyrostroma compactum* Sacc., другое название болезни – тиростромоз. Синонимы: *Stigmina compacta* (Sacc.) M. B. Ellis (название болезни при этом – стигминиоз), *Steganosporium compactum* Sacc. (название – стеганоспориоз).

Систематическое положение: Несовершенные грибы, класс Гифомицеты.

Заражение происходит летом конидиями через почки, чечевички, развилки побегов, повреждения. В зависимости от характера развития болезнь можно отнести и к некротным, и к раковым.

На прошлогодних побегах весной не распускаются листья. Ветви и побеги отмирают. В конце лета или следующей весной на них формируются конидиальное спороношение в виде



1

мелких черных или темно-бурых бархатистых подушечек. На ветвях и стволах с гладкой корой появляются некротические темные вдавленные овальные пятна (рис. 40). Пораженный участок отделяется от здоровой части наплывом, позже – трещиной. Отмирающая кора иногда светлеет, на ней образуются стромы гриба.



2

Рис. 40. Тиростромоз липы (фотографии из открытых источников):
1 – рана на стволе; 2 – спороношение возбудителя

На ветвях и стволах с толстой корой нет четкой границы отмирания. Раны вначале не видны, но со временем кора растрескивается, разрывается вдоль ствола. Раны – продолговато-овальные с заостренными концами. На коре вдоль раны – конидиальное спороношение.

Поражаются также вяз, реже ясень, клен. Молодые деревья усыхают быстро, взрослые – постепенно. Снижается декоративность, утрачиваются защитные функции насаждений.

6. НЕКРОЗНЫЕ БОЛЕЗНИ

КОЛПОМОВЫЙ НЕКРОЗ ДУБА

Возбудитель: гриб *Colpoma quercinum* (Pers.) Wallr., синоним – *Clithris quercina* (Pers.) Rehm., другое название болезни – клитрисовый некроз.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Источники инфекции – больные деревья и необрушенные порубочные остатки. Заражение обычно в первой половине лета сумкоспорами через повреждения коры. Кора краснеет, отмирает, затем становится желтовато-белесой. Летом на отмирающих участках образуются пикниды в виде серовато-белых бугорков. Апотеции закладываются под корой. На ее поверхности сначала появляются темные изогнутые линии



Рис. 41. Апотеции на ветви (фотография из открытого источника)

поперек ветви или под углом к ее оси; затем кора припухает, на месте линий выступают струпьевидные апотеции длиной до 5 мм. Во влажную погоду созревшие апотеции раскрываются продольной щелью (рис. 41). Древесина отмерших ветвей загнивает; гниль – белая, деструктивная.

При благоприятных условиях произрастания насаждений гриб поселяется лишь на нижних ветвях, что способствует самоочищению стволов. В неблагоприятных условиях деревья ослабевают и усыхают. Заболевание наиболее опасно для дуба черешчатого в возрасте 10–40 лет.

НЕКТРИЕВЫЙ НЕКРОЗ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Возбудитель: гриб *Nectria cinnabarina* (Tode) Seav., в конидиальной стадии – *Tubercularia vulgaris* Tode.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков пиреномицеты.

Заражение конидиями, реже сумкоспорами через усохшие ветви, обломы ветвей, повреждения коры или мицелием при контакте больных и здоровых растений. Гриб обычно встречается как сапротроф на отмерших ветвях и стволах, проникая в живую ткань, переходит к паразитическому питанию.

На толстых ветвях и стволах появляются локальные некрозы. В местах поражения – оваловые вдавленные язвы (рис. 42). Древесина обычно окрашивается в синева-серый, зеленоватый, бурый цвет, постепенно разрушается, загнивает.

Под корой пораженных органов закладываются округлые гладкие стромы, которые затем прорывают кору и выступают в виде светлокрасных, розово-оранжевых подушечек размером до 0,5–2 мм, высотой до 1,5 мм (рис. 43). В них в течение всего года образуются конидии.



1 2 3

Рис. 42. Стволики, пораженные нектриозом:

- 1 – отмирание коры;
- 2 – начальный этап формирования язвы;
- 3 – нектриевый рак



Рис. 43. Стромы гриба на пораженных ветвях

В конце лета – осенью у основания стром развиваются перитеции с сумками и сумкоспорами. Стромы становятся темно-красными с множеством бугорков на поверхности.

Поражаются кора, древесина. При закупоривании проводящих сосудов нарушается водный режим растения. Болезнь приводит к увяданию и отмиранию листьев, усыханию побегов, ветвей или всего растения. Возможен переход некроза в раковое заболевание.

Повреждаются многие лиственные деревья и кустарники в любом возрасте в питомниках, культурах, городских насаждениях, садах и парках. Молодые растения могут погибнуть за 1–3 года.

НУММУЛЯРИЕВЫЙ НЕКРОЗ РЯБИНЫ



Рис. 44. Стромы гриба на ветвях рябины

Возбудитель: гриб *Nummularia repanda* Fr. Nits., синоним *Biscogniauxia* (Fr.: Fr.) Kuntze.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков пиреномицеты.

Заражение аскоспорами в вегетационный период. Кора светлеет, на ней появляются трещины; при их разрастании кора расходится, края загибаются. На отмирающих ветвях образуются округлые черные плотные строны в виде шероховатых подушечек диаметром до 10–20 мм, толщиной до 6 мм (рис. 44). Внутри формируются перитеции; на поверхности строны заметны выступающие устья перитециев.

Кора опадает. Некроз способствует развитию белой периферической гнили древесины ветвей и стволов.

БУРЫЙ ЦИТОСПОРОВЫЙ НЕКРОЗ ТОПОЛЯ

Возбудитель: гриб *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.

Систематическое положение: несовершенные грибы, класс Целомицеты, порядок пикнидиальные. Гриб имеет сумчатую стадию (*Valsa sordata* Nit.), но сумчатое спороношение образуется редко.

Поражаются ветви и стволы разных видов и гибридов тополей (канадского, серебристого, серого и проч.).

Весной на пораженных ветвях и стволах образуются овальные вытянутые темно-серые, бурые или буро-оливковые плоские стромы. В стромах формируются многочисленные черные пикниды диаметром 1–1,8 мм в виде конических бугорков. Затем пикниды прорывают кору и выступают наружу устьицами рядами или в беспорядке (рис. 45). Созревающие конидии застывают на воздухе в виде золотисто-желтых, красноватых тонких спиралей или капель.

Источники инфекции – больные черенки и деревья. Заражение конидиями происходит через повреждения коры, трещины у оснований ветвей.

Массовые спороношения – в мае – начале июня и в конце августа.

Болезнь носит скрытый характер и наиболее опасна для молодых тополей. При хронической форме заболевания крона усыхает в течение нескольких лет. Появляются и усыхают водяные побеги.

При острой форме деревья могут усохнуть до распускания почек или через 1–2 недели после появления листьев.



1

2

Рис. 45. Тополь, пораженный цитоспорозом:
1 – пикниды на отмершей коре;
2 – усыхание листьев

Тополя поражаются также черным цитоспоровым некрозом. Возбудитель – гриб *Cytospora foetida* Vl. et Kr., симптомы болезней во многом схожи.

Грибы из рода *Cytospora* поражают многие лиственные растения (боярышник, грушу дуб, липу, розу, рябину, яблоню) и некоторые хвойные.

ЦЕНАНГИЕВЫЙ НЕКРОЗ СОСНЫ

Возбудитель: гриб *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm., отсюда другое название – ценангиоз. Синоним – *C. ferruginosum* Fr.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Усыхают ветви и верхушки стволов сосны обыкновенной, реже других видов, пихты, ели в возрасте до 15 лет и старше, иногда в питомниках.

Заражение вызывается сумкоспорами через повреждения коры осенью или весной.



Рис. 46. Апотеции на коре сосны

Отмирание растения начинается весной с вершины. Хвоя краснеет, буреет, засыхает, повисает, долго не опадает. С начала лета на отмирающей коре группами или рядами вдоль пораженных побегов образуются пикниды – черные, шаровидные, диаметром до 1 мм. К осени на погибших побегах тесно скученными группами формируются апотеции в виде темно-бурых шероховатых подушечек диаметром 1,5–3 мм, которые при повышенной влажности блюдцевидно раскрываются (рис. 46).

Ценангиоз приводит к многовершинности, при сильной степени поражения – к гибели деревьев.

Распространению болезни способствует дождливая погода, ослабление растений засухой и другими неблагоприятными условиями, поражение сосновым подкорным клопом.

7. РАКОВЫЕ БОЛЕЗНИ

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ РАК КОРНЕЙ ПЛОДОВЫХ

Возбудитель: бактерия *Agrobacterium tumefaciens* (Sm.et Towns) Conn. (синоним *Pseudomonas tumefaciens* (Sm.et Towns) Steven). Другое название – зобоватость корней.

Заражаются семечковые и косточковые породы, чаще вишня, груша, яблоня, а также виноград, ива, роза, хризантема и многие другие цветочные и сельскохозяйственные растения в любом возрасте.

Бактерии сохраняются в почве до 3–4 лет независимо от растения-хозяина и попадают в корни через повреждения насекомыми, грызунами или раны при механических повреждениях. Бактерии распространяются также дождем, дождевыми червями. Заражение может произойти и при контакте больных саженцев со здоровыми.

Под влиянием продуктов жизнедеятельности бактерий растительные клетки усиленно делятся; на корнях или корневой шейке образуются наросты различной формы и величины, имеющие деревянистую консистенцию и бугорчатую поверхность (рис. 47). К концу лета, на следующий год, иногда позже наросты разрушаются насекомыми или сгнивают, отделяются от корней; оставаясь в почве, служат источником инфекции. Часть корней отмирает, растения ослабевают, снижается их морозостойчивость. Ухудшается приживаемость сеянцев и саженцев. Молодые растения часто погибают, особенно в жаркую и сухую погоду.

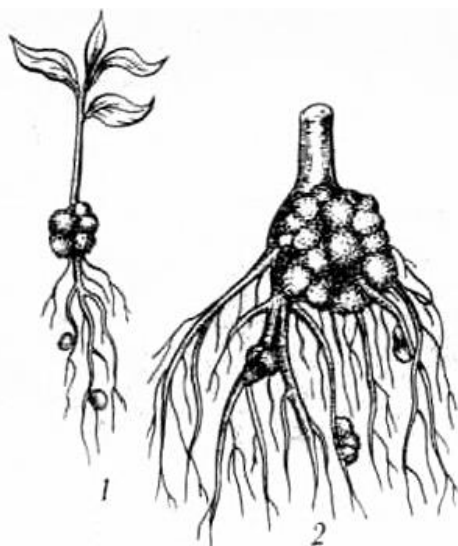


Рис. 47. Корневой рак плодовых (по С. В. Шевченко):
1 – пораженный сеянец;
2 – пораженная корневая система саженца

БИАТОРЕЛЛОВЫЙ РАК СОСНЫ

Возбудитель: гриб *Biatorrella diformis* (Fries.) Rehm.

Систематическое положение: отдел Аскомицота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Заражается сосна обыкновенная в возрасте приблизительно с 10 лет через трещины в коре, механические раны, повреждения насекомыми (например, побеговьюнами-смолевщиками и долгоносиками).

Гриб поражает кору, камбий, древесину. На стволах и ветвях образуются вдавленные язвы, которые засмоляются, чернеют, со временем превращаются в глубокие ступенчатые раны широкоовальной или ромбовидной формы с сильно заостренными краями (рис. 48). Наибольшее количество ран – в средней и нижней частях стволов, чаще с северной стороны. На одном дереве образуется до 20 и более язв. Часть из них постепенно зарастает, и на взрослых деревьях остаются 2–4 раны. На поверхности ран в конце лета образуются пикниды в виде черных округлых бугорков размером до 0,3 мм. Осенью там же появляются апотеции – черные, восковидные, размером 0,5–0,8 мм; располагаются одиночно или группами.

Наиболее опасна болезнь для молодых растений. Снижается прирост, деревья ослабляются, усыхают; снижается товарная ценность древесины. Деревья легко ломаются. Для взрослых сосен биаторелловый рак серьезной опасности не представляет, но зараженные деревья являются источниками инфекции.



Рис. 48. Ступенчатые раны:
1 – на стволе; 2 – на ветви

ВЗДУТИЯ ВЕТВЕЙ И СТВОЛИКОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

Возбудители: грибы из рода *Gymnosporangium*. Другое название болезни – ржавчина можжевельника.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

На можжевельнике обыкновенном паразитируют грибы:

– *G. mali-tremelloides* Kleb (эциальная стадия гриба проходит на яблоне); гриб *Gymnosporangium yamadae* Miyabe ex Yam., который также развивается на яблоне и можжевельнике, включен в перечень карантинных объектов;

– *G. juniperi* Link (эциии образуются на рябине) (рис. 49);

– *G. amelanchieris* Ed.Fish. (эциии образуются на ирге);

– *G. elavariiforme* DC. (эциии образуются на боярышнике).

На можжевельниках казацком, красном, виргинском – *G. sabinae* (Diks.) Wint. (эциальная стадия – на груше).

Грибы разнохозяйные с неполным циклом развития. Урединио-стадия не выявлена.

Базидиоспоры заражают плодовые культуры. Пикнидиальное спороношение – на верхних сторонах листьев в виде мелких темных точек. Эциоспоры образуются на плодовых культурах. С верхней стороны листьев – подушковидные оранжевые, красноватые округлые пятна, с нижней – конусообразные эциии высотой до нескольких мм. Заражение можжевельника происходит эциоспорами в конце лета – осенью. В местах поражений появляются утолщения, позже – неглубокие раны. Хвоя буреет, осыпается. Через 2 года после заражения на ветвях образуются телиопустулы в виде конических округлых студенистых буроватых или оранжево-коричневых выростов (рис. 50) размером



Рис. 49. Эциальное спороношение на листьях рябины



Рис. 50. Телиопустулы на можжевельнике (фотография из открытого источника)

обычно до 5 мм. Телиоспороношение осуществляется ежегодно в течение нескольких лет.

Заболевание хроническое. У можжевельников отмирают ветви.

Молодые растения чаще погибают. У плодовых преждевременно опадают листья, снижается плодоношение [20].

ОПУХОЛЕВИДНЫЙ РАК ТОПОЛЯ

Возбудитель: бактерия *Pseudomonas remifaciens* Kon., поэтому заболевание также носит название «бактериальный рак».

Чаще поражаются тополя бальзамический, берлинский, канадский, китайский, душистый и др. в молодом возрасте и осина в старшем возрасте. Дерево заражается через повреждения коры. В местах поражений стволов и ветвей появляются опухоли. Постоянно вырастают новые опухоли (рис. 51). Они разрастаются и покрываются язвами. Весной из трещин вытекает жидкость с бактериями, которые разносятся с дождевыми каплями, вызывая образование новых опухолей.

Ветви засыхают, деревья значительно снижают прирост.

Распространению болезни способствуют насекомые, особенно стеклянницы.

Аналогичное заболевание тополей – мокрый язвенно-сосудистый рак, или бурое слизотечение (рис. 52), вызывают бактерии *P. cerasti* Grif., *P. syringae* Van Hall f. *populi* Sabet et Dows. [21].



Рис. 51. Опухоли на ветвях тополя



Рис. 52. Мокрый язвенно-сосудистый рак

ПОБЕГОВЫЙ РАК ХВОЙНЫХ

Возбудитель: гриб *Gremmeniella abietina* (Lag.) Morel. Синонимы: *Ascocalyx abietina* ((Lag.) Schl.-Bern.), *Scleroderris lagerbergii* Gremm, *Crumenula abietina* Lag.). Другие названия болезни – склеродерриоз, круменулез.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Поражаются многие хвойные породы, особенно сосна обыкновенная обычно в возрасте до 25 лет.

Заражение конидиями в течение вегетационного периода, сумкоспорами – во второй половине лета – осенью чаще через пазухи хвоек на побегах прошлого года. Характер проявления болезни зависит от возраста растения (рис. 53).

Заболевание сеянцев в питомнике носит название «зонтичная болезнь», так как через несколько дней после схода снега хвоя от верхушечной почки повисает зонтиком. Хвоя желтеет, затем краснеет, буреет, у основания обесцвечивается, легко осыпается. Усыхание происходит сверху вниз по сеянцу. Почки засмоляются. На обесцвеченной

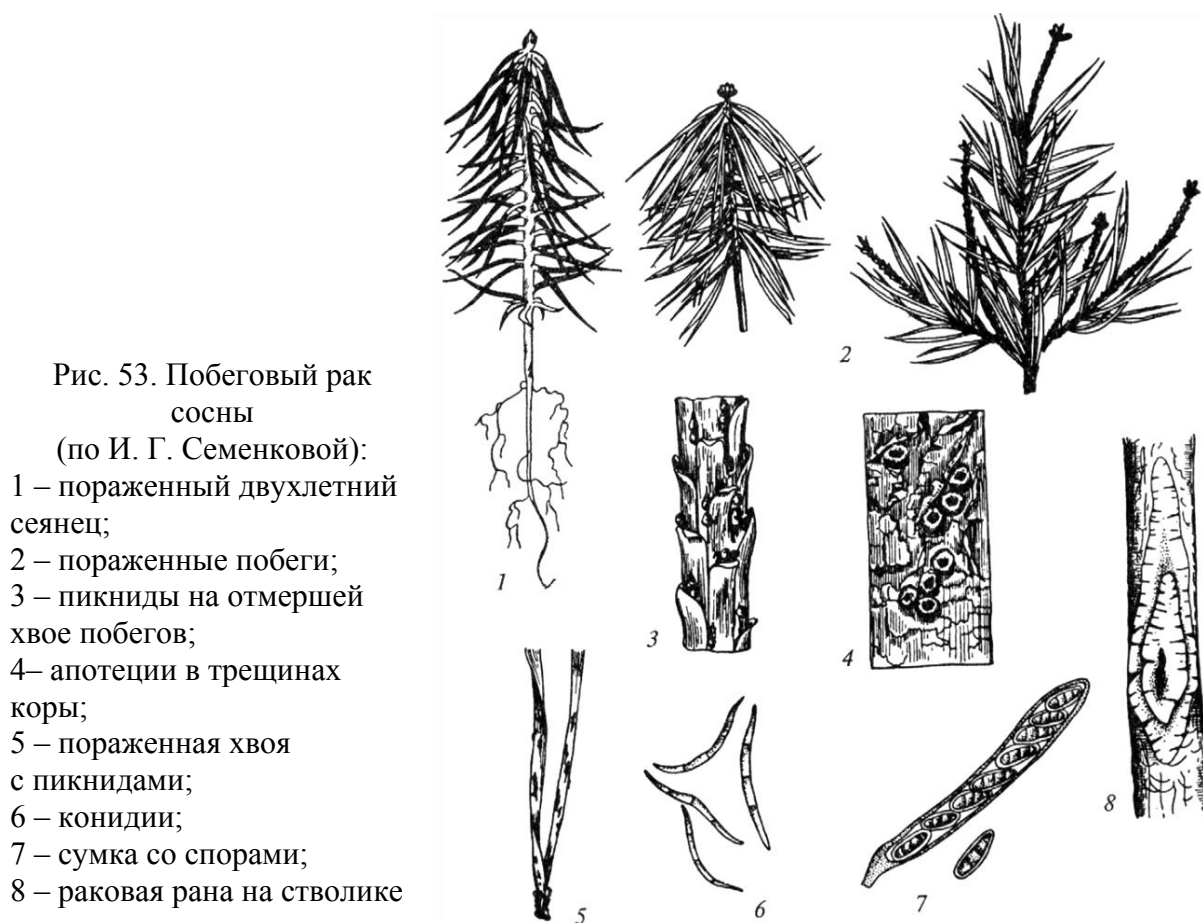


Рис. 53. Побеговый рак сосны

(по И. Г. Семенковой):

- 1 – пораженный двухлетний сеянец;
- 2 – пораженные побеги;
- 3 – пикниды на отмершей хвое побегов;
- 4 – апотеции в трещинах коры;
- 5 – пораженная хвоя с пикнидами;
- 6 – конидии;
- 7 – сумка со спорами;
- 8 – раковая рана на стволике

нижней части хвои или в местах ее прикрепления, реже на почках формируются пикниды в виде черных округлых бугорков диаметром 1–2 мм. Кора отделяется от сердцевины сеянца.

У растений старше 4–5 лет хвоя повисает «флагом» или «взъерошенная», иногда изогнутая и утолщенная. Верхушечные побеги укорачиваются, утончаются, деформируются. Если диаметр стволика не более 1 см, растение отмирает. Если диаметр побега или стволика более 1 см, проявляется кольцевой некроз, иногда с последующим образованием раковых язв. На отмерших участках появляются пикниды. Сумчатое спороношение формируется там же через 1–2 года после заражения: темно-бурые апотеции диаметром 1–1,8 мм на короткой ножке выступают из-под коры группами.

У сосен в молодняках (в возрасте 15–25 лет) утончаются и отмирают верхушечные побеги, опадает хвоя. На побегах формируются пикниды. Кроны изреживаются. Болезнь часто принимает массовый характер и наносит большой вред насаждениям.

ПУЗЫРЧАТАЯ РЖАВЧИНА СОСЕН КЕДРОВОЙ И ВЕЙМУТОВА

Возбудитель: гриб *Cronartium ribicola* Dietr. (ржавчинный рак).

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Поражаются стволы, ветви, хвоя сосен кедровой сибирской, веймутова, реже – горной, кедровой европейской, кедр корейского и др. в возрасте обычно до 50 лет.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития.

Заражение происходит в конце лета – осенью базидиоспорами через устьица хвои, верхушечные почки, механические повреждения. Вначале на хвое появляются желтые пятна. На следующий год кора ветвей местами вздувается и становится оранжево-желтой. Здесь же формируется пикнидиальное спороношение. Эциальное спороношение возникает через 2–3 года после заражения и повторяется каждые 2 года. Эции имеют вид желто-оранжевых пузырей высотой 1–2 мм диаметром до 10 мм (рис. 54). Эциоспоры заражают листья смородины и крыжовника. Урединиопустулы образуются летом на нижних сторонах листьев в виде желтовато-оранжевых подушечек диаметром 1–3 мм (рис. 55). Промежуточные хозяева могут ежегодно заражаться урединиоспорами, способными к перезимовке на опавших листьях.

Телиопустулы появляются в конце лета на засыхающих листьях в виде темно-бурых конических выростов высотой до 4 мм.

Телиоспоры не зимуют, прорастая базидиями на опавших листьях в конце лета – осенью.



Рис. 54. Эции на ветви кедровой сосны

Заболевание хроническое. На соснах в местах поражений – разрастающиеся ступенчатые язвы со смолотечением. Ветви усыхают; у деревьев уменьшается прирост, изреживается крона, они ослабляются или гибнут.



Рис. 55. Урединии на листьях смородины

РЖАВЧИННЫЙ РАК ПИХТЫ

Возбудитель: гриб *Melampsorella cerastii* Wint. (син. *M. caryophylla-searum* G. Schrot.).

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Поражаются пихты белая, кавказская, сибирская в любом возрасте.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития.

Заражение осуществляется весной базидиоспорами. На пихте болезнь проявляется в трех формах: опухолевидного рака стволов и ветвей (рис. 56), ведьминых метел и ржавчины хвои.

На молодых ветвях и побегах образуются утолщения в виде муфт.

Следующей весной из почек пораженных ветвей вырастает ведьмина метла. Хвоя ведьминых метел желто-зеленая, затем краснеет; укороченная. На ней с середины лета образуются эции в виде оранжевых уплощенных пузырьков или язвочек диаметром 0,5–1 мм. В конце лета – осенью хвоя осыпается. Эциоспоры заражают травянистые растения семейства гвоздичных (звездчатку, ясколку, мягковолосник), на которых развиваются урединостадия и телиостадия.

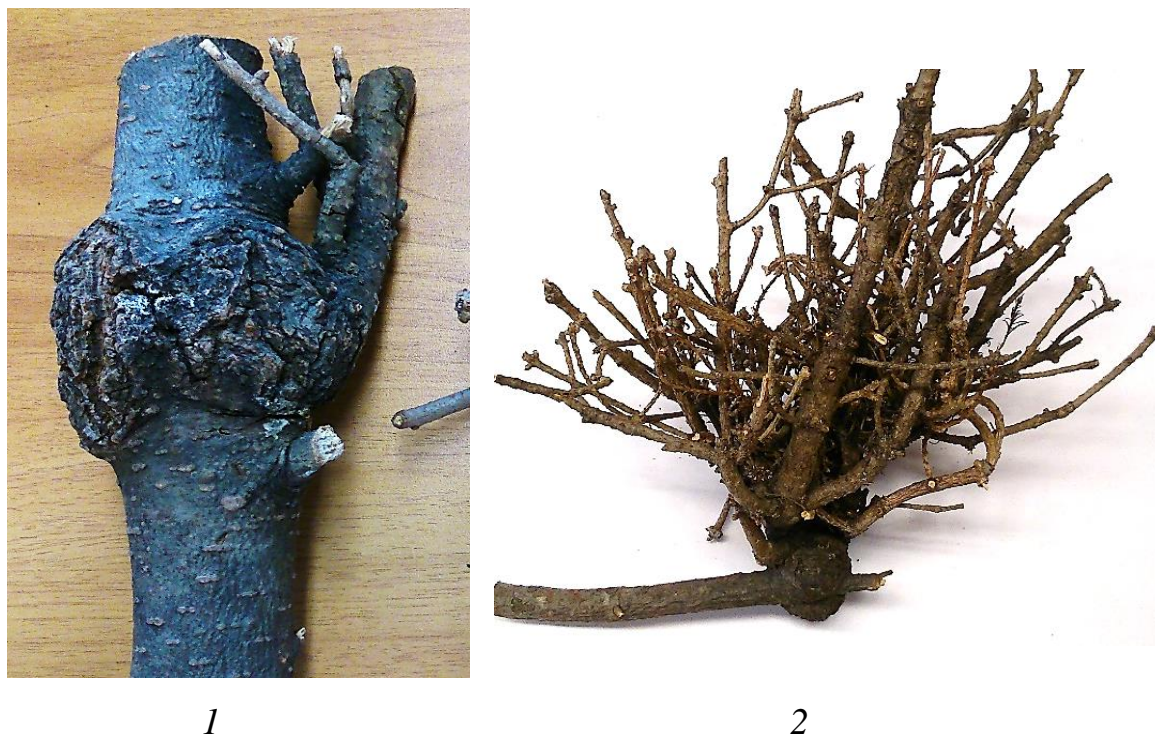


Рис. 56. Ржавчинный рак пихты:
1 – муфтообразная опухоль; 2 – ведьмина метла

Телиоспоры зимуют, весной прорастают базидиями. Базидиоспоры разносятся ветром и другими путями, прорастают на пихтах.

Из пораженных ветвей грибница проникает в ствол. На стволе по всей длине образуются утолщения, наросты, многие опоясывают ствол. Ведьмины метлы на стволах большого диаметра не формируются. Со временем опухоли растрескиваются, изъязвляются, кора опадает, что создает благоприятные условия для заражения гнилевыми болезнями.

Заболевание хроническое, продолжается много лет. При распространении раны более чем на 1/2 окружности ствола дерева усыхают. Древесина гниет, деревья подвержены бурелому. Снижается выход деловой древесины, теряется декоративность.

СМОЛЯНОЙ РАК СОСНЫ

Возбудители: грибы *Cronartium flaccidum* Wint. и *Peridermium pini* (Willd) Lev. et Kleb. Другое название болезни – рак-серянка.

Систематическое положение: отдел Базидиомикота, класс Телиомицеты, порядок ржавчинные.

Поражается сосна обыкновенная, реже черная, горная и др., в любом возрасте, чаще в 30–50 лет. Наиболее опасен рак-серянка для подраста.

Внешние признаки болезни одинаковы при заражении обоими грибами (рис. 57).

Первичное заражение происходит базидиоспорами через молодые охвоенные побеги или трещины коры. Мицелий начинает развиваться в лубе, камбии, проникает в заболонь, разрушая смоляные ходы. Обильное смолоотечение – один из первых основных признаков болезни. Смола пропитывает древесину, кору, вытекает на поверхность, застывая в виде серовато-желтых желваков или подтеков, которые со временем чернеют. Кора шелушится, растрескивается, чернеет. На толстых ветвях и стволах образуются многоступенчатые язвы длиной 2 м и более (иногда по всей длине ствола). Раны разрастаются ежегодно по 1–3 см по ширине и до 12 см по длине.

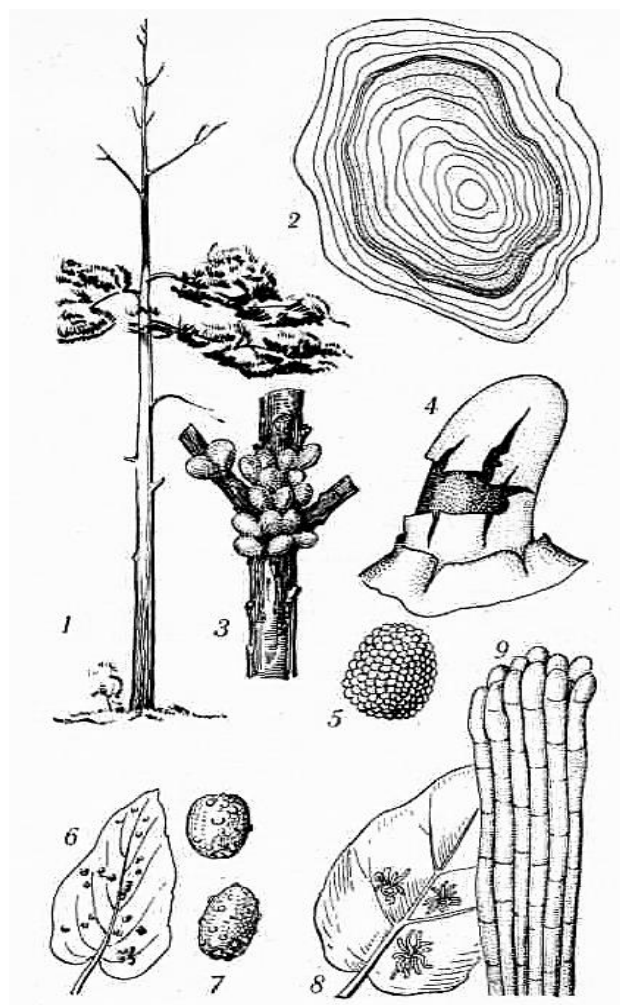


Рис. 57. Рак-серянка сосны
(по С. В. Шевченко):

- 1 – усыхание кроны;
- 2 – деформация ствола;
- 3 – ветви с эциями;
- 4 – эций;
- 5 – эциоспора;
- 6 – урединиопустулы на листе ластовня;
- 7 – урединиоспоры;
- 8 – телиопустулы на листе ластовня;
- 9 – телиоспоры, собранные в столбик

Гриб *Cronartium flaccidum* разнохозяйный, имеет полный цикл развития.

Через 2–3 года после заражения на ветвях и стволах гриб образует пикнии в виде желтых капель. Затем из трещин коры выступают эции высотой до 5 мм в виде желто-белых пузырьков с оранжевыми спорами. После разлета эциоспор на сосне в местах поражений в течение 1–2 лет сохраняются желтовато-белые пятна – остатки оболочек эциев. Эциоспоры заражают травянистые растения, такие как ластовень, мытник, вербена, недотрога и др., на них в дальнейшем развиваются урединоспорношение и телиоспорношение. Телии – столбики длиной до нескольких мм. Телиоспоры не зимуют, прорастают базидиями осенью, базидиоспоры заражают сосны.

У гриба *Peridermium pinii* неполный цикл развития, он однохозяйный, развивается только на сосне в эциальной стадии.

Болезнь хроническая, может длиться от 2–3 до 100 и более лет. Сосны уменьшают прирост, постепенно усыхают. Нарушается рост годичных слоев, ствол деформируется, становится эксцентричным. Крона изреживается, усыхает, деревья суховершинят. Ослабленные деревья заселяются стволовыми вредителями.

СТУПЕНЧАТЫЙ РАК ЛИСТВЕННИЦЫ

Возбудитель: гриб *Dasyscypha willkommii* Hart. (синоним – *Lachnelulla willkommii* (R. Hart.) Denn.).

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Плодосумчатые, группа порядков дискомицеты.

Чаще поражаются лиственницы европейская и сибирская, реже – другие виды, пихта и сосна кедровая сибирская. Наибольший вред причиняется деревьям в возрасте до 20–30 лет. Заражение через повреждения коры, обломы ветвей и сухие ветви осуществляется сумкоспорами. Сначала гриб развивается как сапротроф, со временем, проникая в ствол, паразитирует.

Симптомы болезни на деревьях разного возраста отличаются.

На ветвях лиственниц в возрасте приблизительно до 15 лет образуются вздутия, из которых выделяется смола. Поражаются кора, камбий. Кора пропитывается смолой, долго не опадает. В течение всего года, особенно осенью, на ее поверхности образуются апотеции в виде чашечек диаметром 2–6 мм на ножке высотой до 1 мм, снаружи – белые, волосистые, внутри – гладкие, оранжевые (рис. 58).

Первые признаки поражения лиственниц старше 15 лет: эллиптические впадины коры чаще у основания ветвей или спящих почек. По краю раны ежегодно образуются новые слои древесины, которые затем отмирают. В результате возникает открытая ступенчатая смолооточающая язва, которая разрастается в течение нескольких лет. Участки вокруг ран деформируются, ствол становится эксцентричным. Места поражений засмольются, чернеют. Кора отпадает. Апотеции образуются по краю язвы.

Растения в возрасте до 8 лет часто гибнут. В остальных случаях деревья снижают прирост, ослабляются. Болезнь принимает хроническую форму.



Рис. 58. Апотеции на коре

ВЕДЬМИНЫ МЕТЛЫ НА ЛИСТВЕННЫХ ПОРОДАХ

Возбудители: грибы рода *Taphrina*, на березе – *Taphrina betulina* Postr.

Систематическое положение: отдел Аскомикота, класс Архаеаскомицеты, порядок тафриновые.

Заражение происходит сумкоспорами через механические повреждения коры. Мицелий развивается под кутикулой на ветвях, реже на стволах. Грибница, образуемая при прорастании спор, при развитии в тканях дерева выделяет токсины, которые оказывают стимулирующее действие на спящие или дополнительные почки. Почки преждевременно трогаются в рост, побеги многократно ветвятся. Грибница проникает в молодые побеги, вызывает формирование новых спящих почек, из которых в следующем году образуются короткие побеги. В результате формируются овальные или округлые ведьмины метлы. В местах образований новых побегов на ветвях и стволах – вздутия, поэтому в данном учебном пособии характеристика болезни приводится в одной группе с раковыми, хотя заболевание относится к типу «ведьмины метлы».



Рис. 59. Вздутия на стволе березы

Листья на пораженных побегах деформированные, мелкие, хлоротичные, быстро опадающие. На них образуются округлые бугорки, с нижней стороны которых развивается беловатый или желтоватый слой сумок. Иногда почки не распускаются, обрастают слоями древесины (рис. 59).

Болезнь носит хронический характер. Ведьмины метлы могут достигать 1–3 м в диаметре, на одном дереве могут возникать до 25 метел.

У деревьев снижаются прирост и урожайность. Зимой деревья часто ломаются под тяжестью снега. Грибы из рода Тафрина вызывают также ведьмины метлы на тополе, ольхе серой, клене полевом, вишне, черешне и др.

8. ГНИЛЕВЫЕ БОЛЕЗНИ

Гниение древесины – биологическое разложение клеток, их оболочек грибами при помощи ферментов. Большинство грибов относится к отделу Базидиомикота, классу Базидиомицеты, подклассу Хомобазидиальные, группам афиллофороидные и агарикоидные гименомицеты.

Плодовое тело гриба – специализированная мицелиальная структура, в которых развиваются споры.

Базидиома – плодовое тело базидиального гриба.

Гимений – плодоносящий слой сумок у сумчатых грибов или базидий у базидиальных. Кроме сумок или базидий включает также парафизы, цистиды и проч.

Гименофор – поверхность плодового тела, несущая гимений.

Для определения вида гриба следует учитывать следующие признаки и характеристики [22, 23, 24, 25, 26]:

- поражаемый вид древесного растения и его состояние;
- возраст плодового тела: однолетнее или многолетнее – определяется по количеству слоев гименофора;
- форма плодового тела: определяется визуально, данный признак очень изменчив;
- размер плодового тела: к небольшим можно отнести базидиомы размером до 2–5 см;

- консистенция: мясистая, войлочная, пробковая, деревянистая, кожистая и др.;
- окраска поверхности плодового тела, ткани, гименофора;
- тип гименофора: трубчатый, пластинчатый, игольчатый, дедалевидный, плоский и др.; при трубчатом гименофоре имеет важное значение количество трубочек на 1 мм поверхности, форма пор (округлые, угловатые, радиально вытянутые; в ирпексовидном гименофоре трубочки расщепляются с образованием зубцов или пластин, расположенных беспорядочно, радиально или концентрически;
- тип и расположение гнили.

В учебном пособии не рассматриваются сапротрофные грибы, вызывающие разрушение древесины отмерших деревьев, пиломатериалов, деревянных конструкций и сооружений.

В ответе на экзаменационный или зачетный вопрос необходимо дать информацию о поражаемых растениях и вызываемой грибом гнили.

8.1. Грибы, вызывающие развитие корневых и комлевых гнилей

После основного названия гриба указаны синонимичные русские названия (при наличии) и латинское название.

ЕЛОВЫЙ КОМЛЕВОЙ ТРУТОВИК

Онния треугольная – *Onnia triqueter* (Lentz: Fr.) Imaz. (син. *Polystictus circinatus* (Fr.) Karst. var. *triqueter* Bres.).

Базидиомы тонкие, сидячие, с суженным основанием, иногда с зачатком ножки или с хорошо развитой боковой ножкой; обычно черепитчатые, половинчатые до вееровидных, плоские или слегка выпуклые, изредка с бугорком у основания; 2,5–9 × 2–6 × 0,2–1 см. Поверхность шляпки сначала грубоволосистая, прижато-войлочная, бархатистая, неясно зональная, желтовато-буроватая, желтовато-коричневая, с возрастом буреющая и оголяющаяся. Край тонкий, острый, при высыхании подворачивается внутрь, лопастный до почти зубчатого. Ткань двухслойная: сверху губчато-войлочная, желтовато-коричневая, коричневая, прилегающая к трубочкам плотная, радиально-волокнистая, рыже-бурая, желто-рыжая; с темной линией между слоями. Поверхность гименофора светло-, с возрастом и при

высушивании ржаво-бурая до коричнево-бурой, по краю шляпки светлее. Трубочки одноцветные с тканью, иногда темнее; с неровными, в дальнейшем с зубчато-рассеченными краями; длиной 0,2–0,8 см. Поры угловатые, рассеченные, до почти лабиринтовидных; 1–3 (4) на 1 мм.

Плодовые тела встречаются на стволах, у корневой шейки или на корнях хвойных пород, преимущественно ели. Гниль белая.

КОРНЕВАЯ ГУБКА

Гетеробазидион многолетний – *Heterobasium annosum* (Fr.) Bref.

Базидиомы распростерты-распростерто-отогнутые, широко прикрепленные, с краями в виде зачаточных шляпок, иногда раковиннообразные (очень разнообразные по форме); кожисто-пробковые или деревянистые; длиной – до 20 см и более, толщиной у основания – до 3,5 см; на горизонтальном субстрате часто сливаются, срастаются, на вертикальном – черепитчатые. Поверхность отогнутой части неровно бугорчато-морщинистая, концентрически бороздчатая, вначале опушенная, затем с тонкой матовой, светло-бурой, шоколадно-бурой, коричневой темнеющей коркой. Край острый, бледный. Ткань белая, желтоватая. Поверхность гименофора белая, позднее древесинно-



1

2

3

Рис. 60. Корневая губка:

1 – плодовые тела; 2 – пораженный корень сосны;

3 – гниль древесины

желтая, у старых базидиом буроватая; трубочки слоистые с ежегодно нарастающими на 2–7 мм слоями, одного цвета с тканью; поры от округлых до угловатых, иногда неправильные, цельнокрайние, 2–3 (4) на 1 мм.

На пнях и корнях живых и мертвых стволов хвойных, реже лиственных пород. Гниль пестрая ямчатая коррозионная (рис. 60).

ОПЕНОК ОСЕННИЙ НАСТОЯЩИЙ

Armillaria mellea (Vahl: Fr.) Kumm.

Базидиомы в виде шляпок с центральной ножкой, мясистые, быстро загнивающие, светло-желтовато-коричневые, с оливковым оттенком, в центре буроватые, 3–10 (15) см в диаметре, вначале выпуклые, затем почти плоские, с небольшим бугорком, с чешуйками. Ножка длиной до 10–15 см, толщиной до 1–1,5 см, беловатая, буроватая, у основания темнеющая и иногда вздутая, с белым шелковистым пленчатый кольцом под шляпкой. Ткань рыхлая, белая, с возрастом буроватая. Пластинки гименофора слегка нисходящие, радиальные, белые, со временем темнеющие. Под корой пораженных корней и стволов развиваются плоские ризоморфы (темные ветвящиеся мицелиальные тяжи).

На пнях, валеже, корнях, стволах живых и отмерших хвойных и лиственных деревьев. Гниль белая, светло-желтая с тонкими черными линиями.

ПЛОСКИЙ ТРУТОВИК

Ganoderma lipsiense (Bats.) G.F.Atk. (синоним *G. applanatum* (Pers.) Pat.).

Базидиомы в виде деревянисто-пробковых плоских шляпок, широко прикрепленные, половинчатые, иногда языковидно вытянутые, очень редко копытообразные или желватообразные; одиночные, изредка по 2 одна над другой; 5–40 (до 60) см в диаметре, 1,5–12 см толщиной у основания (рис. 61). Верхняя поверхность шляпки неровная, волнистая, концентрически-бороздчатая, покрыта тонкой (0,5–1 мм) коркой, блестящей на разрезе, беловато-сероватая затем коричневая. Край прямой, тонкий, притупленный или закругленный, вначале отличается по цвету. Ткань твердая,



Рис. 61. Плоский трутовик

пробковая, неясно-зональная, на разрыве войлочно-волокнистая, красновато-бурая, шоколадно-коричневая, часто с белыми точками. Поверхность гименофора белая, желтоватая, при прикосновении бурующая, с возрастом более темная; трубочки слоистые, одного цвета с тканью, в старости с белым мицелием; поры округлые, цельнокрайние, 4–6 на 1 мм.

На усыхающих деревьях, пнях, мертвой древесине лиственных, изредка на хвойных породах. Гниль сначала ядровая, светло-желтая, затем ядрово-заболонная, белая.

ТРУТОВИК ШВЕЙНИЦА

Феолус Швейница, войлочно-бурый трутовик, *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. (рис. 62). Написание названия варьирует: используется также «феолус Швейнитца».

Ткань базидиомы желто- или темно-коричневая. Базидиомы одиночные или собраны в розетки из нескольких шляпок на общей центральной ножке или сидячие, веерообразные, воронковидные, полукруглые, лопастные; мягкие, водянистые, легко рвутся, в сухом состоянии легкие, хрупкие. Диаметр – 3–30 см, толщина – 1–3 см. Поверхность шляпки щетинисто-волосистая, коротковойлочная, бархатисто-войлочная, неровная, неясно-зональная, слабобороздчатая, желто-ржавая, ржаво-коричневая, иногда с сероватым оттенком. Край заостренный, светлее остальной поверхности шляпки, снизу стерильный. Ткань мягкогубчатая, в свежем состоянии



Рис. 62. Трутовик Швейница

водянистая, в сухом волокнистая, крошащаяся; от желто-ржавой до желто-оранжевой. Гименофор трубчатый; поверхность желтая, оливково-зеленоватая, серовато-ржавая, у старых базидиом темно-бурая; трубочки низбегающие, длиной до 6–8 мм; поры угловатые, неправильные, слегка извилистые, с зубчатыми краями; (0,5) 1–2 на 1 мм.

На пнях, корнях, а также стволах живых хвойных деревьев. Гниль бурая, кубическая.

8.2. Грибы, вызывающие развитие стволовых гнилей

БЕРЕЗОВАЯ ГУБКА

Березовый трутовик, пиптопорус березовый, *Piptoporus betulinus* (Bull.: Fr.) P. Karst.

Базидиомы половинчатые, полукруглые до округлых, подушковидные, сидячие или с зачаточной ножкой, 5–20 × 5–20 × 2–6 см, редко крупнее. Поверхность шляпки белая, затем желтоватая, светло-коричневая, сероватая; гладкая, покрыта кожицей, растрескивающейся со временем. Край притупленный, округлый, позже подогнутый. Ткань белая, мягкопробковая, у свежих базидиом розоватая у слоя трубочек, позже волокнистая, легкая при высушивании. Поверхность гименофора белая, с возрастом буроватая; трубочки одноцветные с тканью; 2–8 мм длиной; поры округлые, цельнокрайние, у старых базидиом зазубренные; 3–4 на 1 мм (рис. 63).



Рис. 63. Березовая губка:
пораженная древесина
и плодовые тела

На отмерших, редко на живых березах. Гниль бурая.

ДУШИСТЫЙ ТРУТОВИК

Траметес душистый, *Trametes suaveolens* (L.: Fr.) Fr.

Базидиомы одиночные или по 2–3 в черепицеобразных скоплениях, сидячие, широко прикрепленные, половинчатые, выпуклые, утолщенные; 3–10 × 4–15 × 2–5 см. Поверхность у молодых базидиом ровная, бархатистая, белая, кремовая, с возрастом – шероховатая, почти голая, серовато- или кожно-желтая. Ткань толщиной до 4 см у основания, белая, кожисто-пробковая, с запахом аниса. Поверхность гименофора белая или желтоватая, позднее до буроватой; трубочки белые, 2–15 мм; поры округлые или угловатые, 1–2 на 1 мм,

толстостенные, с возрастом – тоньше, с цельными, затем с зубчатыми краями.

На живых и мертвых стволах ивы, реже осины и др. видах тополя. Гниль белая.

ЕЛОВАЯ ГУБКА

Phellinus chrysoloma (Fr.) Donk.

Базидиомы кожисто-деревянистые, пробково-деревянистые, тонкие, распростерто-отогнутые, с избегающим гименофором, иногда черепитчатые, редко половинчатые, резупинатные. Поверхность шляпки концентрически-бороздчатая, вначале коротко- и грубощетинистая, рыжеватая, коричневая, позже до серовато-черной, голая, шероховатая, с радиальными трещинами. Край тонкий, желто-ржавый. Ткань ржаво-коричневая, 1–3 мм толщиной. Поверхность гименофора желтовато-бурая, с возрастом сероватая; трубочки охряно-коричневые с сероватым налетом внутри; поры цельнокрайние, овально-угловатые или извилистые, частично расщепленные, неравные: 2–3 на 1 мм, местами 5–6 на 1 мм.

На живых стволах и ветвях ели, редко на пихте, развивается и после их гибели. Гниль белая, коррозионная.

ИРПЕКС МОЛОЧНО-БЕЛЫЙ



Рис. 64. Ирпекс молочно-белый

Irpeks lacteus Fr.

Поверхность шляпки белая, желтоватая, пепельно-серая, у основания темно-серая, волосистая, концентрически-бороздчатая. Базидиомы от распростерто-отогнутых до полностью распростертых, округлые, затем сливающиеся по длине субстрата с образованием черепитчато расположенных отогнутых шляпок (рис. 64). Резупинатная часть до 10–15 см. Шляпки кожистые, ногтевидные или тонкие, плоские, шириной до 0,5–1 см. Край тонкий, стерильный, светлее остальной поверхности; шириной от 0,5 до 3 мм. Ткань

кожистая, белая, толщиной до 0,5 мм, у основания отогнутых шляпок до 2 мм. Гименофор вначале сетчатый, затем лабиринтовидный с зубчато-надрезанными пластинками или ирпексовидный. Трубочки белые, бледно-кремовые, со временем буроватые; по краю базидиомы короткие, расщепляются, превращаясь в неправильные лабиринтовидные пластинки, плоские надрезанные шипы или зубцы, часто располагающиеся концентрическими рядами; поры по краю базидиомы в среднем 1–2 на 1 мм, пластинки и зубцы у основания шляпки длиной до 5 мм.

На мертвых, реже на живых стволах, ветвях и древесине лиственных пород, изредка на хвойных. Гниль белая.

КЛЕНОВЫЙ ТРУТОВИК

Оксиפורус тополевый, *Oxyporus populinus* (Schum.: Fr.) Donk.

Базидиомы с широким основанием, сидячие до распростертоотогнутых, обычно черепитчатые, консолевидные, треугольные в сечении; 1–6,5 × 1,5–12 × 0,3–4 см. Поверхность короткобархатистая, с возрастом голая, шероховатая; сначала белая, позднее сероватая, охряно-желтая; обычно покрыта мхами, водорослями. Край острый, вытянут вниз. Ткань мягко-пробковая, слаболокнистая, белая, при высыхании твердая, светло-кожано-желтая. Поверхность гименофора белая, со временем желтоватая или буроватая; трубочки тонкостенные, слоистые, 2–4 мм в каждом слое, белые, затем слегка желтеющие; поры от округлых до угловатых, цельнокрайные, (3) 4–6 (7) на 1 мм.

На живых и мертвых кленах, реже на ольхе, березе, тополе, липе и др. лиственных породах. Гниль белая, центральная.

ЛИСТВЕННИЧНАЯ ГУБКА

Фомитопсис лекарственный, *Fomitopsis officinalis* (Vill.: Fr.) Bond. et Sing.

Базидиомы копытообразные или вытянутые вверх, почти цилиндрические, сидячие, одиночные, толстые, плотные, твердые, с возрастом ломкие; 3–10 × 5–20 × 4–40 см. Верхняя поверхность белая или желтоватая, иногда темно-бурая, шероховатая, с концентрическими полосками, с тонкой, сильно растрескивающейся коркой. Край тупой,



Рис. 65. Лиственничная губка

закругленный, одного цвета с верхней поверхностью (рис. 65). Ткань белая, лилово-белая, желтоватая, горькая, с мучнистым запахом, мягкая в свежем состоянии, позднее твердеет, крошится. Трубочки одного цвета с тканью, 0,5–1 см длиной в каждом слое; поры округлые или угловатые с цельными, со временем разорванными краями, 3–5 на 1 мм, иногда до 1 мм в диаметре.

На живых деревьях, чаще – лиственнице, кедре сибирском, редко – на пихте, сосне обыкновенной. Гниль бурая кубическая, сердцевинная.

ЛОЖНЫЙ ТРУТОВИК

Phellinus igniarius (L.: Fr.) Quel.

Базидиомы одиночные или по 2–3 сросшихся, сидячие, вначале желвакообразные, позднее копытообразные, консолевидные, приплюснuto-плоские до распростертых; 3–25 × 2–16 × 1,5–12 см. Поверхность шляпок гладкая, концентрически-бороздчатая, покрыта плотной коркой, с возрастом часто растрескивается; вначале рыжеватая, коричневая, с бледно-серым опушением, затем серовато-черная, черно-бурая, матовая или слабоблестящая. Край тупой, округлый, изредка несколько заостренный, в молодом возрасте нежнобархатистый, коричневый, затем гладкий, сероватый. Ткань очень твердая, деревянистая, от ржаво- до коричнево-бурой (рис. 66). Поверхность гименофора



Рис. 66. Ложный трутовик

ровная, плоская или скошенная, от ржавой до бурой или сероватой. Трубочки слоистые, рыжевато-бурые до ржаво-бурых, 3–5 мм в каждом слое (в целом до 10 см и более), с возрастом зарастают белым мицелием; поры округлые, цельнокрайние, часто с сероватым опушением по краю, (2; 3) 4–6 на 1 мм.

На живых, сухостойных и упавших стволах и пнях многих лиственных пород, особенно на березе, иве, клене, ольхе, тополе и др. Гниль белая с черными линиями.

ЛОЖНЫЙ ОСИНОВЫЙ ТРУТОВИК

Phellinus tremulae (Bond.) Bond. et Bor. in Bond.

Базидиомы полукопытообразные с широким основанием, часто почти распростертые, неправильные, со скошенной узкой шляпкой, вырастающие на местах обломанных сучков, повреждений ствола, иногда подвешены за верхнюю часть шляпки или простираются снизу толстых сучков; 12 × 7 × 4 см (рис. 67). Поверхность шляпки гладкая, покрыта толстой (до 1 мм толщиной), серой, серовато-черной коркой с выпуклыми концентрическими зонами. Край тупой. Ткань твердая, деревянистая, ржаво-коричневая. В основании шляпки небольшое кофейно-коричневое пробковое ядро. Поверхность гименофора от рыжеватой до бурой, в старости часто серая; трубочки слоистые, 2–4 мм в каждом слое, одного цвета с тканью, в старости зарастают белым мицелием; поры округло-угловатые, цельнокрайние, 4–6 на 1 мм.

На живых осинах; некоторое время продолжает развиваться и после гибели дерева. Гниль белая.



Рис. 67. Ложный осиновый трутовик

НАСТОЯЩИЙ ТРУТОВИК

Fomes fomentarius (L.: Fr.) Fr.

Верхняя поверхность базидиомы беловатая, серая, черно-серая, бледно-кофейная, буровато-желтоватая; покрыта твердой коркой, блестящей на разрезе, концентрически бороздчатая, часто трещиноватая

(рис. 68). Базидиомы сидячие, копытообразные, деревянистые; до 20–40 см шириной, 5–15 (20) см высотой. Край тупой, часто светло-рыжеватый, слегка опушенный. Ткань клочковато-пробковая, грубоволокнистая, хлопьевидная, упругая, неясно зональная, рыжеватая, буроржавая. Поверхность гименофора светло-серая, бледно-бурая, прямая



Рис. 68. Настоящий трутовик

или слегка вогнутая; трубочки слоистые, 2–6 мм в каждом слое, светло-бурые или одноцветные с тканью, к старости заполнены белым мицелием; поры округлые с цельными тупыми опушенными краями, 3–4 на 1 мм.

На сухостое, валеже, пнях лиственных деревьев; иногда на одном стволе – более 40 базидиом.

Гриб способен поражать живые (ослабленные и здоровые) деревья. Гниль светло-желтая, затем белая с черными линиями.

ОКАЙМЛЕННЫЙ ТРУТОВИК

Fomitopsis pinicola (Sw: Fr.) P. Karst.



Рис. 69. Окаймленный трутовик

Верхняя поверхность базидиомы покрыта коркой; твердая, смолистая, слегка блестящая, неровная, голая, бороздчато-зональная, от светло-желтой, светло-оранжевой, рыжеватой, буровато-красной до красновато-каштановой, сероватой, почти черной (рис. 69). Базидиомы одиночные, сидячие, копытообразные, консольевидные, иногда плоские, подушковидные, от распростертоотогнутых до полностью

распростертых; размером 2–15 × 2–30 × 1–8 см. Край острый или тупой, валикообразный, всегда с иной окраской – более светлой или более яркой, желтоватый, ярко-желтый или разных оттенков красного цвета. Ткань пробково-деревянистая, при разрыве хлопьевидная, древесинно-желтая до кремово-рыжевато-бурой. Трубочки слоистые, 3–6 мм длиной; поры округлые, цельнокрайние, 3–4 мм на 1 мм.

На сухостое, пнях, валеже, ослабленных живых хвойных и лиственных деревьях. Гниль бурая.

ОПАЛЕННЫЙ ТРУТОВИК

Бьеркандера опаленная, серый трутовик, *Bjerkandera adusta* (Wild.: Fr.) P. Karst.

Базидиомы сидячие, распростерто-отогнутые, редко распростертые, обычно черепитчатые, тонкие, гибкие, мягкокожистые, при высушении твердые, 1–4 × 2–7 × 0,1–0,5 см. Поверхность шляпки тонковолочная, бархатисто-волосистая, позднее шероховатая, голая; неясно зональная, ровная или слегка морщинистая, серовато-белая, бледно-серая, желтовато-сероватая, бурая. Край тонкий, острый, несколько волнистый, темнее остальной поверхности, снизу стерильный. Ткань мягкокожистая, в сухом состоянии пробковая, белая, с возрастом буроватая, отделена от трубочек тонкой темной линией. Поверхность гименофора серая, дымчатая, черноватая; трубочки длиной 1–2 мм, сероватые, темнее ткани; поры округло-угловатые, тонкостенные; 5–7 на 1 мм. Трубочки пепельно-серые, серовато-черные, в старости почти черные.

На пнях, сухостое, валеже, изредка на ослабленных живых деревьях лиственных, изредка хвойных пород. Гниль белая.

СЕРНО-ЖЕЛТЫЙ ТРУТОВИК

Laetiporus sulphureus (Bull.: Fr.) Murr.

Базидиомы черепитчатые, в небольших скоплениях, реже одиночные; широко прикрепленные или имеют суженное основание; водянисто-мясистые в свежем состоянии, волокнистые, ломкие, плоские, легкие в сухом (рис. 70). Отдельные шляпки половинчатые, вееровидные, округлые; до 40 см в поперечнике, до 7 см в толщину. Край волнистый, вначале тупой, в сухом состоянии тонкий, разделен на лопасти глубокими трещинами, подогнут вниз. Поверхность шляпки с тонким

опушением, волнистая, радиально-складчатая, в свежем состоянии интенсивно-жёлтая, желто-оранжевая, часто с розоватым оттенком, с оранжевыми пятнами; с возрастом бледнеет. Ткань желтоватая до белой, в свежем состоянии мягкая, сырообразная, сочная; толщиной 0,5–4 см. Гименофор трубчатый. Поверхность гименофора одноцвет-



Рис. 70. Серно-желтый трутовик

ная с трубочками; трубочки у свежих базидиом серно-желтые, длиной 2–4 мм; поры округлые, угловатые, вытянутые, с цельными, позже с зубчатыми краями; 2–4 на 1 мм.

На живых, отмирающих стволах лиственных (чаще на дубе) и хвойных (чаще на лиственнице) пород. Гниль красно-бурая.

СКОШЕННЫЙ ТРУТОВИК

Чага, *Inonotus obliquus* (Pers.: Fr.) Pil.

Базидиомы широко распростерты, резупинатные, в свежем состо-



Рис. 71. Чага на березе

янии мягкокожистые, при высыхании твердые и ломкие; развиваются под корой. Развитию базидиомы на стволе живого дерева обычно предшествует образование стерильных наростов (народное название «чага») до 40–50 см в диаметре (рис. 71), желвакообразной, неправильной формы (форма наростов зависит от характера повреждений березы); твердых, деревянистой консистенции; на разрезе коричнево-бурых, желтовато-коричнево-бурых с белыми прожилками, состоящими из бесцветных гиф. Поверхность наростов черная, неровная, растрескивающаяся.

После гибели дерева под корой начинают формироваться базидиомы;

по мере созревания спор образуются гребневидные выросты («упорные пластинки»); которые прорывают кору, обнажая гименофор. Поверхность гименофора одного цвета с трубочками; трубочки однослойные, скошенные, открытые, длиной 3–5 (8) мм, рассеченные, беловатые, позже желтовато-буроватые и темно-бурые; поры округло-угловатые, вытянутые, с зубчато-рассеченными краями; 3–4 на 1 мм.

На живых и мертвых стволах и пнях берёзы, ольхи, реже рябине, вязе, клёне, ясене. Гниль белая.

СЛИВОВЫЙ ТРУТОВИК

Феллинус бугорковидный, *Phellinus tuberculosus* (Baumg.) Niem.

Базидиомы деревянистые, половинчатые, копытообразные, подушковидные, часто со шляпкой, скошенной вниз, и выпуклым гименофором, почти распростертые, распростерто-отогнутые, иногда черепитчатые, широко прикрепленные, 1,5–7 × 0,4–4 × 0,4–5 см. Поверхность шляпок в молодом возрасте бархатистая, светло-коричневая, рыжеватая, затем сероватая до почти черной, голая, гладкая или бороздчатая, с растрескивающейся коркой. Край закругленный, светлее поверхности гименофора, рыжевато-серый, бархатистый. Ткань ярко-рыжевато-бурая, твердая. Поверхность гименофора рыжевато-коричневая, до табачно-бурой, часто с серовато-буроватым налетом; трубочки составляют большую часть базидиомы, неясно-слоистые, 1–3 мм в каждом слое, одного цвета с тканью, в старости заполнены белым мицелием; поры цельнокрайние, округлые до угловатых (4) 5–6 (7) на 1 мм.

На живых и усохших стволах розоцветных, особенно на сливе, реже на яблоне, груше. Гниль белая с бурыми пленками мицелия.

СОСНОВАЯ ГУБКА

Phellinus pini (Thore: Fr.) A. Ames.

Гименофор трубчатый с тонкими стенками, с овально-угловатыми и извилистыми порами.

Базидиомы деревянистые, одиночные изредка срастающиеся по 2–3 по длине ствола, полукруглые, консолевидные, копытообразные, часто плоские или с приподнятым основанием шляпки, иногда распростертые, резупинатные; 5–20 × 3–10 × 2–10 см. Поверхность шляпки неровная, узко концентрически-бороздчатая, от грубошероховатой

до щетинистой, бурая, с возрастом чернеющая, голая или зарастающая лишайниками. Край острый, ровный, слегка волнистый. Ткань твердая, пробково-деревянистая, каштановая, ржаво-коричневая. Поверхность гименофора желтоватая, желто-бурая, ржаво-коричневая, коричневато-серая; трубочки слоистые, цельнокрайние, толстостенные,



Рис. 72. Сосновая губка

0,3–1 см в каждом слое, одного цвета с тканью, в молодом возрасте с серым опушением по краям, затем зарастают белым мицелием; поры неправильные, округлые, угловатые, вытянутые, извилистые; в среднем 1–2 на 1 мм (рис. 72).

На живых стволах сосен, часто высоко. Гниль белая, коррозионная.

СТЕРЕУМ КРОВЯНОЙ

Стереум краснеющий, *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.: Fr.) Fr. Гименофор при повреждении изменяет цвет: из пурпурно-коричневого в свежем состоянии при прикосновении становится кроваво-красным.



Рис. 73. Стереум краснеющий (фотография из открытого источника)

Базидиомы распростертые, распростерто-отогнутые, в виде раковинообразно отогнутых шляпок 0,4–3 см в диаметре, толщиной менее 1 мм. Поверхность шляпки желто-бурая, бледно-коричневая, сероватая, с более темными концентрическими зонами, с радиально расположенными прижатыми волосками. Край белый, волнистый. Гименофор гладкий, слабобугорчатый (рис. 73).

На древесине, сухостое, живых деревьях сосны, пихты, лиственницы, чаще ели. Гниль белая.

СТЕРЕУМ ПУРПУРНЫЙ

Хондростереум пурпурный, *Chondrostereum purpureum* (Fr.) Pouz.

Базидиомы в виде мягкокожистых полураспростертых шляпок шириной до 3 см, толщиной около 1 мм, часто срастающихся, реже распростертые. Верхняя поверхность шляпок войлочная, слабоволосистая, с неясными зонами, волнистая, беловатая, желтоватая, светло-коричневая, серая. Край светлее. Ткань со временем твердеет. Гименофор гладкий, иногда морщинистый, сиреневый, кремово-пурпурный, затем коричнево-пурпурный, при подсыхании буреет или бледнеет.

На сухих ветвях, стволах, пнях лиственных деревьев, на заготовленной древесине, в постройках, часто на живых деревьях, особенно на плодовых. Гниль белая.

СТЕРЕУМ РАСТРЕСКИВАЮЩИЙСЯ

Стереум фрустулозум, *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.

Базидиомы в виде темно-серых деревянисто-пробковых бугорков, подушковидных дисков диаметром 2–6 мм, сливающихся и образующих большие группы. Гименофор гладкий, сероватый, желтоватозеленый, с беловатым налетом, в старости темнеет, растрескивается. На живых, усыхающих и усохших стволах дуба, ветвях клена.

СТЕРЕУМ ШЕРСТИСТЫЙ

Стереум жестковолосистый, *Stereum hirsutum* (Willd.:Fr.) Gray.

Гименофор светло-желтый, оранжево-желтый, с возрастом бледно-серый, гладкий. Базидиомы в виде кожистых шляпок шириной до 3 см, толщиной до 1 мм, часто располагающихся черепитчато, распростертые, распростерто-отогнутые. Поверхность шляпки жестковолосистая, с концентрическими зонами, желтая, охряно-желтая, в основании серая, зеленовато-серая. Край ярко-оранжевый (рис. 74).

На отмерших ветвях и стволах лиственных, изредка на живых деревьях. Гниль белая.



Рис. 74. Стереум шерстистый
(фотография из открытого источника)

ТРУТОВИК ГАРТИГА

Phellinus Hartigii (All. et Schn.) Bond.

Базидиомы сначала желвакообразные, позднее консолевидные или копытообразные, размером 4–15 × 8–28 × 8–20 см, иногда крупнее. Поверхность базидиомы неясно концентрически-зональная, желто-бурая,



Рис. 75. Трутовик Гартига

с возрастом – грязно-серая, черноватая, в старости растрескивающаяся. Край закругленный, туповатый. Ткань деревянистая, твердая, на разрезе с шелковистым блеском, желто-ржавая, желто-коричневая до рыже-коричневой. Трубочки 2–3 мм длиной, одного цвета с тканью, слоистые – каждый слой трубочек отделяется прослойкой; к старости зарастают белым мицелием (рис. 75).

Гниль белая, смешанная. Распространение гнили вверх по стволу до 9–10 м. На пихте, изредка ели, сосне.

ФЕЛЛИНУС РАКОВИНООБРАЗНЫЙ

Phellinus conchatus (Pers.: Fr.) Quel.

Базидиомы пробково-деревянистые, раковинообразные, вееровидные, распростерто-отогнутые, резупинатные, сидячие, черепитчатые, или срастающиеся боками, тонкие, 2–12 × 0,8–4,5 × 0,3–1 (1,5) см, у основания шляпки толщиной до 1,5–2,5 см, скопления шляпок могут достигать 30–40 см по длине ствола. Верхняя поверхность шляпок бороздчатая, концентрически-зональная, грубовойлочная, затем голая, коричнево-бурая, чернеющая. Край узкий, острый, обычно светлее, у молодых шляпок с коричневой каймой. Ткань тонкая, рыжеватокоричневая, ржаво-бурая, с черной полосой, отделяющей корку от ткани. Гименофор коричневый до рыжеватобурого, с возрастом серовато-бурый; трубочки слоистые (до 10 слоев), 0,5–2 мм в каждом слое; поры округлые, цельнокрайние, тонкостенные, (3) 4–5 на 1 мм.

На живых и отмерших стволах многих лиственных пород. Гниль белая.

ФЕЛЛИНУС ТОЧЕЧНЫЙ

Phellinus punctatus (Fr.) Pil.

Базидиомы вначале подушковидные, позже резупинатные, широко распростертые вдоль субстрата до 30 см, в центре базидиомы 0,2–2,5 см толщиной; с возрастом растрескиваются. Край узкий, тонко опушенный до гладкого, рыжевато-коричневый, позднее темнеет. Подстилка 0,3–1 мм толщиной, деревянистая, ярко-коричневая до бурой. Поверхность гименофора ржаво-коричневая, темно-коричневая, часто с сероватым налетом, переливается при поворотах базидиомы при ярком освещении; трубочки слоистые, обычно скошенные, одного цвета с тканью, ежегодно нарастают на 1–2 мм, в старости зарастают белым мицелием; поры округло-угловатые, цельнокрайние, 4–7 на 1 мм.

На живых и отмерших стволах и ветвях лиственных, очень редко хвойных (можжевельнике, сосне) пород. Гниль белая.



Рис. 76. Феллинус точечный

ЧЕШУЙЧАТЫЙ ТРУТОВИК

Полипорус чешуйчатый, пестрец, *Polyporus squamosus* Huds.: Fr.

Шляпки крупные, 5–35 (до 60) см в диаметре, 0,5–5 см толщиной. Базидиомы одиночные, реже скученные, мясистые, округлые, позже почковидные, вееровидные, в центре вдавленные. Поверхность шляпки кремовая, охряная, охряно-буроватая, с возрастом темнеет, покрыта крупными прижатыми коричневыми, темно-бурыми, концентрически расположенными чешуйками. Край цельный, тонкий, подвернутый (рис. 77). Ткань 1–4 см толщиной, мясистая, упругая, беловатая, соломенно-желтая, при высушивании



Рис. 77. Полипорус чешуйчатый (фотография из открытого источника)

пробковая, ломкая. Трубочки вначале короткие, ячеистые, затем до 5–10 см, низбегающие, беловатые, кремово-желтоватые, при высушивании темнеющие, неправильные, с разорванными краями. Ножка боковая, реже эксцентрическая, очень редко центральная, 3–10 × 2–6 см, в верхней части покрыта сетчатыми порами, беловатая, бледно-кремоватая, у основания темно-бурая, почти черная, вздутая, плотная.

На живых и мертвых деревьях и пнях лиственных, как исключение, хвойных пород. Гниль белая, ядровая.

ЩЕЛЕЛИСТНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ

Щелевой гриб, *Schizophyllum commune* Fr.

Шляпки диаметром 1–3 см (редко до 5), сидячие до почти распростертых с отогнутым краем, прикрепляются к субстрату боком или суженным основанием в виде боковой ножки, веерообразные, половинчатые до округлых, сростаются боками или черепитчатые, реже одиночные; тонкие, сухие, мягкокожистые. Верхняя поверхность шляпки от беловатой до серой, войлочная, щетинисто-волосистая. Край тонкий, обычно загнут вниз. Ткань беловатая, буроватая, тонкая. Пластинки кожистые, веерообразные, радиально расходящиеся от суженного основания шляпки, с опушенными краями, от сероватых до серовато-розоватых и бледно-фиолетово-розоватых (рис. 78).



На отмирающих и мертвых ветвях, стволах, пнях лиственных, реже хвойных пород, часто на заборах, дровах, стенах деревянных построек, поэтому гриб чаще относят к складским. Гниль белая.



Домовые грибы, вызывающие разрушение древесины в отапливаемых постройках и сооружениях: настоящий домовый гриб, белые домовые грибы, пленчатый домовый гриб, пластинчатый домовый гриб.

Рис. 78. Щелелистник обыкновенный

9. ЦВЕТКОВЫЕ ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ РАСТЕНИЯ

Известно около 4100 видов растений-паразитов. Выделяют несколько классификаций паразитических растений.

1. *Облигатные* паразиты – не способны существовать без растения-хозяина.

Факультативные паразиты – способны существовать без растения-хозяина.

2. *Стеблевые* паразиты – паразиты, у которых формирование гаусторий происходит из тканей стебля.

Корневые паразиты – паразиты, у которых формирование гаусторий происходит из тканей корня.

3. Голопаразиты (*бесхлорофилльные паразиты*) – растения, которые полностью паразитируют на других растениях и фактически не имеют хлорофилла.

Полупаразиты (зеленые полупаразиты) – паразитирующие растения, способные в определенной степени к осуществлению фотосинтеза. Полупаразиты могут получать от донора лишь воду и минеральные вещества. Также могут получать от него и часть органических веществ.

Для полупаразитов к одному виду может быть применено по одному элементу из трёх множеств терминов, например, погремек малый – факультативный корневой полупаразит, омела – облигатный стеблевой полупаразит.

Голопаразиты всегда являются облигатными, таким образом требуются только 2 термина, например, повилки – стеблевые голопаразиты (или стеблевые бесхлорофилльные паразиты).

ОМЕЛА БЕЛАЯ

Viscum album L.

Систематическое положение: семейство – ремнецветниковые. Высшее растение – строгий стволый зеленый полупаразит.

Омела – двудомное растение, имеющее форму куста, с вечнозелеными кожистыми листьями и зеленым дихотомически ветвящимся стеблем (рис. 79). Встречается на тополе, иве, дубе, клене, березе, липе, вязе, плодовых и др. растениях. Цветёт омела в апреле – мае. Желтовато-зеленые цветки располагаются небольшими группами в пазухах побегов. Плоды – шаровидные сидячие ягоды, вначале зеленые, затем белые, диаметром до 1 см. Семена длиной до 3 мм покрыты клейким веществом – висцином, созревают зимой, распространяются птицами,

прорастают на ветвях обычно в мае. Кончик корешка приклеивается к ветке, образует плоскую присоску, из которой растет первичный корень – гаусторий, внедряющийся в растение. На следующий год от гаусториев отрастают корнеподобные боковые ветви – ризоиды, которые растут под корой. Перпендикулярно к ним формируются вторичные гаустории.

Они пронизывают кору, камбий, доходят до периферического слоя древесины. Первые внешние признаки болезни у растения-хозяина появляются через 2–5 лет после заражения.



Рис. 79. Омела

На ветвях образуется небольшой стебель с зелеными листьями, который, разрастаясь, превращается в куст диаметром до 1 м и более.

Омела поглощает из питающего растения воду, азот, фосфор, калий и прочие зольные элементы. Пораженные деревья слабо плодоносят, суховершиняют, частично или полностью усыхают. Снижается выход деловой древесины.

На пихте паразитирует омела пихтовая (*V. abietis* Besk. Stank), на сосне – омела австрийская (*V. austriacum* Wiesb.) и др.

ПОВИЛИКА

Род – *Cuscuta* (повилика). На древесных растениях (иве, тополе, ольхе, клене, белой акации, бузине, сирени, смородине и др.) чаще встречаются повилика европейская (*C. europaea* L.) и повилика одно-столбиковая (*C. monogyna* Vahl.).

Систематическое положение: семейство – повиликовые. Высшее растение – стеблевой бесхлорофилльный паразит.

Различные виды повилик поражают технические и плодово-ягодные культуры, однолетние и многолетние травы (п. хмелевидная, п. короткоцветная перечная, п. полевая и др.). Поражение очаговое. Семена сохраняют всхожесть до 7–10 лет, распространяются с семенами других растений, с оросительными водами, навозом и др.

У повилики нет корней и настоящих листьев. Размножается семенами, иногда кусочками стеблей. Цветы образуются в конце лета в виде розоватых, желтоватых клубочков. Плоды – коробочки с семенами

(до нескольких десятков тысяч от одного растения). Семена прорастают весной. Утолщенная часть проростка погружается в почву и поглощает воду. Противоположный конец проростка вытягивается и вращается по часовой стрелке в поисках питающего растения, найдя хозяина, обвивается вокруг его стеблей, растет по спирали (рис. 80).

В местах соприкосновения повилика образует присоски (гаустории), с помощью которых поглощает питательные вещества из растения. Если паразит не в состоянии сразу их получить, то гаустории принимают форму дисков, из которых группы клеток клином прорастают в глубь хозяина и соединяются с его проводящей системой. Повилика начинает поглощать воду, минеральные и органические вещества из хозяина, после чего корневой отросток засыхает. Паразит быстро развивается, «выбрасывая» длинные желтоватые, красноватые, оранжевые плети – стебли, в стеблевых узлах которых закладываются боковые побеги.

Повилики вызывают нарушение обмена веществ у растений-хозяев, ослабление и задержку их роста и развития, часто гибель; переносят вирусные заболевания растений. У растений снижается урожайность, ухудшается зимостойкость, качество продукции.

Управление Россельхознадзора информирует: повилики – карантинные объекты, паразитирующие на более чем 200 видах растений, среди которых малина, крыжовник, смородина, садовые и декоративные насаждения.



1



2

Рис. 80. Повилика: 1 – рост по спирали; 2 – распространение на сеянцах (фотография из открытого источника)

ПЕТРОВ КРЕСТ ЧЕШУЙЧАТЫЙ

Латинское название – *Lathraea squamaria* L.

Систематическое положение: семейство – норичниковые. Высшее растение – корневой бесхлорофилльный паразит.

Петров крест – травянистое многолетнее теневыносливое растение; поражает березу, ель, ольху, осину, черемуху и другие древесные породы (рис. 81).



Рис. 81. Петров крест
(фотография из открытого
источника)

Размножается мелкими семенами, которые разносятся ветром и с дождевой водой попадают в почву. При контакте с корнями деревьев семена прорастают. Петров крест образует мясистые подземные стебли, имеющие крестовидные разветвления и длинное корневище, от которого отходят корни, присасывающиеся к корням деревьев.

Надземные побеги появляются из почвы весной. Это желтоватые, красновато-белые стебли высотой 8–25 см с чешуевидными розоватыми листьями и малиново-красными цветками. Плод – шаровидно-яйцевидная коробочка, открывающаяся двумя створками.

Развитие петрова креста на корнях приводит к снижению продуктивности деревьев и к их сильному ослаблению.

ЗАРАЗИХА

Латинское название рода – *Orobanche*. Группа облигатных подземных паразитов. Известно около 120 видов, в России – более 40 видов, 5 из них – паразиты культурных растений (заразихи подсолнечниковая, ветвистая, египетская и др.). Однолетние растения с мясистыми стеблями буроватого или желтого цвета, покрытыми мелкими чешуевидными листьями (рис. 81). Утолщенным основанием стебля паразит прикрепляется к корням растения-хозяина. Соцветия колосовидные, цветки пазушные, околоцветник пятичленный, двугубый, с четырьмя тычинками. Плод – коробочка, содержащая более 1–2 тыс. семян. Семена заразих прорастают постепенно, по мере роста корневой системы

питающего растения, поэтому на корнях можно увидеть все фазы развития паразита. От прорастания до появления на поверхности почвы проходит 1,5–2 месяца. В почве семена сохраняются 8–12 лет и прорастают только под воздействием корневых выделений растений-хозяев.

Меры борьбы: тщательная очистка семян; систематическая прополка и уничтожение заразики до образования ею семян и соцветий, севообороты (ротация не менее 6–8 лет), провокационные посевы, способствующие массовому прорастанию семян паразита (для этого высевают подсолнечник, клевер или донник), применение устойчивых сортов культурных растений, использование мушки фитомизы. В период образования на корнях культурных растений присосок заразики проводят опрыскивание.



Рис. 81. Заразиха
(в пробирке – семена)

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В рабочих программах дисциплин предусмотрено изучение не только раздела «Фитопатология», но и разделов «Энтомология» и «Меры борьбы», поэтому в данном перечне приведены контрольные вопросы по всем темам.

Вопросы для подготовки к экзамену для студентов, обучающихся по направлению 35.03.10 «Ландшафтная архитектура»

1. Болезнь растения. Последствия. Классификации болезней и симптомов болезней.
2. Типы болезней растений. Определения, примеры.
3. Понятие об эпифитотиях. Компоненты. Динамика. Типы эпифитотий.
4. Физиолого-биохимические и анатомо-морфологические нарушения больного растения.

5. Основы морфологии грибов. Вегетативное тело и его видоизменения.
6. Грибоподобные организмы. Зигомикота. Оомикота. Основные представители. Причиняемый вред.
7. Несовершенные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
8. Сумчатые грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
9. Базидиальные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
10. Цикл развития ржавчинных грибов. Примеры.
11. Неинфекционные болезни древесных растений.
12. Система защитных мероприятий.
13. Система защиты древесных растений в городских условиях.
14. Надзор за появлением вредителей и болезней.
15. Карантин растений. Типы, задачи, объекты.
16. Лесохозяйственный, агротехнический меры борьбы с болезнями и вредителями декоративных растений.
17. Биологический метод борьбы с болезнями и вредителями декоративных растений.
18. Биофизический и механический методы борьбы с болезнями и вредителями декоративных растений.
19. Основы токсикологии. Пестициды. Токсичность, концентрация и норма расхода. Действие на человека.
20. Препаративные формы пестицидов. Способы применения пестицидов.
21. Классификации пестицидов. Группы фунгицидов и инсектицидов.
22. Система мероприятий по защите плодов и семян от болезней и вредителей.
23. Система мероприятий по защите питомников от болезней и вредителей.
24. Система мероприятий по защите молодняков и культур от болезней и вредителей.
25. Некрозные болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
26. Сосудистые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
27. Раковые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.

28. Раковые болезни декоративных хвойных растений. Возбудители болезни. Развитие болезней, причиняемый вред. Меры борьбы.
29. Пузырчатая ржавчина пятихвойных сосен. Возбудитель болезни. Развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
30. Цитоспорозы тополя и других растений. Возбудители болезни. Развитие болезней, причиняемый вред. Меры борьбы.
31. Тиростромоз липы. Развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
32. Стволовые гнили древесных растений. Меры борьбы.
33. Болезни цветочных культур защищенного грунта.
34. Болезни луковичных и клубнелуковичных культур.
35. Болезни однолетников и двулетников открытого грунта.
36. Болезни многолетников открытого грунта.
37. Паразитические высшие растения. Виды. Развитие. Причиняемый вред. Меры борьбы.
38. Вирусные болезни растений и меры борьбы с ними.
39. Фитопатогенные бактерии. Бактериальные болезни и меры борьбы с ними.
40. Микоплазмы. Нематоды. Симптомы поражения растений. Меры борьбы.
41. Основные болезни плодов и семян. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
42. Основные болезни сеянцев и всходов. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
43. Основные болезни хвои и листьев. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
44. Основные болезни молодняков. Развитие болезней, симптомы поражений.
45. Основные болезни стволов и ветвей. Развитие болезней, симптомы поражений, причиняемый вред.
46. Стволовые гнили хвойных и лиственных пород. Меры борьбы.
47. Тафриновые грибы и вызываемые ими болезни. Меры борьбы.
48. Мучнисторосяные грибы. Мучнистая роса листьев дуба. Возбудитель, развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
49. Болезни типа шютте. Возбудители, диагностика. Меры борьбы.
50. Инфекционное полегание всходов. Возбудители болезни. Типы поражений. Развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
51. Серая плесень сеянцев, семян, плодов. Возбудитель, развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.

52. Ржавчина хвои. Возбудители болезни. Развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
53. Голландская болезнь ильмовых. Возбудитель, развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
54. Нектриевый некроз. Возбудитель, развитие болезни, причиняемый вред. Меры борьбы.
55. Морфология насекомых.
56. Основы систематики насекомых.
57. Жизненный цикл и диапауза насекомых.
58. Трофические группы насекомых.
59. Основные вредители плодов и семян.
60. Вредители корней растений в питомниках.
61. Основные вредители сеянцев и всходов. Меры борьбы.
62. Основные вредители хвои. Меры борьбы.
63. Основные вредители листьев.
64. Основные вредители молодняков.
65. Основные ствольные вредители.
66. Насекомые – хвоелистогрызущие вредители. Представители, причиняемый вред. Меры борьбы.
67. Насекомые – сосущие вредители. Представители, причиняемый вред. Меры борьбы.
68. Насекомые – ствольные и технические вредители. Представители, причиняемый вред. Меры профилактики и борьбы.
69. Вредители цветочных культур открытого грунта.
70. Вредители растений закрытого грунта.

Контрольные вопросы для подготовки к зачету для студентов, обучающихся по направлению 35.03.05 «Садоводство»

1. Болезнь растения. Определение, классификации, последствия.
2. Типы болезней растений.
3. Патологические изменения больного растения.
4. Патогенез, общие понятия. Патоген. Свойства патогена. Инфекционный процесс в больном растении.
5. Понятие об эпифитотиях. Компоненты. Динамика. Типы эпифитотий.
6. Паразитизм и специализация грибов.
7. Основные понятия и категории иммунитета. Пути повышения устойчивости растений к болезням.

8. Основы токсикологии. Пестициды. Токсичность, концентрация и норма расхода. Действие на человека.
9. Препаративные формы пестицидов. Способы применения пестицидов.
10. Инсектициды. Фунгициды. Группы.
11. Неинфекционные болезни древесных растений.
12. Надзор за появлением болезней и вредителей, его виды.
13. Карантин растений. Типы, задачи, объекты. Нормативные документы.
14. Агротехнические методы борьбы с болезнями и вредителями растений.
15. Биологический метод борьбы с болезнями и вредителями растений.
16. Применение энтомофагов.
17. Биофизический и механический методы борьбы с болезнями и вредителями.
18. Химический метод борьбы с болезнями и вредителями растений.
19. Препаративные формы пестицидов.
20. Способы применения пестицидов.
21. Норма расхода препарата, концентрация.
22. Распространение спор грибов.
23. Основы морфологии грибов. Вегетативное тело и его видоизменения.
24. Основы систематики грибов и грибоподобных организмов.
25. Оомикота. Болезни, вызываемыми оомицетами.
26. Несовершенные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
27. Сумчатые грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
28. Базидиальные грибы. Особенности, систематика, примеры вызываемых ими болезней.
29. Некрозные болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
30. Сосудистые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
31. Раковые болезни растений и система мероприятий по борьбе с ними.
32. Вирусные болезни и меры борьбы с ними.
33. Фитопатогенные бактерии. Бактериальные болезни и меры борьбы с ними.

34. Микоплазмозы, нематодозы.
 35. Основные болезни плодов и семян.
 36. Основные болезни сеянцев и всходов.
 37. Основные болезни хвой и листьев.
 38. Болезни масличных и эфирноносных культур.
 39. Болезни лекарственных культур.
 40. Болезни плодовых и ягодных культур.
 41. Морфология насекомых. Отделы тела, придатки головы, груди, брюшка.
 42. Основы систематики насекомых.
 43. Вспышки массовых размножений насекомых-вредителей.
 44. Жизненный цикл насекомых.
 45. Система мероприятий по защите плодов и семян от болезней и вредителей.
 46. Система мероприятий по защите питомников от болезней и вредителей.
 47. Система мероприятий по защите молодняков и культур от болезней и вредителей.
 48. Основные вредители плодов и семян.
 49. Основные вредители всходов сеянцев.
 50. Основные вредители хвой и листьев.
 51. Основные вредители молодняков.
 52. Основные стволовые вредители.
 53. Основные вредители корней растений.
 54. Вредители масличных и эфирноносных культур.
 55. Вредители лекарственных культур.
 56. Вредители плодовых и ягодных культур.
 57. Корневые гнили; грибы, их вызывающие. Причиняемый вред.
- Меры борьбы.
58. Стволовые гнили хвойных и лиственных пород. Меры борьбы.
 59. Фузариозы: поражаемые растения, диагностика. Меры борьбы.
 60. Мучнистая роса: поражаемые растения, диагностика. Меры борьбы.
 61. Парша: поражаемые растения, диагностика. Меры борьбы.
 62. Черный рак: поражаемые растения, диагностика. Меры борьбы.
 63. Пятнистости листьев (септориоз и проч.): поражаемые растения, диагностика. Меры борьбы.
 64. Ржавчинные грибы. Цикл развития. Примеры.

65. Бактериальный рак плодовых: поражаемые растения, диагностика. МБ.

66. Система мероприятий против болезней и вредителей семечковых плодовых культур.

67. Система мероприятий против болезней и вредителей косточковых плодовых культур.

68. Система мероприятий против болезней и вредителей плодовых культур.

69. Болезни и вредители орехоплодных культур. Меры борьбы.

70. Болезни и вредители цветочных культур защищенного грунта. Меры борьбы.

71. Болезни и вредители луковичных и клубнелуковичных культур. Меры борьбы.

72. Болезни и вредители многолетников открытого грунта. Меры борьбы.

73. Болезни и вредители однолетников и двулетников открытого грунта. Меры борьбы.

74. Болезни и вредители вьющихся декоративно-цветущих кустарников (актинидия, древогубец, клематис и др.). Меры борьбы.

75. Болезни и вредители крупных декоративно-цветущих кустарников (акация и др.). Меры борьбы.

76. Болезни и вредители среднерослых декоративно-цветущих кустарников. Меры борьбы.

77. Болезни и вредители невысоких декоративно-цветущих кустарников. Меры борьбы.

78. Болезни и вредители карликовых декоративно-цветущих кустарников. Меры борьбы.

79. Болезни и вредители стелющихся декоративно-цветущих кустарников. Меры борьбы.

Пояснение к вопросам №№ 75-79. Высота кустарника в возрасте 10 лет при нормальных условиях произрастания: свыше 3 м – крупный кустарник; 1,5–3 м – среднерослый, 0,7–1,5 м – невысокий; 0,3–0,5 м – карликовый; ниже 0,3 м – стелющийся. Некоторые виды можно одновременно отнести и к низкорослым, и к среднерослым, и к высокорослым кустарникам, например, бузина, боярышник – средне- или высокорослые; сирень, карагана – низко-, средне- или высокорослые; снежноягодник – карликовый, низко- или среднерослый; чубушник и рододендроны – любые, кроме стелющихся.

*Контрольные мероприятия для студентов, обучающихся
по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»*

Одна из целей изучения дисциплины «Лесопатологический мониторинг» – формирование навыков оценки санитарного и лесопатологического состояния различных эколого-производственных объектов. В перечень объектов мониторинга включены лесные насаждения естественного и искусственного происхождения, и участки земель с возобновлением леса до перевода их в лесопокрытые земли, непокрытые лесной растительностью земли, где намечается лесовосстановление или лесоразведение, лесные склады, лесные питомники, другие категории земель, где может проявляться неблагоприятное и значимое для леса воздействие природных и антропогенных факторов, а также виды и комплексы видов насекомых и возбудителей болезней, способных образовывать очаги массового размножения и повреждения лесов. Для проведения лесопатологических обследований насаждений с последующей оценкой их эколого-санитарного и лесопатологического состояния студенты должны знать показатели для характеристики очагов вредителей и болезней леса, должны уметь определять причины повреждения, поражения, ослабления и гибели насаждений. Для успешного освоения дисциплины необходимо изучить диагностические признаки грибов-возбудителей болезней и характер поражения растений, а также современные документы в области лесопатологического мониторинга:

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: Минсельхоз России, 2021.

2. Порядок осуществления государственного лесопатологического мониторинга. Утвержден приказом Минприроды РФ от 05.04.2017 № 156.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 09 декабря 2020 г. № 2047. «Правила санитарной безопасности в лесах».

4. Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 912 «Правила осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов».

5. Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 913 «Правила ликвидации очагов вредных организмов».

Некоторые вопросы для подготовки к зачету:

1. Показатели для характеристики очагов вредителей и болезней насаждений.
2. Методы диагностики болезней насаждений.
3. Общий надзор и сигнализация о поврежденности лесов.
4. Рекогносцировочный надзор за разными группами вредителей и болезней в различных эколого-производственных объектах:
 - за болезнями и вредными насекомыми в питомниках;
 - за болезнями в культурах и естественных молодняках;
 - за болезнями во взрослых насаждениях.
5. Детальный надзор:
 - за санитарным состоянием насаждений;
 - за болезнями взрослых насаждений;
 - за болезнями культур и молодняков;
 - за болезнями в лесных питомниках.
6. Детальное обследование:
 - в очагах стволовых вредителей, грибных и других болезней;
 - в очагах болезней в культурах и естественных молодняках;
 - посевов в питомниках.
7. Карантин растений. Типы, задачи, объекты.
8. Категории состояния деревьев. Классы биологической устойчивости.
9. Методы учета очагов болезней в питомниках.

Некоторые темы рефератов:

1. Технология защиты плодов и семян ____ (эколого-производственный объект – ЭПО).
2. Технология защиты питомника ____ (ЭПО).
3. Технология защиты культур, молодняков ____ (ЭПО).
4. Технология защиты древесных растений от некрозных, сосудистых, раковых заболеваний ____ (один вид заболевания либо комплекс болезней, ЭПО).
5. Технология защиты насаждений от корневых гнилей ____ (ЭПО).
6. Технология защиты насаждений от стволовых гнилей, ____ (ЭПО).
7. Защита древесины на складах.
8. Защита древесины в постройках и сооружениях.
9. Вредители и болезни ____ (растение, насаждение, ЭПО). Меры борьбы.

10. Химические меры борьбы с болезнями _____.
11. Биологические меры борьбы с болезнями _____.
12. Обследование санитарного состояния насаждений _____ (заповедника, национального парка и т.п.) как часть фонового экологического мониторинга.
13. Оперативное и постоянное слежение за состоянием лесов /насаждений/, нарушением их устойчивости и рекомендации по планированию лесозащитных мероприятий.
14. Мониторинг состояния насаждений на территориях, подвергшихся опасным видам антропогенных воздействий.
15. Лесопатологический мониторинг состояния лесов /насаждений и т.п. объектов/ в районах природных экологических катастроф и бедствий /массовых пожаров, ветровалов и др.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жуков А. М., Гордиенко П. В. Научно-методическое пособие по диагностике грибных болезней лесных деревьев и кустарников. – М. : ВНИИЛМ, 2003. – 123 с.
2. Жуков А. М. Гниненко Ю. И, Жуков П. Д. Опасные малоизученные болезни хвойных пород в лесах России : изд. 2-е, испр. и доп. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2013. – 128 с.
3. Соколова Э. С., Галасьева Т. В. Сосудистые и некрозно-раковые болезни стволов и ветвей: учеб. пособие. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 36 с.
4. Кутафьева Н. П. Морфология грибов: учеб. пособие. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2003. – 215 с.
5. Гарибова Л. В., Лекомцева С. Н. Основы микологии. Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов: учеб. пособие. – М. : ТНИ КМК, 2005. – 220 с.
6. Чураков Б. П., Чураков Д. Б. Лесная фитопатология: учебник. – СПб : Лань, 2012. – 448 с.
7. Защита растений: фитопатология и энтомология : учебник / О. О. Белошапкина, В. В. Гриценко, И. В. Митюшев, С. И. Чебаненко. – Ростов-н/Д : Феникс, 2017. – 477 с.
8. Гарибова Л. В. Макросистема грибов – 2015 // Проблемы лесной фитопатологии и микологии : материалы IX Международной конференции, [19–24 октября 2015] / Белорусский государственный технологический университет. – Минск ; М. ; Петрозаводск : БГТУ, 2015. – С. 68–71.
9. Журнал «Микология и фитопатология». ISSN 0026-3648.
10. Общая фитопатология: учебник для вузов / К. В. Попкова, В. А. Шкаликов, Ю. М. Стройков, С. Н. Лекомцева, И. Н. Скворцова. – М. : Дрофа, 2005. – 445 с.
11. Семенкова И. Г., Соколова Э. С. Фитопатология: учебник для вузов. – М. : И.ц. «Академия», 2003. – 480 с.
12. Минкевич И. И., Дорофеева Т. Б., Ковязин В. О. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород. – СПб.: Лань, 2011. – 192 с.
13. Кузьмичев Е. П., Соколова Э. С., Мозолевская Е. Г. Болезни древесных растений: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том 1]. – М. : ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.
14. Синадский Ю. В., Козаржевская Э. Ф., Мухина Л. Н. Болезни и вредители растений-интродуцентов. – М. : Наука, 1990. – 272 с.

15. Шевченко С. В., Цилюрик А. В. Лесная фитопатология: учебник. – Киев: Вища школа, 1986. – 384 с.
16. Журавлев И. И., Селиванова И. И., Черемисинов Н. А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников: справочник. – М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 247 с.
17. Соколова Э. С., Галасьева Т. В. Инфекционные болезни листьев древесных растений: учеб. пособие. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 42 с.
18. Трейвас Л. Ю., Каштанова О. А. Болезни и вредители плодовых растений : Атлас-определитель. – М. : Фитон XXI, 2016. – 352 с.
19. Соколова Э. С., Галасьева Т. В., Колганихина Г. Б. Инфекционные болезни декоративных кустарников: учеб. пособие. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 102 с.
20. Определитель болезней растений / М. К. Хохряков, Т. Л. Добронравова, К. М. Степанов, М. Ф. Летова. – СПб : Лань, 2003. – 592 с.
21. Кузьмичев Е. П. Инфекционные болезни городских насаждений и меры борьбы с ними: учеб. пособие. – М. : МГУЛ, 2002. – 88 с.
22. Бондарцева М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. – Вып. 2. – СПб : Наука, 1998. – 391 с.
23. Бондарцева М. А., Пармасто Э. Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. – Вып. 1. Л. : Наука, 1986. – 192 с.
24. Змитрович И. В. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. – Вып. 3. – М. – СПб : Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 278 с.
25. Мухин В. А. Котиранта Х., Ушакова Н. В. Грибы Среднего Урала : справочник-определитель. – Екатеринбург: Сократ, 2007. – 200 с.
26. Семенкова И. Г. Фитопатология. Деворазрушающие грибы, гнили и патологические окраски древесины (определительные таблицы): учеб. пособие; Изд. 2-е, стер. – М. : МГУЛ, 2005. – 58 с.

Учебное электронное издание

Воробьева Марина Владимировна

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

ISBN 978-5-94984-819-7



Редактор Р. В. Сайгина
Оператор компьютерной верстки Т. В. Упова

Подписано в печать 11.04.2022
Формат 60x84/16
Уч.-изд. л. 4,82 Объем 231 Мб
Тираж 300 экз. (1-й завод 12 экз.)
Заказ № 7380

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
Редакционно-издательский отдел. Тел.: 8(343)221-21-44

Типография ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР УПИ»
620062, РФ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2.
Тел.: 8(343)362-91-16