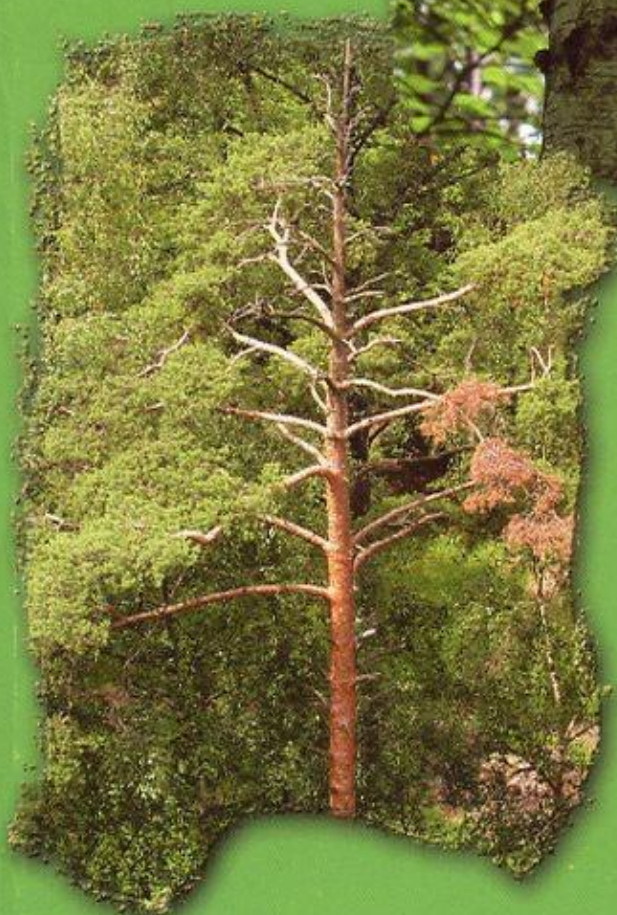
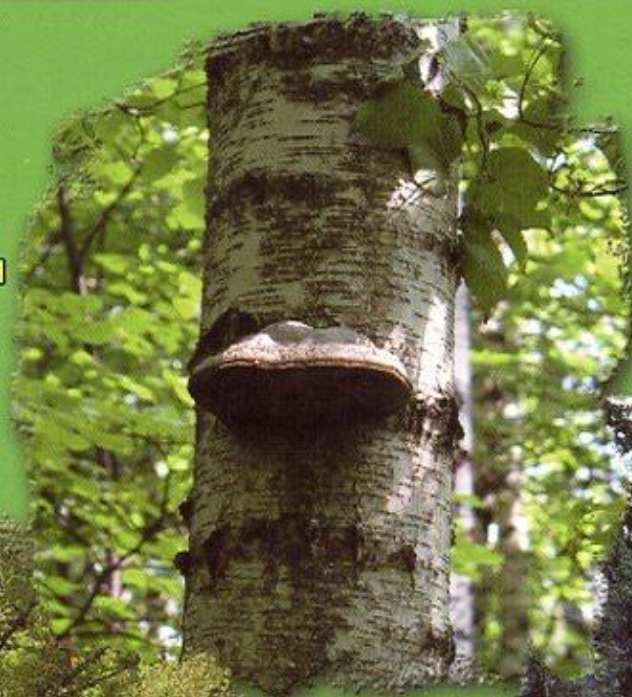


БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

СПРАВОЧНИК

Том I

Е.П. Кузьмичев
Э.С. Соколова
Е.Г. Мозолевская



БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ
В ЛЕСАХ РОССИИ

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Е.П. Кузьмичев
Э.С. Соколова
Е.Г. Мозолевская

БОЛЕЗНИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Справочник

Том I

БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ В ЛЕСАХ РОССИИ

Москва
2004

УДК 630.44(075.8)
ББК 44.7

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. – илл.

В справочнике изложены задачи фитопатологического мониторинга, приведены общие сведения о болезнях растений, их типах и причинах возникновения. Дана краткая характеристика возбудителей инфекционных болезней растений, подробно рассмотрены методы диагностики болезней и методы обследования их очагов. Кратко охарактеризованы наиболее распространенные инфекционные болезни семян и плодов древесных растений, болезни всходов, сеянцев и молодняков и болезни лесных насаждений (некрозно-раковые, сосудистые и корневые и стволовые гнили) и системы защиты лесов и объектов лесного хозяйства от болезней. Отдельно рассматривается разрушение грибами древесины на складах и методы её защиты.

Книга предназначена для широкого круга специалистов лесного хозяйства России, отвечающих за сбережение лесов и их защиту. Справочник будет полезен учащимся лесных вузов и техникумов, изучающим фитопатологию, практикам лесной отрасли, повышающим свою квалификацию в области защиты леса.

ISBN 5-94219-098-4

© Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевская Е.Г., 2004

© Winrock International, 2004

© Изд-во ВНИИЛМ, 2004

Написание данной книги стало возможным благодаря поддержке Отдела по развитию бизнеса и инвестициям Бюро по делам Европы и Азии Агентства США по международному развитию, в соответствии с условиями соглашения о сотрудничестве номер 118-A-00-00-00119-00 – проект «Лесные ресурсы и технологии» (ФОРЕСТ).

Мнения, высказанные авторами, не обязательно совпадают с мнением Агентства США по международному развитию.

Содержание

Введение	5
1. Краткий очерк природных особенностей лесов России	6
2. Задачи фитопатологического мониторинга	8
3. Общие сведения о болезнях растений.....	12
4. Типы болезней древесных растений и насаждении	14
5. Возбудители инфекционных болезней древесных растений	17
Грибы.....	17
Бактерии.....	20
Вирусы.....	21
Фитопатогенные нематоды (фитогельминты)	21
Паразитические цветковые растения	22
6. Методы диагностики болезней древесных растений	23
7. Методы обследования очагов болезней древесных растений и насаждений	28
8. Характеристика наиболее распространенных болезней древесных растений и насаждений	32
8.1. Болезни плодов и семян	32
<i>Болезни, развивающиеся в период вегетации</i>	32
<i>Болезни, развивающиеся при хранении семян</i>	33
<i>Плесневение плодов и семян</i>	34
8.2. Болезни всходов, сеянцев, молодняков	35
<i>Гниль подземных частей растений</i>	36
<i>Болезни хвои и побегов</i>	37
<i>Болезни листьев и побегов</i>	47
<i>Болезни стволиков, побегов и ветвей</i>	59
8.3. Болезни лесных насаждений	72
<i>Сосудистые и некрозно-раковые болезни</i>	72
<i>Гнилевые болезни</i>	86
9. Системы защиты леса от болезней	104
9.1. Защита плодов и семян древесных пород.....	104
9.2. Система мероприятий по защите питомников, культур и молодняков от болезней	104
9.3. Система мероприятий по защите древесных пород от сосудистых и некрозно-раковых болезней.....	106
9.4. Система защитных мероприятий от гнилей.....	107
<i>Защита насаждений от корневых гнилей, вызываемых корневой губкой и опенком</i>	107
<i>Защита насаждений от стволовых гнилей</i>	108
10. Разрушение древесины на складах и ее защита	109
10.1. Заболонные гнили хвойных пород	109
10.2. Ядрово-заболонные гнили хвойных пород	111
10.3. Ядрово-заболонные гнили лиственных пород	112
10.4. Защита древесины	113
Рекомендуемая литература	115
Систематический список дендротрофных грибов	116

Введение

Настоящий справочник "Болезни древесных растений" разработан по заказу Международного института сельскохозяйственного развития "Вин-рок Интернэшнл" в рамках выполнения проекта "Лесные ресурсы и технологии" (ФОРЕСТ), финансируемого Агентством США по международному развитию. Он предназначен для широкого круга специалистов Федерального агентства лесного хозяйства Министерства природных ресурсов Российской Федерации, отвечающих за сбережение лесов, их защиту, организующих и ведущих лесопатологический мониторинг. Справочник будет полезен учащимся лесных вузов и техникумов, изучающим фитопатологию, практикам лесной отрасли, повышающим свою квалификацию в области защиты леса.

Справочник содержит краткий очерк природных особенностей лесов России, в нем изложены задачи фитопатологического мониторинга, приведены общие сведения о болезнях растений, их типах и причинах возникновения. Дана краткая характеристика возбудителей инфекционных болезней растений, подробно рассмотрены методы диагностики болезней и методы обследования их очагов.

Большая часть Справочника посвящена характеристике наиболее распространенных инфекционных болезней древесных растений и насаждений. В этот раздел помещено большое число оригинальных фотографий, полученных авторами в процессе многочисленных экспедиций в леса разных регионов России, а также выполненных специально для настоящего Справочника. Некоторые иллюстрации предоставили коллеги из других организаций.

При изложении материала авторами принят следующий порядок описания болезней: наименование болезни, возбудитель (русское и латинское названия), поражаемые породы, причиняемый вред, диагностические признаки, биология и распространение болезни. В таком порядке последовательно рассматриваются основные болезни семян и плодов, болезни всходов, сеянцев и молодняков и болезни лесных насаждений.

В одном из последних разделов кратко охарактеризованы системы защиты леса от болезней: защита плодов и семян древесных пород, мероприятия по защите питомников, культур и молодняков от болезней, мероприятия по защите лесов от сосудистых и некрозно-раковых болезней и от корневых и стволовых гнилей.

Отдельно рассматриваются особенности разрушения грибами древесины на складах и методы её защиты.

Список рекомендуемой литературы поможет расширить знания пользователей по лесной фитопатологии. Приведен указатель русских и латинских наименований болезней и их возбудителей.

Авторы благодарят: Международный институт сельскохозяйственного развития "Винрок Интернэшнл", который сделал возможным подготовку настоящего издания; руководство Московского государственного университета леса за поддержку инициативы и творческих начинаний своих сотрудников.

Авторы признательны Ю.Н. Баранчикову, Л.С. Матусевич и М. МакФаддену за идею создания серии справочников по болезням и вредителям в лесах России и большую организационную работу по её реализации.

В работе над Справочником, кроме авторов книги, которым принадлежит и основная часть иллюстраций, принимала активнейшее участие Т.В. Шарапа, осуществившая компьютерный набор книги и передавшая для использования в ней 26 своих оригинальных фотографий и слайдов. Кроме того, свои слайды и фотографии передали наши коллеги: Н.Н. Арапова (рис. 47), Н.М. Ведерников (рис. 20), Т. В. Галасьева (рис. 19 и 87), А.М. Жуков (рис. 34 и 77), Г.Б. Колганихина (рис. 23), А.А. Рожков (рис. 53), В.К. Тузов (рис. 116, 84 и 85), Р.Р. Хайретдинов (рис. 76) и А.Н. Щербаков (рис. 78). Большую помощь в работе по подготовке иллюстраций к печати оказал аспирант МГУЛ А.Н. Радаев. Всем им авторы выражают свою глубочайшую благодарность.

Авторы надеются, что Справочник "Болезни древесных растений" будет служить повышению эффективности лесопатологического (в том числе фитопатологического) мониторинга и позволит снизить ущерб от болезней в лесах России.

1. Краткий очерк природных особенностей лесов России

Леса Российской Федерации относят к термопериодическим, в которых глубокая пауза в годичном цикле биогеоценологического обмена вызвана сменой теплого периода холодным. Это леса преимущественно умеренного и холодно-умеренного пояса. По продолжительности теплопаузы, количеству тепла и влаги, биологической продуктивности и скорости разложения органики их подразделяют на три класса.

1. Класс северных лесотундровых и северотаежных биогеоценозов с самым коротким периодом метаболизма и низкой продуктивностью.

2. Класс таежных биогеоценозов с удлинённым периодом активного метаболизма, большей его интенсивностью, более высокой продуктивностью.

3. Класс широколиственных биогеоценозов с самым длинным периодом активного метаболизма и высшей в данной группе классов продуктивностью.

Класс таежных биогеоценозов, в свою очередь, делится на две группы формаций – вечнозеленую темнохвойную тайгу и летне-зеленую тайгу, которые, в зависимости от теплового и водно-воздушного режимов, обусловленных положением в рельефе, геологическим сложением и характером почвенного покрова, подразделяют на биогеоценологические формации разного типа.

На континенте Евразия наземный геобиом делят на четыре биогеоценологические области – *арктическую, лесную, степную и пустынную*. Области, в свою очередь, делятся на биогеоценологические зоны и в широтном направлении – на провинции. Выделяют следующие биогеоценологические лесные зоны и провинции:

в пределах *арктической биогеоценологической области* – лесотундровую зону с тремя провинциями: европейско-западно-сибирская, центрально-сибирская и беренгийская;

в пределах *лесной биогеоценологической области* – хвойно-таежную зону вечнозеленой темно-хвойной и листопадной светлохвойной тайги, лиственно-лесную зону хвойно-широколиственных, широколиственных или мелколиственных летне-зеленых лесов с шестью провинциями: европейско-западно-сибирской вечнозеленой; темнохвойной, средне- и восточносибирской летне-зеленой светлохвойной; южно-охотской темнохвойной; европейской широколиственной; западно-сибирской мелколиственной и дальневосточной хвойно-широколиственной;

в пределах *степной биогеоценологической области* – лесостепную зону с восточно-европейской и западно-сибирской провинциями.

Отдельно выделяют леса горных местностей, которые по типологическому составу биогеоценозов аналогичны широтной зональности.

В пределах каждого подразделения существуют группы типов леса пород-эдикаторов – *еловых, пихтовых, кедровых, сосновых, дубовых* и др., которые по комплексу разнообразных признаков делятся на типы биогеоценозов с присущими им комплексами живых организмов, в том числе патогенов.

По данным Федерального агентства лесного хозяйства, относительно благоприятные природные условия для произрастания лесов имеются почти на 60 % площади суши России. Всего по стране 67 % лесных земель соответствует условиям произрастания хвойных лесов, 17 % занято хвойными редкостойными лесами. К зонам тайги и лесотундры относится 78 % территории лесного фонда.

Все леса по хозяйственному и функциональному назначению разделены на три группы: первая группа – леса, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции; вторая группа – леса в районах с высокой плотностью населения, имеющие как защитное, так и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами и строгим режимом лесопользования; третья группа – леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение и предназначенные для непрерывного удовлетворения потребностей экономики в древесине без ущерба для защитных свойств этих лесов. Доля лесов первой группы составляет 21 %, второй – 6 и третьей – 73 % площади земель, покрытых лесной растительностью.

Основные лесообразующие породы – лиственница, сосна, ель, кедр, дуб, бук, береза, осина и др. Они занимают более 90 % земель, покрытых лесной растительностью (рис. 1). На прочие древесные породы (груша, каштан, орех грецкий, орех маньчжурский и др.) приходится менее 1 % земель, на остальной площади произрастают кустарники (кедровый стланик, береза кустарниковая и др.).

Лесообразующие породы сгруппированы в хозяйства: хвойное – 79%, твердо лиственное – 2 и мягко-лиственное – 19 %.



Рис. 1. Распределение основных лесообразующих пород на территории России, по данным 2002 г.

Наибольшую площадь и запас в хвойном хозяйстве имеют насаждения с преобладанием лиственницы (более 50 % хвойного хозяйства), произрастающие преимущественно в районах Сибири и Дальнего Востока. Сосновые древостои занимают 23 %, еловые – 15 % площади хозяйства. В мягколиственном хозяйстве преобладают березняки и осинники.

В твердолиственном хозяйстве около половины площади занимает береза каменная, произрастающая на Дальнем Востоке. Наиболее ценные породы – дуб высокоствольный и бук – занимают, примерно, четвертую часть площади твердолиственного хозяйства.

Более половины всех лесов России произрастает на вечномёрзлотных почвах (Сибирь и Дальний Восток). Это обуславливает их низкую продуктивность.

По данным 2002 г., в насаждениях хвойных пород 50 % площади занимают спелые и перестойные древостои. В мягколиственном хозяйстве так же наблюдается накопление спелых и перестойных древостоев.

Данные о составе и структуре лесных сообществ служат основой для разработки и построения режима ведения хозяйства в лесах, в том числе режима лесозащиты, включающего комплекс правил, методов и технологий, используемых для повышения устойчивости, продуктивности и других целевых функций и защиты леса, объектов лесного хозяйства и лесной продукции от болезней.

2. Задачи фитопатологического мониторинга

Лесопатологический мониторинг – это подсистема лесного мониторинга, система сбора, анализа и использования информации о лесопатологическом и санитарном состоянии лесов, слежения (надзора) за развитием и распространением очагов вредителей и болезней леса и повреждением (поражением) лесов другими неблагоприятными природными и антропогенными факторами в целях прогноза лесопатологической ситуации и принятия решений по планированию и осуществлению лесозащитных мероприятий. **Объектами лесопатологического мониторинга** являются лесные насаждения разного целевого назначения и состояния, в том числе особо охраняемые и ценные насаждения и насаждения с нарушенной устойчивостью, а также виды и комплексы опасных вредителей и болезней леса и их очаги.

Очаги болезней леса – участки леса (лесной площади) и другие эколого-производственные объекты лесного хозяйства (семенные хозяйства, питомники, лесные культуры и пр.), характеризующиеся повышенной концентрацией патогенных организмов, наносящих ощутимый экологический и (или) экономический и социальный ущерб и требующие проведения лесопатологического надзора и (или) активных лесозащитных мероприятий.

Фитопатологический мониторинг является важной и неотъемлемой частью лесопатологического мониторинга.

Болезни леса способны причинить значительный экологический и экономический вред целевым функциям леса и лесной продукции. Особенно большой ущерб наносят массовые поражения растений инфекционными болезнями – **эпифитотии**. Они развиваются в пределах определенной территории и в течение определенного периода времени. При местных эпифитотиях болезни развиваются на ограниченной территории, вызывают сильное поражение растений, но в течение ряда лет имеют незначительные колебания. При *прогрессирующих эпифитотиях* болезнь сначала развивается в определенном районе, но в дальнейшем распространяется на другие, часто значительные по площади, территории. При *повсеместных эпифитотиях (панфитотиях)* массовое развитие болезни происходит одновременно в нескольких регионах на территории страны, нескольких стран или всего континента.

В задачи фитопатологического мониторинга входит сбор и анализ фитопатологической информации и её использование для прогноза фитопатологической ситуации и принятия решений о целесообразности лесозащитных мероприятий для профилактики и подавления развития болезней и снижения или предотвращения ущерба.

Проведение фитопатологического мониторинга начинается с **выявления проблемных фитопатологических ситуаций** в лесах и на других объектах лесного хозяйства. На этом этапе необходимо выявить насаждения с нарушенной под влиянием болезней устойчивостью, определить тип и характер болезни (инфекционный или неинфекционный), давность поражения, обнаружить условия, способствовавшие развитию болезней.

Следующим обязательным этапом является **диагностика болезней древесных растений и насаждений и выявление видового состава возбудителей наиболее значимых инфекционных болезней**.

Методы диагностики болезней изложены в разделе 6 настоящего Справочника. Описания болезней и их возбудителей и иллюстрации к ним приведены в разделах 8 и 10.

Сбор фитопатологической информации осуществляется с помощью общего и специального **лесопатологического надзора** и **лесопатологических обследований** разного типа.

Надзор за появлением и распространением вредителей и болезней леса (лесопатологический надзор) – система постоянных и периодических наблюдений и учетов для контроля за появлением, распространением и развитием очагов вредителей и болезней и состоянием леса в целях своевременного планирования и осуществления лесозащитных мероприятий.

Надзор лесопатологический общий – выявление случаев массового усыхания и повреждения (поражения) леса вредителями и болезнями лесными специалистами и работниками лесных предприятий в процессе их повседневной работы с немедленным оповещением (сигнализацией) органов управления лесным хозяйством о наблюдаемых явлениях с последующей проверкой сигналов специалистами защиты леса.

Надзор лесопатологический специальный – система сбора, анализа и использования информации, установленная для наблюдения за опасными вредителями и болезнями леса и состоянием леса в их очагах с целью получения показателей для прогноза развития очагов болезней и вредителей и своевременного планирования и осуществления лесозащитных мероприятий. Подразделяется на *рекогносцировочный* и *детальный*:

рекогносцировочный – дистанционный и наземный надзор за состоянием лесов и других лесохозяйственных объектов и за пораженностью древесных растений болезнями. Осуществляется визуально на выбранных маршрутах и участках насаждений в период, когда признаки поражения растений болезнями наиболее заметны, ожидаются или действуют очаги либо имеются насаждения с нарушенной устойчивостью;

детальный – надзор за состоянием лесов и пораженностью древесных растений и насаждений болезнями, осуществляемый на участках (пунктах) постоянного наблюдения, где устанавливается вид возбудителя, характер распространения и степень развития болезней с целью получения информации об особенностях распространения и развития опасных болезней леса с целью прогноза развития очагов, определения угрозы повреждения насаждениям и целесообразности осуществления лесозащитных мероприятий.

При организации наземного лесопатологического мониторинга (в том числе и при ведении специального надзора) в качестве источников информации используют сеть постоянных пробных площадей и маршрутов в насаждениях основных лесобразующих пород, где по единой методике с определенной периодичностью проводится сбор данных, характеризующих состояние древостоя, распространение болезней леса и сопутствующих им насекомых, а также поврежденность растений болезнями и другими негативными факторами природного и антропогенного характера. Данные постоянных пробных площадей дополняют материалами временных пробных площадей, расположенных в окружающих насаждениях, с целью увеличения объема выборки и повышения достоверности наблюдений. Рекомендации по организации сети постоянных участков и маршрутов наблюдений даны в Наставлении по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России (2001).

По результатам надзора можно сделать **прогноз фитопатологической ситуации**. Это завершающий этап исследований, на основе которого устанавливают оптимальные варианты стратегии и тактики лесозащитных мероприятий. Современные методы лесозащитного прогнозирования характеризуются целевым назначением, уровнем заблаговременности и достоверности. Существенное значение имеет также масштабность прогнозов (хронографическая и территориальная), которая определяет пространственно-временные границы прогнозируемого явления или процесса.

Прогноз в защите леса – вероятностная оценка динамики численности вредителей и развития болезней леса для определения потенциальной угрозы предстоящего повреждения (поражения) или усыхания леса в их очагах.

Прогноз развития болезней растений основан на связи развития и распространения болезней с метеорологическими и другими экологическими факторами. Различают *краткосрочный, долгосрочный и многолетний* прогнозы болезней:

краткосрочный прогноз – это предвидение массового развития болезни на относительно короткий срок (вегетационный период, месяц, декаду). Этот прогноз основан на определении сроков массовой споруляции патогена, его инкубационного периода, динамики болезни. По результатам анализа и обобщения этих данных строят математические модели, на основе которых устанавливают оптимальные сроки проведения лесозащитных мероприятий, в том числе химических обработок. Для составления краткосрочного прогноза необходимо проводить наблюдения за фенологией растений-хозяев, состоянием патогена, запасом инфекции и погодными условиями, определить сроки появления первых признаков болезни и ее динамику;

долгосрочный прогноз – это предвидение развития болезней на более продолжительный срок (вегетационный период следующего года). Для составления долгосрочного прогноза анализируют данные о запасе инфекции и состоянии растения-хозяина в текущем году, а также метеорологические показатели предшествующего года. Из них используют температуру воздуха и почвы, относительную влажность воздуха, сумму осадков, число дней с осадками, число солнечных дней, высоту снежного покрова и др.;

многолетний прогноз – это предсказание массового развития болезни на длительный срок (год, несколько лет). Многолетний прогноз болезней, способных принимать характер энфитотий (некрозы, раки, сосудистые болезни), основан на использовании многолетних данных о поражении и состоянии деревьев в конкретной зоне или конкретных экологических условиях. При этом учитывают средние показатели поражения и число лет с благоприятными для развития болезни условиями, их повторяемость, ежегодный отпад растений. По результатам анализа многолетних данных строят математическую модель. Многолетний прогноз дает возможность составлять перспективные планы лесозащитных мероприятий.

Так, Н.М. Ведерниковым разработан прогноз дат первого опрыскивания сосны против обыкновенного и снежного шютте для Среднего Поволжья с использованием данных о сумме осадков и температур за определенные периоды наблюдений (с 1 мая по 16 июля – для обыкновенного шютте и с 1 июля по 30 сентября – для снежного шютте) и датах начала

споруляции возбудителей. Данные используются для построения номограмм, по которым определяют дату опрыскивания посевов сосны фунгицидами.

Для долгосрочного прогноза (на весну будущего года) обыкновенного и снежного шютте Н.М. Ведерников составил прогностические уравнения регрессии, которые отражают связь степени развития болезней с погодными условиями.

Чтобы иметь представление о предстоящем размере вреда от обыкновенного шютте, необходимо прогнозировать не только распространенность болезни (процент поражения растений), но и интенсивность развития болезни (степень пораженности растений). Прогноз распространенности болезни осуществляют, используя уравнение:

$$y_1 = 78.50 - 4.19 x_1 + 0.22 x_2 \pm 18.3.$$

Для прогноза интенсивности болезни применяют уравнение:

$$y_2 = 119.50 - 5.57x_1 + 0.18x_2 + 21.7,$$

где:

x_1 – среднемесячная температура воздуха за июль и август, °С;

x_2 – сумма осадков за июнь-август, мм. Значения x_1 и x_2 берут за год, предшествующий прогнозируемому.

Для снежного шютте прогнозируют только распространенность болезни, так как интенсивность болезни в питомниках всегда равна 100 %. Поскольку развитие снежного шютте зависит от количества осадков в летне-осенний период и высоты снежного покрова, то прогноз делают в два этапа. Предварительное прогнозирование болезни осуществляют в ноябре по формуле:

$$y_1 = 1.37x_1 - 32.43x_2 + 20.0.$$

Окончательный прогноз – в марте – по формуле:

$$y_2 = 0.54x_1 + 0.99x_2 - 52.70 \pm 17.9,$$

где:

x_1 – число дней с осадками за июнь-октябрь; x_2 – максимальная высота снежного покрова в данном питомнике, см.

Предложенные методы прогноза могут быть применимы и для других регионов.

Метеобиологический метод долгосрочного прогноза ржавчины побегов сосны (соснового вертуна), предложенный В.И. Крутовым для Южной Карелии, основан на связи проявления болезни (распространенность и интенсивность) с различными погодными факторами предшествующего года. Определяющими в развитии болезни являются сумма температур воздуха выше 10 °С за июнь, июль, сентябрь и количество осадков в августе за дни с температурой воздуха выше 5 °С.

Построение прогноза ржавчины побегов сосны может осуществляться двумя способами. В первом случае получают приблизительное представление о проявлении болезни по степени отклонения от обычной нормы. Для этой болезни считают нормой распространенность от 30 до 50 и средний балл поражения 0.8...1.5; выше нормы – соответственно значения более 50 % и свыше 1.5 баллов, ниже нормы – до 30 % и 0.8 балла.

Используя данные табл. 1 и зная погодные факторы предшествующего года, можно получить примерную картину проявления болезни.

Таблица 1. Расчет метеорологических показателей для прогноза развития ржавчинного рака сосны (по В.И. Крутову)

Сумма температур воздуха за июнь, июль, сентябрь при $t > 10$ °С*	Сумма осадков за август при $t > 5$ °С, мм"	Проявление болезни
900 и более	Больше 1100	Выше нормы
Менее 900	Около 70	Около 50
	Более 70	Норма или ниже нормы

* В числителе указана сумма температур для распространения, в знаменателе – для развития болезни.

** В числителе указана сумма осадков для распространения, в знаменателе – для развития болезни.

Для более точного прогнозирования ржавчины побегов используют математические модели. Распространенность и развитие болезни определяют соответственно по формулам:

$$y_1 = 90.11 + 0.21x_1 - 10.95x_2 \pm 10.26;$$

$$y_2 = 0.597 + 0.006x_1 - 0.197x_2 \pm 0.33,$$

где:

x_1 – сумма температур воздуха за июнь, июль, сентябрь при $t > 10$ °С;

x_2 – сумма осадков за август при $t > 5$ °С, мм.

Значения показателей x_1 и x_2 берут за предшествующий год.

Решение о целесообразности лесозащитных мероприятий в очагах болезней принимают на основании сопоставления необходимых затрат на защитные мероприятия с потенциальным (ожидаемым) ущербом от развития болезней вследствие прогнозируемой угрозы поражения растений.

Комплексы методов и средств защиты древесных растений и насаждений от болезней имеют свою специфику в зависимости от видов возбудителей, типов и этапов развития очагов болезней древесных растений. В разных типах лесных насаждений и объектах лесохозяйственного производства и по отношению к разным категориям лесной продукции комплексы мероприятий различны (см. раздел 9).

В настоящее время окончательно сформировалась система взглядов на массовые размножения насекомых и эпифитотии как на одну из форм реакции лесного биогеоценоза на снижение или нарушение его устойчивости под влиянием внешних и внутренних факторов.

Под устойчивость лесных насаждений понимают их способность длительно противостоять факторам неблагоприятного воздействия, сохраняя присущие им долговечность, продуктивность и полезные функции. Патогенные организмы, как и растительноядные животные, в здоровом, естественно развивающемся лесу выполняют преимущественно роль деструкторов древесного опада, ускоряющих естественный круговорот веществ. Но при нарушении устойчивости насаждения они изменяют свою функциональную роль и способны из полезного и необходимого лесному биогеоценозу фактора становиться дестабилизирующим.

Из этого вытекают два стратегических направления лесозащиты: 1 – сохранение биологической устойчивости лесных биогеоценозов, а в случае их дигрессии – либо их восстановление до состояния, близкого к исходному, либо их замена на равноценные по продуктивности и полезным свойствам; 2 – снижение ущерба от болезней путем поддержания степени их развития ниже хозяйственно ощутимого порога.

3. Общие сведения о болезнях растений

Болезни растений – это нарушение нормального обмена веществ, которое проявляется в изменении физиологических и анатомо-морфологических особенностей растений и вызывается живыми организмами или неблагоприятными условиями окружающей среды природного и антропогенного характера.

Болезни, вызываемые живыми организмами и передающиеся от больного растения к здоровому, называются *инфекционными*. Возбудителями инфекционных болезней могут быть грибы, бактерии, вирусы и другие организмы. На древесных и кустарниковых растениях наиболее распространены грибные болезни, реже встречаются бактериальные и вирусные.

Болезни, возникающие под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды и не передающиеся от больного растения к здоровому, называются *неинфекционными*. Причинами неинфекционных болезней могут быть факторы внешней среды, отрицательно влияющие на растения и вызывающие у них нарушения физиолого-биохимических функций и анатомо-морфологические изменения. К ним относятся неблагоприятные метеорологические и почвенные условия, загрязнение среды, рекреационные нагрузки и другие антропогенные факторы.

Метеорологические условия. Отрицательное воздействие ветра, осадков, температуры воздуха приводит к снижению устойчивости и декоративности насаждений, их продуктивности и других ресурсных и экологических свойств.

Под влиянием ветра образуются бурелом и ветровал. Под влиянием снега – снеговал и снеголом. Эти явления в лесах часто носят массовый характер (см. рис. 13, 14).



Рис. 2. Морозобоина на стволе дуба

Отклонение температур за пределы минимума и максимума для каждого определенного вида растения, а также резкая смена температур отрицательно влияют на древесные растения, вызывая патологические изменения, которые нередко приводят их к гибели. Наиболее частыми последствиями экстремально низких температур являются обмерзание почек и побегов с их последующим усыханием и образование морозобоин на стволах и ветвях (рис. 2). Экстремально высокие температуры способны вызывать ожоги на листьях, хвое и тонкой коре стволиков и ветвей.

Почвенные условия. Нарушения нормального развития растений вызывают избыток и дефицит влаги, недостаток или избыток питательных веществ в почве (азот, калий, фосфор, кальций, железо, сера и микроэлементы), ее загрязнение и уплотнение. Всё это ослабляет устойчивость к болезням и снижает приживаемость молодых растений.

Антропогенные факторы. Прогрессирующее загрязнение промышленными, бытовыми и автотранспортными выбросами (двуокись серы, соединения фтора, хлора, выхлопные газы, пыль) почвы, воды, воздуха и постоянно возрастающие рекреационные нагрузки (уплотнение почвы, оголение корней, поранения стволов и корней) приводят к нарушению устойчивости насаждений и их ослаблению, снижению полезных функций и

могут вызывать гибель растений. На рис. 3 приведены характерные признаки краевого ожога листьев неинфекционного характера, свидетельствующие о сильной степени загрязнения среды вблизи автомагистрали дорожно-транспортными выбросами. На рис. 4 можно видеть последствия поражения листьев березы техногенными выбросами, источником которых является металлургический комбинат.



а



б

Рис. 3. Краевой ожог неинфекционного характера листьев каштана конского (а) и липы мелколистной (б)



Рис. 4. Последствия повреждения листьев березы техногенными выбросами

производственные объекты лесного хозяйства (семенные хозяйства, питомники, лесные культуры, склады древесины и пр.), где наблюдается поражение древесных растений и лесной продукции болезнями, наносящими ощутимый ущерб, требующими проведения лесопатологического надзора и (или) активных лесозащитных мероприятий.

Общий вид очагов некоторых болезней можно видеть на рисунках, помещенных в разделе 8.

Нередко неинфекционные болезни снижают устойчивость растений и способствуют развитию инфекционных заболеваний. В городских насаждениях многие древесные породы, ослабленные в результате воздействия дорожно-транспортных и других загрязнений среды или высоких рекреационных нагрузок, чаще поражаются грибными болезнями, которые ускоряют ослабление деревьев и их гибель. Заражению инфекционными болезнями в большой степени способствуют морозобойные трещины (см. рис. 2) или трещины, образующиеся при солнечном ожоге коры. Через эти "ворота" инфекции легко проникают возбудители гнилей и некроз-но-раковых болезней.

Признаки болезней, различимые невооруженным глазом, называются **симптомами**. На разных стадиях развития болезни у растения появляются разные симптомы, каждый из которых может быть типичным или нетипичным для данной болезни, свойственным лишь этому заболеванию, или общим, присущим различным болезням. Для диагностики (распознавания) болезни важно сочетание всех симптомов, их определенное чередование.

Особенности развития болезней определяются биологическими свойствами возбудителей и условиями внешней среды. Под воздействием различных факторов, в том числе естественных и антропогенных, развитие болезней и очагов может ускоряться или замедляться. В связи с этим различают **острую** и **хроническую** форму болезни.

При **острой** форме отмечается быстрое течение болезни, которое чаще всего заканчивается гибелью деревьев в короткий период времени, в течение нескольких недель или месяцев.

Хроническая форма характеризуется медленным течением болезни. При этой форме болезни состояние растений продолжительное время остается без видимых изменений, их ослабление и усыхание происходят за несколько лет или десятилетий.

Очаги болезней – это участки леса (лесной площади) и другие эколого-

4. Типы болезней древесных растений и насаждениях

Все многообразие болезней древесной и кустарниковой растительности объединено в группы, которые характеризуются комплексом сходных симптомов и называются *типами болезней*.

Мучнистая роса вызывается мучнисто-росяны-ми грибами. Характеризуется образованием на поверхности пораженных органов (листьях, побегах) паутинистого налета, который со временем становится плотным, белым или желтоватым, часто по-крывающим сплошь пораженные листья и побеги (рис. 6 а). На поверхности налета появляются плодовые тела возбудителей, имеющие вид многочисленных мелких черных точек.

Ржавчина вызывается ржавчинными грибами. Чаще поражаются листья, реже – стволы, побеги, черешки, цветоножки. Характерным признаком этого типа болезни является образование желтых, оранжевых или темно-бурых скоплений спор возбудителей, выступающих из разрывов покровных тканей пораженных органов.

Шютте – к этому типу принято относить болезни хвои, вызываемые грибами и проявляющиеся в сравнительно быстром ее опадении. Характерным признаком шютте является изменение окраски хвои, которая приобретает желтый, бурый, красно-бурый цвет, и образование на ней спороношений гриба.

Чернь вызывается грибами. Характеризуется образованием на листьях поверхностных черных, как бы сажистых, налётов.

Пятнистости чаще вызываются грибами, реже – бактериями, вирусами, нарушением баланса питательных веществ в почве, загрязнением. Поражаются преимущественно листья, но встречаются пятнистости и на плодах, побегах, околоцветниках, крылатках. Этот тип болезни проявляется в образовании на пораженных органах отмерших участков в виде пятен различных размеров, формы, цвета и структуры. На пятнах грибного происхождения образуются спороношения возбудителей.

Парша вызывается грибами. Характеризуется поражением листьев, побегов, плодов. Проявляется в почернении молодых побегов, образовании на листьях и плодах бархатистых пятен оливкового или зеленовато-бурого цвета различной формы и размера.

Деформация вызывается преимущественно грибами и вирусами. Поражаются листья, плоды, семена, побеги. Деформация листьев проявляется в курчавости, образовании вздутий, морщинистости, ните-видности. Деформация плодов сопровождается радикальным изменением их формы, цвета, структуры.

Мозаика вызывается вирусами и нарушением баланса питательных веществ. Проявляется в мозаичной окраске листьев, при которой темно-зеленые участки листа чередуются с более светлыми.

Некроз коры чаще вызывается грибами, реже – бактериями. Характеризуется локальным (местным) отмиранием коры и камбия стволов и ветвей. Пораженные участки чаще продолговатой формы, разных размеров, разрастающиеся вдоль и по окружности стволов и ветвей. Нередко кора некротических участков отличается по цвету от здоровой. По мере развития болезни пораженные участки отделяются от здоровых валиками каллюса или трещинами. В случае грибного происхождения некрозов на коре появляются специфические образования: стромы, различные спороношения и плодовые тела возбудителей.

Рак вызывается грибами, бактериями, резкой сменой температур. Поражаются кора, луб, камбий. Характеризуется образованием на стволах, ветвях и корнях опухолей и ран разного типа (ступенчатых, неступенчатых, смоляных).

Нередко некрозы с течением времени преобразуются в раны, в этом случае заболевание называется некрозно-раковым.

Вилт (увядание) вызывается грибами и бактериями. Характеризуется поражением проводящей системы растений и проявляется в увядании всего растения или отдельных его частей. Типичным симптомом вилта является потемнение сосудов, заметное на поперечных срезах, в виде темных колец или отдельных пятен и точек.

Гнили у деревьев и кустарников чаще всего вызываются грибами и характеризуются разрушением древесины, сопровождающимся изменением ее механических, физических и химических свойств.

Ведьмины мётлы – их образование связано преимущественно с поражением грибами и вирусами. Этот тип болезни характеризуется образованием многочисленных укороченных тонких побегов из спящих почек, которые трогаются в рост под воздействием возбудителей.

Ожоги вызываются грибами и бактериями. Поражаются кора стволов и ветвей, молодые побеги, реже – почки и молодые листья. Пораженные побеги, цветки и листья чернеют, кора

растрескивается, покрывается пузырями и становится как бы обожженной. Причиной ожога может быть воздействие на ткани растений высоких температур и пестицидов. Указанные типы болезней представлены на рис. 5 и 6.

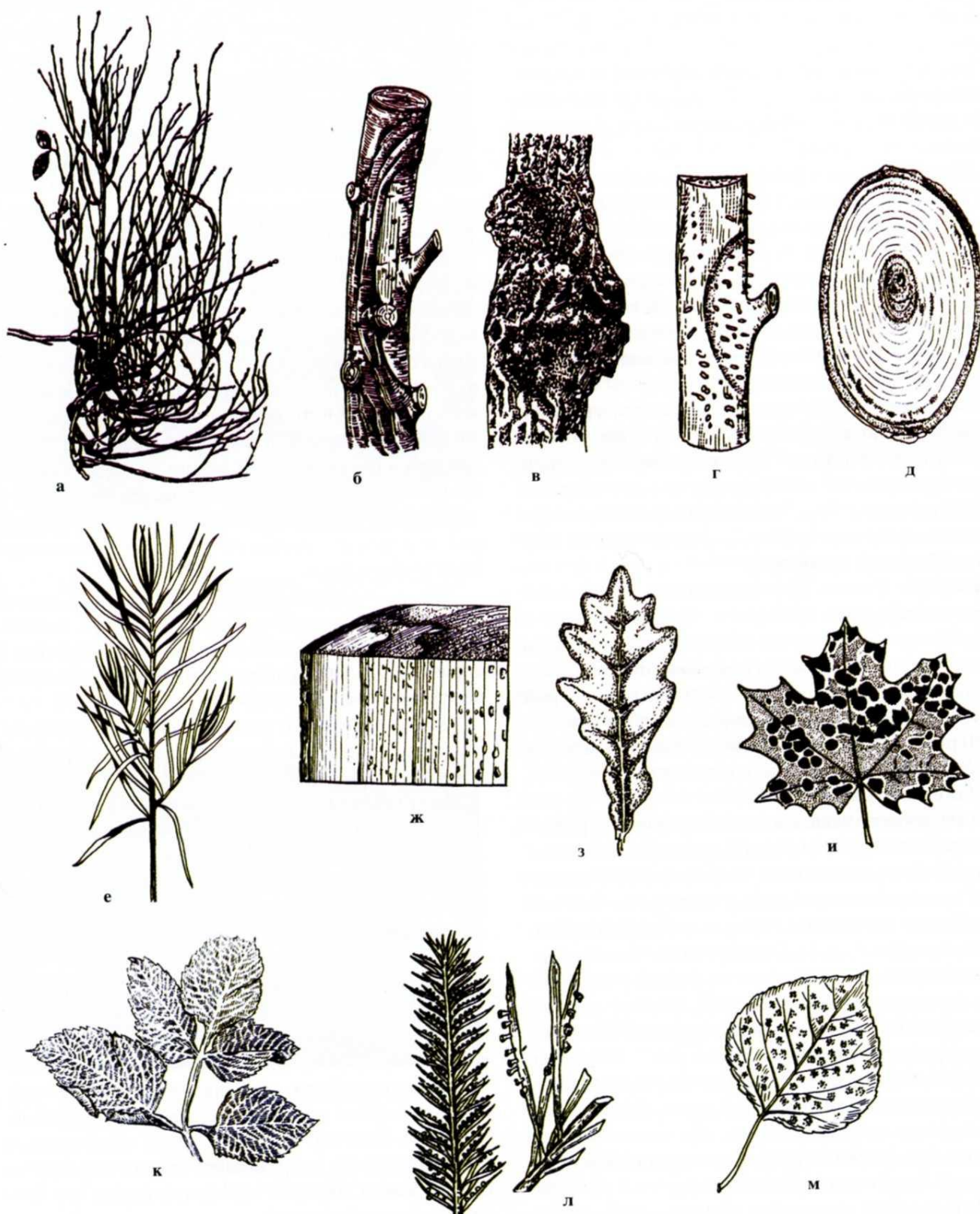


Рис. 5. Типы болезней древесных растений: а - ведьмина метла; б-в - рак; г - некроз; д - трахеомикоз (вилт); е - шютте; ж - гниль древесины; з - мучнистая роса; и - пятнистость листьев; к - мозаика; л - ржавчина хвои; м - ржавчина листьев



а



б



в



г



д



е

Рис. 6. Примеры болезней разного типа: а - мучнистая роса листьев клена остролистного; б - ржавчина листьев ивы козьей; в - чернь листьев боярышника; г - пятнистость листьев рябины; д - некроз коры тополя; е - ступенчатый рак ствола пихты

5. Возбудители инфекционных болезней древесных растений

Грибы

Это большая группа растительных микроорганизмов, лишенных хлорофилла и поэтому питающихся только за счет готовых органических веществ.

Вегетативное тело грибов называется *мицелием*, или *грибницей*. Мицелий представляет собой переплетение тонких нитей – *гиф*, расположенных внутри или на поверхности пораженных органов.

Размножение грибов происходит вегетативно, т.е. кусочками мицелия или спорами, которые образуются в цикле развития. Циклом развития грибов называется чередование в определенной последовательности разных по форме, происхождению и функциям спороношений.

Наиболее распространенным типом спороношения у грибов является *конидиальное*.

Конидии – это споры, которые развиваются на специальных гифах – конидиеносцах. Конидиеносцы с конидиями образуются в разных мицелиальных структурах: коремиях, ложах, пикнидах.

Коремия – компактные группы (часто в виде колонок или узких конусов) прямостоячих, частично сросшихся гиф, на концах которых образуются конидии.

Ложе – плотное сплетение мицелия, на поверхности которого располагаются конидиеносцы с конидиями. Ложе образуется внутри или на поверхности пораженного органа.

Пикниды представляют собой шаровидные или иной формы вместилища, чаще с плотной темной оболочкой и узким отверстием – устьищем – наверху. Внутри пикниды располагаются конидиеносцы с конидиями. Конидии выходят из устьиц сплошной слизистой массой в виде капель, тяжей, спиралек разной окраски, нередко ярко-красных, желтых, оранжевых.

У многих грибов в цикле развития образуется сумчатая стадия. *Сумка*, или *аск*, представляет собой мешковидное или иной формы вместилище, в котором формируются сумко-, или аскоспоры. Сумки с сумкоспорами развиваются в плодовых телах (клеистотециях, перитециях, апотециях) или открыто на мицелии.

Клеистотеций – совершенно закрытое плодовое тело шаровидной формы, располагающееся всегда на мицелии.

Перитеций – закрытое плодовое тело шаровидной, грушевидной или иной формы, с узким отверстием на вершине, через которое выходят созревшие сумкоспоры. Перитеции чаще образуются в плотных сплетениях мицелия – стромах.

Апотеций – открытое плодовое тело блюдцевидной, чашевидной, воронковидной формы, на поверхности или внутри которого располагаются сумки с сумкоспорами. Апотеций образуются на мицелии и в стромах.

Для большинства дереворазрушающих грибов характерно наличие крупных плодовых тел – базидиом, в особой части которых образуется базидиальное спороношение. *Базидия* – к летка булавовидной или иной формы с выростами, на которых образуются базидиоспоры. Типы плодовых тел дереворазрушающих грибов представлены на рис. 7 и 8.

У группы так называемых ржавчинных грибов в цикле развития образуются весенняя, летняя и осенне-зимняя стадии.

Весенняя стадия представлена эциальным спороношением. *Эций* – это чашевидное или бокаловидное вместилище с тонкой светлой оболочкой, заполненное массой желтых или оранжевых эциоспор.

На летней стадии образуется урединиоспороношение. *Урединиопустула* – это скопление урединиоспор, имеющее вид желтых, оранжевых или бурых порошащих подушечек, выступающих из разрывов эпидермиса и кутикулы.

Осенне-зимняя стадия представлена телио- и базидиоспороношениями. *Телиопустула* – это скопление телиоспор, имеющее вид темно-бурых или черных порошащих подушечек, выступающих из разрывов покровных тканей. У некоторых видов ржавчинных грибов телиоспоры имеют вид студенистых скоплений или тонких столбиков. После перезимовки телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами.

Споры грибов могут распространяться посредством ветра, воды, животных, насекомых и человека. Чаще всего споры распространяются *анемохорным* способом, т.е. по воздуху. Таким образом распространяются мучнисто-росяные, ржавчинные, плесневые, дереворазрушающие грибы, у которых созревшие споры становятся сухими.

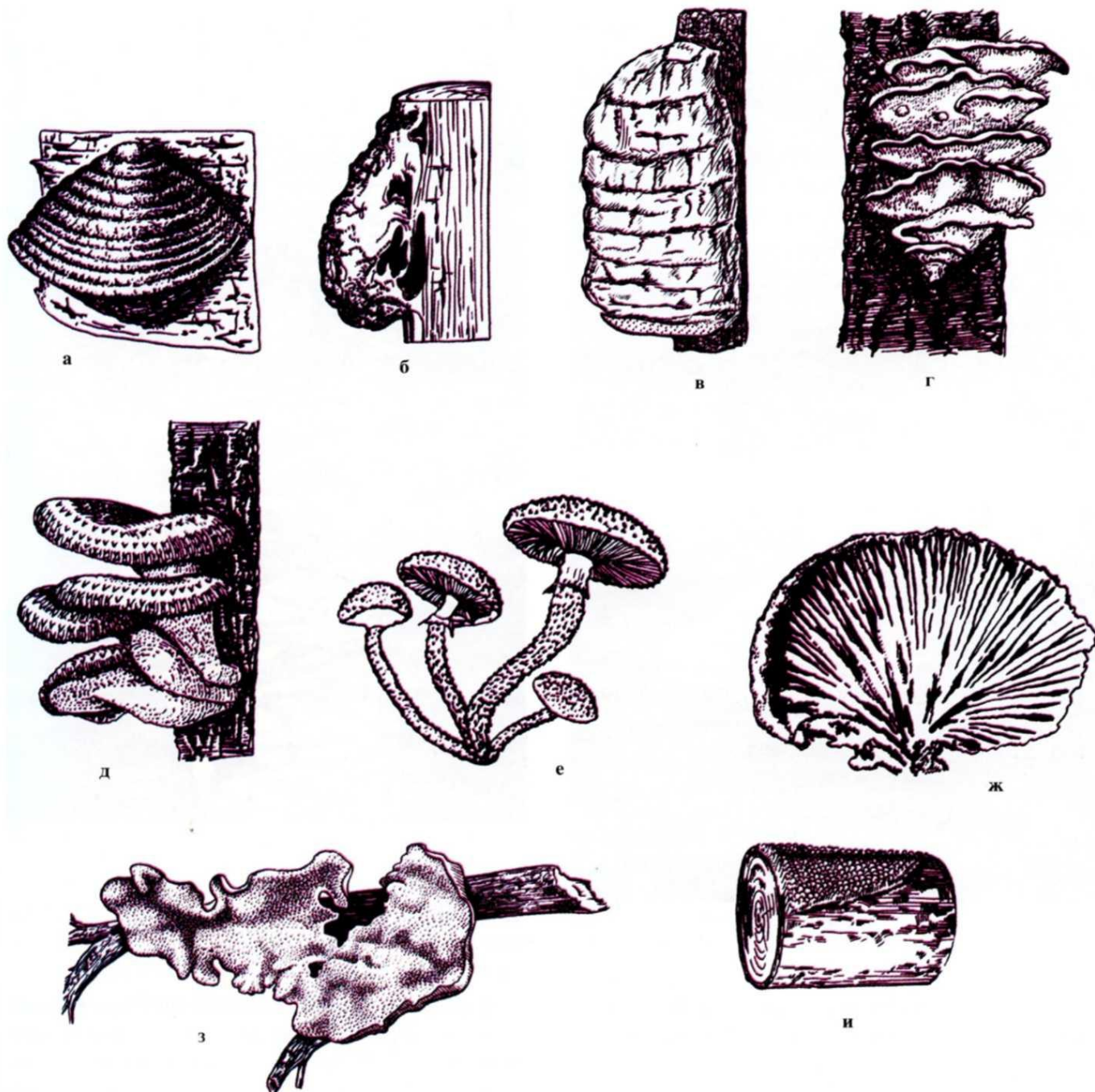


Рис. 7. Формы плодовых тел дереворазрушающих грибов: а – копытообразное; б – желвакообразное; в – цилиндрическое; г – черепитчатое; д – шляпки с боковой ножкой; е – шляпки с центральной ножкой; ж – раковинообразное; з - полураспростертое; и – распростертое

Споры многих грибов распространяются *гидрохорным* способом, т.е. посредством воды, главным образом – дождя. Такой способ распространения характерен для тех видов грибов, у которых споры выходят из споровместилиц в виде слизистой массы.

Нередко споры грибов распространяются посредством животных: грызунов, домашних и диких копытных. Такой способ называется *зоохория*. Землеройные и копытные животные переносят споры дереворазрушающих грибов, в том числе возбудителей корневых гнилей.

Большую роль в распространении спор играют насекомые – *энтомохория*. Они переносят споры механически на своем теле. Насекомые являются основными переносчиками очень опасных сосудистых болезней вяза (голландская болезнь) и дуба (сосудистый микоз).

Распространение спор грибов может осуществляться и человеком – *антропохория*. Человек переносит споры на орудиях труда при уходе за посадками, обрезке ветвей. Кроме того, инфекция в виде спор и различных видоизменений мицелия распространяется при транспортировке семян, посадочного материала, древесины не только внутри страны, но и с континента на континент.



а



б



в

**Рис. 8. Примеры плодовых тел
дереворазрушающих грибов: а –
копытообразное, б – шляпка на
боковой ножке, в – собранные в
черепитчатые группы**

Грибы проникают в ткани растения через естественные отверстия (устьица, чечевички, почки, листовые черешки, места прикрепления побегов и т.д.), механические повреждения (обломы сучьев, морозобоины, ошмыги, зарубки и др.), повреждения насекомыми.

Все грибы используют для питания готовые органические вещества, поселяясь на живых растениях или растительных остатках. Соответственно образу жизни выделяют четыре группы грибов: облигатные сапротрофы, факультативные паразиты, факультативные сапротрофы, облигатные паразиты.

Облигатные (обязательные) сапротрофы развиваются только на отмерших тканях растений и растительных остатках. К ним относятся многие плесневые, дереворазрушающие грибы.

Факультативные (условные) паразиты развиваются как сапротрофы, но при определенных условиях могут переходить к паразитизму на живых, но, чаще, ослабленных растениях. К этой группе относятся многие дереворазрушающие грибы, возбудители некрозно-раковых болезней и другие.

Факультативные сапротрофы обычно развиваются на живых растениях, но способны переходить к сапротрофному образу жизни на мертвом субстрате. В эту группу входят возбудители сосудистых болезней, некрозов, пятнистостей, гнилей.

Облигатные паразиты способны развиваться только в живых растениях, не имеющих признаков ослабления. К ним относятся мучнисто-росяные, ржавчинные и некоторые другие виды грибов.

Для нормального развития грибов, кроме соответствующего субстрата, требуется определенное сочетание условий внешней среды – влажности, температуры, наличия кислорода, кислотности, освещенности.

Влажность является очень важным фактором, обуславливающим нормальную жизнедеятельность грибов. Потребность в воде неодинакова у разных видов грибов и на разных стадиях развития одного вида. Споры большинства видов грибов способны прорасти и, соответственно, осуществлять заражение только при наличии капельно-жидкой влаги. Оптимальный рост мицелия большинства дереворазрушающих грибов происходит при влажности древесины в пределах 30...85 %. В то же время существуют виды, которые успешно развиваются при низкой относительной влажности воздуха. Особенно высокой устойчивостью к дефициту влажности обладают мучнисто-росяные грибы.

Большое значение для роста и развития большинства грибов имеет температурный режим, однако требования разных видов к температуре неодинаковы. Для каждого вида существуют температуры, при которых отмечается минимум, максимум и оптимум его роста и развития. Большинство грибов нормально развивается при температуре 18...25 °С. У отдельных видов активная жизнедеятельность происходит зимой, под снегом, при температуре от 0 до +2 °С. Есть виды, у которых оптимум развития находится в пределах 25...30 °С и выше.

Грибы являются аэробными организмами и поэтому нуждаются в кислороде. Кислотность среды имеет очень важное значение для нормальной жизнедеятельности грибов, поскольку определяет возможность поражения тех или иных видов растений и определенных органов. Для развития большинства грибов необходима слабокислая среда (рН= 4.0...6.0). В то же время есть виды, которые лучше растут в более кислой, нейтральной или слабощелочной среде. Большинство грибов успешно развивается при рассеянном свете. Прямые солнечные лучи отрицательно влияют на мицелий и споры. При хорошем освещении активно развиваются только ржавчинные и мучнисто-росяные грибы. Некоторые виды грибов способны нормально развиваться в темноте, в том числе домовый гриб.

Грибные болезни широко распространены в лесных и городских насаждениях. Они вызывают все указанные выше типы болезней, в том числе самые опасные (голландская болезнь ильмовых пород, сосудистый микоз дуба, корневые гнили), приводящие к гибели насаждений на больших площадях.

Бактерии

Группа низших одноклеточных организмов, лишенных хлорофилла и живущих гетеротрофно, т.е. за счет готовых органических веществ.

Размножаются бактерии путем простого деления клеток, которое при благоприятных условиях протекает очень быстро. При неблагоприятных условиях у некоторых бактерий образуются споры с толстой оболочкой, обладающие высокой устойчивостью к отрицательному воздействию факторов внешней среды и способные сохраняться в течение длительного времени. Бактериальная инфекция распространяется разными путями, но чаще всего гидрохорным способом: с дождем, при поливах, по течению ручьев и рек. Распространение по воздуху (анемохория) не имеет большого значения. Большую роль в распространении бактерий играют насекомые, которые переносят инфекцию на поверхности своего тела или во внутренних органах. Часто бактериальная инфекция передается человеком при проведении уходов за посадками (на инструментах труда).

В ткани растения бактерии проникают через естественные отверстия (чечевички, устьица, нектарники и др.) и различные повреждения (срезы ветвей и стволов, морозобойные и ожоговые трещины, затесы, зарубки и т.д.). Жизнедеятельность бактерий в большой степени зависит от условий окружающей среды. Важнейшим фактором, определяющим развитие бактерий, является температура. Большинство бактерий способно существовать при температуре в пределах от 1...2°С до 45 °С, но оптимальной для их развития является температура 20...35 °С.

Большое значение в жизни бактерий имеет влажность. Высокая влажность воздуха способствует распространению бактерий и проникновению их в ткани растения. При дефиците влаги бактерии не теряют жизнеспособность, но их развитие значительно замедляется.

Для большинства бактерий наиболее благоприятной является нейтральная и слабощелочная реакция среды. Свет оказывает губительное действие на многие бактерии. Источниками заражения бактериальными болезнями могут быть семена, больные растения, растительные остатки, почва, насекомые.

Бактерии вызывают пятнистости, гниль, некроз-но-раковые и сосудистые болезни.

Примерами широко распространенных бактериальных болезней древесных пород являются поперечный рак дуба, бугорчатый рак сосны, мокрый язвенно-сосудистый рак тополя.

Вирусы

К вирусам относятся ультрамикроскопические возбудители инфекционных болезней, у которых отсутствует клеточное строение и которые способны обитать и размножаться только в живых клетках растения. Вирусные болезни чаще всего распространяются посредством насекомых с сосущим ротовым аппаратом (тли, цикады, трипсы и др.), питающихся клеточным соком. В более редких случаях вирусные болезни могут передаваться при контакте больных растений со здоровыми через мельчайшие ранки. Иногда вирусная инфекция передается через семена, почву. Человек может распространять вирусы с соком больного растения при проведении обрезки и прививки.

На развитие вирусов большое влияние оказывают температура и кислотность среды. Для большинства вирусов оптимальной является температура 16...25 °С, однако некоторые вирусы выдерживают более высокие температуры. Наиболее активное развитие вирусов происходит в кислой среде при pH= 6.0...8.0. В щелочной среде жизнедеятельность вирусов прекращается.

Вирусы вызывают болезни типов мозаика и желтуха. Из вирусных болезней в лесных насаждениях часто встречаются вирусная кольцевая пятнистость листьев вяза, рябины (рис. 9), ведьмины метлы на сосне и ели. Вирусные болезни, поражающие древесные растения, не имеют большого хозяйственного значения.



Рис. 9. Вирусная кольцевая пятнистость листьев рябины

Фитопатогенные нематоды (фитогельминты)

Нематоды (*Nematoda*) – круглые черви. Относятся к весьма распространенной группе животных, встречаются в разных средах, особенно много их в почве. Большинство из них – сапротрофы, и только некоторые могут вызывать болезни растений, в том числе деревьев и кустарников.

Размножаются фитонематоды яйцами. Заражение растений чаще всего происходит через мелкие корни и осуществляется вышедшими из яиц личинками. Для жизнедеятельности фитонематод большое значение имеют температура и влажность почвы. При неблагоприятных условиях они сохраняются длительное время в фазе яйца.

Фитонематоды поражают многие хвойные и лиственные породы, особенно опасны для сеянцев в питомниках. Симптомы нематодных болезней неспецифичны и сходны с признаками других болезней. У молодых растений они выражаются в отставании в росте, деформации стволиков, побегов и корней (у сосны), увядании, полегании, побурении хвои, пятнистости листьев. Значительно реже наблюдается образование галлов. Признаки поражения взрослых деревьев проявляются в постепенном усыхании кроны. В связи с этим диагностика нематодных болезней весьма затруднительна.

Паразитические цветковые растения

Болезни растений могут вызываться высшими цветковыми растениями. В зависимости от наличия или отсутствия хлорофилла изменяются способ их питания и степень паразитизма. Они делятся на корневые и стволовые полупаразиты и паразиты.

Корневые полупаразиты. К ним относятся растения из семейства норичниковых, в том числе иван-да-марья, или марьяник (*Melampyrum nemorosum*), погремок (*Rhinanthus*), мытник (*Pedicularis*), очанка (*Euphrasia*), паразитирующие на корнях древесных растений и угнетающие их рост.

Стволовые полупаразиты. К ним относятся растения из семейства ремнецветниковых. Из этого семейства наиболее распространена омела белая (*Viscum album L.*) – вечнозеленый куст с вечнозелеными кожистыми листьями и вильчато разветвленными побегами. Плод – ягода, сначала зеленая, затем белая. Семена созревают зимой и распространяются птицами, особенно часто дроздами. Семена частично выбрасываются птицами обратно неперевавшими, частично проходят через пищеварительный канал, попадают на ветки и удерживаются здесь благодаря обволакивающему их липкому веществу – висцину. Прорастают семена в мае. Для



Рис. 10. Омела окрашенная в кронах берез

прорастания необходимы соответствующие температура и освещение; при отсутствии света семена не прорастают и теряют всхожесть. Растение двудомное: мужские и женские кусты находятся обычно на одном и том же растении-хозяине, а иногда рядом. Пораженные деревья отстают в росте, наблюдается частичная сухокронность, реже – полная гибель. Омела встречается на многих хвойных (пихта, ель, сосна) и лиственных породах (клен, береза, ольха, тополь, ива, ясень, вяз и др.) в южных районах России и на Дальнем Востоке (рис. 10). В Приморье и на Дальнем Востоке встречается омела окрашенная (*Viscum coloration*), которая отличается от белой красно-оранжевыми ягодами.

На разных видах можжевельника паразитирует можжевельодник, или омела можжевельодная (*Arceuthobium oxycedri*). Она имеет вид кустиков с многочисленными мелкими чешуевидными, сросшимися в основании листьями, зеленоватыми цветками и продолговатыми голубовато-зелеными ягодами. Пораженные деревья ослабевают, иногда усыхают у древовидного можжевельника снижаются выход и качество деловой древесины.

Корневые паразиты. К ним относится абсолютный паразит из семейства норичниковых – петров крест чешуйчатый (*Lathraea squamaria*). Это растение с мясистым красноватым стеблем, чешуевидными листьями и кистевидным соцветием; паразитирует на корнях лещины, березы, ольхи, осины, бука, граба, ели и других пород. Размножается мелкими семенами, которые разносит ветер, уносит в почву дождевая вода. Обычно семена прорастают при контакте с корнями деревьев.

Стволовые и стеблевые паразиты. К ним относятся растения из семейства повиликовых (*Cuscuta*). Повилики обвивают стеблями стволы древесных пород и при помощи присосок (ризоидов) поглощают питательные вещества, что приводит к задержке роста растений. Размножаются семенами, которые могут долго сохраняться в почве. На древесных породах – дубе, иве, ольхе, тополе, клене и др. – наиболее распространены и опасны повилики европейская (*C. europaea*) и одностолбовиковая (*C. monogyna*), являющиеся карантинными объектами.

6. Методы диагностики болезней древесных растений

Диагностика болезней растений – это распознавание причин патологического состояния путем тщательного и всестороннего исследования больного растения.

Постановка диагноза включает установление типа, характера (инфекционное или неинфекционное), причины или возбудителя заболевания и выбор соответствующих лесозащитных мероприятий. Для этого используют следующие методы: макроскопический (патографический), микроскопический, микологический, химический и физический.

В производственных условиях наиболее часто применяется **макроскопический метод**, который позволяет проводить диагностику болезней по хорошо видимым невооруженным глазом внешним (макроскопическим) признакам. В необходимых случаях используют лупу или бинокль. Для правильного распознавания болезней этим методом необходимо проанализировать большое количество экземпляров или органов растений. Такая необходимость вызвана тем, что совокупность признаков болезней может встречаться не на всех растениях, или симптомы могут быть не всегда явно выражены. Другим условием правильной диагностики является тщательный осмотр больного растения от вершины до корней. У взрослых деревьев кроны и стволы осматривают с помощью бинокля, а корневую систему – обнажая два-три корня. Кроме того, чтобы сделать правильный вывод, необходимо тщательно проанализировать условия местопроизрастания исследуемых объектов и установить причины, способствующие заболеванию (антропогенные факторы, неблагоприятные погодные условия, поражение другими болезнями, повреждения насекомыми).

Для каждого эколого-производственного объекта (семенных плантаций, питомника, молодняков искусственного и естественного происхождения, насаждений разных возрастных групп и пр.) характерны определенные типы и комплексы болезней. Но часто один тип болезни может встречаться на разных объектах. Например, в посевных отделениях питомников преобладают такие болезни, как: полегание, шютте, мучнистая роса, пятнистости, плесени. В школьных отделениях, молодых культурах и на подросте наряду с болезнями листьев (мучнистая роса, пятнистости, ржавчина) встречаются, а часто доминируют, некрозно-раковые болезни стволов и ветвей (ржавчина побегов сосны, ценангиевый некроз и биаторелловый рак сосны, пузырчатая ржавчина кедра, цитоспороз листовенных пород, стигминеоз липы и вяза и др.). В спелых и перестойных древостоях доминируют гнилевые болезни, часто встречаются раковые. В вязовниках и дубравах преобладают трахеомикозы. В комплексы болезней спелых насаждений входят также некрозы, шютте, мучнистая роса, пятнистости, но они, за редким исключением, не имеют здесь существенного значения. Примером таких исключений могут служить ржавчина хвой ели и пихты и кремевая пятнистость листьев липы.

Диагностика болезней в питомниках и молодняках. При ранневесеннем (сразу после схода снега) обследовании посевов хвойных пород обращают внимание на отдельные растения или куртины с красно-бурой, бурой или рыжей хвоей, расположение таких растений или их очажков рассеяно по площади поражения. В этот период у возбудителей некоторых болезней на пораженных сеянцах образуются мицелиальные пленки разного цвета и плотности, которые являются неоспоримым диагностическим признаком болезни. Белые плотные пленки образуются у возбудителя снежного шютте (*Phacidium infestans*). Беловато-серый паутинистый мицелий характерен для грибов *Sclerotinia graminearum* и *Typhula graminearum*, вызывающих выпревание сеянцев. Но мицелий этих возбудителей в первые несколько дней после схода снега быстро разрушается и исчезает. Бурый, густой, долго сохраняющийся мицелий является характерным симптомом бурого шютте (*Herpotrichia juniperi*).

В этот же период на хвое сеянцев часто появляются пикнидиальные спороношения возбудителей в виде мелких черных точек или штрихов. Однако установить вид возбудителя по ним затруднительно, поэтому этот признак может служить лишь подтверждением инфекционного характера болезни. У возбудителей некоторых заболеваний, например выпревания, на стволиках сеянцев или в пазухах хвоинок образуются склероции, вначале беловатые, позже чернеющие. Этот признак так же недолговечен, так как склероции опадают на почву. При поражении сеянцев дуба грибом *Rosellinia quercina* (дубовый корнедушител) мелкие черные склероции образуются ниже корневой шейки.

После появления всходов следует обращать внимание на наличие пустот в посевных строчках и очажков полеглих и усохших всходов. Эти признаки указывают на поражение посевов полеганием. У больных всходов признаком инфекционного характера болезни является отмирание корешков и обнаженный осевой цилиндр корня, имеющий вид тонкого, светлого волоска. Однако точно установить характер болезни (инфекционный или неинфекционный), род и вид возбудителя можно только микологическим и микроскопическим методами.

В начале лета на хвойных породах образуются эциальные спороношения ржавчинных грибов в виде мелких желтых или оранжевых пузырьков на хвое и таких же по цвету, но более крупных – на побегах и стволиках. По этим спороношениям, особенно по свежим, еще заполненным эциоспорами, довольно легко можно распознать ржавчину хвои (роды *Coleosporium*, *Chrysomyxa* и др.), ржавчину побегов (*Melampsora pinitorqua*) и смоляной рак сосны (*Cronartium flaccidum*), пузырчатую ржавчину кедра сибирского (*Cronartium ribicola*), ржавчинный рак пихты (*Melampsorella caryophyllacearum*).

В конце весны – начале лета наблюдается массовое спороношение грибов рода *Cytospora* – возбудителей цитоспороза многих лиственных пород. Оно хорошо заметно на стволиках и ветвях в виде красных, оранжевых или золотисто-желтых спиралек или тяжей, часто покрывающих всю пораженную поверхность.

В середине лета появляются главные симптомы многих болезней хвойных и лиственных пород. На пораженной шютте (грибы рода *Lophodermium*) хвое сосны, ели и пихты образуются черные овальные апотеции, хорошо видимые невооруженным глазом. У лиственных пород, пораженных мучнистой росой, на листьях, а часто и на молодых побегах, появляется хорошо заметный белый, беловато-желтоватый, плотный, мучнистый налет с многочисленными темно-бурыми или черными точками плодовых тел – клейстотециев. Ржавчина листьев (грибы родов *Melampsora*, *Melampsoridium*, *Pucciniastrum*) проявляется в виде многочисленных желтых или оранжевых порошащих пустул, представляющих собой скопления урединиоспор, часто покрывающих всю листовую пластинку или большую ее часть. Пятнистости листьев проявляются в образовании хорошо заметных плоских или выпуклых пятен разного цвета, формы и размера. Они вызываются сумчатыми и несовершенными грибами. Некоторые виды пятнистостей распознаются довольно легко, например: черная – клена (*Rhytisma acerinum*), ивы (*R. salicinum*) и вяза (*Dothidella ulmi*); темно-бурая липы (*Cercospora microsora*); оранжевая – черемухи (*Polystigma ochraceum*).

В конце лета появляются характерные симптомы снежного шютте. Пораженная хвоя приобретает пепельно-серую окраску, зрелые апотеции округлой формы, гимениальный слой сумок серовато-розовый, выступающий из темных, звездообразных разрывов эпидермиса. В этот же период часто происходит летнее массовое спороношение возбудителя цитоспороза.

Некрозно-раковые болезни стволиков и ветвей можно обнаружить в период с весны до осени. При определении некрозов обращают внимание на их тип (локальные, круговые), изменение окраски пораженной коры, наличие или отсутствие трещин. Разные виды рака могут отличаться типом ран (неступенчатые, с ясно или неявно выраженной ступенчатостью), цветом поверхности ран, их расположением и размерами. Но главным признаком при диагностировании раковых болезней и некрозов служат спороношения возбудителей, образующиеся в местах поражения. Например, у лиственных пород при туберкуляриевом некрозе (*Tubercularia vulgaris*) образуются ярко-розовые или красноватые подушечки стром; у дуба, пораженного колпомовым (клитрисовым) некрозом (*Colpoma quercina*), – выпуклые, изогнутые, серовато-беловатые апотеции; у лиственницы и пихты при ступенчатом раке (*Lachnellula willkommii*) апотеций в виде белых чашечек на очень короткой ножке, с красноватым гимениальным слоем; у сосны, кедра сибирского и кедрового стланика, пораженных язвенным раком (*Lachnellula pini*), апотеции в виде бурых чашечек на очень короткой ножке, с ярко-оранжевым гимениальным слоем.

Диагностика болезней в спелых насаждениях. В спелых насаждениях необходимо обращать внимание на характер усыхания деревьев (*рассеянный*, или *диффузный*, и *групповой*, или *куртинный*), наличие ветровала и бурелома.

Диагностика сосудистых болезней затруднительна, поскольку их внешние признаки выражаются только в частичном или полном усыхании кроны. При хроническом течении болезни летом в кроне появляются отдельные усохшие ветви или побеги с бурыми листьями. Этот признак может служить для предположительного диагноза. Главным симптомом сосудистых болезней является потемнение сосудов и древесины, хорошо заметное на поперечных срезах пораженных стволов и ветвей. Например, при голландской болезни ильмовых пород (*Ophiostoma ulmi*) пораженные сосуды на поперечных срезах стволов и ветвей заметны в виде отдельных темно-бурых точек или прерывистого кольца – при хронической форме болезни и сплошного темно-бурого кольца – при острой.

У высоковозрастных деревьев раковые раны или опухоли часто достигают больших размеров и хорошо заметны даже на значительной высоте ствола, в отличие от молодых деревьев. У лиственных пород, пораженных ступенчатым раком, на стволах образуются большие открытые раны с явно выраженной ступенчатостью. При смоляном раке (серянке) сосны (*Cronartium flaccidum* и *Peridermium pini*) раны вытянутые, достигающие 1 м длины, желтовато-серые, темно-серые или почти черные, с засмолениями в виде желтоватых желваков и подтеков. На стволах дуба, пораженного поперечным раком (*Pseudomonas quercina*), образуются трещиноватые муфтообразные утолщения.

Большие затруднения вызывает диагностика гнилей, так как поражение ими деревьев длительное время не проявляется. Неоспоримыми признаками гнилей являются плодовые тела возбудителей, или базидиомы, по которым чаще всего определяют их виды. Базидиомы многих дереворазрушающих грибов легко распознаются по ряду признаков: цвет поверхности, цвет и консистенция ткани, наличие ножки, реже – форма и размер. Например, у окаймленного трутовика (*Fomitopsis pinicola*) край плодового тела имеет вид широкой каймы красного, оранжевого или желтоватого цвета; плодовые тела листовенничной губки (*Fomitopsis officinalis*) – цилиндрические или копытообразные, желтовато-, грязно- или серовато-белые, крупные, достигающие 65 см в длину и 40 см в диаметре; базидиомы серно-желтого трутовика (*Laetiporus sulphureus*) – крупные, в виде оранжевых, веерообразных, мясистых шляпок, собранных в черепитчатые группы с общим основанием; плодовые тела чешуйчатого трутовика (*Polyporus squamosus*) имеют вид крупных, толстых, округлых или веерообразных шляпок на боковых ножках с кремовой поверхностью, покрытой бурными крупными чешуйками. Для диагностики большинства видов возбудителей гнилей необходимо пользоваться определителями, пособиями, учебниками.

При отсутствии базидиом определить наличие гнили в стволе достаточно трудно. Признаками поражения гнилями могут быть: дупла, впадины, сухобочины, механические повреждения, входные и вылетные отверстия стволовых насекомых. На корневые гнили могут указывать ветровал и наклон стволов. Например, деформация комлевой части ствола с резко выраженной эксцентричностью образуется при поражении листовенных пород феллином (*Phellinus punctatus*); косвенным признаком поражения корневой губкой (*Heterobasidion annosum*) ели является ветровал, а сосны – наклон ствола.

Нередко, особенно при массовом буреломе, когда гниль хорошо видна, но отсутствуют базидиомы, возникает необходимость определить вид ее возбудителя. Для этого устанавливают расположение гнили в дереве (комлевая, стволовая, вершинная) и на поперечном срезе ствола (ядровая, заболонная, ядрово-заболонная или смешанная), тип гниения (деструктивный, коррозионный), структуру (волоконистая, пластинчатая, ямчатая, порошковидная) и цвет (белый, желтоватый, бурый, пестрый) гнили (рис. 11 и 12).

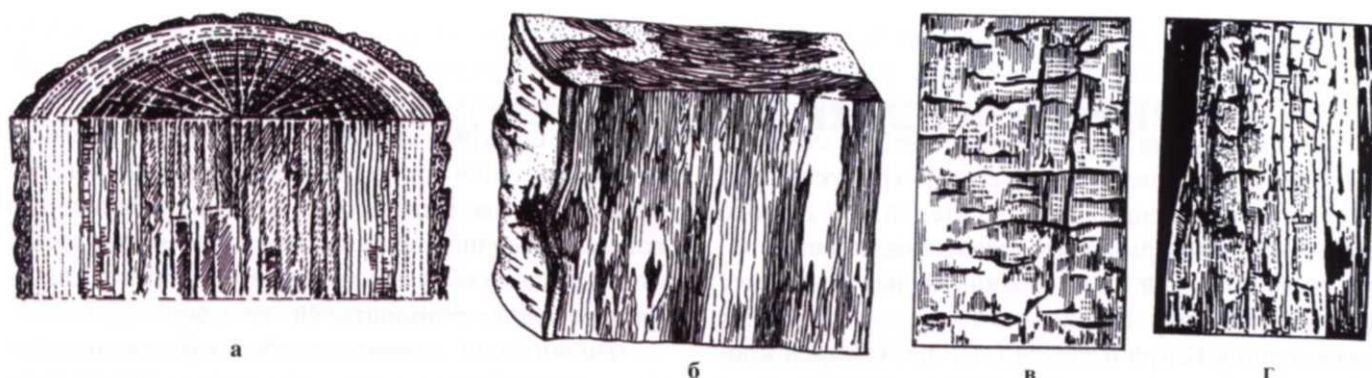


Рис. 11. Типы гниения древесины: а-б – коррозионный; в-г – деструктивный

Совокупность указанных признаков дает возможность сделать предположение о вероятном возбудителе гнили. Для точного диагноза необходимо воспользоваться специальными определителями и пособиями.

В тех случаях, когда для постановки точного диагноза макроскопических признаков недостаточно или необходимо подтвердить их определение, пользуются микроскопическим методом.

Микроскопический метод заключается в исследовании под микроскопом спороношений возбудителей или пораженных тканей растений. Он применяется для определения вида возбудителя или установления наличия патогена в тканях растения. При определении возбудителя под микроскопом исследуют его спороношение. Только микроскопирование дает возможность обнаружить характерные признаки, присущие патогену (у грибов – форму и цвет спор, форму сумок, наличие парафиз, характер размещения сумок в плодовых телах и др.). С помощью определителей устанавливают систематическое положение возбудителя.

В некоторых случаях важно установить только наличие возбудителя в тканях растения. Для этого под микроскопом исследуют пораженные ткани, и по наличию в клетках или межклеточных пространствах мицелия делают вывод о характере болезни (инфекционном или неинфекционном).



Рис. 12. Примеры гнилей дереворазрушающих грибов: а – ядровая от ложного трутовика; б – ядрово-заболонная от настоящего трутовика; в – коррозионная от дуболюбивого трутовика; г – деструктивная от окаймленного трутовика

Если спорношения возбудителей отсутствуют, а по особенностям грибницы невозможно установить вид возбудителя, пользуются микологическим методом.

Микологический метод заключается в выделении гриба из пораженных частей растений, изоляции его и выращивании в искусственной или естественной среде.

Довольно просто можно выделить грибы из пораженных частей растений, пользуясь методом влажной камеры. Он основан на способности мицелия, находящегося внутри тканей растения, во влажных условиях прорасти наружу и образовывать спорношения. Этот метод не требует стерильных условий и позволяет в довольно короткий срок получать спорношения возбудителей. Он широко применяется для распознавания инфекционного полегания, болезней хвои, семян, корневой губки и других болезней. Влажная камера представляет собой чашку Петри или Коха, на дно которой кладут кружок фильтровальной бумаги, равный по диаметру дну чашки. Готовые влажные камеры стерилизуют в сушильном шкафу. Чашки можно стерилизовать кипятком или спиртом, а кружки фильтровальной бумаги – быстро проводя над пламенем горелки или спички 2...3 раза. Перед загрузкой камеры фильтровальную бумагу смачивают дистиллированной или охлажденной кипяченой водой, а затем следят, чтобы она не высыхала. Объекты исследования выкладывают на фильтровальную бумагу так, чтобы они не соприкасались друг с другом.

Для устройства влажной камеры можно использовать блюда, мелкие тарелки и куски оконного стекла. Объекты исследования (хвою, листья, кусочки древесины, сеянцы) перед закладкой во влажную камеру очищают от остатков земли, песка под струей воды, а затем стерилизуют различными способами (погружая в 0.5 %-й раствор марганцовокислого калия, обрабатывая спиртом, проводя через пламя).

Загруженные влажные камеры помещают в термостат или оставляют в помещении при температуре 20...25 °С. Через несколько дней на поверхности исследуемых объектов появляются грибница и спороношения возбудителей. С помощью микроскопа и определителей устанавливают систематическое положение и вид возбудителя.

Более сложным способом выделения патогена из тканей растений является метод чистых культур, основанный на использовании искусственных или естественных питательных сред. Этот метод требует специально оборудованной лаборатории и квалифицированных исполнителей.

Физический метод основан на различных физических свойствах семян, древесины и физических явлениях (резонансе, свечении в ультрафиолетовых лучах, цвете клеточного сока, электропроводности тканей, плотности и т. д.).

Качество семян определяют по плотности, которая у больных и здоровых семян неодинакова. Больные семена, имеющие меньшую плотность, всплывают при погружении их в различные жидкости (пресную или соленую воду). Для установления причин поражения пользуются одним из описанных выше способов (выделением в чистую культуру, влажной камерой).

Для выявления скрытой гнили древесины применяют звуковую пробу. Этот способ основан на том, что выстукивание здоровых и фаутных стволов дает разный звук. Его используют при определении фаутности древостоев и обследовании зданий на зараженность домовыми грибами. Однако способ выстукивания не дает точных результатов, так как характер звука зависит не только от наличия гнилей в древесине, но и от других факторов. Поэтому применяют его только при предварительном определении фаутности древесины. Данный способ требует дальнейших исследований с использованием более точных методов диагностики.

7. Методы обследования очагов болезней древесных растений и насаждений

Методы обследования очагов болезней древесных растений и насаждений – необходимый элемент лесопатологического обследования. **Задачи лесопатологического обследования:**

оценка лесопатологического и санитарного состояния насаждений;

выявление очагов вредителей и болезней и их характеристика;

учет численности (плотности), структуры и жизнеспособности популяций вредителей;

установление характера распространения и степени рачвятия болезней леса с целью получения информации для прогноза развития очагов;

определение угрозы повреждения насаждениям и принятие решения о целесообразности проведения лесозащитных мероприятий.

Различают **текущее оперативное и экспедиционное лесопатологическое обследование.**

Текущее лесопатологическое обследование – плановое мероприятие, осуществляемое с определенной очередностью, в последовательно выбираемых участках лесной территории предприятий. Его цель – проверка сигналов об усыхании и ослаблении насаждений, появлении и распространении вредителей и болезней; освидетельствование мест рубок главного пользования; проверка санитарного состояния вырубок и участков леса, подвергшихся воздействию неблагоприятных природных и антропогенных факторов; контроль их состояния и корректировка мест назначения лесозащитных мероприятий.

Экспедиционное лесопатологическое обследование выполняется специализированными лесоустроительными предприятиями (экспедициями ФГУ "Рослесозащита") в тех случаях, когда по своим масштабам и сложности лесопатологической обстановки эти работы не могут быть выполнены силами местных специалистов лесозащиты и лесных предприятий. Их назначают и планируют в насаждениях, где отмечено массовое ослабление и усыхание лесов, прошли лесные пожары и наблюдались другие стихийные бедствия, образовались и действуют крупномасштабные очаги опасных вредителей и болезней леса. Цель экспедиционного обследования – получение информации для прогноза развития очагов и определения угрозы повреждения насаждений, обоснование и проектирование необходимых лесозащитных мероприятий.

Лесопатологическое обследование, как правило, осуществляют выборочными методами. Выборкой служит часть участков (выделов) или кварталов леса, по состоянию которых судят о состоянии всех насаждений, и часть очагов вредителей и болезней леса, обследование которых позволяет судить о состоянии и численности всей популяции массовых вредителей леса или об особенностях развития и распространения большинства очагов болезней и их экологической характеристике. Выборочный метод дает возможность судить о всей совокупности обследуемых объектов (о генеральной совокупности) по ее части (выборке). Для того, чтобы такая выборка была представительной, лучше всего применять сочетание случайного и систематического метода обследования и послоную выборку.

Сущность метода послонной выборки заключается в том, что подлежащую обследованию площадь делят на категории, отличающиеся друг от друга по экологической обстановке и распространению болезней. Затем в пределах каждой категории, проводя случайную выборку, вычисляют средние величины по слоям. Для получения общей средней всех обследованных участков, послонные средние взвешивают пропорционально объему слоев. При разделении участков по категориям учитывают следующие их признаки и свойства: преобладание той или иной породы, возраст древостоя, тип условий местопроизрастания, состояние и поврежденность (пораженность) деревьев и насаждений. Часто используют целевой подбор участков, когда известны предварительные сведения об их неблагополучном состоянии. Подбор таких участков необходимо осуществлять с учетом занимаемой ими площади и топографического расположения, принадлежности к различным ландшафтам и территориям с неодинаковой интенсивностью хозяйственного освоения и антропогенного воздействия.

В зависимости от конкретных целей обследования и особенностей объекта (природных и экономических особенностей района, площади, лесоводственной характеристики и целевого назначения лесов), а также биологических свойств, распространения основных видов вредителей и болезней и экономических соображений устанавливают различную степень охвата обследуемых насаждений рекогносцировочным и детальным видами обследования. Во всех случаях под обследование назначают наиболее типичные для района работы лесные

насаждения. При этом насаждениям с преобладанием главных или наиболее ценных пород отдают предпочтение.

Подбор участков под обследование проводят с учетом известных ранее закономерностей и связей, наблюдаемых в природе, например связи распространения того или иного вида болезни с возрастом насаждений или типом условий местопроизрастания, отдавая предпочтение тем участкам, где ожидается большая пораженность болезнями.

Обследование очагов проводят рекогносцировочными (визуальными) и детальными методами.

При обследовании очагов болезней:

уточняется диагностика болезней;

характеризуется лесопатологическое и санитарное состояние насаждений в очагах;

определяется ряд показателей распространения и развития болезней и пораженность ими насаждений.

Лесопатологическое состояние насаждений – качественная характеристика, насаждений по комплексу признаков, в том числе по соотношению деревьев разных категорий состояния, доле или запасу сухостоя и валежника, поврежденности (пораженности) насаждений вредителями и болезнями и другими неблагоприятными факторами среды природного и антропогенного характера и их роли в ослаблении и усыхании насаждений.

Санитарное состояние насаждений – характеристика насаждений по комплексу признаков, в том числе по соотношению деревьев разных категорий состояния, доле или запасу сухостоя и валежника и характеру его распределения в насаждении.

Оценку состояния деревьев во взрослых насаждениях проводят по 6 основным и дополнительным категориям состояния деревьев. В питомниках и молодых культурах выделяют лишь 4 категории состояния.

Категории состояния деревьев – интегральная балльная оценка состояния деревьев по комплексу визуальных признаков (густоте и цвету кроны, наличию и доле усохших ветвей в кроне, состоянию коры и др.). Выделяют шесть основных категорий состояния деревьев: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – сильно ослабленные, 4 – усыхающие, 5 – сухостой текущего года, 6 – сухостой прошлых лет. При детальном обследовании очагов болезней в лесах, кроме установленных шести категорий состояния, дополнительно выделяют ветровальные (7 категория) и буреломные (8 категория) деревья (рис. 13).

При обследовании молодых растений (с диаметром стволиков менее 6 см) их разделяют на четыре категории состояния: 1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленные, 3 – усыхающие, 4 – усохшие.

При обследовании очагов болезней рекомендуется относить пораженные ими насаждения к одному из трёх классов *биологической устойчивости (жизнеспособности)* насаждений: I класс (*биологически устойчивые*), II класс (*с нарушенной устойчивостью*) и III класс (*насаждения, утратившие устойчивость*).

Оценка состояния насаждений производится по комплексу индикаторных показателей – размер текущего и общего отпада (усыхания), характер отпада, поврежденность древостоя вредителями, болезнями и другими неблагоприятными факторами, состояние лесной среды и др. Это позволяет впоследствии дифференцированно подойти к назначению лесозащитных мероприятий в разных по состоянию насаждениях.

К I классу (*биологически устойчивым*) относят насаждения, в которых текущий отпад не превышает нормального для данных возраста и условий произрастания, поврежденность деревьев вредителями и болезнями незначительна или отсутствует. Проведение лесозащитных мероприятий здесь, как правило, не требуется.

Ко II классу (*с нарушенной устойчивостью*) относят насаждения, где размер усыхания, в том числе текущий отпад, значительно превышает нормальный для данных возраста и условий произрастания, при этом средний диаметр отпада близок или выше среднего диаметра насаждения. Здесь обычно требуется назначение лесозащитных мероприятий.



Рис. 13. Бурелом ели, пораженной гнилью, образовавшийся под влиянием нарушения прочности ствола и сильного ветра



Рис. 14. Перестойное насаждение, утратившее устойчивость в результате поражения деревьев гнилью и воздействия ветра

К III классу (насаждения, утратившие устойчивость) относят расстроенные насаждения, в составе которых усохла или усыхает значительная часть деревьев основного полога, после выборки которых образуется редица. В этих насаждениях, как правило, назначают сплошные санитарные рубки с последующим лесовосстановлением (рис. 14).

Типы очагов болезней

классифицируют по характеру расположения деревьев: **диффузный**, где пораженные деревья размещаются рассеянно (например: очаги стволовых гнилей, некрозно-раковых болезней) и **локальный**, где пораженные деревья размещаются группами или куртинами (очаги корневой губки, опенка) – и по стадии (этапам) развития болезней (*возникающие, действующие, затухающие*).

Показатели пораженности деревьев и насаждений болезнями.

Распространенность болезни, или пораженность болезнями древостоя, – число больших деревьев, выраженное в процентах.

Развитие болезни – степень поражения деревьев, выраженная в баллах или процентах. Балльную шкалу применяют при глазомерной оценке поражения и используют при оценке роли (вредоносности) болезни. Для определения степени поражения кроны деревьев обычно используют 3...5-балльную шкалу.

Поврежденность, или заселенность, вредителями – доля поврежденных или заселенных насекомыми деревьев в очаге

болезни. Этот показатель рекомендуется определять в очагах голландской болезни, сосудистого микоза дуба, где стволовые насекомые являются переносчиками возбудителей болезней, и в очагах корневых гнилей, где они часто являются интенсификаторами отпада сосны и ели.

Текущий отпад – доля или запас деревьев, усохших в текущем году. Выделяют абсолютный и относительный текущий отпад. **Абсолютный** текущий отпад вычисляют по количеству деревьев на 1 га и по запасу древесины – на 1 м³/га; **относительный** текущий отпад определяют по числу стволов – в процентах от общего числа, по запасу древесины – в процентах от общего запаса насаждения.

Общий отпад, или размер усыхания, – это объем сухостоя, валежника (ветровала, бурелома, снеголома и др.), общая захлапленность леса, объем порубочных остатков, неокоренной древесины. Его рассчитывают по числу деревьев, в м³/га или в % от общего числа деревьев или других элементов учета.

При оценке **санитарного состояния насаждений** учитывают сухостой, ветровал, бурелом, невывезенную древесину с примерным указанием занятой ими площади (в га) и массы. Запас сухостоя вычисляют в м³ на 1 га или в % от общего числа деревьев. Указывают время образования сухостоя (свежий, старый) и его состояние (незаселенный, заселенный или отработанный стволовыми вредителями, пораженный гнилью и др.). Отмечают особенности размещения сухостоя, валежника и пораженных болезнями деревьев, а именно:

- единичное – учитываемые категории деревьев встречаются на обследуемом участке единично;
- групповое – небольшими группами до 10 деревьев;
- куртинное – наблюдается усыхание или поражение деревьев куртинами разной величины на участках площадью до 0.25 га;
- сплошное – усыхание деревьев, пораженность их болезнями наблюдается сплошь на участках площадью более 0.25 га.

При характеристике санитарного состояния насаждений должны быть установлены причины ослабления и усыхания деревьев (например: корневые гнили, нарушение санитарных правил и др.), выявлены основные виды болезней и стволовых вредителей и их распространение (встречаемость в %).

Оценка поврежденности насаждений вредителями и пораженности болезнями дается в % от общего числа деревьев. Поражение деревьев болезнями устанавливается по наличию плодовых тел, раковых ран, суховершинности, пожелтению хвои (листвы), смолотечению и другим признакам. Если в насаждениях обнаруживают признаки поражения сосны и ели корневой губкой (ветровал, "пьяные" деревья, «окна» с сухостойными и ослабленными деревьями по границам, групповое усыхание деревьев с наличием характерных признаков поражения губкой корневых систем, плодовые тела гриба на вывороченных корнях или у шейки корня деревьев и подроста и др.), такие участки отмечают как очаги корневой губки и указывают степень развития болезни в насаждениях (табл. 2).

Таблица 2. Оценка степени развития очагов корневой губки

Степень развития	Характер усыхания древостоя и доля от общего числа, %	Количество "окон" или куртин сухостоя, шт./га	Доля больных (поврежденных) деревьев, %
Слабая	Одиночными деревьями, 10	Не более 1...2	До 10
Средняя	Обычно куртинами, 10...20	До 4	10...30
Сильная	Куртинами и группами, 20	4 и более	Более 30

Все древостои с пораженностью (поврежденностью) свыше 10 %, если их площадь составляет более 0.1 га, отмечают на плане как очаги. Глазомерную оценку степени усыхания, поражения периодически проверяют, проводят осмотр и пересчет 20...50 деревьев, выбранных в случайном порядке.

При обследовании очагов стволовых гнилей иногда возникает необходимость определения доли пораженных деревьев в насаждении и объема поражения гнилью деревьев разных категорий. Для этого используют приростной бурав, позволяющий на примере выборки деревьев разных категорий оценить долю пораженных деревьев в насаждениях. После этого с помощью специально вырубаемых так называемых гнилевых моделей можно установить объем и долю пораженной древесины у деревьев разных категорий.

При обследовании питомников и молодых культур особое внимание уделяют анализу методов и способов создания культур и ведения хозяйства в питомнике и устанавливают соответствие режима содержания посевов, саженцев и растений в культурах установленным требованиям. Путем выборочного обследования делается вывод о степени распространенности болезней в посевах и посадках и их вредности.

Для изучения степени вредного воздействия болезней на сеянцы, саженцы и молодые растения в культурах находят связь их пораженности и состояния, сопоставляя пораженность болезнями и категорию состояния растений.

Более подробное изложение методов обследования очагов болезней древесных растений и насаждений содержится в учебниках и методических пособиях, приведенных в списке рекомендуемой литературы.

8. Характеристика наиболее распространенных болезней древесных растений и насаждений

8.1. Болезни плодов и семян

В создании высокопродуктивных устойчивых лесных культур и естественном возобновлении леса важную роль играет качество семян, из которых выращивают посадочный материал или непосредственно создают лесные насаждения. Качество семян часто снижается вследствие поражения различными микроорганизмами и болезнями разного характера. Наиболее часто семена поражаются грибами.

Болезни, развивающиеся в период вегетации

Мумификация желудей дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Ciboria calyculus* (= *Stromatinia pseudotuberosa*).

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Пораженные семена полностью или частично теряют всхожесть.

Диагностические признаки. Вначале на семядолях появляются мелкие желтые или оранжевые пятна с бурым краем. Позже они разрастаются, семядоли начинают буреть и со временем приобретают оливковую окраску. В следующей стадии больные семядоли покрываются серой грибницей, которая часто выходит через трещинки в кожице наружу. В последней стадии семядоли чернеют, полностью пронизываются грибницей, приобретают рыхлую губчатую структуру, увеличиваются в объеме, разрывают кожуру и обнажаются.

Мумифицированные желуди прорастают в апотеции в количестве 4...15 шт. Они имеют вид блюдечек диаметром 2...7 мм на ножках высотой 3...30 мм. Первоначально апотеции оливкового цвета, затем чернеют. Сумки цилиндрические, размером 100...150 x 6...9 мкм. Аскоспоры яйцевидные или овальные, одноклеточные, бесцветные, размером 8...10 x 5...6 мкм.

Биология и экология. Заражение желудей осуществляется конидиями, аскоспорами и мицелием. Конидии образуются на мицелии, появляющемся на пораженных семядолях в условиях повышенной влажности. Они распространяются по воздуху и заражают желуди. Рассеивание аскоспор и заражение желудей начинается в период их созревания и происходит в течение 1.5...2 мес. Сумчатая стадия гриба образуется не всегда и не везде. Заражение мицелием происходит при контакте здоровых и больных желудей. Мицелий проникает в ткани здоровых желудей через трещины в коже и в местах прикрепления плюски.

Развитию болезни способствуют условия повышенной влажности и температуры 18...22°C. Но возбудитель не теряет жизнеспособность и при низких температурах.

Распространение. В ареале поражаемых видов дуба.

Мумификация семян березы

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Ciboria betulae* (= *Sclerotinia betulae*).

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. Полная или частичная потеря всхожести.

Диагностические признаки. На границе между семянкой и крылаткой образуются склероции в виде черного подковообразного ободка. Склероции прорастают в апотеции воронковидной формы коричневого, сероватого или желтоватого цвета на длинной ножке. Сумки в апотециях цилиндрические, размером 130 x 5...6 мкм. Аскоспоры эллипсоидальные, бесцветные, одноклеточные, размером 10...12 x 4.5 мкм.

Биология и экология. Заражение семян осуществляется в момент цветения березы аскоспорами, которые разносятся ветром, попадают на женские сережки и проникают в завязь. Семена березы чаще поражаются на опушках и у отдельно стоящих деревьях. В густых насаждениях поражение значительно меньше.

Распространение. Ареал березы.

Ржавчина шишек ели

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Thekopsora areolata* (= *T. padi*).

Растение-хозяин. Ель европейская (*Picea abies*), сибирская (*P. obovata*), аянская (*P. ajanensis*), финская (*P. fennica*), восточная, или кавказская (*P. orientalis*). Промежуточное растение-хозяин – черемуха обыкновенная (*Padus avium*).

Причиняемый вред. Снижение выхода и качества семян.

Диагностические признаки. Пораженные шишки темнеют, их чешуйки широко раскрываются и хорошо заметны издали. Семена в пораженных шишках не образуются. На внутренней стороне чешуек шишек развиваются эции возбудителя. Они имеют вид многочисленных темно-коричневых шариков диаметром 1...2 мм. На листьях черемухи появляются угловатые утолщенные малиновые или фиолетовые пятна, представляющие собой расположенные под эпидермисом телиопустулы.

Биология и экология. В течение лета на листьях черемухи образуются урединиопустулы. В конце лета на них появляются телиопустулы, которые зимуют на опавших листьях. После зимовки телиоспоры прорастают, на них образуются базидии с базидиоспорами, которые заражают шишки ели.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь, Дальний Восток.

Подобное поражение вызывает гриб *Chrysomyxa pirolae*. На внутренней стороне зараженных чешуек шишек ели обычно возникают два крупных, диаметром 3...4 мм, оранжевых эция. Они сравнительно быстро разрушаются и покрывают поверхность шишек оранжевыми спорами. Промежуточным растением-хозяином являются различные виды грушанки (*Pirola*).

Деформация плодиков тополя

Возбудитель. Болезнь вызывают голосумчатые грибы *Taphrina johansonii* и *T. rhizophorus*.

Растение-хозяин. Разные виды тополя, белый, или серебристый (*P. alba*), пирамидальный (*P. pyramidalis*) и осина (*Populus tremula*).

Причиняемый вред. Снижение выхода и качества семян.

Диагностические признаки. Женские сережки разрастаются, семена в них не формируются. Поверхность пораженных плодиков покрывается желто-оранжевым слоем сумок со спорами.

Биология и экология. Мицелий возбудителя зимует в почках, а весной, после цветения, проникает в развивающиеся плодики. Аскоспоры, образующиеся на плодиках, разлетаются и заражают почки.

Распространение. Европейская часть России.

Деформация плодов (кармашки) косточковых пород

Возбудитель. Болезнь вызывает голосумчатый гриб *Taphrina pruni*.

Растение-хозяин. Черемуха, слива, алыча и другие виды рода *Prunus*.

Причиняемый вред. Снижение урожайности и качества плодов.

Диагностические признаки. Гриб вызывает усиленное разрастание стенок завязи и подавляет развитие косточки. В результате пораженные плоды принимают форму уродливых, мешковидных, полых внутри образований (рис. 15). Поверхность их покрывается грязновато-серым восковидным налетом сумок со спорами.

Биология и экология. Гриб зимует в виде мицелия в побегах и почках. Аскоспоры, образующиеся на поверхности пораженных органов, созревают, разлетаются и заражают деревья во второй половине лета. Инфекция проникает в ткани растений через чешуйки почек ветвей. Развитию болезни способствует влажная погода с умеренной температурой в период цветения деревьев.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.



Рис. 15. Деформация плодов черемухи

Болезни, развивающиеся при хранении семян

В период хранения семян развиваются болезни типов гниль и плесневение. Развитию этих болезней способствуют повреждение семян, нарушение правил их сбора и хранения.

Сухая гниль (антракноз) желудей

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Discula umbrinella* (= *Gloeosporium quercinum*).

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Снижение качества семян, часто полная потеря всхожести, а также поражение листьев с образованием бурой пятнистости.

Диагностические признаки. На поверхности пораженных семядолей образуются серо-бурые, бурые, иногда почти черные, с четко очерченным краем пятна. Впоследствии развиваются небольшие язвы. Полностью пораженные семядоли чернеют. Во влажных условиях на пораженных местах возникают беловатая, иногда кремовая, грибница и ложа, расположенные concentрическими кругами. Конидии выходят наружу в виде беловатых капель.

Распространение. В ареале дуба.

Белая гниль желудей

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Phomopsis quercella*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Снижение качества семян, потеря всхожести.

Диагностические признаки. Первые признаки заболевания заметны на поверхности семядолей в виде нескольких сначала серых, а затем темнеющих вздутых пятен. Позже пятна увеличиваются, а семядоли покрываются бело-желтой пленкой. Кожура в это время темнеет, затвердевает, становится хрупкой. Под ней возникают многочисленные пикниды гриба. По мере развития кожура становится бугорчатой, и при созревании пикнид лопаются. Конидии выходят из пикнид в виде оранжевых капель и жгутиков.

Биология и экология. Заражение желудей происходит в лесу, но интенсивное развитие болезни начинается при неправильном их хранении, особенно когда в траншеях повышается температура.

Распространение. В ареале дуба.

Цитоспороз желудей

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cytospora intermedia*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Снижение качества желудей, полная потеря всхожести. Нередко болезнь вызывает гибель саженцев дуба в питомниках.

Диагностические признаки. На пораженных семядолях образуется мучнистая, белая с кремевым оттенком пленка. Позже на них развиваются черно-оливковые стромы возбудителя с пикнидами, выступающие из трещин кожуры. Конидии выходят из пикнид в виде тяжей.

Биология и экология. Развитию гриба в хранилищах способствует низкая влажность. В этом случае мицелий активно распространяется, вызывая поражение больших партий желудей.

Распространение. В ареале дуба.

Черная гниль желудей

Возбудитель. Болезнь вызывают сумчатые грибы *Ophiostoma roboris* и *O. valachicum*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает массовую гибель желудей, сеянцев дуба, а в насаждениях – сосудистый микоз дуба.

Диагностические признаки. Поражаются все части желудей: семядоли, кожура, плюска, черешок. На кожуре и семядолях ближе к основанию образуются черные пятна. В результате заболевания семядоли быстро размягчаются, кожура становится матовой, хрупкой, чернеет. На пораженных частях появляются конидиальные (часто в виде коремий) спороношения, а позже, на отмерших желудях, – перитеции: черные, грушевидной формы с длинным хоботком. Они расположены на поверхности кожуры или погружены в субстрат.

Распространение. Юго-западные и южные районы европейской части России.

Плесневение плодов и семян

Чаще всего плесень вызывают сапротрофные грибы. Некоторые виды возбудителей – факультативные паразиты. Заражение обычно происходит в лесу или при транспортировке, однако интенсивное развитие плесени происходит в хранилищах при нарушении режима хранения, особенно в условиях повышенной влажности.

Зеленая плесень

Возбудитель. Зеленые плесени вызывают грибы из рода *Penicillium* (*P. restictum*, *P. luteoviridae*, *P. italicum*, *P. puberulum*, *P. divergens*, *P. glaucum*).

Растение-хозяин. Дуб, каштан, ясень, бук.

Причиняемый вред. Полная потеря всхожести семян.

Диагностические признаки. На поверхности пораженных семян образуются яркие, ржаво-бурые или красноватые, четко окаймленные пятна, которые постепенно сливаются. Грибница быстро проникает внутрь семян, которые буреют, становятся хрупкими и теряют всхожесть.

На поверхности пораженных семян, а у крупных плодов (бук, съедобный каштан, дуб) и внутри, развиваются конидиеносцы с конидиями, имеющими вид зеленых, зеленовато-синих, голубых или сине-зеленых порошащих налетов.

Розовая плесень

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Trichothecium roseum*.

Растение-хозяин. Сосна, ель, дуб, клен, ясень, береза, лещина и другие.

Причиняемый вред. Снижение качества семян.

Диагностические признаки. В местах поражения на семенах образуются матовые, темно-коричневые, иногда почти черные, несколько углубленные пятна. На поверхности пятен развивается конидиальное спороношение гриба, имеющее вид розово-оранжевого мучнистого налёта.

Розовые плесневые налеты вызывают также грибы рода *Fusarium*, которые являются опасными возбудителями полегания сеянцев.

Черная плесень

Возбудитель. Болезнь вызывают несовершенные грибы из родов *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hormiscium*, *Aspergillus*. Представители трех последних родов встречаются значительно реже, чем *Alternaria*. Чаще других видов этого рода можно обнаружить *A. tenuis*.

Растение-хозяин. Сосна, ель, дуб, бук, каштан съедобный, береза, вяз, клен, липа, тополь и другие породы.

Причиняемый вред. Снижение качества семян, поражение проростков и всходов.

Диагностические признаки. Гриб *A. tenuis* образует на поверхности семян темно-оливковые или темно-бурые, почти черные налёты и дерновинки, представляющие собой конидиальное спороношение. Конидии обратнобулавовидные, многоклеточные, оливково-коричневые собраны в цепочки.

У грибов р. *Cladosporium* на семенах развивается темно-оливковый бархатистый налёт в виде небольших дерновинок, состоящих из конидиеносцев с конидиями.

Грибы рода *Hormiscium* образуют черные пылящие колонии, состоящие из цепочек конидий.

Из рода *Aspergillus* на семенах чаще встречается гриб *A. niger*.

Серая плесень

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Botrytis cinerea*.

Растение-хозяин. Многие хвойные и лиственные породы.

Причиняемый вред. Снижение качества семян, потеря всхожести.

Диагностические признаки. На семенах образуются темно-серые налёты, как бы присыпанные светло-серой мукой. Налёт состоит из гиф, конидиеносцев и конидий. При длительном развитии болезни во влажных условиях семена загнивают, и на них возникают черные плотные склероции.

Головчатая плесень

Возбудитель. Болезнь вызывают муконовые грибы *Rhizopus nigricans*, *Thamnidium elegans* и виды рода Мисог.

Растение-хозяин. Различные хвойные и лиственные породы.

Причиняемый вред. Указанные виды грибов на всхожесть семян влияют мало, но при интенсивном развитии задерживают прорастание и ухудшают рост сеянцев.

Диагностические признаки. На поверхности семян муконовые грибы образуют обильный воздушный мицелий серого или белого цвета с хорошо заметными темно-бурыми или черными спорангиями.

8.2. Болезни всходов, сеянцев, молодняков

Питомники, культуры и молодняки естественного происхождения представляют собой эколого-производственный объект, включающий разные возрастные группы растений (всходы, сеянцы, самосев, саженцы, подрост). Молодые растения в наибольшей степени поражаются болезнями. Одни из них (полегание всходов, выпревание сеянцев) являются специфичными для растений определенной возрастной группы. Другие (например: шютте, ржавчина, мучнистая роса,



Рис. 17. Очажок полегания в посевной строчке

Причиняемый вред. Чаще болезнь поражает отдельные растения или проявляется небольшими очажками. В более редких случаях наблюдаются массовое поражение и усыхание посевов дуба в питомниках и самосева в насаждениях.

Диагностические признаки. У больных сеянцев поражаются и загнивают корни, вследствие чего они засыхают, начиная с вершины. На пораженных корнях образуется грибница с тонкими ветвящимися светлыми ризоктониями. В местах соединения боковых корешков с главным корнем развиваются черные склероции. У корневой шейки усохших растений образуются шаровидные перитеции диаметром до 1 мм, в которых формируются сумки со спорами. Сумки цилиндрические на длинных ножках. Аскоспоры эллипсоидальные, одноклеточные, темно-бурые, с двумя каплями масла.

Биология и экология. Заражение растений осуществляется мицелием, ризоктониями, аскоспорами. Распространению аскоспор способствуют насекомые, повреждающие корневую систему сеянцев. Кроме того, после перезимовки склероции прорастают, особенно активно во влажную погоду, и образуют серовато-беловатый мицелий, который распространяется в почве или по ее поверхности и заражает здоровые сеянцы. Источниками инфекции являются почва и пораженные сеянцы.

Распространение. На территории России встречается редко.

Полегание всходов

Возбудители. Болезнь вызывают несовершенные грибы из родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* и гриб *Botrytis cinerea*, чаще – грибы рода *Fusarium*, в этом случае ее называют фузариозом.

Растение-хозяин. Хвойные и лиственные породы.

Причиняемый вред. Полегание вызывает гибель всходов и снижение выхода посадочного материала. Особенно сильно страдают от болезни хвойные породы, отпад которых нередко составляет 30...45 %, а в отдельных случаях достигает 85...100%. Кроме хвойных пород, сильно поражаются всходы березы, караганы, клена, ясеня и др.

Диагностические признаки болезни. В развитии болезни различают две фазы: довсходовую и послевсходовую, при которых соответственно поражаются семена и проростки и всходы.

Признаком довсходовой фазы является наличие пустот в посевных строчках. При раскопке в них обнаруживаются загнившие семена и проростки. Для послевсходовой фазы характерно очаговое расположение больных всходов. При благоприятных условиях очаги быстро сливаются и могут охватить всю посевную площадь (рис. 16, 17).

У пораженных всходов около корневой шейки образуется перетяжка темно-бурого цвета, вследствие чего всходы падают на землю и усыхают. Нередко во влажную погоду в местах

пятнистости листьев, смоляной рак сосны, ступенчатый рак лиственницы, колпомовый некроз дуба, цитоспороз тополя) поражают не только молодые растения в питомниках и молодняках, но и деревья в насаждениях всех возрастов. Однако наибольшую опасность эти болезни представляют для молодых растений.

Гниль подземных частей растений

Гниль корней сеянцев

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Rosellinia quercina*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба, реже – другие лиственные породы.



Рис. 16. Общий вид посевов сосны, пораженных полеганием

перетяжек образуется мицелий возбудителей. Наиболее четко перетяжка выражена у всходов хвойных пород, у лиственных она малозаметна. Косвенным признаком болезни у всходов служат долго не сбрасываемые семенные колпачки. Вследствие загнивания и отмирания боковых корешков, пораженные растения легко вынимаются из почвы вместе с осевым цилиндром корня, имеющим вид тонкого светлого волоска. При поражении всходов старше 4-недельного возраста, с начинающими одревесневать стволиками, перетяжка у корневой шейки не образуется, в этом случае всходы усыхают стоя. Одним из типов проявления болезни является увядание всходов, происходящее вследствие закупорки сосудов гифами возбудителей – грибами из рода *Verticillium*. Пораженные растения теряют тургор и падают, но трудно вырываются из земли, так как корневая система при этом не отмирает.

Установить род и вид возбудителя можно только при микроскопировании мицелия со спороношением. Часто для этого приходится проводить лабораторный анализ всходов с использованием влажной камеры. По форме и цвету конидий можно определить принадлежность возбудителя к тому или иному роду.

Грибы рода *Fusarium* образуют беловато-розовый пушистый мицелий, на котором образуются конидии двух типов: макро- и микроконидии. Макроконидии бесцветные, веретеновидные, серповидные, иногда прямые, с более или менее выраженной короткой ножкой, с 3...5 перегородками, размером 30...60 x 3.5...6.0 мкм. Микроконидии одноклеточные, реже – двухклеточные, овальные, яйцевидные, всегда в большем количестве, чем макроконидии.

Грибы рода *Alternaria* образуют мицелий в виде бархатистых дерновинок от оливково-бурого до черного цвета. Конидии оливковые или темно-оливковые, булавовидные, с продольными и поперечными перегородками, размером 30...60x 14...15 мкм, собраны в цепочки.

Гриб *B. cinerea* образует серый паутинистый мицелий. Конидии одноклеточные, бесцветные или дымчатые, округлые, размером 9...12 x 7...9 мкм, собраны в головки. Иногда у этого гриба образуются склероции, имеющие вид черных округлых или продолговатых, гладких, твердых образований, 2...4 мм в диаметре.

Грибы рода *Verticillium* образуют мицелий в виде бесцветных или буроватых пушистых дерновинок. Конидии бесцветные, шаровидные, эллипсоидальные, яйцевидно-продолговатые, размером 5...12 x 3 мкм на вершинах мутовчато разветвленных конидиеносцев.

Биология и экология. Источниками инфекции являются зараженные семена и почва. В почве возбудители полегания из родов *Fusarium* и *Verticillium* долгое время могут существовать сапротрофно на растительных остатках. Кроме того, у фузариумов (грибов рода *Fusarium*) образуются хламидоспоры, которые длительное время сохраняются в почве и обладают высокой устойчивостью к действию неблагоприятных факторов внешней среды и пестицидов. Фузариумы, наряду с всходами древесных пород, поражают многие сельскохозяйственные культуры, в том числе бахчевые, кукурузу, картофель. В связи с этим почвы, вышедшие из-под указанных культур, могут служить мощным источником инфекции и представляют большую угрозу для посевов древесных пород. Болезнь распространяется посредством конидий, заносимых в почву с семенами, и мицелия. Скорость распространения мицелия фузариумов в почве составляет 2...5 см в сутки, поэтому при благоприятных условиях очаги полегания могут за 2 мес. охватить более 60 % площади посевов.

Развитие полегания связано с почвенно-климатическими условиями. Наиболее активно распространение болезни происходит на тяжелых по механическому составу, кислых, влажных почвах, на которых образуется корка, препятствующая появлению всходов. Благоприятные условия для развития возбудителей полегания создаются и на сухих песчаных почвах. Большое влияние на развитие и распространение болезни оказывают погодные условия. Отпад от болезни увеличивается при сочетании низких температур с большим количеством осадков и высоких температур с дефицитом влаги в первые 3...4 недели после появления всходов. Кроме того, развитию болезни в значительной степени способствуют нарушения правил агротехники, приводящие к ослаблению всходов и снижающие их устойчивость.

Распространение. Болезнь распространена повсеместно в европейской части России, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Болезни хвои и побегов

Обыкновенное шютте сосны

Возбудитель. Болезнь вызывают сумчатые грибы *Lophodermium seeditiosum* и *L. pinastri*.

Растение-хозяин. Разные виды сосны.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и гибель сосны в питомниках, культурах до 8-летнего возраста, самосева и подроста. В питомниках в годы эпифитотий пораженность 2-летних сеянцев достигает 60...100 %.

Диагностические признаки. Первые признаки поражения *L. seditiosum* чаще обнаруживаются весной, после схода снега. Пораженная хвоя приобретает красно-бурую окраску, и на ней вскоре появляются пикниды возбудителя, имеющие вид черных овально-удлиненных или округлых образований длиной до 1 мм, часто сливающихся в цепочку. Летом на хвое образуются плодовые тела возбудителя – апотеции, расположенные под эпидермисом хвои. Они темно-серые, эллиптические или удлиненно-эллиптические, заостренные, нередко соединяющиеся друг с другом вершинами. Апотеции при созревании раскрываются продольной щелью, окаймленной серо-голубыми или грязно-зелеными губами. Под основанием апотециев на поперечном разрезе эпидермальных клеток нет. Поперечные линии на хвое отсутствуют или встречаются очень редко, нечеткие, рыхлого строения, в большинстве случаев темно-коричневого цвета. Сумки бесцветные, булавовидные, размером 126...184 x 11...14 мкм. Аскоспоры нитевидные, размером 90...115 x 3 мкм.

Иногда первые признаки поражения сосны грибом *L. seditiosum* появляются уже в конце октября – начале ноября, чаще всего в виде пятен желтого цвета по длине хвои или с верхних ее концов, прежде всего в нижней части охвоения (ранняя форма проявления болезни). В это время на части хвоинок можно обнаружить пикниды гриба.

Гриб *L. pinastri* поражает сосну с 8-летнего возраста. Первые признаки болезни обычно обнаруживаются в мае. Пораженная хвоя отмирает, краснеет, и летом на ней появляются пикниды, имеющие вид темно-серых или черных округлых мелких образований. Позже на хвое образуются плодовые тела возбудителя – апотеции. Они черного цвета, овальные или эллиптические, длиной 1...2 мм. Апотеции при созревании раскрываются продольной щелью, окаймленной красноватыми, реже – темно-коричневыми губами. Под основанием апотециев на поперечном разрезе находится, как правило, более 5 эпидермальных клеток. Поперечные линии на хвое, особенно на парной, многочисленные, четкие, в большинстве случаев черного цвета. Сумки бесцветные, булавовидные, размером 90...148 x 10...12 мкм. Аскоспоры нитевидные размером 80...105 x 2...3 мкм.

Биология и экология. Источниками инфекции являются зараженные растения в питомниках, культурах, самосев и подрост. Созревание, рассеивание аскоспор и заражение хвои происходят с конца второй декады июля до конца сентября – начала октября. Интенсивность этих процессов зависит от количества осадков, выпавших в июне-августе, и температуры воздуха в июле-августе. Однако решающим фактором в развитии болезни является влажность.

В годы с ранней теплой и влажной весной на семядольной хвое однолетних сеянцев, на одиночной и первичной парной хвое 2-летних сеянцев созревают апотеции. В этих условиях рассев спор и заражение хвои отмечаются с мая до середины июня.

Гриб *L. seditiosum* поражает растения как без признаков ослабления, так и ослабленные. Гриб *L. pinastri* встречается только на ослабленных экземплярах.

Распространение. Болезнь широко распространена в ареале сосны.

Снежное шютте сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Phacidium infestans*.

Растение-хозяин. Разные виды сосны, ель, можжевельник.

Причиняемый вред. Поражаются растения в питомниках, самосев, подрост и молодые культуры сосны. Наибольшую опасность болезнь представляет для питомников, подроста и культур первых двух лет жизни, где отпад от нее в среднем составляет 10...20 %. При благоприятных условиях болезнь часто принимает характер эпифитотий, сопровождающихся массовой гибелью растений (рис. 18).



а



б

Рис. 18. Снежное шютте сосны на подросте: а – на вырубке; б – в сухом лишайниковом сосняке

являются одним из главных диагностических признаков болезни. Пораженная хвоя долго не опадает, часто оставаясь на ветвях до следующего года.

Биология и экология. Заражение хвои осуществляется аскоспорами и происходит с начала октября до ноября. Наиболее благоприятные условия для массового разлета спор и заражения хвои создаются при большом количестве осадков в сентябре-октябре.

Развитие болезни происходит под снегом, когда в толще снежного покрова устанавливается температура в пределах 0 °С, иногда и выше. Такие условия для развития гриба создаются в том случае, если снег ложится на непромерзшую почву. В противном случае болезнь не развивается совсем.

Распространение. Встречается на территории европейской части России, в Закавказье, Сибири, на Урале.

Серое шютте сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Hypodermella sulcigena* (= *Lophodermella sulcigena*).

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), горная (*P. montana*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает отмирание верхней части хвои, что не оказывает заметного влияния на состояние молодых культур сосны. Но патоген является потенциально опасным.

Диагностические признаки. Поражается хвоя прошлых лет. Верхняя часть хвои желтеет, позже становится буро-фиолетовой,

Диагностические признаки. Сразу после схода снега больные сеянцы в питомниках и пораженные ветви подроста и молодых культур покрыты плотной серовато-белой пленкой мицелия, которая является характерным диагностическим признаком болезни. Под воздействием солнца и воздуха пленка быстро разрушается и исчезает, и через несколько дней от нее остаются только грязно-беловатые обрывки в виде полос вдоль посевных строчек в питомниках и кругов около растений в культурах и подросте. Пораженная хвоя в этот период отмирает и приобретает красно-бурую окраску, вследствие чего очаги болезни в питомниках и пораженные ветви молодняков резко выделяются на зеленом фоне здоровых растений или их частей. Летом пораженная хвоя светлеет, становится бежево-серой, на ней хорошо заметны многочисленные плодовые тела возбудителя – апотеции, имеющие вид темных мелких бугорков. Осенью, в сентябре, пораженная хвоя приобретает характерную пепельно-серую окраску, становится ломкой, хрупкой. В этот период апотеции созревают, выступают из-под эпидермиса, который разрывается неправильными лопастями. Во влажных условиях лопасти открываются, обнажая круглый плотный слой сумок со спорами (гимениями) серовато-розоватого цвета. Сумки булавовидные, размером 72...140 x 12...25 мкм. Аскоспоры бесцветные, эллипсоидальные, реже – яйцевидные, часто неравнобокие, с хорошо выраженной оболочкой, размером 11...28 x 5...9 мкм. Созревшие апотеции



Рис. 19. Серое шютте сосны

резко отделяясь от здоровой части бурой полосой шириной до 2 мм (рис. 19).

В этот период на пораженной части хвои развивается несовершенная стадия гриба – пикниды, имеющие вид мелких черных точек. Конидии цилиндрично-овальные, веретеновидные, коричневые, с 1...3 перегородками, размером 11...15 x 4...5 мкм. Со временем пораженная хвоя становится пепельно-серой, и на ней образуются апотеции – погруженные, черные, удлинённые, кожистые, несколько выпуклые. Сумки цилиндрические, содержащие от 4 до 8 спор. Аскоспоры бесцветные, булавовидные или веретеновидные, с толстой студенистой оболочкой, размером 32...45 x 4.5...6.0 мкм. В годы массового развития болезни молодые сосны приобретают серый оттенок.

Биология и экология. Поражается сосна в возрасте от 3 до 10 лет. Заражение хвои осуществляется аскоспорами в летний период. Развитию болезни способствует дождливая и холодная погода. Поражаются как ослабленные растения, так и без признаков ослабления. Чаще серое шютте встречается на соснах у дорог, на опушках и прогалинах.

Распространение. Встречается в ареале сосны.

Обыкновенное шютте ели

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Lophodermium macrosporum* (= *Lirula macrospora*).

Растение-хозяин. Ель европейская (*Picea abies*), сибирская (*P. obovata*), восточная (*P. orientalis*), колючая (*P. pungens*).

Причиняемый вред. Пораженные сеянцы в питомниках, культуры, подрост ослабляются, отстают в росте, в более редких случаях погибают.

Диагностические признаки. Первые признаки болезни обнаруживаются весной на прошлогодних побегах. Пораженная хвоя буреет, и летом на ней появляются плодовые тела возбудителя – апотеции (рис. 20). Они имеют вид вначале коричневых, затем черных, блестящих, выпуклых образований, вытянутых до половины длины хвои и более. В апотециях формируются булавовидные сумки размером 100 x 15...21 мкм. Аскоспоры бесцветные, нитевидные, размером 75 x 1.5 мкм. Пораженная хвоя остается висеть на ветвях до весны следующего года.

Биология и экология. Источником инфекции является пораженная, опавшая весной хвоя. Созревшие в апотециях на этой хвое аскоспоры заражают здоровую хвою. Наиболее сильно болезнь развивается в условиях избыточного увлажнения и при нарушении агротехнических правил выращивания сеянцев и культур, вызывающих их ослабление.

Распространение. Встречается повсеместно в ареале ели, но особенно широко распространена в северных районах России.



Рис. 20. Обыкновенное шютте ели

Шютте пихты

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Lophodermium nervisequum*.

Растение-хозяин. Пихта белая (*Abies alba*), сибирская (*A. sibirica*), Нордмана, или кавказская (*A. nordmanniana*).

Причиняемый вред. Вред от болезни незначителен. Преждевременное опадение хвои несколько снижает прирост, иногда вызывает отмирание отдельных веток.

Диагностические признаки. В конце лета пораженная хвоя буреет, и на верхней стороне хвоинок появляются пикниды в виде черных черточек (иногда их может и не быть). Позже на их нижней стороне образуются выпуклые, черные, блестящие, овально-вытянутые апотеции длиной 1.0...1.5 мм. При созревании апотеции раскрываются узкой щелью. Сумки булавовидные размером 70...100 x 15...20 мкм. Аскоспоры удлинённо-булавовидные, бесцветные, одноклеточные, размером 50...75 x 1.5...2.5 мкм.

Биология и экология. Пораженная хвоя с апотециями опадает весной следующего года. Апотеции созревают еще на висящей хвое или сразу после ее опадения. Созревание, рассеивание аскоспор и заражение ими хвои происходит весной и в начале лета (май-июнь). Гриб поражает 2...3-летнюю хвою пихты в молодых насаждениях. Наиболее высокий уровень болезни отмечается в загущенных молодняках, расположенных в пониженных местах.

Распространение. Встречается в ареале пихты.

Шютте можжевельника

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Lophodermium juniperinum*.

Растение-хозяин. Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и усыхание можжевельника. В благоприятные для развития возбудителя годы она может принимать характер эпифитотии, сопровождающейся массовой гибелью растений.

Диагностические признаки. Признаки болезни проявляются в начале лета на прошлогодней хвое. Пораженная хвоя приобретает желтоватую или красно-бурую окраску (рис. 21), и на ней, в начале июля, с верхней стороны хвои образуются плодовые тела – апотеции. Апотеции – округлые или эллипсоидные, выпуклые, черные, 0.5...1.5 мм длиной – раскрываются узкой щелью, обнажая светлый гимениальный слой сумок со спорами. Сумки булавовидные, размером 70...90 x 9...12 мкм. Аскоспоры нитевидные, одноклеточные, бесцветные, размером 65...75 x 1...2 мкм. Пораженная хвоя долго не опадает.



Биология и экология.

Заражение хвои осуществляется аскоспорами. Их созреванию, разлёту и заражению способствует высокая влажность воздуха. Болезнь встречается на можжевельнике разного возраста в разных типах условий местопроизрастания. В более влажных условиях уровень поражения можжевельника повышается.

Распространение. Ареал можжевельника.

Рис. 21. Шютте можжевельника

Шютте лиственницы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Meria laricis*.

Растение-хозяин. Лиственница европейская (*Larix decidua*), сибирская (*L. sibirica*), даурская (*L. dahurica*), Сукачева (*L. sukaczewii*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает гибель сеянцев и снижение на 30...40 % выхода стандартного посадочного материала в питомниках, ослабление культур до 5-летнего возраста.

Диагностические признаки. В мае – начале июня на кончиках хвоинок появляются отдельные красно-бурые пятна, которые быстро разрастаются, охватывая всю хвою полностью. Пораженная хвоя краснеет, слегка закручивается и опадает при легком прикосновении (рис. 22). К июлю на растениях может оставаться не более 50...30 % хвои. На нижней стороне хвои образуется конидиальное спороношение гриба. Пучки конидиеносцев с конидиями, выходящие из устьиц, имеют вид мелких, блестящих, плохо различимых точек. Конидиеносцы 3...4-клеточные, на стеригмах каждой клетки образуются конидии – бесцветные, цилиндрические, с закругленными концами и перетяжкой посередине, одноклеточные, размером 6...8 x 2...3 мкм. После погружения пораженной хвои в 2 %-й раствор $KMnO_4$ пучки спороношений окрашиваются и становятся хорошо заметными: в виде четких параллельных рядов черных точек.

Биология и экология. Гриб зимует в виде мицелия в опавшей, пораженной хвое, которая является источником инфекции. В связи с этим посевы текущего года значительно меньше страдают от болезни. На посевах же второго года жизни, по мере накопления инфекции, болезнь часто принимает массовый характер. Сначала поражается и опадает хвоя нижнего яруса, затем среднего и верхнего. С момента попадания конидий на хвою и до образования нового спороношения проходит 10...14 сут. При сильном развитии болезни сеянцы уже к середине вегетационного периода теряют большую часть ассимиляционного аппарата.

Разные виды лиственниц неодинаково поражаются болезнью. Наиболее сильно страдают сибирская, даурская лиственницы, несколько меньше – европейская и Сукачева.

Развитие болезни зависит от погодных условий в летний период. Температура не оказывает существенного влияния на развитие возбудителя. Рост мицелия гриба происходит в пределах от 5 до 30 °С, однако оптимальная температура – 18...20 °С. Интенсивность разлёта спор возбудителя находится в прямой зависимости от количества выпадающих осадков, поэтому засушливая погода является серьезным препятствием для развития болезни. Наиболее



Рис. 22. Шютте сеянцев лиственницы

хвойных пород.

Особенно сильно от бурого шютте страдают питомники в горных районах, где отпад достигает 90 % и выше.

Диагностические признаки. Признаки заболевания обнаруживаются весной, сразу после схода снега. В этот период хвоя опутана густым, черно-бурым мицелием. Хвоя буреет и отмирает, но, склеенная мицелием, долго не опадает (рис. 23). К осени на мицелии образуются плодовые тела – перитеции. Они шаровидной или грушевидной формы, диаметром 0.2...0.3 мм, у основания покрыты длинными, бурыми, волосистыми придатками. Сумки мешковидные, удлинённые, размером 72...10 x 10...12 мкм. Аскоспоры веретеновидные, бесцветные, 1...4-клеточные, размером 15...30 x 6...12 мкм, с капельками масла.

Биология и экология. Заражение хвои осуществляется осенью аскоспорами. Созреванию спор, их распространению и заражению хвои способствует высокая влажность. Развитие гриба происходит в весенний период под снегом при температуре +0.5 °С, особенно активно – в понижениях, где снежный покров лежит значительно дольше.

Распространение. Встречается в северных районах европейской части России, в горных районах Северного Кавказа, на Урале, в Сибири.

Пожелтение хвои сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Naetocyclus minor* (= *Cyclaneusma minus*).

Растение-хозяин. Разные виды сосны, в том числе обыкновенная (*Pinus sylvestris*), горная (*P. montana*), черная (*P. nigra*), пицундская (*P. pityusa*), лучистая (*P. radiata*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает усыхание и опадение одно- и двухлетней хвои, ослабление молодых сосен в культурах и подроста.

Диагностические признаки. На пораженной хвое появляются светло-зеленые, позже – желтеющие пятна. Постепенно пятна увеличиваются в размерах, сливаются, и хвоя полностью желтеет. Формирующиеся под эпидермисом хвои апотеции имеют вид эллиптических припухлостей длиной 0.2...0.6 мм того же цвета, что и хвоя. Зрелые апотеции плоские, желтовато-беловатого цвета, раскрываются продольной щелью с двумя лопастями, обнажая желтоватый восковидный гимениальный слой сумок. Сумки булабовидные, на длинной ножке, размером 90...110 x 12...14 мкм. Аскоспоры нитевидные, извилистые, бесцветные, размером 80...95 x 2.5...3.0 мкм.

Биология и экология. Заражение хвои осуществляется аскоспорами, которые проникают в ткани растения через устьица. Созревание и рассеивание спор может происходить в течение всего года, но особенно активно во влажные периоды. Признаки болезни на хвое появляются

благоприятные условия для ее развития складываются в первой половине вегетационного периода, когда происходит быстрое нарастание новой хвои и выпадает наибольшее количество осадков.

Распространение. Встречается в северо-западных и центральных областях европейской части России, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке.

Бурое шютте

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Herpotrichia juniperi* (= *H. nigra*).

Растение-хозяин. Сосна, ель, пихта, можжевельник.

Причиняемый вред. Болезнь может вызывать гибель сеянцев, культур и подроста



Рис. 23. Бурое шютте на подросте пихты

через 10...15 мес. после заражения. Апотеции развиваются на пораженной хвое до или после ее опадения.

Распространение. Болезнь зарегистрирована в Сибири.

Побурение хвои ели

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Rhizosphaera kalkhoffii*.

Растение-хозяин. Разные виды ели.

Причиняемый вред. Систематически повторяющиеся поражения ели грибом *R. kalkhoffii* приводят к ослаблению, реже – к усыханию ее в питомниках и молодых культурах.

Диагностические признаки. К концу лета или осенью на хвое побегов текущего года появляются отдельные желтые пятна. Постепенно они увеличиваются в размерах, становятся бурыми или красно-бурыми, и в конце зимы – начале весны вся хвоя буреет. Весной с нижней стороны хвоинок образуются черные округлые пикниды, располагающиеся продольными рядами. Конидии – овальные, бесцветные, размером 7...10 x 3...5 мкм – выходят из пикнид в виде мелких белых капель.

Биология и экология. Весной пораженная хвоя опадает. Распространение конидий и заражение хвои происходит только в условиях повышенной влажности. Конидии возбудителя прорастают очень медленно, поэтому заражение хвои возможно только при длительном ее увлажнении. Поражается ель в питомниках, культурах и, особенно, в сильнозагущенных плантациях новогодних елей. Часто болезнь развивается на фоне предварительного ослабления ели, вызванного разными факторами. Среди них большую роль играют промышленные выбросы, основным компонентом которых является двуокись серы.

Распространение. Распространена в северо-западных районах европейской части России.

Побурение хвои пихты

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Rhizosphaera pini*

Растение-хозяин. Разные виды пихты.

Причиняемый вред. Систематически повторяющееся поражение хвои приводит к ослаблению пихтового подроста, а при сильной степени пораженности кроны – к его гибели.

Диагностические признаки. На пораженной хвое вначале появляются желтые пятна, а позже вся хвоя буреет. Летом на нижней стороне хвои, вдоль средней жилки, образуются пикниды гриба, имеющие вид цепочек – мелких черных точек. В пикнидах развиваются одноклеточные, бесцветные, яйцевидные, цилиндрично-овальные конидии, размером 16...23 x 7.5 мкм. Отмершая хвоя остается висеть на побегах до весны.

Биология и экология. Заражение хвои осуществляется конидиями, которые созревают и распространяются в конце лета, реже – весной. Поражаются культуры и подрост пихты под пологом леса. Болезнь встречается в разных типах условий местопроизрастания на подросте разной высоты.

Распространение. Широко распространена в ареале пихты.

Ржавчина хвои сосны

Возбудитель. Болезнь вызывают ржавчинные грибы из рода *Coleosporium*.

Растение-хозяин. Поражаются двухвойные сосны: обыкновенная (*Pinus sylvestris*), горная (*P. montana*), черная (*P. nigra*).

Причиняемый вред. При систематическом поражении молодые растения сосны ослабляются, что, в свою очередь, приводит к снижению их устойчивости к другим болезням.

Диагностические признаки. В конце мая – начале июня на хвое, с обеих её сторон, образуется эциальное спороношение возбудителей. Эции имеют вид желтых пузырьков высотой до 3 мм, расположенных продольными рядами. После созревания и рассеивания эциоспор на хвое еще некоторое время сохраняются белёдые, хрупкие оболочки эциев. На месте эциев на хвое остаются буроватые пятна, при этом она приобретает пеструю окраску.

Биология и экология. Эциоспоры заражают ряд травянистых растений: крестовник (*Senecio*), девясил (*Inula*), мать-и-мачеху (*Tussilago*), подбел (*Pelasites*), осот (*Sonchus*) и другие, на которых развивается урединостадия. К осени на месте урединий появляются телии с телиоспорами. После перезимовки телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами. Созревшие базидиоспоры разлетаются и заражают хвою сосны. Гриб *C. senecionis* Fr., промежуточным хозяином которого является крестовник, способен существовать только в эциостадии. В этом случае мицелий зимует в хвое сосны, и на следующий год на ней вновь образуются эции. Ржавчина поражает посевы в питомниках, культуры до 15-летнего возраста, самосев и молодняки сосны естественного происхождения. Чаще отмечается невысокий уровень болезни, но в отдельные годы она может вызывать массовое поражение сосны.

Распространение. Распространена в европейской части России, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Ржавчина хвои ели

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Chrysomyxa ledi*.

Растение-хозяин. Ель европейская (*Picea abies*) и сибирская (*P. obovata*).

Причиняемый вред. При оптимальных для развития возбудителя условиях болезнь может принимать характер эпифитотии. Массовое поражение ржавчиной приводит к опадению хвои, что особенно сильно отражается на подросте, вызывая его ослабление, а нередко и усыхание.

Диагностические признаки. На пораженной хвое ели образуются эции возбудителя, имеющие вид многочисленных мелких цилиндрических пузырьков, заполненных желтой массой эциоспор (рис. 24).

Биология и экология. Гриб *C. ledi* разнохозяйный с полным циклом развития. Эциальная стадия образуется на хвое ели, уединию- и телиостадии – на нижней стороне листьев багульника. Весной телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами которые вновь заражают хвою ели. Поражаются взрослые деревья, подрост, реже – ель в культурах и питомниках. Болезнь встречается в разных типах лесорастительных условий, где в состав напочвенного покрова входит багульник. С увеличением доли участия последнего в живом покрове повышается уровень болезни. Ржавчина поражает подрост ели разной высоты, значительно реже встречается на деревьях второго яруса. Наиболее активно она развивается в годы с теплой, влажной весной и сухим летом, особенно в условиях хорошего освещения.

Распространение. Широко распространена в Европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке.



Рис. 24. Ржавчина хвои ели

Золотистая ржавчина хвои и побегов ели

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Chrysomyxa abietis*.

Растение-хозяин. Ель европейская (*Picea abies*). Причиняемый вред. В годы наиболее активного развития ржавчины происходит массовое опадение хвои. Систематически повторяющееся поражение болезнью приводит к ослаблению деревьев, реже – к гибели.

Диагностические признаки. Летом на пораженной хвое появляются сначала мелкие желтоватые точечные пятна, которые затем увеличиваются и, сливаясь, могут охватывать всю поверхность хвои. Следующей весной на месте пятен образуется телиостадия гриба, имеющая вид ярко-оранжевых или желто-бурых, вначале восковидных, вытянутых вдоль подушечек, длиной до 1 см. При прорастании телиоспор и образовании базидий с базидиоспорами подушечки становятся бархатистыми. После распространения базидиоспор хвоя опадает.

Биология и экология. Гриб *C. abietis* однохозяйный, в цикле развития которого образуются телио- и базидиостадии. Заражение осуществляется базидиоспорами, образующимися на прошлогодней больной хвое. Молодая хвоя поражается весной, сразу после распускания почек. Особенно сильно поражается густой подрост ели под пологом леса.

Распространение. Золотистая ржавчина широко распространена на севере европейской части России и в Западной Сибири.

Ржавчина побегов и хвои ели

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Chrysomyxa woronini*.

Растение-хозяин. Ель европейская (*Picea abies*), сибирская (*P. obovata*), аянская (*P. ajanensis*).

Причиняемый вред. При сильном развитии ржавчины, вызываемой *C. woronini*, происходит массовое отмирание побегов, наблюдается образование многовершинности, снижение прироста по высоте.

Диагностические признаки. Пораженные побеги с укороченной, покрытой эциями хвоей имеют вид характерных оранжевых или ярко-желтых кисточек и шишечек, резко выделяющихся на фоне зеленой кроны (рис. 25).

Биология и экология. Возбудитель – разнохозяйный гриб. Эциостадия развивается на ели. Созревающие эциоспоры заражают багульник, на котором в течение лета образуются урединии. Урединиоспоры осуществляют повторные заражения багульника. В конце лета на месте урединий образуются телии с телиоспорами, в виде которых гриб зимует. Весной телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами, заражающими побеги ели. Поражаются молодые побеги, из почек которых на следующий год появляются укороченные побеги с укороченной хвоей.

Распространение. Зарегистрирована на северо-западе европейской части России, в Сибири, на Камчатке и Сахалине.

Ржавчина хвои пихты

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Catypotospora goeppertiana*.

Растение-хозяин. Пихта белая (*Abies alba*), сибирская (*A. sibirica*), Нордмана, или кавказская (*A. nordmanniana*).

Причиняемый вред. При систематическом поражении болезнь вызывает ослабление молодых растений.

Диагностические признаки. В конце весны – начале лета на хвое текущего года, с нижней ее стороны, образуется эциальная стадия возбудителя. Эции имеют вид желтых или оранжевых цилиндрических пузырьков, расположенных в два ряда (рис. 26).



Рис. 26. Ржавчина хвои пихты



Рис. 27. Ржавчина (урединиостадия) березы



Рис. 25. Ржавчина побегов и хвои ели

Биология и экология. Созревшие эциоспоры рассеиваются и заражают бруснику (*Vaccinium vitis-idaea*), являющуюся промежуточным растением-хозяином. Летом на ней образуется телиостадия возбудителя. Весной телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами, которые заражают хвою пихты.

Наиболее сильно ржавчиной поражаются загущенные молодняки пихты.

Распространение. Встречается в ареале пихты.

Ржавчина лиственницы и березы

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Melampsorium betulinum* (= *M. betulae*).

Растение-хозяин. Лиственница европейская (*Larix decidua*), сибирская (*L. sibirica*), Сукачева (*L. sukaczewii*), разные виды березы.

Причиняемый вред. Лиственнице болезнь не наносит существенного вреда. Более опасна ржавчина для березы в питомниках и молодых культурах. При сильном поражении она вызывает преждевременное опадение листьев, снижение прироста и задержку одревеснения побегов.

Диагностические признаки. Эциостадия развивается на хвое лиственницы и имеет вид жёлтых пузырьков, расположенных вдоль средней жилки хвои. Урединию- и телиостадии образуются на листьях березы (рис. 27). Урединиоспороношение появляется в середине лета и имеет вид ярко-оранжевых пылящих подушечек, расположенных с нижней стороны листа. При сильном развитии болезни листья сплошь покрываются урединиями. В конце лета на листьях появляется телиоспороношение в виде коричневых подушечек.

Биология и экология. Телиоспоры зимуют на опавших листьях, а весной прорастают в базидии с базидиоспорами. Последние заражают хвою лиственницы. В некоторых случаях гриб может зимовать на опавших листьях в урединиостадии, при этом урединиоспоры весной вновь заражают березу. Развитием гриба по неполному циклу объясняется пораженность березы в тех местах, где поблизости отсутствует лиственница.

Распространение. Широко распространена в ареале березы и лиственницы.

Красная пятнистость (дотистромоз) сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Dothistroma septospora* (= *D. pini*).

Растение-хозяин. Разные виды сосны, в том числе сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), горная (*P. montana*), черная (*P. nigra*), пицундская (*P. b. pityusa*), лучистая (*P. radiata*), желтая (*P. pop-derosa*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и гибель сеянцев и саженцев сосны в питомниках и молодых культурах.

Диагностические признаки. Первые признаки болезни на хвое проявляются осенью (примерно в октябре) в виде мелких светлых пятнышек. Постепенно они увеличиваются, становятся желтыми или рыжевато-коричневыми, а позже приобретают характерную красновато-коричневую окраску. Нередко пятна превращаются в полосы, опоясывающие хвою. При этом часть хвои выше красной полосы отмирает. Красные пятна и полосы являются характерным диагностическим признаком, который сохраняется и на усохшей хвое. В местах поражения образуются пикниды возбудителя. Зрелые пикниды прорываются из-под эпидермиса хвои, при этом посередине часто остается эпидермис в виде узкого ремешка. Это не постоянный, но тоже характерный признак болезни. Конидии вытянутые, червеобразные, с 1...3 перегородками, бесцветные, размером 25...60 x 2...3 мкм.

Биология и экология. Рассеивание конидий и заражение хвои происходит с мая по октябрь. Споры разносятся посредством дождя и ветра. Наиболее благоприятные условия для развития болезни создаются при высокой влажности воздуха. Инкубационный период болезни в зависимости от влажности и температуры может колебаться от 2 нед. до 6 мес. Характерный признак дотистромоза (красные пятна и полосы) наиболее четко проявляется в условиях хорошего освещения.

Распространение. Зарегистрирована в средней полосе европейской части России и на юге Западной Сибири.

Выпревание сеянцев

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Sclerotinia graminearum* и базидиальный – *Typhula graminearum*.

Растение-хозяин. Хвойные породы, но чаще всего сосна.

Причиняемый вред. Болезнь поражает 1...2-летние сеянцы в питомниках. Приводит к снижению выхода стандартного посадочного материала и гибели сеянцев, достигающей 10...40 %.

Диагностические признаки. Первые признаки болезни обнаруживаются сразу после схода снега. В этот период на пораженных сеянцах хорошо заметны серовато-белый паутинистый мицелий или пленки мицелия, которые быстро разрушаются и исчезают. Пораженная хвоя отмирает и приобретает красно-бурую окраску, часто опущена вниз. Вскоре после схода снега вблизи почки или на стволике, а иногда внутри стволика образуются склероции. Они имеют вид образований неправильной формы размером 1...6 мм в диаметре, вначале белого, позже черного цвета. К началу июня склероции опадают, а осенью, в конце сентября, они прорастают в апотеции на длинной ножке у гриба *S. graminearum* и в булавовидные плодовые тела высотой от 3 до 17 мм у гриба *T. graminearum*.

Биология и экология. Заражение сеянцев происходит осенью аскоспорами или базидиоспорами, в зависимости от вида возбудителя. Созреванию, рассеиванию спор и заражению растений способствуют большое количество осадков и умеренная температура. Развитие болезни происходит под снежным покровом в конце зимы, когда в толще снега вокруг растений образуются полости, называемые снежными парничками. В них создается микроклимат с высокой влажностью и температурой от 0 °С и выше. Наиболее благоприятные условия для развития болезни складываются в годы с мягкими многоснежными зимами и затяжными вёснами.

Источниками инфекции являются верхние слои почвы, где сохраняются склероции возбудителей и произрастающие в питомниках или вблизи них травянистые растения: злаки, незабудка, звездчатка.

Распространение. Выпревание встречается в питомниках центральной полосы европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Серая плесень

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Botrytis cinerea*.

Растение-хозяин. Хвойные и лиственные породы, чаще – ель, сосна, лиственница.

Причиняемый вред. Серая плесень вызывает отмирание хвои и молодых неодревесневших побегов, что приводит к гибели сеянцев. Особенно опасна болезнь для посевов в теплицах, где отпад от нее колеблется в пределах 4...47 %.

Диагностические признаки. Пораженная хвоя приобретает сероватый цвет, вершины сеянцев увядают. На поверхности больных сеянцев появляется налет темно-серого цвета, состоящий из мицелия и конидиеносцев с конидиями. Конидиеносцы буроватые, древовидно-разветвленные. Конидии бесцветные, яйцевидные или шаровидные, одноклеточные, размером 9...12 x 5...10 мкм, собраны гроздьями на концах конидиеносцев. Осенью на грибнице образуются склероции, имеющие вид мелких черных плотных образований.

Биология и экология. Заражение растений осуществляется конидиями. Зимует гриб в виде склероций. Весной склероции прорастают, образуя мицелий и конидиеносцы с конидиями. Развитию болезни способствуют высокая влажность и температура воздуха. Такие условия создаются в теплицах, поэтому поражение серой плесенью чаще наблюдается в закрытом, чем в открытом грунте. Наиболее сильно поражаются загущенные посевы, особенно в теплицах с нарушенным гидротермическим режимом.

Распространение. Распространена в ареале поражаемых пород.

Темно-оливковая плесень

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cladosporium herbarum*.

Растение-хозяин. Сосна, реже – ель.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает снижение выхода стандартного посадочного материала и гибель сеянцев.

Диагностические признаки. Хвоя пораженных сеянцев вначале принимает буро-фиолетовую окраску, затем на ней образуется плотный налет темно-оливкового цвета, представляющий собой мицелий и конидиеносцы с конидиями. Конидии эллипсоидальные, иногда цилиндрические, мелкощетинистые оливковые или темно-оливковые, размером 5...25 x 3...8 мкм, вначале без перегородок, позднее с 1...4 перегородками.

Биология и экология. Заражение сеянцев осуществляется конидиями, которые образуются в течение всего вегетационного периода. Массовому развитию болезни способствует высокая влажность воздуха. Темно-оливковая плесень в загущенных посевах поражает ослабленные растения, поврежденные морозом, засухой, произрастающие на бедных почвах. Источниками инфекции являются пораженные сеянцы, а также растительные остатки, зараженные грибом.

Распространение. Распространена в ареале сосны.

Болезни листьев и побегов

Гниль всходов и сеянцев (фитофтороз)

Возбудитель. Болезнь вызывает гриб-оомицет *Phytophthora cactorum*.

Растение-хозяин. Чаще поражается бук, значительно реже – другие лиственные и хвойные породы.

Причиняемый вред. При благоприятных условиях болезнь приводит к массовой гибели всходов и сеянцев.

Диагностические признаки. У пораженных всходов на стеблях, семядолях или листочках появляются темные пятна. Во влажную погоду пятна быстро разрастаются и охватывают все растение, которое загнивает. В сухую погоду растения буреют и выглядят как обожженные. В местах поражения в межклеточных пространствах образуются скопления мицелия, а внутрь клетки проникают гаустории. Вскоре после заражения на пораженных органах образуются конидиеносцы с конидиями в виде серовато-белого налета. В отмирающих и отмерших тканях образуются ооспоры – шаровидные, бурые диаметром 24...80 мкм.

Биология и экология. Первичное заражение осуществляется весной посредством ооспор, сохраняющихся в почве на растительных остатках. Вторичное заражение растений происходит с

помощью конидий. При наличии капельно-жидкой влаги из содержимого конидии образуется от 10 до 50 ооспор. В теплую влажную погоду ооспоры очень быстро заражают сеянцы, особенно в загущенных посевах. Источником инфекции является почва, где ооспоры могут сохраняться до 4 лет.

Распространение. На территории России болезнь встречается редко, в основном в юго-западных районах европейской части в питомниках и на самосеве в лесу.

Мучнистая роса дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Microsphaera alphitoides* (конидиальная стадия *Oidium dubium*).

Растение-хозяин. Разные виды дуба, но чаще – черешчатый (*Quercus robur*), скальный, или зимний (*Q. petraea*), монгольский (*Q. mongolica*).

Причиняемый вред. При сильном развитии болезни пораженные листья засыхают и опадают. Преждевременное опадение листьев приводит к тому, что побеги не успевают одревеснеть и отмирают при перезимовке или после ранних осенних заморозков. Вследствие засыхания верхушечных почек или верхушечного побега сеянцы и молодые дубы в культурах становятся многовершинными, кустообразной формы. В результате снижается выход стандартного посадочного материала в питомниках, устойчивость культур и дубовых насаждений к другим болезням, вредным насекомым и прочим неблагоприятным факторам.



а



б



в



г

Рис 28. Мучнистая роса дуба:

- а – пораженные верхушечные листья подроста;
- б – лист дуба с конидиальным налетом;
- в – увеличенная часть листа с клейстотециями гриба;
- г – последствия сильного поражения побегов дуба (их скручивание с последующим усыханием)

Диагностические признаки. В начале лета на пораженных листьях образуется плохо заметный, беловатый паутинистый налёт мицелия. С началом развития конидиальной стадии он становится порошистым, мучнистым, а позже – войлочным. Мицелиальный налет может развиваться как на верхней, так и на нижней стороне листьев. В конце лета на мицелии развивается сумчатая стадия гриба – клейстотеции. Они имеют вид вначале коричневых, позже – черных мелких многочисленных точек, расположенных вдоль жилок листа. Клейстотеции имеют бесцветные придатки, многократно разветвленные дихотомически на концах. Сумки широкобулавовидные, размером 43...83 x 26...55 мкм. Аскоспоры яйцевидные или эллипсоидальные, бесцветные, одноклеточные, размером 18...32 x 9...18 мкм. Налет образуется и на молодых побегах (рис. 28).

Биология и экология. Клейстотеции зимуют на опавших листьях. В следующем году, когда среднесуточная температура воздуха достигает 16 °С, в сумках созревают аскоспоры, которые осуществляют первичное заражение молодых листьев. Конидиальная стадия гриба успешно развивается как при сухой, так и при влажной погоде, поэтому болезнь встречается в засушливых районах и в местах с влажным климатом. Образование и распространение конидий происходит в пределах от 18 до 25 °С; оптимальной для прорастания конидий является температура 20...22°С. Прорастание конидий лучше происходит при хорошем освещении. Более активное формирование клейстотециев отмечается в сухую погоду. Для их созревания необходима влажная теплая погода в мае – начале июня.

Наиболее сильно мучнистой росой поражается дуб на участках с понижениями. В таких местах дуб сильнее подвергается действию весенних заморозков, поэтому у него чаще образуются вторичные побеги, восприимчивые к болезни.

Мучнистая роса может поражать не только сеянцы и культуры, но и древостой. Это происходит в случае нарушения нормального развития деревьев, когда образуются поздние побеги с молодой листвой, восприимчивой к болезни (например, после объедания дуба листогрызущими вредителями).

Распространение. Встречается в ареале поражаемых видов дуба.

Кроме дуба, мучнистая роса поражает многие древесные породы. Возбудителями болезни других лиственных пород являются следующие виды мучнисто-росяных грибов: *Microsphaera betulae* – березы; *Phyllactinia guttata* – березы (рис. 29), бука, лещины, рябины, ясеня; *Sawadaia bicornis* (= *Uncinula bicornis*, *U. aceris*) и *S. tulasnei* (= *U. tulasnei*) – клена (рис. 30); *Uncinula*



Рис. 29. Мучнистая роса березы



а



б

Рис. 30. Мучнистая роса клена: а – пораженные болезнью листья; б – часть листа с характерными признаками болезни

clandestina – вяза; *Uncinula adunca* – ивы, осины, тополя. Причиняемый вред, диагностические признаки, биоэкология сходны с таковыми на дубе.

Ржавчина листьев тополя

Болезнь вызывают ржавчинные грибы, которые развиваются на разных видах растений-хозяев.

Возбудитель. *Melampsora populina*.

Растение-хозяин. Все виды черных и бальзамических тополей, лиственница, разные виды лука (*Allium*).

Возбудитель. *Melampsora pinitorqua*.

Растение-хозяин. Осина, сосна обыкновенная.

Возбудитель. *Melampsora tremulae*.

Растение-хозяин. Виды белого тополя, лиственница, чистотел (*Chelidonium*), хохлатка (*Corydalis*) и другие виды травянистых растений.

Причиняемый вред. При сильном развитии ржавчины пораженные листья преждевременно засыхают и опадают, а кроны деревьев становятся ажурными. В питомниках, молодых культурах у больных растений задерживается одревеснение молодых побегов, которые нередко повреждаются ранними заморозками. Ослабленные деревья, как правило, поражаются цитоспорозом, который значительно ускоряет процесс ослабления и нередко приводит к гибели дерева.

Диагностические признаки. На листьях всех видов тополя (а у белых – и на черешках) образуются урединии, имеющие вид многочисленных мелких желтых или оранжевых порошащих подушечек, выступающих из-под эпидермиса (рис. 31). При сильном поражении они покрывают всю или большую часть листовой пластинки. Чаще урединии образуются на нижней стороне листа. В конце лета на верхней стороне листьев появляется телиостадия, имеющая вид темно-коричневых, почти черных коростинок, часто сплошь покрывающих поверхность листовой пластинки. Во влажных условиях телии набухают, и поверхность листьев становится неровной, мелкобугорчатой.



Рис. 31. Ржавчина тополя (урединиостадия)

Биология и экология. У гриба *M. populina* эциостадия развивается летом, в конце июня – начале июля – на разных видах лука и лиственницы. Эциоспоры рассеиваются и заражают листья черных и бальзамических тополей. Летом на них образуется несколько генераций урединиоспор, осуществляющих повторные заражения листьев. Развивающиеся в конце лета телии с телиоспорами зимуют на опавших листьях. Весной телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами, которые заражают виды промежуточных растений-хозяев. Гриб *M. pinitorqua* в эциальной стадии развивается на хвое и побегах сосны обыкновенной, урединио- и телиостадии – на листьях осины в те же сроки, что и *M. populina*. У *M. tremulae* эциостадия образуется на хвое лиственницы, чистотеле, хохлатке, а урединио- и телиостадии – на видах белого тополя. Первые урединии на листьях появляются в середине или конце мая. При благоприятных условиях для развития болезни уже в июне наблюдается массовое поражение листьев и черешков. Развитию ржавчины способствуют влажная теплая погода в весенне-летний период и наличие промежуточных растений-хозяев.

Распространение. Широко распространена в ареале тополя и промежуточных хозяев-возбудителей.

Ржавчина листьев ивы

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Melampsora salicina*.

Растение-хозяин. Разные виды ивы.

Причиняемый вред. Сильное, систематически повторяющееся поражение ржавчиной приводит к ослаблению растений, а нередко к массовой гибели в питомниках и на ивовых плантациях.



Рис. 32. Ржавчина ивы (урединиостадия)

Диагностические признаки. Летом на обеих сторонах листьев или с какой-либо одной появляются многочисленные оранжевые или желтые порошачие урединнопустулы, часто покрывающие всю поверхность листовой пластинки (рис. 32). Позже на листьях образуются темно-бурые коростинки, представляющие собой телиоспороношение.

Биология и экология. Гриб *M. salicina* является сборным видом. Урединио- и телиостадии развиваются на разных видах ивы, эциостадия – на видах лука, лиственницы, смородины. Урединиоспоры в течение лета осуществляют повторные заражения ивы. К осени на них образуются телии с телиоспорами. Весной, после

перезимовки на опавших листьях, телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами, которые осуществляют заражение промежуточных растений-хозяев. На них образуются эции, заполненные эциоспорами. Созревающие эциоспоры рассеиваются и заражают листья ивы. Развитию ржавчины способствует влажная теплая погода в весенне-летний период.

Распространение. В ареале растений-хозяев.

Черная пятнистость клена

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Rhytisma acerinum*.

Растение-хозяин. Разные виды клена, в том числе клен остролистный (*Acer platanoides*), полевой (*A. campestre*), татарский (*A. tataricum*), маньчжурский (*A. mandshuricum*), зеленокорый (*A. tegmentosum*).

Причиняемый вред. Гриб не причиняет существенного вреда, но при систематически повторяющемся поражении клена в школьных отделениях питомников может вызвать снижение выхода стандартного посадочного материала.

Диагностические признаки. В июле-августе на листьях появляются многочисленные светло-желтые пятна, на которых возникают мелкие черные, постепенно сливающиеся точечные бугорки. К концу лета слившиеся отдельные бугорки образуют строму, имеющую вид черных выпуклых округлых пятен с блестящей поверхностью, диаметром 10...15 мм, с хорошо заметной желто-зеленой каймой (рис. 33). Осенью в строме формируются плодовые тела возбудителя – апотеции, в которых формируются сумки со спорами. Сумки булавовидные, размером 120...130 x 9...10 мкм. Аскоспоры нитевидные, цилиндрические, заостренные книзу, бесцветные, одно-клеточные, размером 60...80 x 1.5...3.0 мкм.

Биология и экология. Апотеции зимуют на опавших листьях. На следующий год, весной или в начале лета, в них созревают сумки со спорами, которые осуществляют заражение листьев.

Чаще болезнь встречается в естественных насаждениях, парках и других типах посадок, удаленных от источников атмосферного загрязнения.

Распространение. Широко распространена в европейской части России, на Урале, Дальнем Востоке.

Заболевание, схожее с описанным, вызывает на клене гриб *Rh. punctatum*. На листьях образуются строматические черные, но мелкие пятна. Болезнь причиняет очень незначительный вред.



Рис. 33. Черная пятнистость клена

Черная пятнистость ивы

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Rhytisma salicinum*.

Растение-хозяин. Разные виды ивы.



Рис. 34. Черная пятнистость ивы



Рис. 35. Черная пятнистость березы



Рис. 36. Черная пятнистость вяза

Причиняемый вред. При сильном систематическом поражении болезнь приводит к снижению выхода стандартного посадочного материала в питомниках и качества корзиночных ив на плантациях.

Диагностические признаки. Летом на листьях появляются черные выпуклые блестящие пятна до 1.5 см в диаметре, представляющие собой строму (рис. 34). В строме формируются апотеции, в которых развиваются сумки со спорами. Сумки булавовидные, размером 120...150 x 10...15 мкм. Аскоспоры нитевидные, одноклеточные, бесцветные, размером 60...90 x 1.5...3.0 мкм.

Распространение. Встречается в ареале ивы.

Черная пятнистость березы

Возбудитель. Болезнь вызывает полостно-сумчатый гриб (локулоаскомицет) *Dothidella betulina*.

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. При сильном поражении вызывает опадение листьев.

Диагностические признаки. На верхней стороне листьев образуются многочисленные мелкие черные выпуклые пятна округлой или угловатой формы, представляющие собой стромы (рис. 35). В стромах формируются цилиндрические или расширяющиеся к основанию сумки размером 38...70 x 10.0...12.5 мкм. Аскоспоры эллипсоидные, с одной поперечной перегородкой, неравноклеточные, зеленоватые, размером 10...14 x 5 мкм.

При сильном развитии болезни пятна сплошь покрывают листовую пластинку.

Распространение. В европейской части России, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Черная пятнистость вяза

Возбудитель. Болезнь вызывает полостно-сумчатый гриб (локулоаскомицет) *Dothidella ulmi*.

Растение-хозяин. Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), мелколистный, или перистоветвистый (*U. pumila*), берест (*U. carpinifolia*).

Причиняемый вред. Незначительный.

Диагностические признаки. На листьях вяза образуются серовато-черные, округлые, выпуклые пятна диаметром до 2...3 мм, представляющие собой стромы, в которых развиваются сумки со спорами (рис. 36). Сумки цилиндрические, на короткой ножке, размером 60...70 x 8...9 мкм. Аскоспоры уд-

линенно-овальные, бесцветные, двухклеточные, неравноклеточные, размером 10.0...12.5 x 4.5 мкм. При сильном развитии болезни многочисленные пятна сплошь покрывают поверхность листьев.

Распространение. Европейская часть России, Южный Урал, Дальний Восток.

Оранжевая пятнистость черемухи

Возбудитель. Болезнь вызывает полостно-сумчатый гриб (локулоаскомицет) *Polystigma ochraceum* с конидиальной стадией *Polystigmina ochraceum*.

Растение-хозяин. Черемуха обыкновенная (*Padus avium*), азиатская (*P. asiatica*).

Причиняемый вред. Высокий уровень пораженности болезнью приводит к значительному снижению урожайности ягод.

Диагностические признаки. В середине лета на листьях появляются крупные, округлые, плоские желто-оранжевые пятна, хорошо заметные с обеих сторон листа (рис. 37). Пятна представляют собой строму, в которой сначала развивается конидиальная стадия гриба – пикниды. Пикниды имеют вид мелких точечных отверстий в строме. По мере старения пятна темнеют, и в них формируются камеры, в которых созревают сумки со спорами. Сумки цилиндрические на ножке размером 80...100 x 10...15 мкм. Аскоспоры эллипсоидные, бесцветные, одноклеточные, размером 6...14 x 5...6 мкм. На опадающих и опавших листьях пятна приобретают красно-коричневую окраску.

Биология и экология. Заражение листьев осуществляется аскоспорами, которые созревают в сумках на опавших листьях к следующей весне. Созреванию аскоспор, их разлету и заражению листьев способствуют выпадающие в конце весны – начале лета осадки.

Распространение. Европейская часть России. Сибирь, Дальний Восток.



Рис. 37. Оранжевая пятнистость черемухи

Темно-бурая пятнистость липы (церкоспороз)

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cercospora microsora*.

Растение-хозяин. Липа мелколистная (*Tilia cordata*), крупнолистная (*T. platyphylla*), сибирская (*T. sibirica*), американская (*T. americana*).

Причиняемый вред. Поражается липа в посевных и школьных отделениях питомников, в естественных и городских насаждениях. Вред незначительный.

Диагностические признаки. На листьях в начале июля образуются темно-бурые пятна со светлым центром, округлые или неправильной формы, до 2...3 мм в диаметре (рис. 38). При сильном развитии болезни многочисленные пятна сплошь покрывают листовую пластинку. На пятнах развиваются пучки конидиеносцев с конидиями, которые осуществляют заражение листьев в летний период. Конидии палочковидные, веретенообразные, булавовидные, слегка согнутые, с 3...8 поперечными

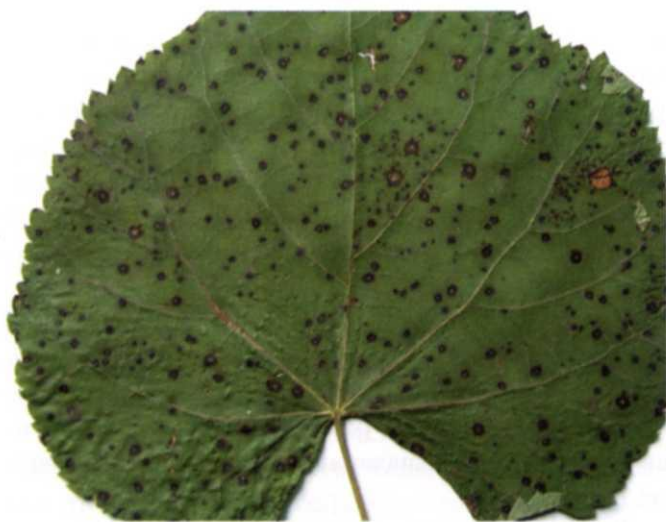


Рис. 38. Темно-бурая пятнистость липы

перегородками, бледно-бурые, размером 20...100 x 3.0...4.5 мкм. На опавших пораженных листьях образуется сумчатая стадия гриба (*Mycosphaerella microsora*) – перитеции.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь.

Коричневая пятнистость ясеня

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cercospora fraxini*.

Растение-хозяин. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*).

Причиняемый вред. Незначительный.

Диагностические признаки. Во второй половине лета, ближе к осени, на обеих сторонах листьев появляются бурые, темно-бурые или почти черные неправильной формы пятна с

неявными краями. На нижней стороне пятен образуются спороношения возбудителя, имеющие вид едва различимых черных точек. Многочисленные пятна сливаются, охватывая значительную часть листовой пластинки.

Распространение. Ареал ясеня.

Черноватая пятнистость ивы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Pseudocercospora salicina* (= *Cercospora salicina*).

Растение-хозяин. Разные виды ивы, в том числе ива белая (*Salix alba*).

Причиняемый вред. При сильном поражении листья преждевременно засыхают и опадают, растения в питомниках и корзиночных плантациях отстают в росте, у них понижается устойчивость к другим болезням.

Диагностические признаки. Во второй половине лета с обеих сторон листьев появляются многочисленные черноватые пятна неправильной формы. Вокруг образуются малозаметные спороношения возбудителя. Конидии обратнобулавовидные, бесцветные или буроватые, с поперечными перегородками, размером 25...40 x 2.0...2.5 мкм. При сильном развитии болезни пятна сливаются, покрывая всю поверхность пораженных листьев, отчего они приобретают грязно-черный вид.

Распространение. Ареал ивы.

Бурая пятнистость вяза

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cylindrosporium ulmi*.

Растение-хозяин. Разные виды вяза.

Причиняемый вред. При высоком уровне поражения болезнь вызывает ослабление сеянцев в питомниках. В культурах и насаждениях вред незначительный.

Диагностические признаки. На листьях появляются мелкие, угловатые пятна желтоватого цвета. Позднее пятна становятся бурыми, нередко сливаются, захватывая почти всю листовую пластинку. С нижней стороны пятен образуются спороношения гриба, имеющие вид желтовато-бурых или коричневых подушечек. При созревании конидии выходят через прорванный эпидермис в виде розоватой массы. Конидии с 1...4 перегородками, бесцветные, цилиндрические или булавовидные, прямые или согнутые, размером 30...50 x 5...6 мкм.

Распространение. Ареал вяза.

Бурая пятнистость березы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Ceuthospora betulae* (= *Gloeosporium betulinum*).

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. При сильном поражении листья преждевременно усыхают и опадают, что приводит к снижению выхода стандартного посадочного материала в питомниках.

Диагностические признаки. На листьях образуются пятна оливкового или темно-коричневого цвета, округлые, с расплывчатыми краями, до 10 мм в диаметре (рис. 39). На нижней стороне пятен образуются ложа гриба. Конидии бесцветные, цилиндрические, размером 4...10 x 1.5...2.0 мкм.

Распространение. Ареал березы.



Рис. 39. Бурая пятнистость березы

Бурая пятнистость дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Discula umbrinella* (= *Gloeosporium quercinum*).

Растение-хозяин. Поражаются разные виды дуба, в том числе дуб черешчатый (*Quercus robur*), монгольский (*Q. mongolica*).

Причиняемый вред. Поражается дуб в питомниках, культурах, естественных насаждениях. При благоприятных условиях для развития возбудителя бурая пятнистость вызывает преждевременное опадение листьев, что приводит к ослаблению растений в питомниках и культурах.



Рис. 40. Бурая пятнистость дуба

Диагностические признаки. На листьях в начале июля появляются неправильной формы или округлые пятна диаметром 2...4 мм, вначале желтовато-зеленые, затем бурые (рис. 40). На нижней стороне пятен образуются конидиальные ложа возбудителя в виде желтовато-коричневых подушечек. Конидии двух типов: макроконидии – бесцветные, одноклеточные, овальные, нередко булавовидные, суженные к основанию, размером 8...20 x 3.5...8.0 мкм; микроконидии – овальные, палочковидные, клиновидные, размером 4...8 x 1.5...2.0 мкм.

При развитии сумчатой стадии гриба (*Gnomonia quercina*) пятна увеличиваются в размере и принимают бурю окраску. Многочисленные пятна сливаются, покрывая всю поверхность листа. На опавших пораженных листьях весной образуются перитеции.

Созревшие в перитециях аскоспоры осуществляют первичное заражение листьев дуба. Аскоспоры бесцветные, удлинненно-эллипсоидные или веретеновидные, двухклеточные, размером 13...15 x 3.5...4.0 мкм.

Распространение. Ареал поражаемых видов дуба.

Кремовая пятнистость липы (глеоспориоз)

Возбудитель. Болезнь вызывается несовершенным грибом *Discula umbrinella* (= *Gloeosporium tiliae*).

Растение-хозяин. Липа мелколистная (*Tilia cordata*), сибирская (*T. sibirica*), крупнолистная (*T. platyphylla*).

Причиняемый вред. Болезнь поражает растения в питомниках, культурах, спелые насаждения.

При сильном развитии кремовой пятнистости сеянцы и саженцы отстают в росте, реже – погибают. В насаждениях болезнь может принимать характер длительной эпифитотии. При этом поражаются не только листья, но и черешки и соцветия. В таком случае наблюдается массовое преждевременное опадение листьев, отсутствие цветения липы и, в более редких случаях, отмирание деревьев в очагах болезни. Кроме того, пораженные глеоспориозом липняки перестают выполнять роль базы пчеловодства.

Диагностические признаки. В июле на листьях появляются крупные, до 4...8 мм диаметром, неправильно-округлые пятна кремового или охряного цвета с узким темным ободком (рис. 41). На пятнах развиваются конидиальные спороношения в виде темно-бурых мелких подушечек. Конидии двух типов: макроконидии – бесцветные, одноклеточные, овальные, яйцевидные, размером 10...18 x 4...6 мкм; микроконидии – палочковидные, размером 4.0...8.5 x 1.0...1.5 мкм. Кроме листьев, при сильном развитии болезни поражаются черешки и околоцветники. Во второй половине лета пятна нередко покрывают всю поверхность листовой пластинки, что приводит к сильной деформации листьев, вследствие чего крона становится ажурной.

Распространение. Распространена в Европейской части России, на Урале, в Сибири.



Рис. 41. Кремовая пятнистость (глеоспориоз) липы

Темно-коричневая пятнистость ивы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Monostichella salicis* (= *Gloeosporium salicis*).

Растение-хозяин. Разные виды ивы, в том числе ива белая (*Salix alba*).

Причиняемый вред. Сильное поражение листьев приводит к снижению или полной потере декоративности ивы.

Диагностические признаки. Во второй половине лета на листьях появляются мелкие, слегка выпуклые, бурые (до почти черных) пятна. Многочисленные пятна сливаются и постепенно покрывают всю поверхность пораженных листьев (рис. 42). На верхней стороне пятен образуются спороношения возбудителя в виде светлых, плоских, хорошо заметных подушечек. Конидии двух типов: макроконидии – цилиндрические или овальные, бесцветные, одноклеточные, размером 10...20 x 4...7 мкм; микроконидии – цилиндрические, бесцветные, одноклеточные, размером 4...5 x 0.5...1.0 мкм.



Рис. 42. Темно-коричневая пятнистость ивы

Распространение. Ареал ивы.

Серая пятнистость осины (глеоспориоз)

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Gloeosporium tremulae*.

Растение-хозяин. Осина (*Populus tremula*).

Причиняемый вред. При высокой степени пораженности болезнь вызывает опадение листьев.

Диагностические признаки. Во второй половине лета на листьях образуются большие пятна диаметром 5...15 мм, неправильной формы, серого или серо-желтого цвета с темной каймой (рис. 43). На поверхности пятен развивается конидиальное спороношение гриба – ложа, в виде многочисленных темно-бурых или черных точек. Конидии цилиндрические, согнутые, бесцветные, одноклеточные, размером 10...15 x 1.5...2.0 мкм. Сливаясь, пятна часто охватывают всю поверхность листа.

Распространение. Европейская часть России, Урал.



Рис. 43. Серая пятнистость осины

Бурая пятнистость березы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Marssonina betulae*.

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. Сильное, систематически повторяющееся поражение листьев болезнью вызывает их преждевременное опадение, что приводит к ослаблению растений в питомниках, снижению выхода стандартного посадочного материала.

Диагностические признаки. Летом на листьях появляются бурые, округлые или неправильной формы пятна, часто с более темной каймой. На верхней стороне пятен образуются ложа в виде мелких, плоских, темно-коричневых подушечек. При созревании конидии выступают серовато-белыми, мелкими каплями. Конидии продолговато-овальные или удлинено-яйцевидные, прямые или согнутые, вначале одноклеточные, позже двуклеточные, бесцветные, размером 15...22 x 6.5...10.0 мкм.

Распространение. Ареал березы.

Бурая пятнистость тополя (марсонииоз)

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Marssonina populi*.

Растение-хозяин. Разные виды черных и бальзамических тополей.

Причиняемый вред. Систематически повторяющееся массовое поражение тополя в питомниках и молодых культурах приводит к ослаблению растений и отставанию в росте.

Диагностические признаки. Первые пятна на листьях появляются в конце мая – начале июня. Пятна бурые, серовато-бурые, округлые, расплывчатые, иногда неявно выраженные (рис. 44). На пятнах с обеих сторон листа, но преимущественно с верхней, образуются конидиальные ложа возбудителя, имеющие вид мелких желтоватых или белесых, округлых или плоских образований. Конидии яйцевидные, удлинненно-булавовидные, грушевидные, бесцветные, прямые или согнутые, вначале одноклеточные, затем с одной перегородкой у основания, неравноклеточные, размером 14...29 x 5...10 мкм. При сильном развитии болезни пораженные листья сплошь покрываются пятнами, засыхают и преждевременно опадают. У бальзамических тополей, наиболее восприимчивых к болезни, листья почти полностью опадают уже в конце июля.

Биология и экология. Источником инфекции являются опавшие пораженные листья. Весной на них развиваются споры, которые осуществляют заражение молодых листьев. Инкубационный период возбудителя составляет всего 3...5 сут., поэтому количество пораженных деревьев и степень пораженности кроны очень быстро увеличиваются. Вначале заражаются листья нижних ветвей, находящихся ближе к первоначальному источнику инфекции, затем от пораженных листьев инфекция распространяется на ветви средней и верхней частей кроны. Болезнь развивается наиболее интенсивно в условиях высокой влажности воздуха и умеренной температуры (13...18 °С).

Распространение. Широко распространена в европейской части России, на Урале, Дальнем Востоке.



Рис. 44. Бурая пятнистость (марсонияз) тополя

Коричневая пятнистость (септориоз) березы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Septoria betulae*.

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. При высоком уровне поражения септориозом сеянцы березы в питомниках ослабевают и усыхают. В культурах и насаждениях вред незначительный.

Диагностические признаки. В мае-июне с обеих сторон листьев появляются вначале очень мелкие темно-коричневые или оливково-коричневые пятна. Позже они становятся охряными, увеличиваются в размерах и часто сливаются, охватывают всю листовую пластинку. С нижней стороны листа на пятнах образуются погруженные в ткани, широко раскрывающиеся пикниды, имеющие вид хорошо заметных черных точек. Конидии в пикнидах узкоцилиндрические, слегка согнутые, бесцветные, с тремя перегородками, размером 26...64 x 1.5...2.0 мкм.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь.



Рис. 45. Белая пятнистость тополя

Белая пятнистость (септориоз) тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Septoria populi*.

Растение-хозяин. Разные виды и гибриды черных (*Aigeiros*) и бальзамических (*Tasamahaca*) тополей.

Причиняемый вред. В годы, благоприятные для развития возбудителя, болезнь вызывает массовое преждевременное опадение листьев. В таких случаях уже к концу июля деревья теряют до 30...50 % листьев. В питомниках сильное поражение болезнью в течение нескольких лет вызывает ослабление растений в маточных плантациях и школах, снижая выход и качество посадочного материала.

Диагностические признаки. Во второй половине лета на листьях образуются двусторонние белые или сероватые пятна,

округлой или неправильной формы, с темной, почти черной, тонкой каймой (рис. 45). На верхней стороне пятен развиваются пикниды, имеющие вид мелких черных точек, хорошо заметных невооруженным глазом на белом фоне пятна. В пикнидах созревают конидии, заражающие листья. Конидии цилиндрические, прямые или согнутые, двухклеточные, размером 38..45 x 2.5...3.5 мкм.

Распространение. Болезнь распространена повсеместно в ареале тополя.

Сероватая пятнистость вяза

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Phyllosticta lacerans*.

Растение-хозяин. Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), шершавый (*U. glabra*).

Причиняемый вред. Незначительный.

Диагностические признаки. Во второй половине лета с обеих сторон листьев появляются округлые серые пятна. На верхней стороне пятен образуются спороношения гриба – пикниды, имеющие вид мелких темных рассеянных точек, различимых в лупу. Конидии яйцевидные или овальные, бесцветные, одноклеточные, размером 4.0...7.5 x 2.5...3.0 мкм. В отдельные годы многочисленные пятна сливаются, покрывая большую часть листовой пластинки

Распространение. Европейская часть России, южный Урал.

Вирусная кольцевая пятнистость вяза

Возбудитель. Вирус.

Растение-хозяин. Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), шершавый (*U. glabra*).

Причиняемый вред. При сильном развитии болезни листья деформируются, засыхают и преждевременно опадают. У молодых растений в питомниках и культурах повышается восприимчивость к другим болезням и разным неблагоприятным факторам.

Диагностические признаки. В первой половине лета на верхней стороне листьев появляются желтовато-зеленоватые кольца, хорошо заметные на зеленом фоне листовой пластинки (рис. 46). Позже пораженные участки листьев отмирают, бурекуют и, нередко, выпадают.

Распространение. Средняя полоса европейской части России.



Рис. 46. Вирусная кольцевая пятнистость вяза

Деформация листьев клена

Возбудитель. Болезнь вызывает голосумчатый гриб *Taphrina polyspora*.

Растение-хозяин. Клен татарский (*Acer tataricum*).

Причиняемый вред. В отдельные годы болезнь может вызывать усыхание сеянцев в питомниках.

Диагностические признаки. Летом на листьях появляются пятна неправильной формы, сначала коричневые, позже черные, вздутые, морщинистые, со временем прорывающиеся. Гимениальный слой на пятнах образуется с верхней стороны листьев. При сильном развитии болезни листья деформируются, чернеют, засыхают и преждевременно опадают.

Распространение. Европейская часть России.

Парша тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Pollaccia radiosa* (= *Fusicladium radiosum*).

Растение-хозяин. Тополь белый (*Populus alba*), советский (*P. sowietica pyramidalis*), Болле (*P. bolleana*).

Причиняемый вред. Поражается тополь в маточных и школьных отделениях питомников и культурах. Систематически повторяющиеся поражения паршой приводят к ослаблению и усыханию тополя в питомниках, вследствие чего снижается выход стандартного посадочного материала.

Диагностические признаки. На листьях в начале лета образуются сначала фиолетово-бурые, округлые или неправильной формы пятна разных размеров. Позднее на пятнах появляется бархатистый оливкового цвета налет, представляющий конидиальное спороношение возбудителя. Конидии овально-эллипсоидальной формы с одной, реже – двумя поперечными перегородками, неравноклеточные, желто-зеленого или светло-оливкового цвета, размером

17...26 x 7...11 мкм. При сильном поражении листья деформируются, усыхают и преждевременно опадают. Кроме листьев, болезнь поражает молодые побеги, которые чернеют, засыхают и загибаются в виде крючков, а иногда ломаются.

Биология и экология. Гриб зимует в виде мицелия на опавших листьях или пораженных побегах. Весной на мицелии образуются конидиеносцы с конидиями, которые осуществляют первичное заражение листьев. Конидии на них образуются в течение всего вегетационного периода. С момента заражения листьев до образования на них конидиального спороношения проходит 8...12 сут. Конидии распространяются посредством ветра, дождевых капель, а также с зараженными листьями. Заражение побегов осуществляется мицелием, проникающим через черешки пораженных листьев. Наиболее благоприятные условия для развития болезни создаются в первой половине вегетации, когда выпадает наибольшее количество осадков и образуется масса молодых листьев, наиболее восприимчивых к болезни.

Распространение. Зарегистрирована в европейской части России и в Западной Сибири.



Рис. 47. Парша осины

Парша осины

Возбудитель. Болезнь вызывает гриб *Pollaccia elegans*. **Растение-хозяин.** Осина.

Причиняемый вред. Поражает поросль осины и, крайне редко, листья на деревьях.

Диагностические признаки. Признаки болезни сходны с таковыми на тополе белом, но возбудители отличаются микроскопическими признаками. Конидии *P. elegans* светло-оливковые, удлинено-овальные, веретеновидные, преимущественно 3-клеточные, реже – 2- и 4-клеточные, размером 26.5...31.2 x 6.5...7.0 мкм.

Распространение. Повсеместно в ареале осины.

Парша ивы

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Pollaccia saliciperda* (= *Fusicladium saliciperda*).

Растение-хозяин. Ива белая (*Salix alba*), козья (*S. caprea*), пепельная (*S. cinerea*), ломкая (*S. fragilis*).

Причиняемый вред. Массовое поражение паршой приводит к снижению выхода посадочного материала в питомниках, качественного материала на ивовых плантациях.

Диагностические признаки. Пораженные молодые листья и побеги чернеют и усыхают. При этом побеги загибаются в виде крючка, а усохшие листья повисают. Почерневшие побеги с усохшими, повисшими, почерневшими листьями резко выделяются на фоне зеленой кроны. На пораженных побегах и листьях образуется темно-оливковый, почти черный, плохо заметный бархатистый налет конидиального спороношения. Конидии желтоватые, овальные, цилиндрические, грушевидные, с одной-двумя поперечными перегородками и заметными перетяжками, размером 12...40 x 6...10 мкм.

Биология и экология. Заражение листьев осуществляется весной, в мае, конидиями, которые образуются на прошлогодних пораженных листьях. В течение всего вегетационного периода конидии заражают молодые листья и побеги. Зимует гриб в виде мицелия в пораженных побегах и на опавших листьях. Наиболее интенсивно болезнь развивается в годы, характеризующиеся большим количеством осадков в весенне-летний период.

Распространение. Ареал поражаемых видов.

Болезни стволиков, побегов и ветвей

Ржавчина побегов сосны (сосновый вертун)

Возбудитель. Болезнь вызывает разнохозяинный ржавчинный гриб *Melampsora pinitorqua*.

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и осина (*Populus tremula*).

Причиняемый вред. В питомниках болезнь приводит к гибели всходов, снижению выхода стандартного посадочного материала. При поражении культур у больных деревьев деформируется ствол, отмирает верхушечный побег и развивается многовершинность, снижается прирост в высоту, что, в итоге, отрицательно сказывается на продуктивности насаждений.

Диагностические признаки. Первые признаки болезни на сосне обнаруживаются в начале лета. На пораженных растениях в этот период появляется весеннее спороношение возбудителя – эции. У всходов они образуются на стволиках и на хвое в виде мелких вздутых желтого цвета, располагающихся цепочкой. У двухлетних сеянцев поражаются только побеги текущего года. Скопления эциев имеют вид желтых плоских или слегка выпуклых образований длиной 1...2 см (рис. 48). В месте образования эциев стволики сеянцев нередко искривляются в виде латинской буквы S. У пораженных сеянцев верхушки чаще всего отмирают, развивается многовершинность.

У сосен от 2- до 10-летнего возраста поражаются как боковые побеги, так и верхушечный. В случае усыхания побегов под ними развиваются дополнительные почки, из которых образуются новые побеги. Один из этих побегов становится главным, заменяя усохший верхушечный побег, а остальные отстают в росте и, чаще, отмирают.

На побегах в тех местах, где были скопления эциев, образуются бурые засмоленные ранки. Мелкие ранки со временем зарастают, а более крупные разрастаются. Все пораженные побеги искривляются, иногда S-образно.

Биология и экология. Заражение сосны осуществляется весной, в мае, базидиоспорами, которые образуются на опавших пораженных листьях осины.

На хвое и побегах сосны развиваются эции. Созревшие эциоспоры рассеиваются и заражают листья осины. На них образуется летнее спороношение – урединиоспоры, которые повторно заражают листья осины. Урединиопустулы имеют вид оранжевых или ярко-желтых порошащих подушечек, которые при сильном развитии болезни покрывают весь лист.

В конце лета на верхней стороне пораженных листьев образуется телиостадия. Телиопустулы имеют вид темно-коричневых или черных, плотно прилегающих коростинков, сильно набухающих во влажную погоду. В этой стадии грибок зимует на опавших листьях осины и тополей. Весной телиоспоры прорастают, образуя базидии с базидиоспорами в виде золотистого налета, хорошо заметного на серых прошлогодних листьях. Созревшие базидиоспоры заражают хвою, стволики и молодые побеги сосны, где вновь развиваются эции.

Развитие гриба зависит от погодных условий. Эциостадия наиболее активно развивается при температуре 18...21 °С. В зависимости от климатических условий эциоспороношение появляется в разное время, в период с конца мая до третьей декады июня. В конце августа – начале сентября появляется телиостадия, которая зимует на опавших листьях осины и тополей. Для прорастания телиоспор необходимы высокая относительная влажность воздуха (80...97 %) и температура в пределах 18...20 °С, однако решающим фактором является влажность. В связи с этим наиболее сильное поражение болезнью наблюдается в годы с теплыми, влажными веснами.

На пораженность сосны болезнью большое влияние оказывают близость осиновых молодняков и доля участия осины в составе полога лиственных пород. Примесь других лиственных пород приводит к снижению распространения болезни. Пораженность культур и молодняков сосны зависит от типа лесорастительных условий. Сильнее поражается сосна на кипрейных вырубках, чем на вейниковых, что объясняется отсутствием высокого и густого травяного покрова, препятствующего распространению спор и защищающего сосну от заражения. Сильно поражаются болезнью культуры, созданные в сосняках-черничниках, кисличниках, где не



Рис. 48. Ржавчина побегов сосны (сосновый вертун). Скопления эциев возбудителя на молодом побеге

только повышенная влажность, но и низкий травяной покров, не препятствующий разлету базидиоспор и попаданию их на сосну.

Распространение. Широко распространена в центральных и северо-западных районах европейской части России.



Рис. 49. Молодой побег сосны, пораженный склерофомозом

Склерофомоз сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Sclerophoma pithya*.

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*).

Причиняемый вред. Массовое распространение болезни в питомниках вызывает усыхание сеянцев и снижение выхода стандартного посадочного материала. Пораженность культур сосны до 5...7-летнего возраста приводит к искривлению побегов, образованию многовершинности в случае усыхания главного побега, а при повторяющихся эпифитотиях – к заметному ослаблению деревьев.

Диагностические признаки. Пораженные побеги деформируются и приобретают яркую ржаво-рыжую окраску, становятся как бы стекловидными (рис. 49); на хвоинках образуются бурые широкие перетяжки, выше которых кончики буреют. Позднее на пораженных побегах появляются некротические участки вытянутой формы длиной до 1.5 см, вначале темно-бурого, позднее сероватого цвета, на фоне которого хорошо заметны черные, овальные или круглые пикниды, выступающие продольными рядами из трещин коры. Хвоя на таких побегах поражена вся или частично, кончики хвоинок бурого цвета. В дальнейшем побеги или их вершины усыхают, чернеют; поверхность побегов и пораженная хвоя сплошь покрываются пикнидами. Конидии яйцевидные, яйцевидно-веретеновидные, неравнобокие, каплевидные, размером 6...7 x 2.0...2.5 мкм.

Биология и экология. Источником инфекции являются пораженные отмершие побеги, которые осенью опадают или остаются на мутовках до следующего года.

Болезнь поражает культуры сосны в разных лесорастительных условиях. Уровень склерофомоза снижается по мере увеличения возраста культур. Это связано с тем, что для развития гриба необходимы высокая температура воздуха, хорошее освещение и дефицит влаги. Такие условия создаются в питомниках и культурах сосны до 6...7-летнего возраста. Кроме того, активное движение воздуха в питомниках и несомкнувшихся культурах способствует активному распространению спор возбудителя болезни.

Распространение. Северо-западные районы европейской части России, Оренбургская обл.

Песталоциоз сеянцев

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Pestalotia hartigii*.

Растение-хозяин. Ель, сосна, лиственница, пихта.

Причиняемый вред. Вызывает снижение выхода стандартного посадочного материала, реже – гибель сеянцев. Встречается нечасто, поэтому вред от заболевания незначительный.

Диагностические признаки. У пораженных растений на стволиках образуется перетяжка, выше которой появляется утолщение. Хвоя приобретает фиолетовый оттенок, затем желтеет, буреет и усыхает. В толще коры пораженных участков формируются ложа возбудителя, прорывающиеся через эпидермис. Они имеют вид мелких черных подушечек. В ложах образуются конидиеносцы с конидиями. Молодые конидии яйцевидные, бесцветные, одноклеточные; зрелые – удлинненно-яйцевидные, с тремя перегородками, с двумя средними темными клетками, крайними – бесцветными, размером 18...20 x 4...6 мкм. Центральные клетки значительно больше по величине, чем крайние. На верхней клетке находятся 1...4 бесцветные реснички размером 20 x 1 мкм.

Биология и экология. Заражение сеянцев осуществляется конидиями в течение вегетационного периода. Источником инфекции являются пораженные сеянцы, на которых гриб сохраняется в виде мицелия и конидиального спороношения.

Распространение. Зарегистрирована в средней полосе европейской части России, в Сибири.

Удушье сеянцев

Возбудитель. Болезнь вызывает базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Thelephora terrestris*.

Растение-хозяин. Хвойные и лиственные породы.

Причиняемый вред. Вызывает гибель сеянцев в питомниках, однолетних культур, самосева.

Диагностические признаки. На стволиках растений образуются плодовые тела гриба. Они тонкие, кожистые, раковиннообразные с темно-бурой, покрытой щетинками поверхностью и гладким бурым гименофором. Нередко несколько плодовых тел срастаются вместе.

Биология и экология. Гриб является почвенным сапротрофом. Гибель сеянцев происходит вследствие механического сжатия и удушья растения, на стволиках которого развиваются плодовые тела.

Развитие гриба приурочено к песчаным и супесчаным почвам.

Распространение. Встречается в разных районах на участках с соответствующими для гриба условиями роста.

Побеговый рак ("зонтичная болезнь", склеродерриоз)

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Scleroderris lagerbergii* (= *Gremmeniella abietina*; *Crumenula abietina*) с конидиальной стадией *Brunchorstia pinea* (= *B. destruens*).

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), кедровая сибирская (*P. sibirica*), разные виды ели, лиственница сибирская (*Larix sibirica*), пихта сахалинская (*Abies sachalinensis*). Чаще болезнь встречается на сосне.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и гибель сосны в питомниках и культурах. В период эпифитотий отпад сеянцев и саженцев достигает 50...60 %.

Диагностические признаки. Характер проявления болезни различается в зависимости от возраста растения-хозяина.

Первые признаки заболевания сосны в питомниках наблюдаются через несколько дней после схода снега. Гриб проникает в хвою, верхушечную почку, поражает камбий молодых побегов, ветвей и стволиков. Вначале хвоя имеет зеленую окраску и только у основания, в месте прикрепления к стволу, краснеет. У пораженных 2...3-летних сеянцев парная хвоя висит косо, "зонтиком", и при малейшем прикосновении опадает. Поэтому в питомниках эту болезнь часто называют зонтичной. Сеянцы поражаются одиночно или куртинами. После схода снега хвоя в куртинах пораженных сеянцев кажется как бы примятой. Хвоя со временем буреет, может долгое время оставаться на растениях. Одновременно отмирают не только хвоя, верхушечная почка, но и камбий стволика. При попытке выдернуть сеянец кора легко снимается чулком. В основании хвоинок и на коре усыхающих или уже усохших сеянцев в течение лета появляются зрелые пикниды. Они имеют вид черных шероховатых бородавочек размером до 2 мм. Споры бесцветные, серповидные, чаще всего 3...4-клеточные, иногда 4...6-клеточные, размером 16...32 x 2.0...3.5 мкм.

У сосенок старше 5 лет в очагах болезни хвоя взъерошенная или флагообразно повисшая, верхушечные побеги укорочены или утолщены, с изогнутой или утолщенной хвоей. У растений этой возрастной группы на стволах нередко образуются локальные или круговые некрозы. Локальные некрозы вокруг сучков часто превращаются в раковые раны.

В местах поражения образуется конидиальное спороношение гриба. Значительно реже встречается сумчатая стадия – апотеции. Они выступают из-под коры группами, имеющими вид шероховатых, почти черных, многочисленных бугорков. Во влажных условиях зрелые апотеции блюдцеобразные, диаметром 1.0...1.8 мм, черно-бурые снаружи, со светлым гимениальным слоем. Сумки булабовидные размером 95...110 x 7.5...10.0 мкм. Аскоспоры овальные, бесцветные, с двумя-тремя перегородками, размером 15...24 x 4.0...4.8 мкм.

В молодняках 15...20-летнего возраста у пораженных сосен отмирают концы верхушечных побегов. На таких побегах нередко образуются пикниды возбудителя. Такая же картина поражения в средневозрастных, спелых и перестойных насаждениях. Кроны больных деревьев приобретают пеструю окраску из-за множества отмерших побегов. Нижние ветви отмирают полностью. В годы эпифитотий болезни отмирание побегов происходит не только в нижней, но и в средней и верхней частях кроны.

В случае отсутствия плодоношений патогена диагностическим признаком болезни может служить зеленовато-желтая или изумрудно-зеленая окраска древесины на продольном срезе по границе между мертвой и живой тканью в местах некрозов.

Биология и экология. Заражение здоровых растений осуществляется конидиями и аскоспорами, которые разносятся ветром и, возможно, насекомыми. Рассев конидий происходит в течение всего лета, аскоспор – во второй половине лета – сентябре.

Развитию побегового рака способствуют различные факторы, вызывающие ослабление растений и тем самым снижающие их устойчивость к болезни. К ним относятся неблагоприятные климатические и почвенные условия: сильные морозы, холодные и дождливые вегетационные периоды, задерживающие одревеснение побегов, нарушение баланса питательных веществ. Наиболее активно болезнь развивается на участках с низким местоположением, где образуется туман и чаще наблюдаются заморозки. Устойчивость к болезни снижается в посевах и посадках с высокой густотой. Наиболее восприимчивы к побеговому раку те климатотипы сосны, для которых условия произрастания не соответствуют их биологическим особенностям.

Распространение. Зарегистрирована на северо-западе, в центре европейской части России и Среднем Поволжье.

Ценангиевый некроз сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Cenangium abietis*.

Растение-хозяин. Сосна, реже – пихта и ель.

Причиняемый вред. Поражаются сеянцы, культуры и подрост сосны. Чаще гриб встречается как сапротроф на отмерших растениях. Значительно реже болезнь вызывает ослабление и гибель растений. Но в годы эпифитотий она приводит к массовой гибели сосны в питомниках, культурах, а также подросте (рис. 50).

Диагностические признаки. Поражение начинается с вершины главного побега или побегов последнего года. При этом кора краснеет, но некротические участки выделяются неявно. Хвоя пораженных ветвей отмирает, краснеет и долго не опадает. На пораженных ветвях и стволиках в течение всего вегетационного периода образуется конидиальная стадия возбудителя – пикниды. Они имеют вид мелких черных бугорков, выступающих из трещин коры. Конидии овальные или яйцевидные, заостренные на концах, бесцветные, одноклеточные, размером 8...9 x 2...3 мкм. Через 1...2 года после заражения на уже отмерших ветвях и стволах развиваются апотеции гриба. Во влажном состоянии они имеют блюдцевидную форму с зеленовато-желтым гимениальным слоем. Сумки булабовидные размером 60...80 x 10...12 мкм. Аскоспоры бесцветные, яйцевидные или эллипсоидальные, одноклеточные, с одной-двумя каплями масла, размером 10...12 x 5...7 мкм.

Биология и экология. Источниками инфекции являются пораженные усыхающие и усохшие растения сосны и опавшая хвоя. Ветви заражаются конидиями и аскоспорами. Распространению спор и заражению способствует дождливая погода. Инфекция проникает в ткани хвои и коры через различные повреждения. Мицелий распространяется по сердцевинным лучам, поражает смоляные ходы, вызывая выделение живицы.

Развитию болезни способствуют все факторы, ухудшающие условия роста и развития сосны и вызывающие ее ослабление. К ним относятся неблагоприятные погодные условия, изменения водного режима, повреждение насекомыми (сосновым подкорным клопом – *Aradus cinnamomeus*, сосновой пяденицей – *Bupalus piniarius*, хвойной пяденицей – *Ellopija fasciaria*), промышленное загрязнение среды.

Распространение. Встречается повсеместно в ареале сосны.



Рис. 50. Очаг ценангиевого некроза в молодых культурах сосны

Туберкуляриевый (нектриевый) некроз лиственных пород

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Tubercularia vulgaris* с сумчатой стадией *Nectria cinnabarina*. По сумчатой стадии болезнь называют нектриевым некрозом, или нектриозом.

Растение-хозяин. Лиственные древесные породы и кустарники: береза, боярышник, бук, дуб, вяз, каштан конский, клен, липа, рябина, тополь, ясень, жимолость, карагана, кизильник и др.

Причиняемый вред. Развиваясь на фоне предварительного ослабления, болезнь ускоряет его и приводит к частичному или полному усыханию кроны. В редких случаях заболевание может принимать характер эпифитотии. Наибольший вред некроз причиняет растениям в питомниках и молодым посадкам.

Диагностические признаки. При поражении коры и древесины на стволах и толстых ветвях сначала образуются локальные некрозы, постепенно преобразующиеся в неступенчатые раны.

Характерным симптомом болезни при всех типах ее проявления являются стромы гриба, образующиеся в большом количестве на пораженных стволах и ветвях.



а



б

Рис. 51. Туберкуляриевый нектриевый некроз лиственных пород: стромы возбудителя: а – на побеге и б – на стволике молодого дерева

Конициальные стромы имеют вид гладких киноварно-красных или розовых выпуклых подушечек диаметром 0.5...2.0 мм, высотой до 1.5 мм, выступающих из трещин коры (рис. 51). Они образуются с ранней весны. С поверхности подушечек в массовом количестве отчлняются цилиндрические, бесцветные конидии размером 5...8 x 1.5...3.0 мкм.

Сумчатая стадия гриба развивается осенью на тех же конидиальных стромах. Перитеции закладываются у основания стром. С развитием перитециев стромы приобретают темно-красную или коричневую окраску, а поверхность их становится неровной, как бы зернистой. В перитециях формируются сумки со спорами. Сумки цилиндрически-булавовидные, размером 60...90 x 9...12 мкм. Сумкоспоры бесцветные, эллипсоидально-цилиндрические, двухклеточные, размером 12...20 x 4...7 мкм.

Биология и экология.

Распространение гриба и заражение растений чаще всего происходят посредством конидий, которые разносятся каплями дождя. Разносу инфекции могут способствовать и насекомые. Споры проникают в ткани растений через различные поранения коры, обломы сучьев, морозобоины, ожоговые трещины. Поражаются кора, сосудистая система и древесина. В случае проникновения гриба в сосуды у больных деревьев вначале происходит увядание листьев, а затем отмирают ветви. Развитию болезни способствуют природные и антропогенные факторы, вызывающие ослабление растений: погодные условия, промышленные выбросы, нарушение водного и воздушного режимов почвы.

Распространение.

Широко распространена в европейской части России, на Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Бурый цитоспоровый некроз тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cytospora chrysosperma* (сумчатая стадия – *Valsa sordida*).

Растение-хозяин. Разные виды тополя и осины.

Причиняемый вред. Болезнь может

вызывать массовую гибель ослабленных деревьев. Особенно опасно заболевание для питомников и культур.

Диагностические признаки. Возбудитель развивается в тканях коры, вызывая ее отмирание. Пораженная тонкая кора приобретает характерную красно-бурю окраску, у толстой коры цвет не изменяется. В толще пораженной коры развивается темно-серая или бурая строма. В ней образуются многочисленные пикниды, имеющие вид мелких бугорков на поверхности коры. В мае – начале июня и в конце августа – сентябре происходит массовое спороношение возбудителя. Споры выходят из пикнид, застывая на воздухе в виде золотисто-желтых или оранжевых усиков и спиралек (рис. 52). Пикниды до 1.8 мм в диаметре, многокамерные, с общим устьищем. Конидии бесцветные, аллантоидные (колбаско-видные), размером 3...51 мкм.



Рис. 52. Бурый цитоспоровый некроз тополя: выходящие из пикнид тяжи спор на коре ствола

одного вегетационного периода или нескольких лет.

При быстром развитии болезни деревья могут не распуститься весной или засохнуть вскоре после распускания листьев. При длительном течении болезни в кроне постепенно усыхают отдельные ветви, на стволе появляются водяные побеги, которые тоже усыхают.

Распространение. Встречается повсеместно в ареале тополя.

Черный цитоспоровый некроз тополя

(см. далее)

Дискоспориевый (дотихициевый) некроз тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Discosporium populeum* (= *Dothichiza populea*).

Растение-хозяин. Черные (*Aigeiros*) и бальзамические (*Tacanahaca*) тополя.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и, нередко, массовое усыхание тополей в питомниках, культурах и насаждениях разного типа.

Диагностические признаки. Вначале на коре стволов и ветвей появляются вдавленные некротические участки овальной формы, до нескольких сантиметров в диаметре. Они образуются по всей длине стволов и побегов, но чаще всего в местах прикрепления ветвей к стволам и побегов к ветвям. На живых стволах и ветвях пораженные участки выделяются более темным цветом. По мере отмирания кора приобретает желтоватый цвет. Вокруг некротических участков образуются валики каллюса толщиной в несколько миллиметров. Постепенно отдельные некротические участки сливаются, окольцовывая ствол или ветвь. При поражении толстых стволов грибница распространяется в тканях дерева в течение 2...3 лет, вследствие чего на стволах развиваются раковые раны. Пораженные деревья имеют ажурную крону с мелкими листьями, на стволах образуются многочисленные водяные побеги. На отмирающих и отмерших участках коры весной образуются пикниды гриба, имеющие вид бугорков до 2 мм в диаметре. Пикниды располагаются, чаще всего, продольными рядами, реже – беспорядочно. Выходящие из пикнид споры имеют вид черновато-белых или светло-оливковых жгутиков длиной до 2...4 мм (рис. 53). Конидии бесцветные, яйцевидные, суженные на одном конце, реже – шаровидные или эллипсоидальные, одноклеточные, размером 8...13 x 6...12 мкм.

Биология и экология. Источником инфекции являются зараженные черенки, саженцы и больные деревья в культурах и насаждениях. Заражение осуществляется конидиями. Зрелые споры в пикнидах

Биология и экология. Источником инфекции являются зараженные черенки, саженцы и больные деревья в насаждениях. Конидии разносятся дождевой водой или насекомыми и заражают здоровые деревья. Возбудитель проникает в ткани дерева через различные повреждения, трещины у основания ветвей. Проникая в ткани дерева, гриб выделяет токсины, вызывающие отмирание коры. В предварительно убитой коре развивается мицелий возбудителя.

Очаги болезни возникают, как правило, на фоне предварительного ослабления насаждений, причинами которого могут быть засухи, длительные затопления, подмерзание, неблагоприятные почвенные условия и другие факторы. Усыхание деревьев может происходить в течение



Рис. 53. Дискоспориевый (дотихициевый) некроз тополя: выходящие из пикнид капли и жгутики спор на коре ветвей

сохраняются большую часть года, однако массовое созревание конидий происходит в первой половине вегетации. Заражение деревьев может происходить с апреля по сентябрь. Споры разносятся дождевой водой и насекомыми. Возбудитель проникает в ткани дерева через различные повреждения, но способен проникать и через естественные "ворота" инфекции: чечевички, основания почек, места соединения побегов, трещины у основания ветвей и сучьев.

Наиболее сильное поражение тополей и активное развитие болезни происходят при неблагоприятных условиях для их роста (задерненность почв, плохая их аэрация, загущенность посадок и др.)

Распространение. Зарегистрирована в европейской части России, на Южном Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке.

Колпомовый (клитрисовый) некроз дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Colpoma quercinum* (= *Clithris quercina*) с конидиальной стадией *Conostroma didymum*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба, в том числе дуб черешчатый (*Quercus robur*), монгольский (*Q. mongolica*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление и усыхание культур дуба до 20-летнего возраста.

Диагностические признаки. На пораженных стволах и ветвях кора вначале становится красноватой, а после отмирания приобретает желтовато-белесую окраску, при этом некротические участки четко отграничиваются от здоровой коры. Некрозы могут быть ленточными или круговыми. На отмирающих участках вначале образуются пикниды гриба в виде мелких серовато-белых бугорков. Конидии бесцветные, удлинено-овальные, заостренные на одном конце, одноклеточные, тонкостенные, размером 5...7 x 1.5 мкм. В убитой грибом коре появляются многочисленные апотеции длиной до 5 мм. Они имеют вид серовато-белых или темно-серых изогнутых струпьевидных образований, расположенных поперек стволиков или ветвей (рис. 54). Во влажную погоду апотеции раскрываются довольно широкой продольной щелью, обнажая сероватый студенистый гимениальный слой сумок со спорами. Сумки булавовидные на ножке, размером 130...150 x 9...10 мкм. Аскоспоры нитевидные, бесцветные, с каплями масла, вначале одноклеточные, позже с одной перегородкой, размером 90 x 1.5 мкм. Кроме отмирания коры, гриб вызывает белую заболонную гниль стволиков и ветвей.



Рис. 54. Колпомовый (клитрисовый) некроз дуба

Биология и экология. Заражение здоровых деревьев осуществляется аскоспорами, которые проникают в ткани ветвей и стволов через различные повреждения коры. Созреванию и распространению спор способствует дождливая погода. Источником инфекции являются пораженные деревья и необрученные порубочные остатки со спороношениями возбудителя.

Распространение. Широко распространена в ареале дуба.

Черный немоспоровый (диатриповый) некроз дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Naemospora croceola* (сумчатая стадия – *Diatrype stigma*).

Растение-хозяин. Дуб, береза.

Причиняемый вред. В лесной зоне болезнь встречается на тонких ветвях в нижней части кроны, а также на сильно ослабленных деревьях. В засушливых условиях степной и лесостепной зон болезнь поражает культуры до 25-летнего возраста и может вызвать их усыхание. Пораженность культур дуба в условиях степей достигает 40...50 %, а иногда и более 70 %.

Диагностические признаки. В начальной стадии развития болезни кора в местах поражения приобретает красноватую окраску, при этом пораженные участки трудно отличить от здоровых. Позднее в отмирающей коре образуется конидиальная стадия возбудителя – ложа. Они имеют

вид выпуклых мелких пятен желто-бурого или красно-бурого цвета, окаймленных тонкой черной линией, диаметром 1...3 мм. В центре пятен хорошо заметны красные капельки или жгутики застывающей массы конидий (рис. 55). Конидии одноклеточные, бесцветные, цилиндрические или слегка изогнутые, размером 5...7 x 0.8...1.0 мкм. Через 2...3 года в толще отмершей коры развивается строма, часто окольцовывающая стволики и ветви. Строма плоская, толщиной до 2 мм, темно-бурого цвета, покрытая многочисленными поперечными и продольными трещинами. На поверхности стромы в лупу заметны многочисленные мелкие точечные бугорки, представляющие собой выступающие устьица перитециев. После опадания наружной корки строма обнажается, придавая пораженной отмершей коре обожженный вид. Перитеции обнаруживаются на поздней стадии развития болезни. Сумки булавовидно-цилиндрические, на удлинённой ножке, размером 30...60 x 4...3 мкм. Аскоспоры одноклеточные, светло-коричневые, цилиндрические, прямые или согнутые, с двумя каплями масла, размером 4...12 x 0.6...1.5 мкм. Из отмершей коры грибок проникает в заболонь, где вызывает белую гниль.

Биология и экология. Болезнь поражает дуб на фоне предварительного ослабления в возрасте до 25 лет. Заражаются преимущественно ветви и стволы в нижней части кроны и под кроной.

Распространение. Встречается в ареале дуба.

Виллеминиевый некроз дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает базидиальный грибок, афиллофороидный гименомицет *Vuilleminia comedens*.

Растение-хозяин. Кроме дуба, в более редких случаях, поражаются бук, береза, лещина, граб.

Причиняемый вред. При неблагоприятных условиях роста болезнь может вызывать массовое усыхание культур дуба в возрасте до 25 лет.

Диагностические признаки. Поражаются чаще ветви. Под эпидермисом коры, обычно с нижней стороны ветвей, образуются плодовые тела гриба, которые после разрыва и опадения верхней корки обнажаются. Они имеют вид плотно приросших к субстрату, восковидных пленок беловатого, желтоватого или светло-бурого цвета, толщиной 1.0...1.5 мм (рис. 56). В гимениальном слое образуются базидии с базидиоспорами.

Биология и экология. Образование и распространение спор зависят от погодных условий. В период сухой погоды споруляция прекращается и возобновляется после выпадения осадков. В связи с этим у гриба *V. comedens* в течение года может наблюдаться несколько периодов массового образования и рассеивания спор и заражения деревьев. Инфекция проникает в ткани дерева через различные поранения коры, в том числе через повреждения насекомыми. Мицелий возбудителя развивается в заболонной части ветвей, вызывая отмирание коры и белую заболонную гниль. В лесной зоне грибок поражает нижние, отмирающие



Рис. 55. Черный немоспоровый некроз дуба: конидиальные ложа с каплями спор



Рис. 56. Виллеминиевый некроз дуба – пораженная ветка с распростертым плодовым телом гриба

ветви. В засушливых условиях степной зоны встречается в ослабленных насаждениях, часто в очагах сосудистого микоза, способствуя более быстрому усыханию.

Распространение. Встречается в европейской части России, на Южном Урале.

Гистерографиевый некроз ясеня

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Hysteroglyphium fraxini*.

Растение-хозяин. Ясень зеленый (*Fraxinus viridis*) и обыкновенный (*F. excelsior*).

Причиняемый вред. Гистерографиевый некроз поражает преимущественно порослевые насаждения I-II классов возраста в неблагоприятных условиях роста и нередко вызывает их усыхание. Особенно сильно поражаются изреженные насаждения.

Диагностические признаки. Гриб развивается в коре и лубе толстых ветвей и стволов молодых деревьев. На пораженных стволах и толстых ветвях образуются некротические участки, вытянутые на 0.5 м и более. При поражении тонких ветвей и побегов развиваются круговые некрозы. Вначале кора в местах поражения краснеет, позже некротические участки становятся желтовато-белесыми и покрываются мелкими продольными и поперечными трещинами. На светлых отмерших участках коры хорошо заметны плодовые тела возбудителя – гистеротеции, имеющие вид мелких, черных кофейных зерен до 3 мм длиной. При созревании они раскрываются продольной щелью, обнажая гимениальный слой, состоящий из сумок со спорами. Сумки цилиндрические на короткой ножке, размером 250...400 x 24...40 мкм. Аскоспоры оливково-бурые, овальные, яйцевидные, с 6...9 поперечными и 2...3 продольными перегородками, размером 30...48 x 10...20 мкм.

Биология и экология. Заражение осуществляется аскоспорами, которые проникают в ткани дерева через сухие сучки и ветки, где гриб развивается как сапротроф.

Распространение. Встречается на юго-востоке степной зоны России.



Рис. 57. Биаторелловый рак сосны

Биаторелловый рак сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Biatorella difformis* (конидиальная стадия *Biatoridina pinastri*).

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*).

Причиняемый вред. Болезнь приводит к ослаблению, значительно реже – к усыханию сосновых культур и подроста, сильно снижает устойчивость сосны к снеголому.

Диагностические признаки. На пораженных стволах и ветвях образуются раны разных типов. Возникающие раны имеют вид округлых или овальных вмятин или язв, окруженных смоляными наплывами. Хорошо развитые раны открытые, часто с явно выраженной ступенчатостью, глубокие, с острыми краями, почти ромбовидной формы (рис. 57). На поверхности ран, на

буром сплетении мицелия, образуется конидиальное спороношение гриба – пикниды. Они имеют вид мелких черных округлых бугорков. Конидиеносцы характерной бутылковидной формы, длиной 6...8 мкм. Конидии овально-округлые, бесцветные или светло-оливковые, одноклеточные, размером 3.0 x 1.8 мкм. При созревании конидии выходят наружу в виде темно-оливковой слизистой массы.

Сумчатая стадия гриба – апотеции – встречается значительно реже. Апотеции очень мелкие, диаметром 500...800 мкм, блюдцевидные, черно-бурые. Сумки булавовидные, размером 50...60 x 12 мкм, многоспоровые. Аскоспоры бесцветные, округлые, 2.5 мкм в диаметре. Апотеции часто образуются на том же сплетении мицелия, что и пикниды. На одном стволике образуется от 3 до 10, иногда – до 20 ран. Они разрастаются очень медленно, некоторые со временем зарастают, поэтому на взрослых деревьях количество ран не превышает двух-четырех. Раны возникают по всей длине ствола, но большее их количество сосредоточено в средней его части. Чаще всего раны образуются на северной стороне стволов.

Биология и экология. Главную роль в распространении инфекции и заражении сосны биаторелловым раком играет конидиальное спороношение возбудителя. Конидии образуются в течение продолжительного времени с начала лета, но массовая споруляция происходит осенью при более низкой температуре. В этот же период осуществляется заражение сосны. Конидии

проникают в ткани дерева преимущественно через различные повреждения коры, в том числе наносимые насекомыми: побеговьюном-смолевщиком (*Petrova resinella*), сосновым слоником (*Callirus (= Hylobius) abietis*), смолевками (род *Pissodes*).

Болезнь поражает ослабленные и угнетенные деревья в неблагоприятных условиях произрастания.

Распространение. Широко распространена в европейской части России, на Урале, в Сибири.

Смоляной рак (серянка) сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Cronartium flaccidum*.

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), реже – крымская, или Палласа (*P. pallasiana*), черная (*P. nigra*), горная (*P. montana*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление молодых культур и подроста, реже – частичное отмирание стволов или гибель сосны. Пораженность культур сосны разного возраста в различных условиях произрастания колеблется от 2 до 23 %. В отдельные годы болезнь может принимать характер энфитотии.

Диагностические признаки. В начале лета в местах поражения стволиков кора как бы вздувается, и из трещин ее выступают эции возбудителя, имеющие вид желтовато-белых, желтых или оранжевых пузырей и являющиеся главным диагностическим признаком болезни. Эции заполнены оранжевой массой эциоспор. После их созревания и разлета оболочки эциев разрушаются и исчезают. На пораженных участках кора шелушится и опадает, обнажая древесину. Больные деревья выделяются на фоне здоровых вначале желтовато-зеленой, а позже красновато-бурой окраской хвои.

Биология и экология. Гриб *C. flaccidum* разнохозяйный, с полным циклом развития. Цикл развития включает три последовательно сменяющие друг друга стадии и спороношения: эцидиальную, урединию- и телиостадию. Эциальная стадия развивается на сосне, две другие – на разных травянистых растениях: ластовне обыкновенном, или лекарственном (*Cynanchum vincetoxicum*), мытнике болотном (*Pedicularis palustris*), недотроге обыкновенной (*Impatiens noli-tangere*) и других. Эции с эциоспорами образуются на стволиках или ветвях в начале лета. Созревшие эциоспоры рассеиваются и заражают листья промежуточных растений-хозяев. На этих видах растений в течение лета образуется несколько поколений урединиоспор, которые осуществляют повторные заражения этих же растений. Осенью на них появляется телиоспороношение, в виде которого гриб зимует. Весной телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами. Созревшие базидиоспоры заражают сосну.

Инфекция проникает в ткани дерева через молодые побеги. Болезнь распространена в разных типах условий местопроизрастания.

Образование очагов смоляного рака связано, прежде всего, с долей участия в травяном покрове промежуточных растений-хозяев.

Наиболее высокий уровень поражения отмечается на подросте у дорог и по опушкам, а в культурах – на вырубках.

Распространение.

Широко распространена в ареале сосны обыкновенной.



Рис. 58. Пузырчатая ржавчина (ржавчинный рак) сосны.

Эциальная стадия:

а – на стволике кедрового подроста; б – на ветви сосны веймутова

Пузырчатая ржавчина (ржавчинный рак) сосны

Возбудитель.

Болезнь вызывает ржавчинный гриб

Cronartium ribicola.

Растение-хозяин. Сосна веймутова (*Pinus strobus*), кедровая сибирская (*P. sibirica*), черная (*P. nigra*), горная (*P. montana*) и другие.

Причиняемый вред. Болезнь приводит к ослаблению и усыханию сеянцев, культур и подроста восприимчивых видов сосны. Нередко указанные виды поражаются в городских насаждениях.

Диагностические признаки. На стволах и ветвях образуются утолщения, которые со временем превращаются в обильно смолоточащие раны. В мае – июне в местах поражения появляются эции возбудителя, имеющие вид многочисленных желто-оранжевых пузырьков длиной до 10 мм, высотой 0.5...2.0 мм (рис. 58). На одном стволике или ветви может возникать по 1...4 раны.

Биология и экология. Гриб *C. ribicola* разнохозяиный, с полным циклом развития, включающим три последовательно сменяющие друг друга стадии. Эциальная стадия развивается в мае-июне на сосне. Созревшие эциоспоры рассеиваются и заражают листья промежуточных растений-хозяев: разные виды смородины и крыжовника. В течение лета на них образуется несколько генераций урединиоспор. Урединиопустулы имеют вид многочисленных мелких желто-оранжевых порошащих подушечек. В конце лета на этих же листьях появляется телиостадия. Скопления телиоспор имеют вид тонких цилиндрических столбиков длиной до 2...4 мм, покрывающих часто всю поверхность листа. В начале осени телиоспоры прорастают в базидии с базидиоспорами. Созревание, рассеивание базидиоспор и заражение сосны происходит в течение нескольких недель. Вначале базидиоспоры заражают хвою, отсюда мицелий распространяется в древесину. Кроме того, инфекция может проникать в ткани ветвей через верхушечные почки и механические повреждения коры. Распространение и развитие болезни связано с нахождением поблизости от питомников, культур и подроста указанных выше видов промежуточных растений-хозяев возбудителя.

Распространение. Встречается в ареале поражаемых видов сосны.



Рис. 59. Ступенчатый рак лиственницы

Ступенчатый рак лиственницы

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Lachnellula willkommii* (= *Dasyscypha willkommii*).

Растение-хозяин. Лиственница европейская (*Larix decidua*), сибирская (*L. sibirica*), Сукачева (*L. sukaczewii*), тонкочешуйчатая (*L. leptolepis*), Гмелина, или даурская (*L. gmelinii*, или *L. dahurica*). Кроме лиственницы, ступенчатый рак отмечен на пихте.

Причиняемый вред. Наиболее опасна болезнь для молодняков лиственницы от 3- до 20-летнего возраста. Она приводит к ослаблению деревьев, частичной сухокронности, а нередко к их гибели.

Диагностические признаки. На стволиках, часто вокруг почек или укороченных побегов, образуются некротические, несколько вдавленные участки с выступающими краями. Пораженная отмершая кора долго не опадает (рис. 59). При многолетнем развитии мицелия на месте некрозов развиваются вначале закрытые, а позже открытые ступенчатые раны. Вследствие разрушения смоляных ходов поверхность ран покрывается живицей, которая, окисляясь на воздухе, чернеет. Пораженные стволы деформируются, что особенно хорошо видно на поперечных срезах. Тонкие 1...2-летние побеги отмирают без образования раковых ран. В местах поражения на стволах и ветвях образуются апотеции возбудителя. Они блюдцевидные, на короткой ножке, выступающие из трещин коры. Снаружи апотеции белые, волосистые. Диск, представляющий собой гимениальный слой, 1...4 мм в диаметре, оранжевый или красноватый. Сумки цилиндрические размером 90...180 x 8...10 мкм. Аскоспоры эллиптические, бесцветные, одноклеточные,

размером 16...25 x 6...8 мкм.

Биология и экология. Апотеции возбудителя образуются в течение всего года, но наиболее активно и обильно – осенью. Заражение осуществляется аскоспорами, которые чаще всего

проникают в сухие ветки и сучки, откуда мицелий распространяется в ткани стволов. Но споры могут проникать и в основания почек или укороченных побегов. Наиболее сильно болезнь поражает молодняки лиственницы в понижениях, влажных местах с плохо аэрируемыми почвами и застоем воздуха. Развитию болезни очень способствуют зимы с оттепелями, когда происходит активный рост мицелия в тканях дерева.

Распространение. Зарегистрирована на северо-западе европейской части России, на Урале, в Сибири.

Язвенный рак

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Lachnellula pini* (= *Dasyscypha pini*).

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), кедровая сибирская (*P. sibirica*), кедровый стланик (*P. pumila*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление культур и подроста, реже – гибель.

Диагностические признаки. На стволиках и ветвях вначале возникают засмоления. Постепенно в местах засмоления образуются вдавленные некротические участки. Затем пораженная кора покрывается трещинами, и появляются закрытые или открытые раны с неявно выраженной ступенчатостью (рис. 60 а). Тонкие ветви отмирают без образования ран. В местах поражения образуются многочисленные апотеции возбудителя. В сухом состоянии они имеют вид мелких треуголок бурого цвета, сливающихся по цвету с корой. Открытые апотеции во влажном состоянии блюдцевидные, на короткой ножке, группами или поодиночке выступающие из трещин коры (рис. 60 б), снару-



Рис. 61. Массовое усыхание кедрового стланика, пораженного язвенным раком

жи они покрыты коричнево-бурыми волосками. Гимений 3...5 мм в диаметре, ярко-оранжевый. Сумки цилиндрические, размером 105 х 20 мкм. Аскоспоры эллиптические, яйцевидные, бесцветные, вначале одноклеточные, позже двуклеточные, размером 10...13 х 5...6 мкм.

Биология и экология. Биоэкология гриба изучена слабо. Поражаются культуры и естественное возобновление сосны, подрост кедра сибирского, кедровый стланик (рис. 61). У последнего раны отмечались на ветвях и стволах диаметром 8...10 см. В Сибири болезнь зарегистрирована в разных типах леса и насаждениях с различной долей участия кедра. Пораженность кедрового подроста в них колебалась от 11 до 85 %, но наиболее высокий уровень болезни (50...85 %) отмечался на ровных, открытых местоположениях.

Распространение. Зарегистрирована на северо-западе европейской части России, в Сибири, на Камчатке.

Инфекционное усыхание липы и вяза (стигминиоз, тиростромоз) (см. далее)

8.3. Болезни лесных насаждений

Сосудистые и некрозно-раковые болезни

Болезни этой группы поражают стволы и ветви разных древесных пород и кустарников в школах, культурах и насаждениях различного возраста. Они вызываются грибами и бактериями. Возбудители, вызывающие болезни стволов и ветвей, отличаются патогенностью, образом жизни, способом проникновения и характером распространения в тканях дерева. В связи с этим вызываемые ими болезни причиняют неодинаковый вред. Одни из них поражают только усыхающие или уже отмершие стволы и ветви, ускоряя процесс разложения древесины, другие – вызывают ослабление, сушевершинность, а нередко и гибель насаждений на больших площадях.

Голландская болезнь (офиостомоз, графюз)

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Ophiostoma ulmi* (= *Ceratocystis ulmi*) с конидиальной стадией *Graphium ulmi*.

Растение-хозяин. Вяз гладкий (*Ulmus laevis*), шершавый (*U. glabra*), мелколистный (*U. pumila*); вяз Андросова, или карагач (*U. androssowii*), берест (*U. carpinifolia*), ильм японский (*U. japonica*) и лопастной (*U. laciniata*).

Причиняемый вред. Болезнь приводит к массовому, сравнительно быстрому усыханию ильмовых пород на больших площадях в разных типах лесорастительных условий и в городских насаждениях.

Диагностические признаки. В зависимости от скорости развития листовых симптомов (скручивание и изменение окраски) и отмирания деревьев различают острую и хроническую



а



б



в

Рис. 62. Голландская болезнь (офиостомоз, графюз):

а – отдельные ветви в кроне пораженного вяза;

б – пораженные сосуды на поперечных срезах ветвей;

в – общий вид очага в пойменном вязовнике

формы болезни. При острой форме деревья усыхают быстро, за один вегетационный сезон или месяц. Усохшие листья в кроне таких деревьев часто не изменяют окраску.

На поперечных срезах стволов и ветвей усохших деревьев пораженные сосуды заметны в виде сплошного темно-бурого кольца.

Чаще встречается хроническая форма болезни, при которой деревья болеют и усыхают в течение нескольких лет. У больных деревьев листва распускается позже, чем у здоровых, а крона ажурная, вследствие уменьшения листовых пластинок. Листва на таких деревьях опадает раньше, отмирание пораженных ветвей происходит после зимы. Усыхание начинается с верхней части кроны и распространяется вниз. Вначале усыхают отдельные побеги, принимающие форму крючка. Усохшие листья на них приобретают красно-бурю окраску, свертываются вдоль средней жилки и повисают в виде флажков, резко выделяющихся на фоне зеленой кроны (рис. 62 а). Пораженные сосуды на поперечных срезах стволов и ветвей заметны в виде отдельных темно-бурых точек или прерывистого кольца (рис. 62 б). Характерным диагностическим признаком болезни является конидиальное спороношение возбудителя типа *Graphium* – коремии. Они имеют вид гладких, коричневых столбиков высотой до 1.2...1.5 мм, на вершине которых образуются округлые белесые головки из склеенных слизью конидий. Конидии яйцевидные или грушевидные, размером 3...4 x 2...3 мкм. Коремии можно обнаружить весной под отставшей корой и на заболони усохших от болезни деревьев, особенно они обильны в ходах заболонников. Однако этот признак не является постоянным, так как коремии в природных условиях образуются редко, только в годы с теплыми влажными весной и летом.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется спорами возбудителя или при контакте корневых систем больных и здоровых деревьев. Распространение конидий происходит посредством ветра, дождя и ильмовых заболонников. Наиболее активными переносчиками являются заболонник разрушитель (*Scolytus scolytus*), струйчатый (*Scolytus multistriatus*), реже – пигмей (*Scolytus pygmaeus*). Заражение происходит только при попадании спор на свежие поранения. Молодые жуки, вылетающие с заселенных деревьев, несут инфекцию (споры) на своих поверхностных покровах. При их дополнительном питании в кронах деревьев инфекция проникает в сосуды через повреждения развилок тонких веточек.

Наиболее активно болезнь развивается в условиях повышенной почвенной влажности, поэтому быстрее происходит усыхание ильмовых пород в поймах рек (рис. 62 в). Очень сильно поражаются чистые ильмовые насаждения. Примесь других пород снижает заболеваемость ильмовых. Интенсивному усыханию деревьев в очагах голландской болезни способствуют летние засухи. В очагах голландской болезни часто поселяется опенок осенний (*Armillaria mellea*), ускоряющий усыхание больных деревьев. Источниками инфекции являются усохшие и усыхающие деревья, кора, щепа, порубочные остатки, срубленная древесина.

Болезнь поражает деревья всех возрастов, но чаще всего очаги отмечаются в насаждениях от 10 до 40 лет.

Поражаются все европейские и азиатские виды ильмовых пород. К наиболее восприимчивым относятся вяз гладкий (*Ulmus laevis*) и берест (*U. campestris*). Наиболее устойчивым считается вяз мелколистный (*U. pumila*).

Распространение. Встречается в ареале ильмовых пород, но наиболее широко распространена в центральных, южных и юго-восточных районах европейской части России.

Сосудистый микоз дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб из рода *Ophiostoma*: *O. roboris*, *O. kubanicum*, *O. valachicum* и несовершенные грибы *Fusarium sporotrichiella* var. *poae*, *F. javanicum*.

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Болезнь приводит к ослаблению, усыханию и распаду дубовых насаждений. Очаги сосудистого микоза часто становятся очагами опенка осеннего и некротических болезней, ускоряющих усыхание дуба (рис. 63).

Диагностические признаки. Болезнь носит ярко выраженный очаговый характер и может протекать в острой и хронической форме, последняя встречается чаще.

При острой форме увядание начинается с концов ветвей и быстро распространяется по всей кроне. Листья в этом случае закручиваются краями вверх, приобретают желтоватую или бронзовую окраску и через 3...6 нед. после заражения опадают. Если заражение происходит в конце лета, листья бурют и опадают не скручиваясь, а часть их сохраняется на ветвях зимой. Под корой усохших деревьев образуются скопления мицелия, выступающие из трещин коры.



Рис. 63. Очаг сосудистого микоза в пойменной дубраве

Хроническая форма болезни характеризуется постепенным отмиранием кроны, сопровождающимся ее деформацией. Подобный тип усыхания наблюдается в дубравах, находящихся под длительным воздействием неблагоприятных экологических факторов. При хронической форме течения болезни усыхание начинается с отдельных ветвей. Листья на них уменьшаются в размерах, желтеют, бурют и опадают. Часто листья на больных ветвях не распускаются весной или опадают, не достигнув нормальных размеров. Вследствие измельчения листьев пораженные деревья отличаются хорошо заметной ажурностью кроны. Нередко у больных деревьев возникает суховершинность. У сильно ослабленных и усыхающих деревьев образуются водяные побеги.

Внешние признаки сосудистого микоза не являются типичными для него, так как могут проявляться и при поражении другими болезнями или под воздействием различных неблагоприятных почвенно-климатических и антропогенных факторов. Поэтому достоверная диагностика болезни возможна только по внутренним признакам – главным для сосудистого микоза. На поперечном срезе пораженных ветвей эти признаки можно обнаружить по наличию бурых или темно-оливковых пятен и точек, а в отдельных случаях – по изменению окраски всей заболони. На тангентальных срезах внутренние симптомы имеют вид темно-бурых прерывистых тя-

жей длиной от 0.01 до 2 м.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется спорами, которые распространяются посредством ветра, дождя, насекомых. Среди последних главную роль играют стволовые вредители, в том числе дубовый заболонник (*Scolytus intricatus*), желто-пятнистый усач (*Mesosa myops*), дубовая узкотелая златка (*Agrius angustulus*).

Инфекция проникает в ткани дерева через свежие поранения, наносимые стволовыми вредителями, и долго не зарастающие мертвые сучья. Решающим фактором для заражения и дальнейшего распространения инфекции является предварительное ослабление деревьев. В случае распространения инфекции из ствола в корни заражение может происходить при срастании корней больных и здоровых деревьев. От больных пней и корней заражается пневая и корневая поросль, поэтому пни от сильно зараженных деревьев непригодны для возобновления дуба. Болезнь может передаваться и с желудями, заражение которых происходит на деревьях, и в период хранения. Развиваясь в сосудах, возбудители вызывают отмирание околососудистой паренхимы и интенсивное образование тиллов.

Сосудистый микоз поражает дуб в естественных насаждениях и культурах в разных лесорастительных условиях, охватывая пойменные и нагорные дубравы. Но в каждой конкретной зоне наиболее высокий уровень поражения отмечается в пойменных дубравах. Болезнь распространена в насаждениях дуба разного возраста, однако при хронической форме течения пораженность увеличивается по мере старения насаждений. Степень пораженности сосудистым микозом не зависит от состава, полноты и класса бонитета насаждений. Сильнее страдают от болезни порослевые насаждения дуба, характеризующиеся пониженной устойчивостью. Интенсивное усыхание дубрав может происходить и без участия болезни. Но по мере продвижения на юг возрастают пораженность деревьев сосудистым микозом и его влияние на размеры усыхания дуба.

Распространение. Степная и лесостепная зоны европейской части России.

Вертициллезное усыхание (вилт)

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Verticillium dahliae*.

Растение-хозяин. Некоторые виды клена, дуба, ильмовые и другие породы. Особенно сильно поражается клен остролистный.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает сравнительно быстрое усыхание деревьев и поросли. При благоприятных условиях она может принимать характер эпифитотии.

Диагностические признаки. Гриб вызывает полное или частичное отмирание корней, распространяющееся от корневой шейки и сопровождающееся разрушением древесины. Поэтому усохшие деревья часто легко вырываются из почвы. Древесина пораженного дерева приобретает светло-зеленоватый, зеленовато-черный или оливковый цвет. При этом сначала появляются полосы или штрихи древесины с измененной окраской, переходящие затем в сплошное окрашивание. Наружные слои пораженной заболони до полной гибели дерева обычно имеют слабое потемнение. При несвоевременной выборке усохших деревьев кора вдоль ствола отстает и опадает.

Внешние признаки заболевания проявляются в усыхании кроны, ее отдельных ветвей или всего дерева. При усыхании кроны иногда появляются водяные побеги, а при усыхании дерева – поросль, которая затем так же усыхает (рис. 64). В некоторых случаях крона дерева приобретает ажурный вид, который придает ей уменьшение количества и размера листьев.

Биология и экология. Первичное заражение происходит, главным образом, через корни в области корневой шейки. Некоторая часть деревьев заражается через ствол и ветви. Распространение болезни вверх и вниз по дереву идет как по наружной, так и по внутренней, в том числе ядровой древесине; распространение вверх происходит гораздо быстрее. В местах внедрения возбудителя развиваются грибница и микросклероции, представляющие собой кучки хламидоспор.

Наблюдается различное течение болезни. В одних случаях усыхание начинается с отдельных ветвей и постепенно охватывает всю крону. В других случаях дерево без внешних признаков заболевания внезапно усыхает среди лета или не распускается весной. В-третьих, довольно редко, болезнь принимает как бы хронический характер, иногда заканчивающийся даже выздоровлением. Это бывает в том редком случае, когда заражены глубокие слои древесины и скорость нарастания годичных ее слоев превышает скорость распространения гриба по радиусу. Источники инфекции – зараженная кора и древесина, порубочные остатки, почва.

Распространение. Встречается в средней полосе и на юге европейской части России.

Туберкуляриевый (нектриевый) некроз лиственных пород (см. далее)

Бурый цитоспоровый некроз тополя (см. далее)

Черный цитоспоровый некроз тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Cytospora foetida*.

Растение-хозяин. Тополь белый (*Populus alba*), Болле (*P. bolleana*), канадский (*P. canadensis*), черный, или осокорь (*P. nigra*).

Причиняемый вред. Болезнь вызывает массовое усыхание культур, насаждений II-III классов возраста и поросли в очагах заражения. У молодых тополей поражаются, преимущественно, стволы под кроной и в нижней части кроны, что приводит к их быстрому усыханию в течение 1...2 лет. В насаждениях более старшего возраста стволы чаще всего поражаются в средней и нижней, реже – в подкрановой части. В этом случае процесс усыхания длится в течение нескольких лет, пораженные деревья становятся частично сухокронными и постепенно усыхают.



Рис. 64. Усыхание кленового подростка в очаге вилта

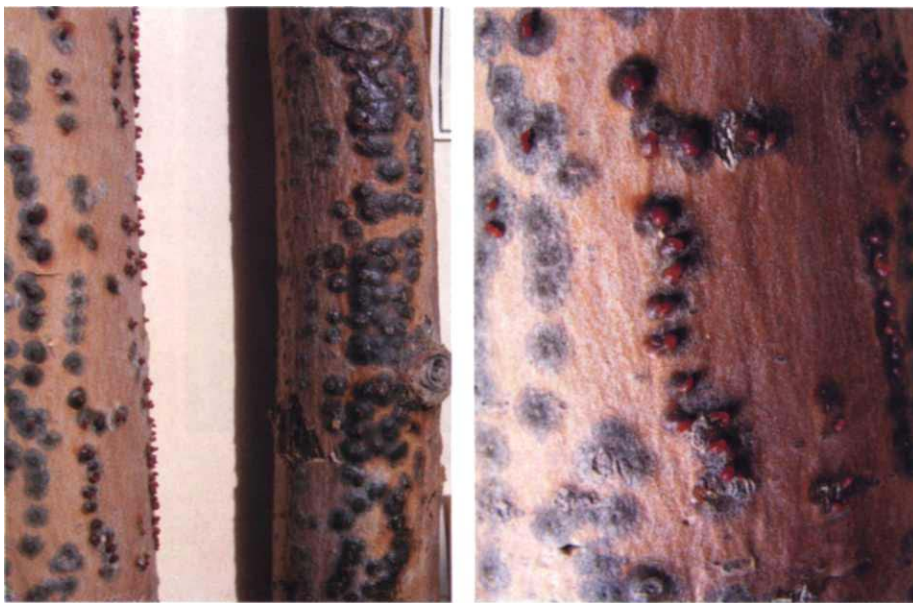


Рис. 65. Черный цитоспоровый некроз тополя на ветвях и стволе

Диагностические признаки. В толще пораженной коры развивается черная строма, в которой образуются пикниды возбудителя. На участках стволов и ветвей с тонкой гладкой корой пикниды заметны в виде черных, округлых, выпуклых пятен диаметром до 2 мм (рис. 65). Весной, в конце апреля – начале мая, из пикнид выходит слизистая масса спор, застывающая на воздухе в виде кроваво-красных капель или жгутиков (рис. 65). Конидии бесцветные, одноклеточные, цилиндрические с закругленными концами,

слегка согнутые, размером 5...7 x 1.5...2.0 мкм. При поражении толстой коры пикниды не видны, и гриб обнаруживается по кроваво-красным каплям или жгутикам спор, выступающим из трещин коры. Строма гриба в свежем состоянии издает неприятный, остроселедочный запах, который служит одним из характерных симптомов болезни.

Биология и экология. Источниками инфекции являются больные деревья и кора порубочных остатков. Заражение тополя осуществляется конидиями, которые распространяются посредством дождя, насекомых, реже – ветра. Инфекция проникает в ткани дерева через сухие сучья, различные поранения коры, повреждения насекомыми. Возникновению очагов болезни способствуют различные факторы ослабления деревьев: длительные затопления, засухи, сильные морозы, ожог коры, нарушение баланса питательных веществ, загрязнение воздуха и почвы, повреждение насекомыми.

Распространение. Юго-восточные районы европейской части России.

Дискоспориевый (дотихициевый) некроз тополя (см. далее)

Колпомовый (клитрисовый) некроз дуба (см. далее)

Черный немоспоровый (диатриповый) некроз дуба (см. далее)

Нуммуляриевый некроз дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Nummularia bulliardii*.

Растение-хозяин. Дуб, бук, лещина.

Причиняемый вред. Болезнь развивается в культурах и насаждениях на фоне предварительного ослабления, причинами которого могут быть различные факторы. Поражение нуммуляриевым некрозом молодых культур в неблагоприятных условиях роста может вызвать их гибель.

Диагностические признаки. Видимые признаки болезни проявляются через несколько лет после заражения. В толще пораженной коры, часто по всей длине ствола, образуются толстые (до 3 мм) овальные подушковидные стромы, достигающие 1...6 см в ширину и 2...40 см в длину.



Рис. 66. Нуммуляриевый некроз дуба

Вначале они имеют табачный цвет и мажущую консистенцию, позже становятся черными, углистыми (рис. 66). В толще стром развиваются перитеции, устьица которых образуют на поверхности стромы многочисленные точечные бугорки. Сумки в перитециях цилиндрические, на короткой ножке, размером 100...120 x 10 мкм. Аскоспоры эллипсоидные, одноклеточные, темно-коричневые, размером 12...14 x 6...10 мкм. Часто стромы сливаются, окольцовывая стволы на протяжении до 1 м и более. В это же время гриб, распространяясь в заболонной части стволов и ветвей, вызывает белую гниль с черными извилистыми линиями.

Биология и экология. Заражение осуществляется аскоспорами, которые разносятся дождевой водой и насекомыми. Споры проникают в ткани дерева через различные повреждения коры. Болезнь поражает ветви и стволы жизнеспособных деревьев II-III классов возраста в чистых и смешанных насаждениях II, иногда – I классов бонитета.

Распространение. Степная зона юго-востока России.

Виллеминиевый некроз дуба (см. далее)

Смоляной рак (серянка) сосны

Возбудитель. Болезнь вызывают ржавчинные грибы *Cronartium flaccidum* и *Peridermium pini*.

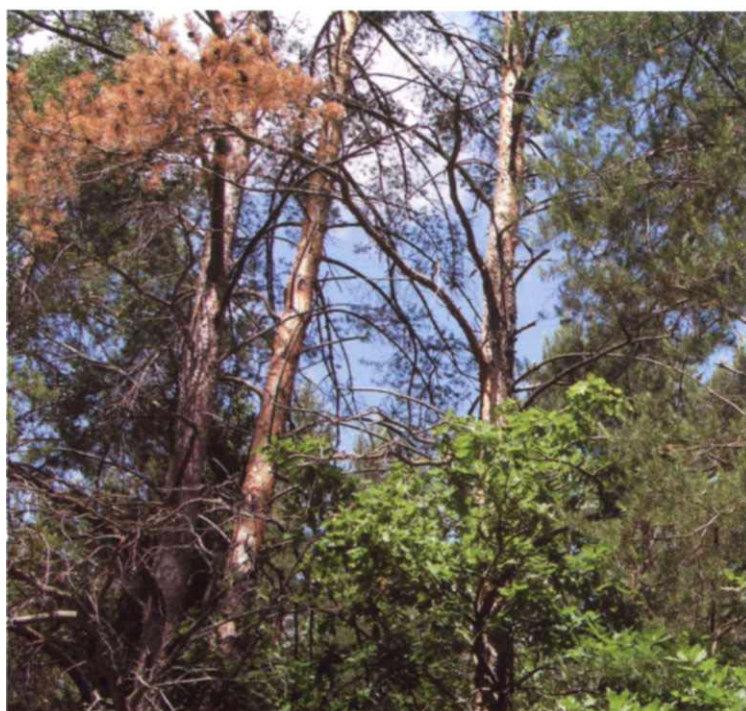
Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), реже – другие породы.

Причиняемый вред. Болезнь вызывает ослабление деревьев, частичную или полную сухокронность (рис. 67 а). Высокий уровень поражения и гибели деревьев приводит к расстройству насаждений. Деформация стволов в месте образования ран снижает выход деловых сортиментов. В пораженных смоляным раком древостоях развиваются очаги стволовых вредителей, ускоряющих процесс усыхания больных деревьев.

Диагностические признаки. В разных частях стволов развиваются многолетние раны. Кора в местах поражения шелушится и опадает. Из разрушенных смоляных ходов вытекает смола, застывающая на воздухе в виде желваков и подтеков, сначала серо-желтоватых, позже чернеющих. Раны овально-вытянутые, достигают 1.0...2.5 м в длину, хорошо видны, особенно в бинокль, благодаря черно-серо-желтому цвету (рис. 67 б). На молодых ранах и пораженных ветвях образуются эции возбудителей. Они выступают из трещин коры в виде оранжевых пузырьков высотой до 3...5 мм, заполненных массой эциоспор. Эции многочисленны, часто сплошь покрывают пораженный участок ветви или ствола. После рассеивания эциоспор в местах поражения остаются очень тонкие, хрупкие белесые оболочки эциев, которые быстро разрушаются и опадают, а на их месте, на участках с тонкой гладкой корой, остаются хорошо заметные вдавленные желтовато-белые пятна различной формы, сохраняющиеся в течение 1...2 лет.



а



б

Рис. 67. Смоляной рак (серянка) сосны с расположением ран:
а) в верхней и б) в средней части кроны

Вследствие усиленного притока питательных веществ в непораженную часть ствола происходит значительное увеличение ширины годовых колец, что приводит к деформации ствола, выражающейся в резкой эксцентричности, особенно хорошо заметной на поперечных срезах.

Биология и экология. Развитие гриба *S. flaccidum* происходит по полному циклу.

Гриб *P. pini* развивается только на сосне в эциальной стадии. Заражение сосны осуществляется через молодые и охвоенные побеги соответственно базидио- и эциоспорами. Через 2...3 года после заражения мицелий проникает в клетки камбия и вызывает прекращение роста древесины. В это же время в местах поражения образуются эции возбудителей. Пораженные молодые побеги после 1...2-кратного плодоношения погибают вместе с мицелием возбудителя, который не успевает проникнуть в ткани ствола. В противном случае мицелий развивается в нем в течение продолжительного времени, часто – несколько десятилетий. Очаги болезни образуются в разных типах условий местопроизрастания, но в свежих борах и суборах уровень пораженности выше, чем в сухих. Чистые сосняки поражаются сильнее, чем насаждения с примесью других пород. Эта зависимость наиболее четко проявляется при поражении грибом *P. pini*. Сильнее поражаются изреженные насаждения вдоль дорог и просек, где создаются благоприятные условия для развития возбудителей.

Распространение. Широко распространена в ареале сосны.

Пузырчатая ржавчина (ржавчинный рак) сосны (см. далее)

Ступенчатый рак лиственницы (см. далее)

Ржавчинный рак пихты

Возбудитель. Болезнь вызывает ржавчинный гриб *Melampsorella cerastii* (= *M. caryophyllacearum*).

Растение-хозяин. Пихта сибирская (*Abies sibirica*), белая (*A. alba*), Нордмана, или кавказская (*A. nordmanniana*), белокорая (*A. nephrolepis*), сахалинская (*A. sachalinensis*) и другие.

Причиняемый вред. Ослабление подроста и снижение его устойчивости к снеголому. Ослабление взрослых деревьев, снижение их устойчивости к бурелому, увеличение вероятности заражения гнилевыми болезнями, снижение выхода деловой древесины, возникновение очагов стволовых вредителей (рис. 68 а).

Диагностические признаки. Вначале поражаются молодые ветви и побеги, на которых образуются муфтообразные утолщения. Следующей весной из почек зараженных побегов вырастает вертикально ведьмина метла с укороченной желто-зеленой хвоей (рис. 68 б). С середины лета на хвое ведьминых метел образуются эции, а к осени эта хвоя опадает. В последующие годы на них образуются новые побеги, на которых развиваются эции. Ведьмины метлы могут жить в течение 20 лет.



а



б



в

Рис. 68. Ржавчинный рак пихты: а – ветровал и бурелом в очаге болезни; б – ведьмина метла на подросте пихты; в – раковая опухоль на стволе

Из пораженных ветвей грибница проникает в ствол, где вызывает отмирание камбия, в результате чего на стволе образуется утолщение, покрытое корой с продольными трещинами (рис 68 в). С течением времени кора растрескивается, опадает, обнажая открытую ступенчатую рану. Наросты появляются по всей длине ствола, нередко по несколько штук.

Биология и экология. Возбудитель является разнохозяйным грибом с полным циклом развития, включающим три последовательно сменяющие друг друга стадии: эциальную, урединию- и телиостадии. Эциальная стадия с образованием эциев образуется на пихте. Эциоспоры созревают, рассеиваются и заражают листья промежуточных растений-хозяев: ясколки (*Cerastium*), звездчатки (*Stellaria*). На этих видах растений в течение лета образуется несколько генераций урединиоспор. Осенью на месте урединиопустул формируются телиопустулы, которые зимуют, а весной прорастают в базидии с базидиоспорами. Созревшие базидиоспоры осуществляют заражение пихты в период распускания хвои. Инфекция проникает в молодые побеги и в стволы в основном через механические повреждения.

Развитию болезни способствуют наличие в травяном покрове промежуточных растений-хозяев возбудителя, высокая влажность воздуха, механические повреждения стволов и ветвей. Наиболее высокий уровень пораженности болезнью отмечен в чистых пихтовых насаждениях, вблизи населенных пунктов, вдоль горнолыжных трасс.

Распространение. Широко распространена в ареале пихты.

Бугорчатый рак сосны

Возбудитель. Болезнь вызывает бактерия *Pseudomonas pini*.

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*).

Причиняемый вред. Болезнь редко приводит к усыханию деревьев, но при большом количестве опухолей на стволе вызывает ослабление сосны.

Диагностические признаки.

Характерным симптомом болезни является образование на стволах вздутий. Вначале они небольшие, диаметром до 10 см (рис. 69). Разрастаясь из года в год, опухоли достигают больших размеров – до 1 м в диаметре, а в центре наростов образуется пустота. С течением времени опухоли покрываются глубокими трещинами и засмолются.

На одном стволе образуется от 1 до 30 опухолей, которые при разрастании могут обкольцевать ствол на большом протяжении. Они возникают по всей длине ствола, но, преимущественно, в средней части. Ветви в зоне расположения опухолей усыхают. Кроны деревьев с большим количеством раковых наплывов становятся ажурными и часто приобретают флагообразную форму.

Биология и экология. Поражается сосна с 10...20 лет, но наиболее высокий уровень болезни отмечается в сосняках старше 60-летнего возраста.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь.



Рис. 69. Бугорчатый рак сосны

Ступенчатый (нектриевый) рак

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Nectria galligena* (конидиальная стадия *Cylindrocarpon willkommii*).

Растение-хозяин. Бук, дуб, клен, липа, яблоня, ясень и другие породы.

Схожее по признакам заболевание на буке и клене вызывает сумчатый гриб *N. ditissima*.

Причиняемый вред. Ступенчатый рак приводит к ослаблению деревьев, а при сильном поражении может вызвать их усыхание. Кроме того, через раны проникают возбудители гнилей, которые ухудшают состояние деревьев и еще больше снижают их устойчивость к ветру.

Диагностические признаки. На стволах возникают многолетние ступенчатые раны (рис. 70). Кора в местах поражения отмирает и опадает, обнажая древесину ран. Они образуются с разных сторон ствола, нередко по несколько штук, чаще в местах облома сучьев или соединения ветвей со стволом. При развитии ран на ветвях наплывы каллюса почти полностью закрывают ее,

оставляя лишь небольшую щель, поэтому поражение ветвей обнаруживается по наличию на них опухолевидных образований. Ежегодно по краю раны образуются вначале конидиальные, а позже – сумчатые стромы. Конидиальные стромы имеют вид желтоватых подушечек, на которых развиваются конидиеносцы с конидиями. Конидии бесцветные, цилиндрические, прямые или слегка изогнутые, с 2...5 перегородками, размером 10...65 x 4...7 мкм. Осенью стромы становятся кирпично-красными, и в них формируются перитеции. Сумки булавовидные размером 90...110 x 12...15 мкм. Сумкоспоры бесцветные, овальные, двухклетные, размером 14...22 x 6...9 мкм.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется сумкоспорами и конидиями. Споры распространяются посредством ветра, дождя и насекомых. Инфекция проникает в ткани дерева через различные повреждения коры, в местах обрезки сучьев, ожогов коры. Мицелий развивается в тканях дерева в течение многих лет, вызывая ежегодное отмирание камбия и образование все новых наплывов каллюса.

Температура не играет существенной роли в развитии болезни. Созревание и распространение спор возбудителя может происходить при температуре от 2 до 30 °С. Но главным фактором, определяющим сроки наиболее интенсивного рассеивания конидий и сумкоспор, является влажность. Этим объясняется максимум споруляции возбудителя в наиболее влажные весенние и осенние месяцы. Поражаются естественные насаждения I-IV классов возраста.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь, Дальний Восток.

Эндоксилиновый рак ясеня

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Endoxylina stellulata*.

Растение-хозяин. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*).

Причиняемый вред. Вследствие образования ран, преимущественно в комлевой части, с разных сторон ствола, болезнь приводит к сравнительно быстрому усыханию деревьев. В зависимости от количества и расположения ран на стволе гибель деревьев может наступить через 5...12 лет. Пораженные эндоксилиновым раком насаждения ясеня, особенно чистые, нередко страдают от бурелома, что объясняется снижением устойчивости к ветру у больных деревьев, имеющих хорошо развитые многолетние раны.

Диагностические признаки. Раны овально-удлиненные, ступенчатые. Под отмершей корой образуется темная, черная строма. Позже пораженная кора и, частично, строма опадают, обнажая темную с поперечными трещинами древесину. Поверхность раны покрыта сплошным слоем мелких черных точечных бугорков, представляющих собой устья погруженных в древесину перитециев. Перитеции развиваются на второй год после отмирания заболони. Сумки булавовидные с длинными ножками, размером 135...150 x 10...12 мкм. Аскоспоры цилиндрические, с закругленными концами, согнутые, двухклеточные, оливково-бурые, размером 14...20 x 4...6 мкм. Болезнь сопровождается образованием ядрово-заболонной гнили. При этом гнилая древесина приобретает желтоватый мраморный цвет. Гниль может распространяться выше и ниже раковой раны.

Биология и экология. Гриб поражает кору, луб, камбий и древесину. Заражение происходит через отмершие сучья, преимущественно в нижней части ствола. Многолетний мицелий распространяется в тканях дерева из года в год, в результате чего образуются ступенчатые раны. Они возникают по одной-две, реже – больше, часто с разных сторон ствола. Разрастание ран может происходить в течение 7...10 лет, достигая в длину 0.7 м и охватывая 2/3 окружности ствола.

Поражаются ослабленные деревья в приспевающих и спелых насаждениях II—III классов бонитета. Зараженность ясеня увеличивается в изреженных насаждениях, на сухих склонах,



Рис. 70. Ступенчатый (нектриевый) рак на стволе вяза

участках с солонцовыми пятнами. Наиболее сильно поражаются порослевые насаждения ясеня, где количество больных деревьев может достигать 40...60 %.

Распространение. Встречается в степной зоне юго-востока России.

Черный гипоксилонный рак осины и тополя

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Hypoxylon pruinaum* (= *H. mammatum*).

Растение-хозяин. Осина (*Populus tremulae*) и тополя белые (секция *Leuce*), черные (секция *Aifgeiros*), бальзамические (секция *Tacamahaca*). Но чаще всего – осина.

Причиняемый вред. Для естественных насаждений осины черный рак является одним из самых опасных заболеваний. Он вызывает усыхание осинников, снижает выход деловой древесины, приводит к массовому бурелому.

Диагностические признаки. Первые признаки проявляются в образовании на коре неправильной формы вдавленных участков буроватого цвета, нерезко отграниченных от здоровой коры. Позже в местах поражения появляются мокнущие вздутия, кора покрывается мелкими трещинами, из которых при надавливании вытекает белесоватая жидкость. Постепенно пораженные участки превращаются в раковые раны (рис. 71 а). В коре и заболони развивается черная мажущая строма толщиной в несколько миллиметров. На поверхности стромы вначале образуется конидиальное спороношение, имеющее вид темно-серых, почти черных зубовидных выростов высотой до 1 мм. Они располагаются в виде частой щетки по краям раны и приподнимают кору, вызывая ее растрескивание и опадение. Конидии гриба одноклеточные, бесцветные, размером 5.5...8.0 x 1.5...4.0 мкм. На третий год после заражения и опадения зубовидных выростов конидиального спороношения на той же строме образуется сумчатая стадия гриба. Группы перитециев имеют вид серовато-черных образований многоугольной формы диаметром до 1 см, расположенных вдоль раны (рис. 71 б). В перитециях поздней осенью и ранней весной созревают удлинненно-эллиптические, темно-коричневые, одноклеточные аскоспоры размером 20...33 x 9...12 мкм.

Биология и экология. Заражение осуществляется конидиями и аскоспорами, проникающими в ткани дерева через старые поранения коры, сучья. Споры распространяются посредством ветра, дождя и насекомых. Переносчиками инфекции могут быть большой осинный усач *Anaerea* (= *Saperda*) *carcharias*, зеленая узкотелая златка (*Argilus viridis*), осинный древооточец (*Cossus terebra*), большая тополевая стеклянница (*Aegeria apiformis*).

Мицелий так быстро распространяется в тканях дерева, что наплывы вокруг пораженной части не успевают образоваться, поэтому раны не имеют явно выраженной ступенчатости.

Скорость распространения мицелия вдоль ствола значительно больше, чем по окружности, вследствие чего раны достигают длины 1.5...2.0 м. Они образуются в средней, реже – в нижней части ствола. Болезнь сопровождается развитием в стволе белой смешанной гнили. Гибель дерева происходит постепенно, за несколько лет. Разные виды и формы рода *Populus* обладают неодинаковой устойчивостью к болезни, что зависит от влажности, физических свойств коры и химического состава клеточного сока. Поражаются деревья I...IV классов



Рис. 71. Черный гипоксилонный рак осины и тополя: а – рана на стволе осины, б – группы перитециев на ране

возраста в естественных насаждениях и культурах в разных типах условий местопроизрастания.

Распространение. Широко распространена в ареале осины.

Крифонектриевый (эндотиевый) рак

Возбудитель. Болезнь вызывает сумчатый гриб *Cryphonectria parasitica* (= *Endothia parasitica*).

Растение-хозяин. Каштан съедобный, реже – бук, дуб, граб.

Причиняемый вред. Болезнь приводит к ослаблению и усыханию насаждений каштана съедобного за сравнительно короткий период – от 1...2 до 10 лет.

Диагностические признаки. Гриб развивается в коре и камбии стволов, ветвей, корней. На стволах и ветвях с тонкой гладкой корой пораженные участки вначале слегка темнеют, а затем приобретают красновато-бурую окраску, резко выделяясь на оливково-зеленом фоне здоровой коры. В толще пораженной коры образуются конидиальные стромы, имеющие вид оранжевых бугорков, выступающих из трещин коры. Во влажную погоду из пикнид, развивающихся в строме, выходит масса конидий, застывающих в виде желтых, впоследствии красновато-бурых усиков. Конидии бесцветные, одноклеточные, овально-цилиндрические, прямые или слегка согнутые, размером 3.6 x 1.3 мкм. Позже, когда кора отмирает, строма увеличивается в несколько раз, становится плоской, и в ней образуются перитеции. Цвет ее становится оранжевым или красно-бурым. На фоне такой окраски хорошо заметны черные точки устьиц перитециев. Из перитециев выходят зрелые сумки с сумкоспорами. Сумки гриба удлинненно-эллипсоидальные, размером 20...38 x 6...8 мкм; сумкоспоры бесцветные, эллипсоидальные, двухклеточные, с перетяжкой у перегородки, размером 5...7 x 3...4 мкм.

На стволах с толстой корой признаки болезни обнаруживаются только по подушечкам стром, выступающим из трещин в коре. Пораженная кора вначале как бы присыхает к заболони, но затем отстает и на ее внутренней поверхности видны веерообразные пленки мицелия от белого до оранжевого цвета. Позже на стволах и ветвях образуются раны различных типов: закрытые, открытые, в виде опухолевидных вздутий с трещинами. Раны достигают нескольких метров в длину. Одновременно с развитием ран на стволах появляется масса водяных побегов. Больные деревья отличаются ажурностью кроны, наличием усохших ветвей. К концу лета листья на таких деревьях засыхают и буреют или засыхают, сохраняя зеленую окраску. Бурая листва на части ветвей резко выделяется на фоне зеленой кроны, и такие деревья хорошо видны на значительном расстоянии. Засохшая листва опадает только на следующий год. В древесине стволов и корней пораженных деревьев происходит закупорка проводящих сосудов тиллами. Пораженные сосуды хорошо заметны на поперечных срезах в виде темно-бурых точек.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется конидиями, реже – аскоспорами. Конидии распространяются посредством дождя, насекомыми, птицами. Аскоспоры переносятся по воздуху. Инфекция проникает в ткани дерева через различные поранения коры, ожоговые и морозобойные трещины.

После гибели деревьев гриб в течение длительного времени продолжает развиваться как сапротроф. Источниками инфекции являются больные деревья, пни, кора, порубочные остатки и лесоматериалы, заготовленные из зараженных деревьев.

Поражается каштан разного возраста независимо от условий местопроизрастания. При проникновении инфекции в корни поражается и поросль. Наиболее высокий уровень болезни отмечается у опушек, в сильно разреженных древостоях, в чистых насаждениях каштана и в смешанных с большой долей его участия. Развитию болезни способствует мягкий, влажный климат.

Распространение. Черноморское побережье Кавказа.



а



б



в

Рис. 72. **Инфекционное усыхание (стигминиоз, тиростромоз) липы:** а – спороношения возбудителя; б – рана на тонкой ветке; в – общий вид кроны пораженного дерева с пучками водяных побегов

Инфекционное усыхание липы и вяза (стигминиоз, тиростромоз, стеганоспориоз)

Возбудитель. Болезнь вызывает несовершенный гриб *Stigmina compacta* (= *Thyrostroma compactum*; *Steganosporium compactum*).

Растение-хозяин. Разные виды липы и вяза.

Причиняемый вред. Поражение липы, имеющее во многих регионах России характер эпифитотий, приводит к значительному ослаблению и постепенному ее усыханию в лесных и городских насаждениях, снижению обилия цветения и плодоношения, массовой гибели подроста и, как следствие – к изменению структуры и функциональных качеств насаждений.

Из ильмовых пород наиболее ощутимый вред болезнь наносит насаждениям вяза мелколистного, вызывая его ослабление и усыхание в полезащитных лесных полосах и городских насаждениях, снижение их защитных и рекреационных функций.

Диагностические признаки. Первые признаки поражения обнаруживаются на тонких веточках – приростах последнего года. При позднелетнем заражении следующей весной почки на этих ветвях не распускаются. В конце лета или следующей весной на них образуется спороношение.

На ветвях и стволах с тонкой гладкой корой появляются некротические, слегка вдавленные участки, выделяющиеся на фоне здоровой коры более темной окраской. Нередко пораженный участок отграничивается от здоровой части хорошо заметной темной каймой. Впоследствии на ее месте образуется валик каллюса, а еще позже – трещина. В некоторых случаях в этот период пораженная кора светлеет, приобретая желтоватую или сероватую окраску. Поверхность коры некротического участка покрывается многочисленными темно-бурыми, почти черными, бархатистыми подушечками конидиальных стром, выступающих из разрывов эпидермиса коры (рис. 72 а). На поверхности стром образуется спорносящий слой. Конидии продолговатые, булавовидные, с 3...6 поперечными и одной продольной перегородками, с перетяжками у перегородок, бурые или оливковые, размером 18.5...24.5 x 50...58 мкм.

На стволах и ветвях с более толстой корой сначала образуются некротические участки, не так резко выделяющиеся, как на тонкой коре, а затем закрытые раны. По мере развития ран покрывающая их кора натягивается по центру раны в виде ремешка, поверхность которого покрыта спороношениями гриба. Впоследствии кора опадает, обнажая древесину раны. Открытые раны продолговатые, часто веретенообразной формы, неступенчатые (рис 72 б). В большинстве случаев раны на ветвях и стволах образуются по несколько штук, чаще – в местах соединения ветвей со стволом или побегов с ветвями. На пораженных ветвях и стволах деревьев образуются пучки водяных побегов с крупными листьями. Появившаяся "вторичная" крона тоже постепенно отмирает, что сопровождается отрастанием новых пучков водяных побегов. За короткий период времени дерево приобретает характерный растрепанный внешний вид (рис 72 в).



Рис. 73. Инфекционное усыхание (стигминиоз, тиростромоз) вяза мелколистного

Биология и экология. Заражение липы осуществляется конидиями, которые распространяются ветром. Инфицирование ветвей может происходить как в период покоя дерева, так и во время вегетации, во второй половине лета. Возбудитель проникает в ткани дерева в основном через почки, реже – через другие "естественные ворота": чечевички, места соединения побегов. После заражения активное развитие патогена в тканях дерева происходит в фазе покоя дерева, т.е. с начала прекращения вегетации и до распускания листьев. Оптимальные условия для интенсивного вегетативного роста гриба создаются при низких температурах, минимум которых лежит в пределах 2 °С. От заражения до появления характерных симптомов болезни проходит больше года, чаще – два.

Болезнь поражает липу и вяз всех возрастных категорий в разных типах условий местопроизрастания, но уровень поражения повышается с увеличением возраста деревьев и ухудшением условий роста. Наиболее интенсивно болезнь развивается в чистых высокополнотных насаждениях.

Все виды липы являются восприимчивыми к инфекционному усыханию. В то же время разные виды вяза обладают неодинаковой устойчивостью к нему. К наиболее восприимчивым относится вяз мелколистный (*Ulmus pumila*) (рис. 73).

Распространение. Зарегистрирована в европейской части России.

Мокрый язвенно-сосудистый рак тополя (бурое слизетечение, раково-язвенное заболевание)

Возбудитель. Болезнь вызывают бактерии *Pseudomonas cerasi* и *Pseudomonas syringae* f. *populi*.

Растение-хозяин. Разные виды и гибриды тополей.

Сходное заболевание тополя и осины вызывает бактерия *Pseudomonas rimaefaciens*.

Причиняемый вред. Болезнь приводит к ослаблению и усыханию тополя в школьных отделениях питомников и молодых культурах.

Диагностические признаки. Поражаются кора, луб, камбий и заболонь. Первые признаки болезни появляются в конце апреля – начале мая. На стволах и ветвях с тонкой гладкой корой образуются округлые или овальные вздутия до 1...2 см в диаметре. При надавливании из них вытекает прозрачная жидкость, которая под воздействием бактерий приобретает бурый цвет. На стволах с трещиноватой корой таких вздутий не образуется, и первые признаки болезни обнаруживаются по наличию мокнущих пятен и подтеков на коре. Несколько позже на месте вздутий появляется продольная трещина. Пораженные участки постепенно разрастаются и за несколько месяцев достигают 3.0...3.5 см в диаметре, приобретая вид типичной раны. По краям ран образуются наплывы древесины толщиной до 2...3 мм. На одном стволе в один год может возникнуть до 10...25 ран, которые появляются по всей длине ствола. Разрастаясь, они сливаются в одну большую рану длиной до 1 м, нередко полностью окольцовывающую ствол. Чаще всего раны образуются на наиболее освещенных сторонах стволов.

Биология и экология. Инфекция распространяется дождевой водой, насекомыми, человеком при обрезке сучьев. Ее проникновение в ткани дерева происходит через различные повреждения коры, свежие срезы ветвей. Развитию болезни способствуют различные факторы, вызывающие ослабление тополя (засуха, затопление, морозы, промышленные выбросы, высокая рекреационная нагрузка, нарушение технологии посадки и выращивания тополя).

Распространение. Отмечена в центральных районах европейской части России, в Сибири, на Алтае.

Поперечный рак дуба

Возбудитель. Болезнь вызывает бактерия *Pseudomonas quercina*.

Растение-хозяин. Дуб черешчатый (*Quercus robur*), реже – красный (*Q. rubra*), скальный (*Q. petraea*), пушистый (*Q. pubescens*).

Причиняемый вред. Молодые культуры при сильном поражении ослабевают, отстают в росте, а иногда усыхают. Широкое распространение болезни в насаждениях старших возрастных категорий снижает выход и качество деловой древесины. Кроме того, через трещины в опухолях проникают споры дереворазрушающих грибов (*Phellinus robustus*, *Inonotus dryophilus* и др.), гниль от которых еще больше снижает выход деловой древесины и устойчивость деревьев к бурелому.

Диагностические признаки. Болезнь проявляется в образовании опухолей, расположенных поперек стволов и ветвей (рис. 74). Вначале они имеют вид небольших гладких наплывов с одной стороны ствола (ветви) или муфт, охватывающих весь ствол (ветвь). По мере роста деревьев опухоли разрастаются, на них появляются глубокие поперечные трещины, а позже образуются раны с неровными отогнутыми краями. На одном дереве может возникать от 1...2 до 10 опухолей.

Биология и экология. Переносчиком болезни считается пестрая дубовая тля (*Lachnus roboris*). В местах образования опухолей стволы сильно деформируются, а выше и ниже их прирост древесины падает. Болезнь поражает дуб разного возраста в различных типах лесорастительных условий, но наиболее активное ее развитие отмечается на бедных, сухих почвах. В чистых дубовых насаждениях уровень болезни выше, чем в смешанных. Особенно сильно страдают от нее насаждения порослевого происхождения.

Распространение. Повсеместно в ареале дуба, особенно в лесостепной и степной зонах России.

Бактериальный рак ясеня

Возбудитель. Болезнь вызывает бактерия *Pseudomonas syringae* (= *P. fraxini*).

Растение-хозяин. Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*).

Причиняемый вред. Приводит к частичной сухокронности, снижению сортности и выхода деловой древесины. Кроме того, через раны в опухолях легко проникают споры возбудителей гнилей.

Диагностические признаки. На стволах и ветвях вначале появляются овальные или округло-овальные гладкие опухоли. Позже в центре опухоли образуется узкая неглубокая, прямая или изогнутая трещина. По мере развития болезни трещины расширяются, удлиняются, появляются новые, и постепенно образуются характерные раковые раны. Кора в местах поражения растрескивается, шелушится, отмирает и опадает. Раны возникают в разных частях ствола. Их количество на одном дереве достигает нескольких десятков и сотен. При сильном поражении многочисленные раны сливаются по длине ствола, что приводит к образованию сухобочин.

Биология и экология. Заражение дерева происходит через различные повреждения коры, надломы побегов, поврежденные листья и почки. Переносчиками инфекции могут быть малый ясеневый лубоед (*Leperisinus fraxini*) и ясеневая моль (*Praus curtisellus*).

Поражается ясень всех возрастов, но особую опасность болезнь представляет для молодняков. Она встречается в разных лесорастительных условиях. Более интенсивно поражается ясень в неблагоприятных условиях роста, на бедных, плохо аэрируемых почвах, в загущенных куртинах, в насаждениях с большой долей его участия в составе насаждений.

Распространение. Распространена в лесостепной и степной зонах европейской части России.



Рис. 74. Поперечный рак дуба

Гнилевые болезни

Болезни этого типа поражают стволы, ветви и корни. Возбудителями гнили древесины являются дереворазрушающие грибы – ксилотрофы. Среди них преобладают виды, способные развиваться как в живых, так и в мертвых тканях, переходить с живых, растущих деревьев на мертвые и наоборот. В то же время большое количество ксилотрофов может развиваться только на мертвых деревьях. Возбудители гнилей проникают в ткани дерева через различные повреждения стволов, ветвей и корней – обдиры, зарубки, затесы, ошмыги, раковые раны, а также через спилы или обломы сучьев. По расположению в разных частях дерева гнили подразделяют на корневые, комлевые (до 2 м по высоте ствола), стволовые, в том числе сквозные (по всей длине ствола), вершинные, гнили ветвей.

По месту расположения гнилей в корнях, стволах или ветвях их подразделяют на ядровые, заболонные и смешанные. Ядровые гнили возникают и развиваются в ядровой части поражаемых органов и распространяются к заболони. Заболонные гнили располагаются по наружной части корней, стволов, ветвей и распространяются к их центру. Смешанные гнили характеризуются неравномерным распространением по стволу, поэтому наряду с пораженными центральными частями ствола могут быть не пораженные наружные.

Наибольший биологический вред наносят корневые и заболонные стволовые гнили. Ядровые и ядрово-заболонные гнили стволов приводят к снижению выхода деловой древесины. Наименее опасными являются гнили ветвей и вершин.

Для распознавания гнилей имеют значение цвет, тип гниения и физическая структура пораженной древесины. По цвету различают белые, бурые и пестрые гнили. К белым относят все светлые гнили (белые, желтые, желтовато-беловатые), к бурым – все темные (коричневые, красновато-коричневые, красновато-розовые, розовато-бурые, серовато-бурые и т.д.). Пестрые гнили характеризуются белыми овальными пятнами или полосами на буром фоне (см. рис. 12).

В зависимости от способности дереворазрушающих грибов разлагать разные элементы клеток древесины различают два основных типа гниения: деструктивный и коррозионный (см. рис. 12).

При деструктивном типе гниения происходит равномерное разрушение клеток. Пораженная древесина растрескивается, распадается на кубики и призмы, а в последней стадии гниения легко крошится.

Коррозионный тип гниения характеризуется неравномерным разрушением клеток древесины. В древесине образуются пустоты с остатками целлюлозы, ямки; она становится волокнистой, в последней стадии гниения крошится.

По изменению структуры пораженной древесины гнили подразделяются на пластинчатые, призматические, или крупнотрещиноватые, мелкотрещиноватые (мелкие трещины образуются в каком-либо одном направлении), ямчатые, волокнистые.

Помимо указанных, характерными диагностическими признаками гнилей являются темные линии (см. рис. 12), штрихи, раневые кольца, цвет и структура мицелиальных пленок.

Темные линии (бурые, черные) и штрихи представляют собой скопления темноокрашенных гиф. Раневые кольца – это твердая древесина темного цвета (бурого, серого), окружающая нешироким кольцом пораженную часть. Мицелиальные пленки, образующиеся в трещинах гнилей древесины, обычно светлые (белые, кремовые, желтоватые) кожистые, ватообразные или замшевидные.

В процессе гниения древесины выделяют четыре стадии, каждая из которых является показателем степени разложения древесины и характеризуется определенными признаками.

I (начальная) стадия. Пораженная древесина приобретает более темную по сравнению с нормальной окраску, прочность ее не изменяется.

II стадия. В пораженной древесине появляются признаки потери прочности: светлые участки так называемые "черные линии". Последние на поперечных срезах корней, стволов и ветвей имеют вид темных (темно-бурых, темно-зеленых, черных) колец или образуют мраморный рисунок, а на продольных срезах заметны в виде такого же цвета полос.

III (конечная) стадия. Пораженная древесина приобретает белую, бурю (с разными оттенками) или пеструю окраску, для которой характерно образование белых овальных пятен или штрихов. В трещинах появляются скопления мицелия в виде черных штрихов, белых или кремовых замшевидных пленок. Нередко наблюдается образование раневого кольца – темной зоны различной ширины, отделяющей здоровую часть от пораженной. Древесина полностью теряет прочность, приобретая пылевидную (порошковидную) или волокнистую структуру.

IV (образование дупла) стадия. Процесс гниения прекращается, древесина начинает механически разрушаться.

Характерным и неоспоримым признаком поражения гнилями являются плодовые тела – базидиомы, или базидиокарпы, дереворазрушающих грибов.

При определении видов возбудителей гнилей деревьев и кустарников по базидиомам необходимо знать их отличительные особенности. Базидиомы ксилотрофов могут быть однолетними и многолетними. Однолетние плодовые тела обычно более мягкой консистенции, у некоторых видов – загнивающие в старости. Многолетние базидиомы характеризуются деревянистой консистенцией и наличием концентрических бороздок на верхней стороне.

Плодовые тела дереворазрушающих грибов разнообразны по форме: шляпки с центральной или боковой ножкой; шляпки без ножки, боком прикрепленные к субстрату; копытообразные, подушковидные, желвакообразные, плоские, цилиндрические, черепицеобразные группы шляпок, распростертые, полураспростертые, с отогнутыми краями и др.

Поверхность плодовых тел может быть гладкой, неровной (бугорчатой, волнистой), голой или покрытой волосками и чешуйками, блестящей или тусклой, разной окраски. По консистенции различают деревянистые, пробковидные, плотнойволокнистые, кожистые, мясистые плодовые тела. Часть плодового тела, где располагается слой, в котором образуется спороношение гриба, называется гименофором. Гименофор может быть трубчатый, пластинчатый, лабиринтообразный (дедалевидный), игольчатый, ячеистый, гладкий.

Корневые гнили

Корневые гнили относятся к наиболее опасной группе болезней. Они вызываются преимущественно базидиальными грибами, относящимися к афиллофороидным и агарикоидным гименомицетам. В более редких случаях возбудителями гнилей могут быть сумчатые грибы и бактерии.

Заражение корневыми гнилями часто происходит при контакте корней больных и здоровых деревьев, что приводит к образованию куртин усыхающих и усохших растений. Нередко поражение корневыми гнилями принимает характер эпифитотий, охватывающих большие площади и приводящих к массовому усыханию насаждений. Кроме того, некоторые из возбудителей корневых гнилей могут вызывать комлевые гнили и приводить к снижению выхода деловых сортиментов.

Пестрая ямчато-волокнистая (ситовая) гниль корней

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Heterobasidion annosum* (= *Fomitopsis annosa*) – корневая губка.

Растение-хозяин. Многие хвойные породы и, в более редких случаях – некоторые лиственные, в том числе береза, ольха, осина.

Причиняемый вред. Поражение корневой губкой вызывает усыхание хвойных пород, особенно сосны, на больших площадях. Наибольший вред она причиняет чистым высокополнотным насаждениям высших классов бонитетов I...III классов возраста. В очагах корневой губки образуются очаги стволовых вредителей, ускоряющих и довершающих процесс усыхания.

Диагностические признаки. Плодовые тела гриба (базидиомы) многолетние кожистые, разнообразные по форме. На пнях или у основания пораженных стволов они имеют вид шляпок, боком прикрепленных к субстрату, одиночных или расположенных черепитчатыми группами. На корнях и подстилке базидиомы распростерты, с обращенным наружу гименофором (рис. 75 а и б). Поверхность плодовых тел бурого или коричневого цвета с концентрическими бороздками. Ткань мягкопробковая, от белого до светло-желтого цвета. Гименофор трубчатый белый, позже – желтеющий. Трубочки 1...7 мм длиной с округлыми или угловатыми порами.

У сосны гниль корневая, ядрово-заболонная. В начальной стадии поражения древесина приобретает красноватую или красновато-оранжевую окраску, сильно засмолается, становится как бы стекловидной и издает характерный скипидарный запах. В дальнейшем гнилая древесина светлеет, приобретает желтый цвет, расщепляется на волокна, становится мочалистой, засмоление исчезает.

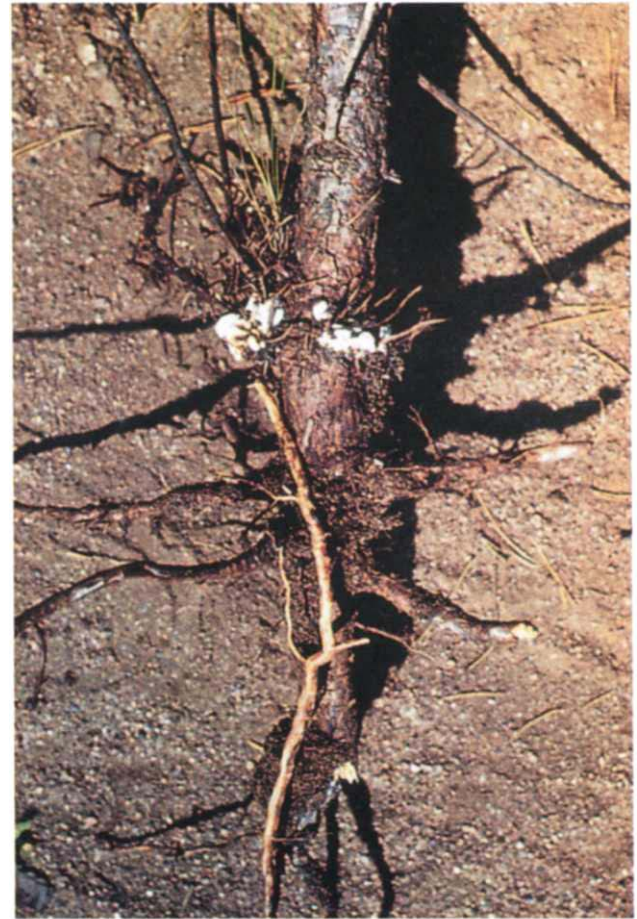
У ели, пихты и лиственницы гниль корневая, комлевая и стволовая, ядровая, окруженная синевато-серым или фиолетово-серым раневым кольцом шириной 3...10 мм. В начальной стадии гниения древесина серо-фиолетовая, позже – кирпично-коричневая до темно-коричневой. На последней стадии в древесине образуются пустоты с белыми выцветами целлюлозы, появляются черные штрихи, гниль становится пестрой, ямчато-волокнистой, легко расщепляется на волокна и крошится (рис. 75 в).



а



б



в

Рис. 75. Корневая губка хвойных пород: а – молодые плодовые тела гриба; б – плодовые тела гриба на корневой шейке подроста сосны; в – гниль в корнях ели

Биология и экология. Источниками инфекции являются зараженные пни и корни, плодовые тела гриба. Первичное заражение деревьев осуществляется базидиоспорами и конидиями. Базидиоспоры образуются в базидиомах, а конидии – на мицелии, выходящем на поверхность пораженных пней или корней. Вторичное заражение происходит при контакте корней больных и здоровых деревьев.

Поражаются насаждения разного возраста, а также самосев и подрост. Наиболее сильно страдают от корневой губки чистые, высокополнотные, высокобонитетные насаждения, особенно культуры, созданные на почвах, отводившихся под сельскохозяйственное пользование.

Для очагов корневой губки характерно куртинное (в сосняках – рис. 76 а) и куртинно-диффузное (в ельниках (рис. 76 б), пихтарниках и др.) усыхание деревьев с образованием расширяющихся с годами «окон», постепенно зарастающих самосевом лиственных пород и кустарников или самосевом хвойных пород, частично вторично зараженных болезнью.

В очаге инфекции различают: зону активного усыхания деревьев; зону скрытого заражения без заметных признаков видимого сильного ослабления деревьев; межочаговое пространство, в котором деревья внешне еще без признаков ослабления.

Распространение. Все регионы России.

Белая заболонная гниль корней хвойных и лиственных пород

Возбудитель. Базидиальные грибы, агариикоидные гименомицеты рода *Armillaria* – опенок осенний, настоящий.

Растение-хозяин. Гриб поражает более 200 видов древесных растений.

Причиняемый вред. Опенок вызывает ослабление и усыхание насаждений, ускоряет эти процессы в очагах других болезней (голландской болезни ильмовых пород, сосудистого микоза дуба, корневой губки и других) и в очагах вредных насекомых.

Диагностические признаки. Характерными диагностическими признаками поражения деревьев опенком являются мицелиальные пленки, ризоморфы и плодовые тела. Белые



а



б

Рис. 76. Действующие очаги корневой губки: а – в молодых культурах сосны; б – в старых ельниках

веерообразные пленки образуются под корой корней и в нижней части ствола (рис. 77 а). Здесь же развиваются ризоморфы, имеющие вид ветвящихся темно-бурых плоских шнуров (рис. 77 б). Кроме подкорových, у опенка образуются наружные ризоморфы в виде круглых в сечении темных шнуров (рис. 77 в). На них формируются плодовые тела, которые располагаются группами на пнях, у корневой шейки, на валежных деревьях, нередко – на стволах (рис. 77 г) на высоте до 2 м и выше.

Базидиомы однолетние, имеют вид мясистых шляпок на центральной ножке (рис. 77 д). Шляпки округлые, вначале с небольшим бугорком в центре, позже становятся плоскими. Поверхность шляпок желтая, желтовато-бурая, желтовато-коричневая с желтоватыми или бурыми чешуйками. Ткань плодового тела белая или беловатая с приятным запахом. Гименофор пластинчатый. Пластинки нисходящие, белые, позже темнеющие. Ножка светлая, плотная, к низу буроватая с беловатым пленчатым пушистым кольцом под шляпкой, длиной 10...15 см.

Гниль белая, волокнистая, с тонкими извилистыми черными линиями.

Биология и экология. Заражение живых деревьев осуществляется ризоморфами при контакте корней больных и здоровых деревьев. Ризоморфы проникают под кору корней в местах отмерших корешков, через ранки, чечевички, углубления в коре. Пни, сухостойные и валежные деревья заражаются ризоморфами и базидиоспорами, которые способны прорасти только на мертвой древесине. Образованию плодовых тел и распространению базидиоспор способствует теплая влажная погода в конце лета – осенью.

Поражаются насаждения разного возраста, но наиболее сильно приспевающие и спелые на фоне предварительного ослабления в результате воздействия неблагоприятных факторов (другие болезни, вредные насекомые, погодные условия, промышленное загрязнение воздуха и почвы, высокие рекреационные нагрузки и т.д.).



а



б



в



г



д

Рис. 77. **Опенок осенний**: а – веерообразные пленки под корой; б – плоские ризоморфы; в – круглые ризоморфы; г – плодовые тела в комлевой части березы; д – молодые плодовые тела

Период, в течение которого происходит отмирание деревьев, зависит от их возраста и состояния. Молодые деревья сохнут за 1...3 года, у взрослых, крупных этот процесс может

длиться 10 лет и более.

Распространение. Повсеместно во всех регионах России.

Бурая ядровая корневая и комлевая гниль хвойных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phaeolus schweinitzii* – трутовик Швейница.

Растение-хозяин. Сосна, ель, пихта, лиственница, дуб.

Причиняемый вред. Вызывая гниение корней, трутовик Швейница является причиной ветровала и, нередко, первопричиной ослабления дерева, влекущей последующее заселение его вредными насекомыми.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, в виде плоских или воронковидных шляпок, на эксцентрически расположенной или центральной короткой ножке или совсем без нее, достигающие 30 см в диаметре и толщины 0.5...1.0 см, мясистые, при высыхании очень ломкие. Поверхность жестковолосистая, затем – голая, у основания бугорчатая, радиально-морщинистая, мягкая, шелковистая, ржаво-коричневая, с неявными концентрическими зонами; край острый или слегка притупленный, волнисто-лопастной, одноцветный с поверхностью шляпки (рис. 78). Ткань сначала мягкая, войлочная, затем – при высыхании – твердеющая, ломкая, одноцветная с поверхностью шляпки или несколько светлее. Гименофор трубчатый, вначале желтый, затем ржаво-бурый до темно-бурого. Трубочки 1...8 мм длиной, с большими угловатыми порами.



Рис. 78. Плодовые тела трутовика Швейница

Гниль деструктивная. Пораженная древесина сначала приобретает светло-бурую или розовато-бурую окраску (краснина), а затем становится бурой и растрескивается. Трещины располагаются радиально и по годичным слоям. Они часто бывают заполнены белой грибницей, образующей тонкие плотные замшевидные пленки. Гниль развивается в корнях, откуда поднимается в комлевую часть ствола на высоту 0.5...2.0 м.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через поранения корней и мицелием при контакте корней больных и здоровых деревьев.

Распространение. В ареале поражаемых пород.

Белая волокнистая корневая гниль дуба

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Inonotus dryadeus* – дубравный трутовик.

Растение-хозяин. Дуб, реже – бук, каштан съедобный (*Castanea sativa*), пихта Нордмана, или кавказская (*Abies nordmanniana*).

Причиняемый вред. Поражение дубравным трутовиком приводит к ветровалу и бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела растут у основания пораженных стволов. Они однолетние плоские или подушкообразные, крупные, в свежем виде губчатые, при высыхании – пробковидные. Поверхность плодового тела бархатистая, желто-серая, при высыхании серая, без зон край, толстый, закругленный, во время роста выделяющий желтовато-коричневые капли. Ткань коричневая, с хорошо заметной слоистостью, гименофор трубчатый, ржаво-бурого цвета, трубочки длиной 0.3...1.0 см с мелкими округлыми или угловатыми порами.

Гниль ядрово-заболонная, развивается в корнях. В начальной стадии гниения пораженная древесина увлажняется и становится коричневого цвета. Позже она светлеет, приобретает желтовато-белую окраску и мелковолокнистую структуру.

Биология и экология. Заражение корней осуществляется базидиоспорами, проникающими в древесину через различные механические повреждения или отмершие участки, значительно реже оно происходит при контакте корней больных и здоровых деревьев.

Чаще поражаются высоковозрастные и ослабленные насаждения.

Распространение. Встречается в лесостепной зоне европейской части России, на Кавказе.

Белая ядрово-заболонная корневая и комлевая гниль лиственных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Ganoderma lipsiense* (= *G. applanatum*) – плоский трутовик.

Растение-хозяин. Многие лиственные породы, значительно реже – хвойные.

Причиняемый вред. Поражение плоским трутовиком приводит к образованию ветровала и бурелома. Он также вызывает разрушение древесины на складах.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние. Шляпки плоские, половинчатые, реже – копытообразные, иногда сросшиеся в черепитчатые группы, от 5 до 40 (70) см в диаметре. Поверхность шляпок сероватая до бурой, неровная, часто бугорчатая, покрыта тонкой коркой шоколадно-ко-ричневого цвета (рис. 79). Ткань пробковидная, упругая, волокнистая, буровато-коричневая до каштановой. Трубочки бурые до 1 см длины, с округлыми порами.



Рис. 79. Плодовые тела плоского трутовика

Гниль губчато-волокнистая. Вначале пораженная древесина светлеет, позже в ней появляются пустоты, заполненные белой грибницей. В конечной стадии гниль становится беловато-кремовой, иногда с темными извилистыми черными линиями.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через поранения корней или нижней части ствола. Гниль может распространяться вверх по стволу на несколько метров. Гриб продолжает развитие в отмерших деревьях и способен разрушать древесину на складах при длительном сыром хранении.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.

Стволовые гнили

Стволовые гнили являются самой распространенной группой болезней в лесных насаждениях. Чаще они вызываются базидиальными грибами (афиллофороидными и агарикоидными гименомицетами), реже – сумчатыми. У пораженных деревьев разрушается древесина самой ценной, комлевой части стволов, что приводит к значительной, нередко полной потере деловой древесины.

Стволовые гнили хвойных пород

Пестрая ядровая гниль сосны

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phellinus pini* – сосновая губка.

Растение-хозяин. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), горная (*P. montana*), веймутова (*P. strobus*), кедровая сибирская (*P. sibirica*), лиственница и другие хвойные породы.

Причиняемый вред. Гриб поражает особо ценную, нижнюю часть ствола и снижает выход деловой древесины на 40...50 %.

Диагностические признаки. Плодовые тела (базидиомы, или базидиокарпы) возбудителя твердые, почти деревянистые, копытообразной формы с острым краем, в диаметре достигают 8...16 см, живут плодовые тела до 50 лет. Поверхность их темно-бурая, почти черная, с концентрическими бороздками и радиальными трещинами, внутренняя ткань – желто-бурая. Гименофор сначала серо-желтый, позднее бурый, с большими порами, угловатой, округлой, иногда извилистой формы. Трубочки длиной до 8 мм. Базидиоспоры эллипсоидальные, размером 5...6 x 3.5...4.0 мкм, желтоватые или бесцветные.

Вначале древесина приобретает красно-бурую окраску, затем появляются белые пятна, позднее пустоты. Древесина разделяется по окружности на отлупы и расщепляется на волокна. Протяженность гнили по стволу в среднем до 5 м.

Биология и экология. Рассеивание спор происходит в течение года, особенно интенсивно – осенью, когда они легче прорастают. Деревья обычно заражаются через различного рода

повреждения ствола, чаще в 30...50-летнем возрасте. С увеличением возраста насаждений уровень пораженности сосновой губкой повышается.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.

Пестрая ядровая гниль ели

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Porodaedalea chrysoloma* (= *Phellinus chrysoloma*) – еловая губка.

Растение-хозяин. Ель, пихта, лиственница, реже – сосна. Особенно сильно поражается ель аянская (*Picea ajanensis*).

Причиняемый вред. Болезнь приводит к почти полной потере деловой древесины, вызывает образование бурелома, реже – ветровала.

Диагностические признаки. Плодовые тела (базидиомы, или базидиокарпы) гриба размером 1.5...5.0 x 2...10 0.5...2.0 см, распростерто-отогнутые, реже – черепитчатые, или половинчатые, твердые. Сверху поверхность с концентрическими бороздками и радиальными трещинами, вначале грубошерстистая рыжевато-коричневая, позднее серовато-черная, по краям желтовато-коричневая. Споры яйцевидные, бледно-желтые, размером 4.5...6.0 x 3.5...5.0 мкм. Плодовые тела образуются на сучьях, обволакивая их снизу, в некоторых случаях на протяжении до 1 м (рис. 80).

Пораженная древесина имеет красновато-коричневую окраску, разграничена от здоровой буроватым кольцом. На продольных разрезах древесины видны продолговатые белые пятна, вокруг которых иногда располагаются темно-коричневые извилистые линии. В конечной стадии гниения древесина представляет бурую массу, расщепляющуюся на волокна.

Биология и экология. Поражаются деревья не моложе 40...50 лет. Заражение осуществляется базидиоспорами, которые проникают в ткани дерева через обломы сухих сучьев, затески, ошмыги и другие поранения стволов. Нередко гниль из стволов распространяется в корни. Наиболее сильно поражаются перестойные насаждения IV-V классов бонитета. Мицелий гриба сохраняет жизнеспособность в течение продолжительного времени и на срубленных деревьях при повышенной влажности. В таких условиях могут появляться молодые базидиомы.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.

Пестрая ямчатая ядровая комлевая гниль ели

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Onnia triqueter* (= *Polystictus circinatus* var. *triqueter*) – комлевой еловый трутовик.

Растение-хозяин. Разные виды ели, реже – лиственница и сосна.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины и устойчивости деревьев к бурелому и ветровалу.

Диагностические признаки. Базидиомы однолетние в виде пробково-кожистых шляпок без ножки или с небольшой ножкой, одиночные или черепитчатыми группами. Шляпки тонкие, плоские, желто-коричневые, сначала бархатистые, затем голые с острым краем (рис. 81). Ткань плодовых тел темно-коричневая, гименофор трубчатый. Трубочки 1...5 мм длиной с угловатыми или неправильной формы порами.



Рис. 80. Плодовые тела еловой губки



Рис. 81. Плодовые тела комлевого елового трутовика



Рис. 82. Плодовое тело трутовика Гартига

по годичным кольцам.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев и другие повреждения в нижней четверти ствола. Протяженность гнили вверх по стволу достигает 9...10 м. Вниз она распространяется до основания ствола и нередко проникает в корни.

Распространение. Ареал пихты.

Бурая ядровая гниль лиственницы и кедра

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Fomitopsis officinalis* – лиственничная губка.

Растение-хозяин. Лиственница, кедр, реже – пихта и сосна.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины.

Диагностические признаки. Плодовые тела гриба многолетние, копытообразные или продолговато-цилиндрические, достигают больших размеров – 10 см в поперечнике и 20 см в высоту. Верхняя поверхность белая или желтоватая, иногда темно-бурая, с концентрическими

Гниль ядровая. Вначале пораженная древесина желтеет, позже в ней образуются небольшие овальные светло-коричневые пятнышки. Внутри пятен появляются пустоты, заполненные белым мицелием. В отлупных трещинах нередко развиваются коричнево-черные мицелиальные шнуры.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через поранения стволов. Гниль распространяется на высоту до 5 м и вниз до корней, поражая их. Больные деревья ослабляются и заселяются стволовыми насекомыми. Поражаются деревья не моложе 50 лет. Наиболее высокий уровень болезни отмечается в 60...70-летних насаждениях.

Распространение. Ареал ели.

Белая ядровая гниль пихты

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phellinus hartigii* – трутовик Гартига.

Растение-хозяин. Разные виды пихты, реже – ель, сосна.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины.

Диагностические признаки.

Базидиомы многолетние, деревянистые, желвакообразные, копытообразные, крупные. Поверхность плодовых тел вначале желто-коричневая, позже серая или черновато-серая с неявными концентрическими полосами. Край закругленный, туповатый (рис. 82). Ткань желто-ржавая, рыжеватокоричневая, деревянистая. Гименофор трубчатый, рыжеватобурый, трубочки 1...5 мм длиной.

Пораженная древесина приобретает светло-желтую окраску со слабозаметными светлыми пятнами. На границе со здоровой древесиной имеются извилистые черные линии. При сильном поражении наблюдается разрушение древесины по всему сечению ствола. Тип гниения – коррозионно-деструктивный. Гнилая древесина на последних стадиях гниения легко расщепляется на волокна и расслаивается

полосками и с тонкой растрескивающейся корой (рис. 83). Ткань белая или желтоватая, легко крошится, на вкус хинно-горькая. Трубочки около 2 см длиной, с мелкими округлыми или угловатыми порами.

Гниль деструктивная. Вначале древесина светло-бурая, в поздних стадиях гниения – бурая, в конечной стадии гниль растрескивается по радиусу и по годичным слоям, что приводит к распадению гнилой древесины на кубические отдельности. В трещинах скапливаются толстые белые пленки грибницы, похожие на замшу. Гниль распространяется вверх по стволу на 15...20 м.

Распространение. Урал. Сибирь, Дальний Восток.

Светло-бурая ядрово-заболонная гниль хвойных и лиственных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Fomitopsis pinicola* – окаймленный трутовик.

Растение-хозяин. Хвойные и лиственные породы.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловых сортиментов, разрушение древесины на складах и в постройках.

Диагностические признаки. Верхняя поверхность плодового тела покрыта корой, глянцевая, в молодом возрасте – светло-желтая, красновато-охристая, буровато-красная, затем – от буровато-серой до черной, твердая; плодовое тело – копытообразное, конSOLEВИДНОЕ, подушковидное или плоское, размером до 15...20 см и более, с острым или тупым краем, в виде охряно-желтой, красно-коричневой или киноварно-красной каймы (рис. 84), округлое.

Гниль деструктивная. Пораженная древесина приобретает сначала розовую, а затем красно-бурю окраску; позднее на ней возникают беловатые пятна и полосы с красно-бурыми черточками. В последней стадии болезни древесина становится рыжевато-бурой или бурой и растрескивается в разных направлениях. В трещинах скапливаются пленки беловатой грибницы. Древесина становится непригодной к использованию, так как распадается на мелкие призматические кусочки, которые легко растираются в порошок. Гниль интенсивно распространяется от периферии к центру ствола.

Биология и экология. Заражение живых деревьев осуществляется базидиоспорами через различные поранения в нижней части ствола. Значительно чаще гриб поселяется на сухостое, валежнике и пнях, способствуя быстрому их разрушению. Особенно активно он разрушает древесину на складах, в различных жилых и хозяйственных постройках.

Распространение. Повсеместно.

Бурая мелко-трещиноватая ядровая комлевая гниль ели

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Clymacocystis borealis* (= *Abortiporus borealis*) – северный трутовик.

Растение-хозяин. Ель, пихта, реже – лиственница и сосна.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины, реже – ослабление деревьев и заселение их стволовыми насекомыми.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, подушкообразные или в виде почковидных и вееровидных шляпок с заостренным краем, расположены черепитчатыми



Рис. 83. Плодовое тело лиственничной губки



Рис. 84. Плодовое тело окаймленного трутовика

группами, сначала белые, потом желто-белые. Гименофор трубчатый, от бледно-желтого до буровато-желтого цвета, трубочки длиной 3...15 мм.

Гниль деструктивная. Древесина приобретает буровато-желтую окраску и в ней появляются многочисленные мелкие трещины, расположенные на очень близком расстоянии друг от друга и часто заполненные белым мицелием. В конечной стадии гнилая древесина распадается на мелкие призмы и кубики.

Биология и экология. Заражение растущих деревьев осуществляется базидиоспорами через различные поранения корней и нижней части ствола. Гниль развивается в корнях и комлевой части, поднимаясь на высоту до 2...5 м. Гриб способен развиваться на сухостое, пнях и срубленной древесине.

Распространение. Ареал поражаемых пород.

Бурая ямчато-волокнистая ядровая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, агарикоидный гименомицет *Pholiota adiposa* – чешуйчатка жирная.

Растение-хозяин. Ель, пихта, реже – бук, береза, ольха, тополь.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины и устойчивости к бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела в виде шляпок на центральной или боковой ножке расположены обычно группами, диаметром 4...15 см, толщиной 2...3 см, мясистые, округлые, золотисто-желтые, с концентрически расположенными редкими чешуйками, которые быстро опадают. Ткань белая, затем желтоватая. Пластинки густые, желтые, позже коричневые.

У хвойных пород пораженная древесина вначале желтеет. Позже она приобретает коричневую окраску, в ней появляются узкие, неправильной формы углубления, заполненные рыжевато-коричневым мицелием. В конечной стадии гниения часто образуется дупло. У лиственных пород гриб вызывает темно-коричневую гниль с беловатыми пятнами, которые превращаются в пустоты, заполненные красновато-коричневым мицелием.

Распространение. Ареал поражаемых пород.

Стволовые гнили лиственных пород

Желтовато-белая полосатая ядровая гниль дуба

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phellinus robustus* – ложный дубовый трутовик.

Растение-хозяин. Дуб, значительно реже береза, каштан съедобный.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины и устойчивости деревьев к бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние, крупные, деревянистые, молодые – желвакообразные, старые – копытообразные. Поверхность базидиом вначале рыжевато-ржавая или светло-серая, позже – серо-бурая с широкими концентрическими бороздками. У старых плодовых тел появляются радиальные трещины (рис. 85). Ткань очень твердая, деревянистая, ржаво-бурая. Гименофор трубчатый, трубочки слоистые, длиной 2...6 мм.

Гниль коррозийная. В начальной стадии гниения пораженная древесина приобретает бурую окраску. Позже в ней появляются светло-желтые полосы. В дальнейшем гниль становится белой или желтовато-белой с редкими черными линиями. Гниль развивается преимущественно в нижней части ствола на протяжении 3...5 м.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев, морозобоины и другие повреждения стволов.

Распространение. Ареал дуба.

Пестрая ядровая гниль дуба

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Inonotus dryophilus* – дубовый, или дуболюбивый трутовик.

Растение-хозяин. Разные виды дуба.

Причиняемый вред. Снижение выхода

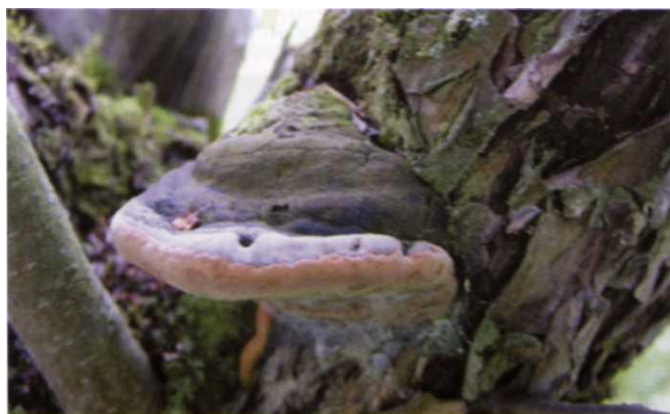


Рис. 85. Плодовое тело ложного дубового трутовика

деловой древесины и устойчивости к бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, пробково-мясистые, позже – твердеющие, крупные, толстые, желвакообразные, копытообразные. Поверхность молодых базидиом ржаво-желтая или светло-рыжая, щетинистая, неровная, часто ямчатая (рис. 86). У старых плодовых тел она голая, трещиноватая или морщинистая коричневая, буро-коричневая. Ткань волокнистая, буро-ржавая. Гименофор трубчатый, одного цвета с тканью. Трубочки длиной 0.5...2.0 см с округлыми или угловатыми порами. Плодовые тела быстро разрушаются насекомыми.

Гниль коррозийная. В начальной стадии гниения пораженная древесина сначала становится коричневой, позже в ней появляются светло-желтые вытянутые выцветы целлюлозы, которые на продольном разрезе имеют вид длинных белых полосок. В конечной стадии на местах белых полосок появляются ямки, и древесина становится пестрой, рыхлой, пористой. Гниль развивается в средней части ствола на протяжении 6...14 м.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев и различные повреждения ствола. Плодовые тела образуются в июне-июле. Поражаются деревья дуба в возрасте 40 лет и старше.

Распространение. Ареал дуба.



Рис. 86. Плодовое тело дуболюбивого трутовика

Темно-бурая комлевая гниль дуба

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Daedalea quercina* – дубовая губка.

Растение-хозяин. Разные виды дуба, бук.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловых сортиментов, разрушение заготовленной древесины.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние в виде плоских шляпок, боком прикрепленных к субстрату, утолщенных у основания, с острым краем. Поверхность базидиом кремовая, серовато-бурая, серовато-коричневая, голая, с неясными зонами. Ткань вначале пробковидная, позже деревянистая, светло-желтая, кремовая или серовато-коричневая. Гименофор лабиринтообразный (дедалевидный), одного цвета с тканью (рис. 87).



Рис. 87. Плодовое тело дубовой губки

Гниль деструктивная. Вначале пораженная древесина становится грязно-бурого или серовато-коричневого цвета. Позже в ней появляются расположенные по сердцевинным лучам трещины, в которых образуются желтовато-серые пленки мицелия. В конечной стадии гниль приобретает темно-бурю окраску, распадается на призмы и пластинки. Гниль располагается в нижней части ствола, поднимаясь на высоту 1...3 м.

Биология и экология. Поражаются старые деревья. Заражение осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев и различные повреждения нижней части ствола. Поросль поражается посредством мицелия от материнских пораженных пней. Значительно чаще дубовая губка встречается на пнях и обработанной древесине.

Распространение. Ареал дуба.

Красно-бурая призматическая ядровая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Laetiporus sulphureus* – серно-желтый трутовик.

Растение-хозяин. Дуб, бук, ива, тополь, липа, бархат амурский (*Phellodendron amurense*), орех маньчжурский (*Juglans mandschurica*), лиственница, кедр сибирский, пихта и другие лиственные и хвойные породы.

Причиняемый вред. Ослабление деревьев, реже – усыхание, снижение выхода деловой древесины и устойчивости к бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела – однолетние, в виде крупных, плоских, округлых или лопатчатых шляпок, собранных большими черепитчатыми группами, часто сидящие на общем основании, вначале – мягкие, мясистые, позже – твердеющие, ломкие. Верхняя поверхность светло-желтая, лимонно-желтая, оранжевая, волнистая (рис. 88). Ткань белая или светло-желтая. Гименофор – трубчатый, серо-желтый; трубочки – короткие, с мелкими округлыми или разорванными порами. Из молодого гименофора выделяются желтоватые капли жидкости.

Гниль деструктивная. В начальной стадии гниения пораженная древесина розового цвета с белыми полосками. В конечной стадии гниль приобретает красновато-бурю окраску, в ней появляются многочисленные трещины, заполненные беловатыми или кремовыми замшевидными пленками мицелия, она распадается на призмы и легко растирается в порошок. Гниль развивается преимущественно в нижней части ствола и поднимается на высоту 5...8 м, но у некоторых пород ее протяженность может достигать 12...17 м.

Биология и экология. Поражаются деревья разного возраста. Заражение осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев, морозобоины и другие повреждения стволов.

Распространение. Ареал поражаемых пород.



Рис. 88. Плодовые тела серно-желтого трутовика

Белая полосатая ядровая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phellinus igniarius* – ложный трутовик.

Растение-хозяин. Береза, ольха, клен, ива, тополь, бук, вяз, граб, орех маньчжурский и другие лиственные породы.

Причиняемый вред. Ослабление деревьев, снижение выхода деловой древесины и устойчивости к бурелому.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние, деревянистые, желвакообразные, копытообразные, подушковидные, полураспростертые, разных размеров. Верхняя поверхность базидиом темная, почти черная, темно-серая, ржаво-коричневая, с концентрическими бороздками и, часто, с многочисленными трещинами, матовая или блестящая. Ткань деревянистая, ржаво-коричневая. Гименофор – трубчатый, коричневый; трубочки – короткие, с мелкими округлыми порами.

Принято считать, что *Ph. igniarius* включает группу форм гриба, отличающихся друг от друга по внешним признакам плодовых тел и поражаемым породам. Например, на березе это гриб *Ph. igniarius f. betulae*, на рябине – *Ph. igniarius f. sorbi*, а в случае образования распростертых базидиом на разных породах – *Ph. igniarius f. resupinatus*.

Гниль, вызываемая разными формами гриба на разных породах, не имеет существенных отличий. В начальной стадии гниения в пораженной древесине появляются белые или желтые пятна. В последней стадии гниль принимает сплошную белую или желтоватую окраску, в ней образуются трещины, заполненные рыжеватым мицелием, она расщепляется на волокна и крошится. Гниль окружена черными извилистыми линиями, располагающимися концентрическими кольцами. Развитие гнили происходит в нижней и средней частях ствола на высоте от 2 до 8 м и более.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через обломки сучьев, морозобоины, ошмыги, затески и другие повреждения ствола. Поражаются насаждения разного возраста, но наиболее высокий уровень болезни отмечается в средневозрастных, припевающих и спелых древостоях.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.

Белая полосатая ядровая гниль стволов осины

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phellinus tremulae* – ложный осиновый трутовик.

Растение-хозяин. Осина.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины, нередко полная ее потеря; образование очагов бурелома.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние, плотно приросшие к субстрату, со скошенной узкой шляпкой разного размера, вырастающие на месте обломанных сучьев, часто распростертые вдоль нижней стороны крупных сучков.

Поверхность базидиом серая или черноватая, гладкая, с концентрическими зонами, с возрастом – трещиноватая. Ткань деревянистая, каштаново- или рыжевато-бурая. Гименофор трубчатый – от рыжевато- до бурого цвета, в старости – сереющий. Трубочки с мелкими округло-угловатыми порами. Количество плодовых тел на стволе может быть от 5 до 15 шт.

Гниль коррозионно-деструктивная, беловатая, беловато-желтоватая, окаймленная узким бурым кольцом, вокруг которого расположена широкая (1...2 см) зеленовато-буроватая полоса раневой древесины. В последней стадии гниения пораженная древесина расщепляется на волокна и крошится. Гниль развивается почти по всей длине ствола и заходит в ветви.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через обломы сучьев и раны различного происхождения. Плодовые тела образуются через несколько лет после заражения. Ложный осиновый трутовик встречается на деревьях разного возраста, но уровень пораженности увеличивается с повышением класса возраста насаждений. Наиболее сильно поражается осина в худших условиях местопроизрастания. Имеются сведения о том, что зеленокорая осина обладает высокой устойчивостью к ложному осиновому трутовику.

Распространение. Повсеместно в ареале осины.

Желтовато-белая ядровая гниль березы

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Inonotus obliquus* – скошенный трутовик, или чага.

Растение-хозяин. Береза, реже – ольха и другие лиственные породы.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины.

Диагностические признаки.

Характерным признаком поражения березы желтовато-белой гнилью являются крупные деревянистые наросты на стволах, называемые чагой. Они неправильно-округлой или продолговатой формы, черные, с шероховатой, сильно растрескавшейся поверхностью, матовые, иногда с небольшим блеском (рис. 89). Внутренняя ткань темно-коричневая, очень твердая, но ближе к сердцевине становится светлее, мягче, с желтыми прожилками. Наросты, как правило, образуются в местах облома сучьев, различных повреждений ствола. Под корой, около чаги, образуются базидиомы *I. obliquus*. Они плоские, распростертые буро-коричневые, длиной до 1...2 м и шириной 20...30 см. На их поверхности находится трубчатый гименофор. Плодовые тела недолговечны, быстро разрушаются.

Гниль коррозионная, схожая с гнилью от ложного трутовика, развивается в нижней и средней частях ствола, поднимаясь на 6...8 м.

Биология и экология. Поражаются деревья с 40...50-летнего возраста. Источниками инфекции являются отмершие деревья, на которых образуются плодовые



Рис. 89. Чага на стволе березы

тела гриба. Созревшие базидиомы, освободившиеся из-под коры, продуцируют базидиоспоры, которые осуществляют заражение деревьев. Споры распространяются по воздуху и проникают в

ткани дерева через различные повреждения стволов. Бесплодные наросты – чага – используются в медицине как ценное лекарственное сырьё.

Распространение. Ареал березы.

Белая мраморная ядрово-заболонная гниль лиственных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Fomes fomentarius* – настоящий трутовик.

Растение-хозяин. Бук, береза, ольха, дуб, вяз, липа, клен, осина, тополь и другие лиственные породы.

Причиняемый вред. Поражение настоящим трутовиком нередко является причиной образования массового бурелома в осиновых, березовых, буковых и другого породного состава насаждениях. Древесина с гнилью от этого гриба полностью теряет все свои ценные качества и обычно относится к дровяной.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние, крупные, копытообразные, с широким основанием. Поверхность плодового тела – серая или серо-черная, иногда – светло-коричневая, матовая, реже – блестящая, с широкими концентрическими зонами (рис. 90). Ткань желто-коричневая, мягкая, замшевидная. Гименофор – трубчатый, серый, трубочки – длиной 2...10 мм, с мелкими округлыми порами.

Гниль коррозионная. В начальной стадии древесина немного буреет, но сохраняет технические качества. Позже она приобретает желто-белую окраску, становится мягкой, губчатой; на ней образуются темно-бурые и черные извилистые линии. В этой стадии гниль по рисунку напоминает мрамор. В конечной стадии возникают радиальные трещины, которые заполняют желтоватые кожистые пленки грибницы, гниль распадается по годичным слоям на пластинки и расщепляется на волокна. Гниль развивается в нижней и средней частях ствола, поднимаясь на высоту до 10 м.

Биология и экология. Настоящий трутовик относится к группе факультативных паразитов. Чаще он разрушает мертвую древесину в лесу и на складах, но способен поселяться на живых деревьях. Поражаются, как правило, высоковозрастные и ослабленные вследствие разных причин деревья. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами, массовое созревание и рассеивание которых происходит в мае – июне. Споры проникают в ткани дерева через обломы сучьев, сухобочины, морозобоины, раковые раны.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.



Рис. 90. Плодовые тела настоящего трутовика

Желтовато-белая ядровая гниль стволов

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Oxyporus populinus* – кленовый трутовик.

Растение-хозяин. Разные виды клена, реже – вяз, дуб, липа, тополь, ясень и другие лиственные породы.

Причиняемый вред. Поражение кленовым трутовиком значительно снижает выход деловой древесины.

Диагностические признаки. Плодовые тела многолетние, в виде маленьких шляпок, расположенных черепитчатыми группами на общем основании, или, наиболее часто, распростерто-отогнутые, черепитчатые, со сливающимися основаниями; нередко они бывают одиночными, довольно толстыми, почти копытообразными, или, наоборот, совершенно распростертыми. В свежем состоянии плодовые тела мясисто-пробковатые, напитанные влагой, при высыхании пробковато-деревянистой консистенции – легкие, почти как пробка. Поверхность шляпки слегка опушенная или голая, ровная или бугорчатая, белая, серовато-белая, охряно-белая до коричневатого-охряной, впоследствии обычно зарастающая мхом и водорослями (рис. 91). Край острый или островатый, отогнутый книзу, одного цвета со всей поверхностью шляпки, снизу бесплодный. Ткань мягкопробковатая, немного волокнистая, белая, при высыхании – пробковато-деревянистая, на разломе шляпки – радиально-волокнистая, желтоватая, желтовато-буроватая до коричневатого-охряной. Гименофор трубчатый. Трубочки длиной 1...4 мм с мелкими округло-



Рис. 91. Плодовые тела кленового трутовика

угловатыми или угловатыми порами. Поверхность трубчатого слоя белая, серовато-желтоватая до кожано-желтой, нередко растрескивающаяся при высыхании плодового тела.

Гниль коррозийная. В начальной стадии гниения пораженная древесина приобретает зеленовато-бурую окраску. Позже она становится светло-желтовато-бурой с беловатыми пятнами. Гниль отделяется от здоровой части узким зеленоватым раневым кольцом. В последней стадии гниения пораженная древесина распадается на пластинки, и образуется дупло. Гниль развивается в нижней и средней частях ствола.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами, проникающими через места облома сучьев, морозобойные трещины и другие повреждения ствола. В местах заражения формируются базидиомы гриба.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.

Желтовато-белая ядровая стволовая гниль лиственных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Inonotus hispidus* – щетинисто-волосистый трутовик.

Растение-хозяин. Вяз, тополь, яблоня, ясень. Особенно часто гриб встречается на ясене маньчжурском (*Fraxinus mandshurica*), вязе японском, или долинном (*Ulmus japonica*), и горном, или шершавом (*U. glabra*).

Причиняемый вред. Значительное снижение выхода деловых сортиментов.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, в виде сидячих половинчатых, уплощенно-подушкообразных крупных шляпок, одиночные или черепитчато расположенные (по 2...3 шляпки в группе); вначале – очень сочные, мягкие, губчатые, при высыхании – пробковатые, значительно уменьшающиеся в размерах. Поверхность шляпки щетинисто-волосая, без зон, желтовато-серая или желтовато-бурая, затем – черновато-бурая или почти черная. Край тупой или притупленный, реже почти острый. Ткань вначале мясисто-волоконистая, сочная, тяжелая, коричневато-желтая или ржаво-коричневато-желтая, затем – ржаво-коричневая, красновато-бурая до темно-коричневой или почти черной, толщиной 1...4 см; в сухом состоянии – пробковатая, легкая, более или менее ломкая. Гименофор трубчатый. Трубочки 1.0...1.5 см длиной с округлыми или угловатыми порами. Поверхность трубчатого слоя ржаво-буро-желтая, часто с оливковым оттенком, затем – буровато-ржавая до почти черновато-бурой при высыхании.

Гниль коррозийная. В начальной стадии гниения пораженная древесина становится бурой. Позже в ней появляются трещины по годичным слоям. В конечной стадии гнилая древесина светлеет, приобретает желто-белую окраску, при этом четко выделяется темно-коричневая кайма, отделяющая ее от здоровой.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами, проникающими в ткани преимущественно через раны от облома сучьев, обычно в зоне кроны или в верхней половине ствола и реже – через морозобойные трещины и раны от огня в нижней части ствола. В дальнейшем на месте этих ран вырастают плодовые тела.

Наиболее высокий уровень пораженности щетинисто-волосистым трутовиком отмечается в спелых и перестойных древостоях.

Распространение. Часто встречается на Дальнем Востоке и на Кавказе, в лесостепной зоне европейской части России.

Белая раневая ядровая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Polyporus squamosus* – чешуйчатый трутовик.

Растение-хозяин. Клен, дуб, липа, ива, тополь, ясень и другие лиственные породы.

Причиняемый вред. Поражение чешуйчатым трутовиком приводит к ослаблению деревьев, снижению их устойчивости к бурелому и ветровалу.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние в виде крупных округлых, почковидных или веерообразных шляпок на боковой или эксцентрической ножке. Поверхность шляпок беловатая, кремовая, с крупными прижатыми бурыми чешуйками, расположенными концентрическими кругами (рис. 92). Ткань базидиом белая, мягкая, после высыхания желтеющая, ломкая, крошащаяся. Гименофор трубчатый. Трубочки короткие, нисходящие по ножке, с большими угловатыми порами, часто расщепленными. Ножка мясистая, желто-коричневая, с черным основанием.

Гниль коррозивно-деструктивная, желтовато-белая. В конечной стадии в ней появляются мелкие продольные и поперечные трещины, в которых образуются скопления белого мицелия; гниль легко разделяется на пластинки и кубики и расщепляется на мелкие волокна.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами, которые проникают в древесину стволов через раны различного происхождения. Образованию плодовых тел способствует высокая влажность. Поражаются спелые насаждения. Гриб способен развиваться в древесине и после ее отмирания, а также на заготовленной древесине, хранящейся во влажных условиях.

Распространение. Повсеместно в ареале поражаемых пород.



Рис. 92. Плодовые тела чешуйчатого трутовика



Рис. 93. Плодовое тело березовой губки

Красно-бурая ядрово-заболонная гниль березы

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Piptoporus betulinus* – березовая губка.

Растение-хозяин. Разные виды березы.

Причиняемый вред. Полная потеря всех технических качеств древесины, образование бурелома.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, имеющие вид толстых выпуклых, подушковидных, округлых или почковидных шляпок, прикрепленных боком или короткой ножкой к субстрату (рис. 93). В свежем состоянии они плотной мясистой или мягкопробковой консистенции, при высыхании – пробковые. Поверхность гладкая, ровная, серо-белая, светло-коричневая. Ткань белая пробковидная. Гименофор трубчатый, трубочки – белые, с возрастом темнеющие, длиной 2...8 мм, с округлыми порами.

Гниль деструктивная. В начальной стадии гниения пораженная древесина краснеет. Позже в ней образуются трещины по годичным слоям и в радиальном направлении.

В конечной стадии в гнилой древесине появляются поперечные трещины, в которых скапливаются беловатые пленки мицелия; гниль становится хрупкой, легко растирается в порошок. Гниль развивается в нижней и средней частях ствола, поднимаясь на высоту 6...8 м.

Биология и экология. Поражаются сильно ослабленные деревья и, прежде всего, поврежденные низовым пожаром, имеющие различные механические повреждения. Заражение осуществляется базидиоспорами через обломанные сучья и повреждения ствола. Базидиомы появляются на отмерших деревьях.

Распространение. Ареал березы.

Пестрая ядровая гниль лиственных пород

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Spongipellis litschaueri* – трутовик Литшауэра.

Растение-хозяин. Дуб, вяз, клен, тополь, но особенно часто гриб встречается на дубе монгольском (*Quercus mongolica*).

Причиняемый вред. Поражение дуба трутовиком Литшауэра приводит к почти полной потере деловой древесины.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, иногда двухлетние (и даже пятилетние), в виде боком прикрепленных половинчатых шляпок, более или менее плоских, копытообразных, крупных; вначале – довольно мягких, губчатых или волокнисто-губчатой консистенции, при высыхании – твердеющих. Поверхность шляпки почти белая, затем – желтоватая или буроватая, мягкая, позднее – войлочно-щетинистая или голая, слегка шероховатая. Ткань базидиомы белая, радиально-волокнистая, зональная, состоящая из двух слоев: верхнего – более рыхлого и мягкого и нижнего – прилегающего к трубочкам, более плотного. Гименофор трубчатый. Трубочки до 1.0...1.5, иногда 2 см длиной, редко – более длинные, белые, кремовые, под конец буроватые, с бахромчатыми краями. Поры различной величины и формы: округло-угловатые, часто неправильные. Поверхность трубчатого слоя у свежих плодовых тел беловато-кремовая, при высыхании буреющая.

Гниль пестрая, в конечной стадии – белеющая, местами – ядрово-заболонная. В ней образуются узкие трещины со скоплениями белого мицелия. Пораженная древесина легко расщепляется на пластинки и распадается на мелкие кубики.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через раны от облома сучьев, морозобойные трещины, повреждения коры скотом и низовыми пожарами.

Распространение. Часто встречается на Дальнем Востоке, отмечен также на Урале и в лесостепной зоне европейской части России.

Желто-белая ядровая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Climacodon septentrionalis* – климакодон, или ежевик северный.

Растение-хозяин. Береза, бук, вяз, дуб, осина, тополь, клен.

Причиняемый вред. Снижение выхода деловой древесины, нередко полная потеря ее технических качеств.

Диагностические признаки. Плодовые тела однолетние, в виде плоских черепитчато расположенных шляпок, растущих большими группами из общего основания. В свежем состоянии базидиомы мясистые, упругие, волокнистые. Поверхность – охряно-белая, охряная, буровато-охряная, пушистая. Ткань – мясистая, волокнистая, белая. Гименофор игольчатый, или шиповидный. Шипы тонкие, остроконечные, длиной 2...1 мм, белые, буреющие при высыхании.

Гниль коррозийная, желто-белая. Конечная стадия гниения характеризуется появлением в древесине трещин в направлении сердцевинных лучей и годичных колец. В трещинах образуются молочно-белые пленки мицелия. Гнилая древесина легко расщепляется на тонкие пластинки. Гниль сосредоточена в нижней части ствола, реже развивается в верхней части выступающих корневых лап.

Биология и экология. Заражение деревьев осуществляется базидиоспорами через морозобойные трещины и раны различного происхождения. Плодовые тела формируются в местах заражения.

Распространение. Европейская часть России, Урал, Сибирь, Дальний Восток.

9. Системы защиты леса от болезней

9.1. Защита плодов и семян древесных пород

Надзор за появлением и распространением болезней плодов и семян проводится 2 раза в год с учетом сроков плодоношения (семеношения) древесных пород и развития болезней. Надзор осуществляется на постоянных и временных участках в типичных древостоях лесосеменных хозяйств. При этом устанавливаются видовой состав болезней, степень пораженности плодов и семян, динамика болезней в зависимости от экологических условий. Для этого проводят сбор плодов и семян с деревьев методом случайной выборки в количестве, достаточном для лабораторных исследований. Полученные данные служат основанием для планирования необходимых мероприятий.

Лесохозяйственные мероприятия в лесосеменных хозяйствах направлены на получение семенного материала, обладающего высокими посевными качествами.

Под лесосеменные участки выбирают здоровые, лучшие по росту и качеству древостои, начиная с 20-летнего возраста. Не отводят под лесосеменные участки перестойные древостои, древостои IV...V классов бонитета, заподсоченные, ослабленные низовыми пожарами, грибными заболеваниями, хвое- и листогрызущими насекомыми.

Сбор семян на лесосеменных участках проводят с деревьев, отличающихся от окружающих лучшим ростом, имеющих хорошо развитую крону, правильное ветвление, прямой ствол. С остальных деревьев семена не собирают и худшие из них постепенно удаляют в процессе ухода за лесом.

Для повышения урожая семян на лесосеменных участках систематически изреживают верхний полог древостоя.

При закладке лесосеменных участков необходимо проводить отбор экотипов и наследственных форм, наиболее устойчивых против вредителей, болезней и климатических воздействий.

В лесосеменных хозяйствах и на участках обязательно строго соблюдать санитарные правила и осуществлять надзор за размножением хвое- и листогрызущих насекомых, распространением болезней листвы и хвои. Тщательное соблюдение правил обязательно также в окружающих лесосеменной участок насаждениях.

Древесные и кустарниковые породы, являющиеся промежуточными хозяевами для развития грибных болезней, удаляют из семенных и прилегающих к ним насаждений. При заготовке семян, переработке плодов и шишек нужно оберегать их от механических повреждений, так как инфекционные заболевания семян передаются, главным образом, через повреждения.

С целью сохранения посевных качеств семян необходимо строго соблюдать соответствующий режим хранения посевного материала для определенной древесной породы. При этом наиболее важное значение имеет поддержание на оптимальном уровне влажности, температуры воздуха и аэрации в семенохранилищах.

Химическая защита семян включает дезинфекцию тары, орудий труда и семенохранилищ и протравливание семян. Для дезинфекции тары и орудий труда используют формалин. Дезинфекция хранилищ осуществляется путем фумигации сернистым газом, который получается при сжигании комовой серы. Протравливание семян проводится перед их закладкой на хранение путем опудривания фундазолом, топсином-М, ТМТД, кемикаром, картоцидом.

Все семена деревьев и кустарников перед посевом должны пройти фитопатологическую экспертизу на лесосеменной станции. Она осуществляется с целью определения степени зараженности семян грибами или бактериями. По результатам этой проверки лесосеменная станция дает заключение о принадлежности семян к определенному классу качества и необходимости протравливания семян с указанием соответствующих препаратов.

9.2. Система мероприятий по защите питомников, культур и молодняков от болезней

Надзор за появлением и распространением болезней. В питомниках, культурах, а в ряде случаев и в естественных молодняках организуется рекогносцировочный надзор, который ведется путем систематического наблюдения за состоянием растений, появлением очагов болезней, их распространением и степенью пораженности растений. Рекогносцировочный надзор дополняется

детальным лесопатологическим обследованием, которое проводят 3 раза в год: весной, после схода снега, в первой половине лета и осенью (в сентябре) – путем учета на пробных площадях. В питомниках весной, после схода снега, проводят обследование с целью выявления очагов снежного, обыкновенного и бурого шютте, выпревания и побегового рака сосны. В начале лета осуществляется надзор за полеганием всходов, шютте лиственницы, ржавчиной побегов и склерофомозом сосны, цитоспоровым и дискоспориевым некрозами тополя, смоляным раком сосны и пузырчатой ржавчиной кедра сибирского. При осеннем обследовании оценивают пораженность посадочного материала в питомниках и растений в культурах пятнистостями, мучнистой росой, ржавчиной, снежным шютте, некрозно-раковыми болезнями.

Лесохозяйственные мероприятия. При выборе мест для создания питомников учитывают тип почв, рельеф участка, занятость его в предшествующие годы сельскохозяйственными культурами, состав выращиваемых пород.

Семена перед высевом следует обязательно проверять в лабораториях Центтрлессема или на зональных лесосеменных станциях для выяснения степени зараженности их болезнями, определения энергии прорастания и всхожести. Высев семян необходимо проводить в оптимальные сроки с соблюдением правильной нормы посева и глубины заделки семян для каждой породы и конкретных условий.

С целью создания неблагоприятных условий для развития в почве паразитных микроорганизмов и сорняков следует применять севообороты с черным паром. Применяемые в питомниках севообороты должны предусматривать посев одной и той же породы на одном месте не ранее чем через 2 года. Большую роль в снижении потерь от болезней в питомниках играют удобрения. Они улучшают рост и развитие растений, делая их более устойчивыми к болезням. Кроме того, внесение удобрений способствует созданию неблагоприятных условий для развития паразитной микрофлоры.

Чтобы создать неблагоприятные условия для развития грибных болезней (полегания, выпревания, шютте), необходимо систематически проводить тщательную прополку сорняков, которые не только ослабляют сеянцы, но и могут служить источником инфекции.

При создании культур необходимо подбирать древесные и кустарниковые породы, устойчивые к болезням, с учетом их влияния друг на друга в конкретных условиях. При создании культур необходимо учитывать, что в смешанных насаждениях создаются неблагоприятные условия для распространения болезней. Для предотвращения возникновения очагов болезней посадочный материал перед высадкой необходимо тщательно отсортировать, удаляя пораженные болезнями, плохо развитые, многовершинные сеянцы. При посадке следует избегать загиба или механических повреждений корневой системы, так как в дальнейшем такие саженцы поражаются болезнями и гибнут. Большое значение в повышении устойчивости культур к болезням имеет своевременный уход за посадками, обеспечивающий оптимальные условия для их роста и развития.

Химические меры борьбы от полегания включают протравливание семян и опрыскивание посевов. Протравливание производится путем опудривания семян непосредственно перед посевом или заблаговременно. В последние годы для этой цели применяют фундазол, кемикар, картоцид, топсин-М, ТМТД из расчета 6 кг на 1 т семян. При появлении первых признаков болезни проводится опрыскивание посевов картоцидом из расчета 3.6...4.8 кг препарата на 1 га. В случае дальнейшего распространения очагов болезни обработку повторяют.

Для защиты посевов и культур сосны до 3-летнего возраста от обыкновенного шютте рекомендуется проводить 1...2 опрыскивания, начиная с конца второй – начала третьей декады июля водными суспензиями топсина-М (2...4 кг/га), байлетона (1.5 кг/га), привента (1.5 кг/га).

Для защиты лиственницы от шютте рекомендуется проводить профилактическое и искореняющее опрыскивание посевов и культур до 3-летнего возраста. Искореняющую обработку следует проводить в период распускания почек на 2-летних посевах и в культурах, где имеется опавшая прошлогодняя хвоя, которая является источником первичной инфекции. Для этой цели используют бордоскую смесь из расчета 30...60 кг препарата на 1 га.

В период вегетации, через 10...14 дней после распускания хвои, проводят опрыскивание водными суспензиями байлетона и привента с нормой расхода 2.4 кг препарата на 1 га. При необходимости обработки повторяют. Нормы расхода рабочих жидкостей: 400...500 л/га – для однолетних посевов, 800 л/га – для двухлетних, 1000...1200 л/га – в культурах.

Для защиты от ржавчины побегов сосны (соснового вертуна) в первой половине мая проводят опрыскивание водными суспензиями оксихлорида меди (2.4...8.0 кг/га), бордоской смеси (6...8 кг/га), Абига-Пик (6.0...9.8 кг/га) с нормой расхода рабочих жидкостей 600...800 л на 1 га.

Защита сосны от побегового рака целесообразна только в питомниках, где в середине мая проводится опрыскивание посевов водными суспензиями фундазола (2.4...3.2 кг/га) и байлетона (1.8...2.4 кг/га) с нормой расхода рабочих жидкостей 600 л на 1 га.

Химическая защита сосны, ели и лиственницы от ржавчины хвои целесообразна только в том случае, если болезнь наблюдается из года в год и наносит ощутимый вред. Она осуществляется путем опрыскивания посевов в начале лета водными суспензиями бордоской смеси (6...8 кг/га), оксихлорида меди (2.4...8.0 кг/га), Абига-Пик (6...8 кг/га) с нормой расхода рабочей жидкости 600...800 л на 1 га.

Для борьбы с мучнистой росой дуба и других лиственных пород при появлении первых признаков болезни проводят опрыскивание водными суспензиями байлетона (2.4 кг/га), коллоидной серы (12...15 кг/га), привента (2.4 кг/га), кумулуса ДФ (7...10 кг/га) с нормой расхода рабочей жидкости 600...800 л на 1 га.

С целью предупреждения появления пятнистостей листьев рано весной, до распускания почек, проводят искореняющее опрыскивание по опавшей листве, которая является источником первичной инфекции. При этом используют водные суспензии бордоской смеси (6...16 кг/га) с нормой расхода рабочей жидкости 600...800 л на 1 га.

Для защиты тополя и ивы от парши проводят опрыскивание через 10...14 дней после распускания листьев водными суспензиями бордоской смеси (10...12 кг/га) и привента (0.1...0.4 кг/га) при норме расхода рабочих жидкостей 1000...1200 л на 1 га.

9.3. Система мероприятий по защите древесных пород от сосудистых и некрозно-раковых болезней

Надзор проводится с целью контроля за появлением, распространением и развитием опасных болезней и состоянием насаждений для своевременного планирования и осуществления тех или иных мероприятий в необходимых объемах и в оптимальные сроки.

Сроки проведения надзора за болезнями определяются их биоэкологическими особенностями.

Надзор за появлением и распространением сосудистых болезней лучше проводить с середины июня по август, когда четко проявляются внешние симптомы болезней этой группы (характерное усыхание отдельных побегов и ветвей в кроне или целиком кроны) и прослеживается динамика усыхания кроны деревьев.

Надзор за большинством видов некрозно-раковых болезней осуществляется в летний период, когда хорошо выражены их основные симптомы, в том числе характерные для возбудителей грибных болезней спороношения. За отдельными видами некрозно-раковых болезней (бурый, черный и дискоспориевый (дотихициевый) некрозы тополя, инфекционное усыхание липы и вяза) надзор проводится в конце весны, когда резко выделяются деревья с полностью или частично не распустившейся кроной и хорошо заметны спороношения возбудителей на усохших ветвях и стволах.

Лесохозяйственные методы защиты направлены на повышение биологической устойчивости насаждений, предупреждение появления очагов болезней, ограничение их распространения и причиняемого ими вреда. Они предусматривают следующие мероприятия:

правильный, своевременный и систематический уход за вновь создаваемыми культурами и за лесом с удалением, прежде всего, всех больных, заселенных и явно ослабленных деревьев;

проведение рубок ухода и санитарных рубок в осенне-зимний период;

поддержание оптимальной полноты древостоя;

правильный подбор пород, в соответствии с климатическими и почвенно-грунтовыми условиями, учетом их пораженности и возможности перехода болезней с одной породы на другую;

подбор пород и форм, обладающих устойчивостью к болезням;

создание смешанных и по возможности разновозрастных насаждений как наиболее устойчивых к болезням; схемы смешения, а также размещения посадочных мест должны выбираться в зависимости от конкретных типов лесорастительных условий;

реконструкция насаждений путем изменения их состава и улучшения почвы;

систематическая выборка деревьев, заселенных стволовыми вредителями, которые способствуют проникновению инфекции, служат ее переносчиками, ускоряют усыхание деревьев в очагах болезней.

Химическая защита древесных пород проводится против цитоспороза и дискоспориевого некроза тополя с применением водных суспензий оксихлорида меди или Абига-Пик в концентрации 0.4...1.0 %. Опрыскивание рекомендуется проводить весной, в момент распускания почек, и в конце лета.

9.4. Система защитных мероприятий от гнилей

Защита насаждений от корневых гнилей, вызываемых корневой губкой и опенком

При осуществлении надзора выявляют и учитывают очаги корневых гнилей. В насаждениях, пораженных корневой губкой, составляют карты очагов болезни, определяют категорию локальных очагов (возникающие, действующие, затухающие), дают оценку степени пораженности насаждений (слабая, средняя, сильная) по соответствующим для сосняков и ельников шкалам. Данные, полученные по итогам рекогносцировочного и детального обследований, служат обоснованием для планирования санитарно-оздоровительных мероприятий, сроков и объемов их проведения.

Лесохозяйственные мероприятия направлены на предотвращение первичного заражения насаждений корневой губкой, ограничение распространения имеющихся очагов, создание устойчивых к болезни культур.

В молодняках I-II классов возраста, восприимчивых к корневой губке, проводят рубки ухода, интенсивность которых зависит от состава и состояния молодняков, их густоты и схемы посадки. При этом необходимо сохранять естественную примесь лиственных пород.

В более взрослых насаждениях со слабой степенью пораженности назначают выборочные санитарные рубки. При этих рубках удалению подлежат сухостой, усыхающие, сильно ослабленные и наклонившиеся деревья с одновременной выборкой деревьев, свежеселенных стволовыми вредителями. Интенсивность выборочных санитарных рубок и их периодичность зависят от целевого назначения насаждений, их полноты, возраста, общего состояния и других факторов. В возникающих и действующих очагах болезни рекомендуются более интенсивные рубки, чем в затухающих.

Сплошные санитарные рубки с последующей обработкой площадей назначают в насаждениях с сильной степенью поражения. При средней степени поражения рекомендуется проводить санитарные рубки с реконструкцией насаждений. При этом вырубает наиболее пораженную часть выдела с полнотой менее 0.4 и прилегающую к ней полосу шириной от 5 м (в затухающих очагах) до 10 м (в действующих очагах болезни). В оставляемой части выдела назначают выборочную санитарную рубку.

Все виды рубок рекомендуется проводить в осенне-зимний период или сухое и жаркое время года, когда споруляция корневой губки не происходит.

На площадях после сплошных и частично сплошных санитарных рубок и землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, необходимо создавать чистые лиственные культуры или смешанные с участием в них хвойных пород, не превышающим 30 %. При этом рекомендуется использовать сеянцы, выращенные из семян устойчивых деревьев, сохранившихся в очагах корневой губки, или сеянцы, инфицированные грибами-антагонистами и микоризообразователями.

Химический метод в очагах корневой губки применяется при обработке пней и почвы.

Химическая защита пней необходима при проведении рубок ухода и санитарных рубок в иные, чем вышеуказанные сроки. Для этой цели используют водные растворы карбамида (мочевина), сульфата аммония, хлористого цинка, марганцово-кислого калия, буры и водные суспензии фундазола и топсина-М. Для локализации возникающих очагов корневой губки рекомендуется вносить в почву фундазол по периферии очагов одновременно с проведением санитарных рубок.

Для защиты пней и обработки почвы можно применять биопрепараты триходермин и микоризин.

В молодых насаждениях, пораженных опенком, необходимо проводить рубки ухода с удалением пораженных, усыхающих и усохших деревьев. С целью локализации очагов опенка в молодых культурах больные деревья удаляют с корнями.

Во взрослых насаждениях, в зависимости от степени их пораженности (слабая, средняя, сильная), проводят выборочные, группово-выборочные и сплошные санитарные рубки с одновременной выкорчевкой пней срубленных деревьев.

Вновь создаваемые культуры, особенно в насаждениях после сплошных санитарных рубок, должны быть смешанными, с участием устойчивых к опенку и адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям пород. Для улучшения условий их роста и повышения устойчивости к опенку рекомендуется проводить известкование почвы, вносить необходимые удобрения и микроэлементы.

При создании культур на вырубках целесообразно проводить предварительную выкорчевку пней с корнями, окорку пней и толстых поверхностных корней или их обжиг. Вместо этих мероприятий рекомендуется химическая обработка пней раствором марганцово-кислого калия и водными суспензиями фундазола или топсина-М.

Защита насаждений от стволовых гнилей

Защита от стволовых гнилей включает комплексы мероприятий, соответствующие каждой группе лесов, а в пределах группы – возрасту насаждений и их целевому назначению.

В лесах первой, второй и третьей групп необходимо проводить ежегодное лесопатологическое обследование с целью выявления очагов гнилевых болезней, их видового состава, уровня пораженности насаждений и влияния на выход деловых сортиментов.

В лесах первой группы нужно своевременно проводить рубки ухода в молодняках и санитарные рубки в средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях. Необходимо своевременно вывозить заготовленную древесину, проводить уборку захламленности, что уменьшает запас инфекции в насаждении и вероятность заражения растущих деревьев.

С целью ограничения заражения деревьев стволовыми гнилями необходимо соблюдать правила проведения санитарных рубок (сроки, способы), осуществлять мероприятия по профилактике морозобоя, низовых пожаров, уплотнения почвы, повреждения копытными животными и воздействия других неблагоприятных факторов.

Вновь создаваемые насаждения должны быть смешанными с подбором пород и использованием схем смешения в соответствии с конкретными почвенно-климатическими условиями.

В парках и особо ценных насаждениях, кроме общих санитарно-оздоровительных мероприятий, большое значение имеет своевременная обрезка пораженных и усохших ветвей, лечение ран, пломбирование дупел, удаление базидиом возбудителей гнилей.

10. Разрушение древесины на складах и ее защита

Биологическое разрушение древесины на складах осуществляется комплексами грибов, развитие которых определяется условиями хранения древесины. Поселению грибов способствуют различные факторы, в том числе погодные условия, постепенное снижение влажности древесины, образование трещин на торцах, отслаивание коры, повреждение насекомыми. Основными группами, поражающими древесину на складах, являются деревоокрашивающие, плесневые и дереворазрушающие грибы.

Деревоокрашивающие грибы первыми заселяют древесину на складах. Они вызывают неестественные окраски древесины: синеву, кофейную темнину, краснину, желтизну, зеленую окраску. Грибы этой группы не оказывают существенного влияния на физико-механические свойства древесины, но при длительном воздействии некоторых из них технические качества древесины ухудшаются.

Плесневые грибы вызывают поверхностное окрашивание или загрязнение древесины в условиях повышенной влажности. Поражение ими указывает на нарушение режима хранения лесоматериалов и возможность поражения дерева зрушающими грибами.

Разрушители древесины на складах представляют группу складских, или штабельных грибов. Они относятся к базидиальным грибам, из которых большинство – к афиллофороидным, некоторые – к агариикоидным гименомицетам. При большом видовом разнообразии все складские грибы объединяют общие особенности: неспособность развиваться на живых деревьях и на древесине в жилых постройках. Оптимальные условия для их жизнедеятельности создаются при влажности не ниже 30 % и хорошей аэрации.

В зависимости от степени интенсивности разрушения древесины различают две группы грибов: слабые (субдеструкторы) и сильные (деструкторы) разрушители. Заболонные гнили круглого леса, чаще хвойных пород, делятся на твердые и мягкие. При поражении твердыми гнилями технические качества древесины изменяются незначительно. Мягкие гнили вызывают быстрое активное разрушение древесины и значительные изменения её физико-механических свойств.

Ядрово-заболонные гнили хвойных пород вызываются грибами-деструкторами. Развивающиеся гнили – бурые, трещиноватые – приводят к полному разрушению древесины.

Ядрово-заболонные гнили лиственных пород вызывают грибы-деструкторы. Развивающиеся гнили – белые, коррозийные.

10.1. Заболонные гнили хвойных пород

Светло-бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Phanerochaeta gigantea* (= *Peniophora gigantea*) – фанерохета (пениофора) гигантская.

Диагностические признаки. Гриб-субдеструктор. Плодовые тела имеют вид восковатой пленки, распростертой по субстрату, легко отделяющиеся, молочно-белые, по краям лучистые, в сухом виде пергаментовидные. Гименофор гладкий, желтоватый или бледно-сероватый.

Гниль твердая. Заболонь, пораженная пениофорой, приобретает светло-бурую окраску и со временем мелко-ямчатую волокнистую структуру. Иногда гриб проникает в ядро.

Бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Stereum sanguinolentum* – стереум кроваво-красный.

Диагностические признаки. Гриб-субдеструктор. Плодовые тела тонкокожистые в виде черепитчато расположенных шляпок или розеток с приподнятыми краями, от 0.4 до 3...4 см в диаметре. Верхняя поверхность с радиально расположенными шелковистыми волосками бледно-коричневая, иногда сероватая, с концентрическими зонами более темного тона и волнисто-тонким, более светлым краем. Гименофор неровный, иногда с радиально-лучистой поверхностью, коричневого цвета, часто – с серым оттенком и лиловыми тонами.

При поранении быстро окрашивается в кроваво-красный цвет.

Гниль твердая вначале – светло-бурая, позже – коричнево-бурая с мелкими пустотами.

Бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, агариикоидный гименомицет *Schizophyllum commune* – щелелистник обыкновенный, или щелевик.

Диагностические признаки. Гриб-субдеструктор. Плодовые тела имеют вид тонких кожистых округлых сидячих или на небольшой ножке шляпок диаметром 1...4 см. Верхняя поверхность светлосерая, часто почти белая, войлочная, с загнутым волнистым краем (рис. 94). Ткань буроватая. Гименофор пластинчатый; пластинки – кожистые, светло-коричневые или фиолетово-коричневые, расположенные веерообразно.

Гниль бурая, медленно развивающаяся.

Бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Trichaptum fuscoviolaceus* (= *Hirschioporus fusco-violaceus*) – буро-фиолетовый трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела полураспростертые, с отвороченными краями, часто сливающиеся с соседними. Верхняя поверхность шляпки серая, волосистая, с мало заметными концентрическими полосами. Гименофор в виде зубчатых пластин или сетчатый, фиолетовый или коричневый.

Гниль мягкая. Вначале пораженная древесина приобретает светло-бурю окраску, позже в ней появляются белые вытянутые пятна целлюлозы и пустоты. В конечной стадии гниль становится ямчато-волокнистой.

Бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Fomitopsis rosea* – розовый трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела копытообразные, выпуклые, 1...5 см толщиной, 8...10 см диаметром, твердые, пробково-деревянистые. Поверхность бурая, голая. Ткань и трубочки розовые. Трубочки короткие с мелкими отверстиями.

Гниль мягкая. Пораженная древесина приобретает бурый или темно-бурый цвет. Позже в ней появляются продольные и поперечные трещины, в которых образуются бледно-розовые пленки мицелия.



Рис. 94. Плодовые тела щелелистника обыкновенного



Рис. 95. Плодовые тела елового валежного трутовика

Бурая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Trichaptum abietinum* (= *Hirschioporus abietinus*) – еловый валежный трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела в виде тонких кожистых шляпок, 1...2 см в диаметре, иногда распростертые, обычно собраны в черепитчатые группы. Верхняя поверхность шляпок серая, со слабо заметными концентрическими полосами (рис. 95). Трубочки короткие, серовато-желтые или серовато-фиолетовые, с угловатыми, часто расщепленными порами.

Гниль мягкая. Вначале пораженная древесина окрашивается в красновато-бурый цвет. Позже в ней появляются белые пятна целлюлозы с черными штрихами. В конечной стадии гниль приобретает волокнисто-ямчатую структуру.

10.2. Ядрово-заболонные гнили хвойных пород

Бурая гниль

Возбудитель. Базилиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Gloeophyllum sepiarium* – столбовой, или заборный гриб

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела имеют вид кожистых шляпок, прикрепленных боком к субстрату. Верхняя поверхность шляпки темно-коричневая, с концентрическими полосками и с более светлым краем (рис. 96). Гименофор в виде удлиненных, радиально расположенных ходов, иногда переходящих в пластинки.

В начальной стадии гниения древесина становится желтоватой, позже приобретает красновато-бурый цвет, и в ней образуются трещины в направлении годичных колец. В конечной стадии поражения древесина становится темно-коричневой, в ней образуются глубокие продольные и поперечные трещины, заполненные скоплениями темно-бурого мицелия. Гниль издает приятный запах.



Рис. 96. Плодовые тела столбового, или заборного гриба

Бурая гниль

Возбудитель. Базилиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Gloeophyllum abietinum* – столбовой елово-пихтовый гриб.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела имеют вид кожистых шляпок, часто расположенных черепитчатыми группами, иногда распростерты. Поверхность шляпок волосистая, позже голая, с неясными концентрическими бороздками, сначала охряно-бурая, затем темно-бурая до черновато-коричневой со светлым краем. Гименофор в виде слаборазветвленных пластинок, похожих по внешним признакам на гниль от *G. sepiarium*.

Бурая гниль

Возбудитель. Базилиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Gloeophyllum odoratum* (= *Anisomyces odoratus*).

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела пробково-деревянистые, подушковидные или копытовидные, нередко черепитчатые, поверхность сначала волосистая, затем голая с трещинами. Ткань ржаво-бурая с анисовым запахом. Гименофор трубчатый, серовато-желтый; трубочки с округлыми или угловатыми, довольно крупными порами.

В начальной стадии пораженная древесина буреет, позже приобретает красновато-бурый цвет. В ней образуются многочисленные трещины с темно-бурыми скоплениями мицелия, часто в виде шнуров. Гнилая древесина издает сильный запах аниса. В конечной стадии гниения пораженная древесина распадается на кубики.

Бурая гниль

Возбудитель. Базилиальный гриб, агариикоидный гименомицет *Lentinus lepideus* – шпальный гриб.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела имеют вид шляпок на длинных ножках. Шляпка мясистая плотная, твердеющая; в дальнейшем – деревянистая, выпуклая, затем – воронкообразная, беловатая или светло-желтая с темными чешуйками на верхней поверхности. Ножка плотная, чешуйчатая, желтоватая, с деревянистым основанием. Пластинки желтоватые, с рассеченными краями.

В начальной стадии гниения пораженная древесина становится бурой, позже она приобретает темно-бурый цвет, в ней появляются крупные продольные и поперечные трещины, заполненные беловато-желтоватыми пленками мицелия. В конечной стадии гниль распадается на длинные продолговатые кусочки, крошится.

Бурая гниль

Возбудитель. Базилиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Antrodia serialis* (= *Corirolellus serialis*) – групповой, или рядовой трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела многолетние, полураспростертые, расположенные сливающимися рядами, с небольшими оттянутыми

шляпками. Верхняя поверхность шляпок желто-глинистая, ямчатая, морщинистая, волнистая, щетинистая. Трубочки короткие, белого или желтоватого цвета, с мелкими округлыми или угловатыми, часто расщепленными, порами.

Пораженная древесина приобретает желтовато-коричневую окраску, в ней появляются продольные и поперечные трещины, заполненные скоплениями белого мицелия. В конечной стадии гниения гниль распадается на мелкие призматические кусочки.

10.3. Ядрово-заболонные гнили лиственных пород

Белая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Trametes versicolor* (= *Coriolus versicolor*) – многоцветный трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела в виде тонких кожистых шляпок, собранных в черепитчатые группы или розетки. Поверхность шляпок бархатистая, блестящая с концентрическими зонами, серовато-черноватая, желтовато-бурая, каштановая с острым волнистым более светлым краем (рис. 97). Гименофор трубчатый, белый, желтоватый или светло-бурый.

Гниль белая, рыхлая.

Белая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Bjerkandera adusta* – серый, или опаленный трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела в виде тонких шляпок, расположенных черепитчатыми группами, часто – распростертые или полураспростертые.



Поверхность шляпок опушенная, позже – голая, беловатая, грязно-желтоватая, бурая, пепельно-серая с острым, часто черноватым, краем. Ткань белая или светло-бурая, часто с очень тонкой черной линией на границе с гименофором. Гименофор трубчатый, дымчатый с белым налетом; позднее – пепельный или черновато-бурый. Трубочки очень короткие, с округлыми или угловатыми порами.

Гниль белая, волокнистая.

Белая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Coriolus zonatus* – утолщенный или зональный трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела напоминают *T. versicolor*, шляпки меньше. Поверхность опушенная, светло-серая до желтовато-коричневой, бархатистые зоны не блестящие. Край шляпки беловатый. Ткань белая. Трубочки светло-желтые.

Гниль белая, волокнистая.



Белая гниль

Возбудитель. Базидиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Trametes hirsuta* (= *Coriolus hirsutus*) – волосистый трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела в виде тонких шляпок, пробковидные, кожистые, 5...8 см в диаметре. Верхняя поверхность серовато-белая или желто-коричневая, волосистая, с

Рис. 97. Плодовые тела разных форм многоцветного трутовика

концентрическими полосками. Ткань белая, войлочная. Трубочки короткие с округлыми порами, желтоватые или серые.

Гниль белая, в конечной стадии гниения расщепляется на пластинки по годичным слоям.

Белая гниль

Возбудитель. Базиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Lenzites betulina* – березовый пластинчатый трутовик.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела в виде полукруглых, пробковых, выпуклых шляпок. Поверхность шляпок бархатисто-волосистая, пепельно-серая или охряно-бурая с более яркими концентрическими зонами. Ткань белая или желтоватая волокнисто-войлочная. Гименофор пластинчатый, беловатый или сероватый.

Гниль мягкая, белая, волокнистая.

Белая гниль

Возбудитель. Базиальный гриб, афиллофороидный гименомицет *Trametes Trogii* (= *Funalia Trogii*) – трутовик Трога.

Диагностические признаки. Гриб-деструктор. Плодовые тела имеют вид полукруглых, выпуклых шляпок, часто с бугорком у основания. Нередко базидиомы бывают распростертыми или полураспростертыми. Поверхность сероватая, серовато-бурая, зеленовато-сероватая, жестковолосистая. Ткань беловатая или светло-бурая, мягко-пробковая с запахом аниса. Гименофор трубчатый, бледно-желтоватый, серовато-бурый с розовым оттенком. Трубочки с крупными округлыми или угловатыми порами.

Гниль белая, волокнистая.

10.4. Защита древесины

В предохранении лесоматериалов от заражения дереворазрушающими грибами на складах большое значение имеют грамотная организация их хранения (правильный выбор места под склады; уборка щепы, коры и других древесных отходов с последующей дезинфекцией почвы; уничтожение всей древесины с признаками гнилей и их возбудителей; пространственная изоляция дровяной древесины и здоровых лесоматериалов), правильный выбор способа хранения и химическая защита.

На складах лесоматериалы хранят сухим или влажным способом.

Сухой способ применяется для хранения пиломатериалов и круглого леса преимущественно хвойных пород и некоторых сортиментов лиственных. При этом способе влажность древесины быстро доводят до уровня ниже 25 %, что препятствует развитию дереворазрушающих грибов и насекомых.

Для сухого хранения пиломатериалов применяется атмосферная (на свежем воздухе) и камерная сушка. В первом случае пиломатериалы укладывают в штабели, прикрытые с боков и сверху, для предохранения от увлажнения и растрескивания под действием солнечных лучей. Во втором случае свежий пиловочник помещают в сушильные установки (камеры).

Круглые лесоматериалы, предназначенные для сухого хранения, должны быть окорены методами сплошной (чистой) или лубяной (с сохранением лубяного слоя) окорки. Окоренные лесоматериалы укладывают в плотные или плотно-рядовые штабели. Короткие сортименты укладываются в штабели-клетки или невысокие рыхлые поленницы. Для защиты штабелей от дождя и снега над ними сооружают крыши из различных древесных материалов.

Химическая защита лесоматериалов при сухом способе хранения осуществляется путем их антисептирования с применением комбинированных водорастворимых препаратов: ГР-48, пентахлорфенола, ПБТ, буры и других. Обработка проводится путем опрыскивания лесоматериалов или погружения их в ванны с растворами антисептиков.

Влажный способ применяется для хранения круглых лесоматериалов хвойных и лиственных пород. Этот способ основан на поддержании в древесине такого уровня влажности, каким он был в растущем дереве. Сохранение высокой влажности в свежезаготовленных и сплавных лесоматериалах достигается хранением их в плотных, плотно-рядовых и пачковых штабелях с покрытием торцевых поверхностей влагозащитными замазками (парафин, петролатум, синтетические смолы и латексы, нефтяные битумы, препараты карбафен-16, ПФК-У-12 и др.).

Химическую защиту свежезаготовленных неокоренных и окоренных лесоматериалов и пиломатериалов проводят путем обработки их водорастворимыми антисептиками ГР-48, ПБТ, ББК-3 и др.

Наилучшие результаты дает влажное хранение круглых неокоренных лесоматериалов хвойных пород с искусственным дождеванием (увлажнением) штабелей в теплое время года.

Небольшие партии древесины хранят замороженными. Круглые неокоренные лесоматериалы можно хранить погруженными в воду.

Рекомендуемая литература

- Бондарцева, М. А.*, Определитель грибов СССР / М. А. Бондарцева, Э. Х. Пармасто // Порядок Афиллофоровые. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1986. – Вып. 1. – 191 с.
- Вакин, А. Т.* Альбом пороком древесины / А. Т. Вакин, О. И. Полубояринов, В. А. Соловьев. – М.: Лесн. пром-сть, 1980. – 125 с.
- Ведерников, Н. М.* Защита хвойных сеянцев от болечней / Н. М. Ведерников, В. Г. Яковлев. – М.: Лесн. пром-сть, 1972. – 89 с.
- Власов, А. А.* Негнилевые болезни стволов и ветвей лиственных пород / А. А. Власов, Р. А. Крангауз. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 48 с.
- Воронцов, А. И.* Патология леса / А. И. Воронцов. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 269 с.
- Воронцов, А. И.* Технология защиты леса / А. И. Воронцов, Е. Г. Мозолевская, Э. С. Соколова. – М.: Экология, 1992. – 304 с.
- Гвоздяк, Р. И.* Бактериальные болезни лесных древесных пород / Р. И. Гвоздяк, Л. М. Яковлева. – Киев: На-укова думка, 1979. – 244 с.
- Жуков, А. М.* Грибные болезни лесов Верхнего При-обья / А. М. Жуков. – Новосибирск: Наука, 1978. – 246 с.
- Журавлев, И. И.* Диагностика болезней леса / И. И. Журавлев. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 192 с.
- Журавлев, И. И.* Болезни лесных деревьев и кустарников / И. И. Журавлев, Р. А. Крангауз, В. Г. Яковлев. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 160 с.
- Журавлев, И. И.* Определитель грибных болезней деревьев и кустарников / И. И. Журавлев, Т. Н. Селиванова, Н. А. Черемисинов. – М.: Лесн. пром-сть, 1979. – 246 с.
- Кобец, Е. В.* Рекомендации по защите хвойных пород от корневой губки в лесах Европейской части России / Е. В. Кобец. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 16 с.
- Коссинская, И. С.* Фацидиоз сосны / И. С. Коссинская. – Новосибирск: Наука, 1974. – 91 с.
- Крутов, В. И.* Учет и долгосрочный прогноз соснового вертуна / В. И. Крутов. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1987. – 20 с.
- Крутов, В. И.* Грибные болезни хвойных пород в искусственных ценозах таежной зоны европейского Севера СССР / В. И. Крутов. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. – 206 с.
- Крутов, В. И., Хансо М.Э.* Побеговый рак (склеродерриоз) сосны: диагностика, профилактика и меры борьбы / В. И. Крутов, М. Э. Хансо. – Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР: ЭстНИИЛХОП, 1989. – 14 с.
- Леса России.* – ВНИИЛМ. 2001. – 48 с.
- Мозолевская, Е. Г.* Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 152 с.
- Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней.* – М., 1997. – 108 с.
- Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России.* – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 86 с.
- Негруцкий, С. Ф.* Корневая губка / С. Ф. Негруцкий. – М.: Агропроми здат, 1986. – 200 с.
- Положение о лесопатологическом мониторинге / Лесное законодательство Российской федерации: сб. норм, правовых актов.* – М.: Росгипролес, 1999. – С. 331-336.
- Ролл-Хансен, Ф., Ролл-Хансен Х.* Болезни лесных деревьев / Ф. Ролл-Хансен, Х. Ролл-Хансен // Под ред. В. А. Соловьева. – СПб: ЛТА, 1998. – 120 с.
- Санитарные правила в лесах РФ / Лесное законодательство Российской федерации: сб. норм. правовых актов.* М.: Росгипролес, 1999. – С. 310-329.
- Справочник по защите леса от вредителей и болезней.* – М.: Агропромиздат, 1988. – 414 с.
- Семенкова, И. Г.* Фитопатология: учеб. для студ. вузов / И. Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М.: Академия. 2003. – 480 с.
- Федоров, Н. И.* Корневые гнили хвойных пород / Н. И. Федеров. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 161 с.
- Черемисинов, Н. А.* Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников / Н. А. Черемисинов, С. Ф. Негруцкий, И. И. Лешковцева. – М.: Лесн. пром-сть, 1970. 392 с
- Щербин-Панрфененко, А. Л.* Бактериальные заболевания лесных пород / А. Л. Щербин-Панрфененко. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 148 с.
- Kuzmichev, E. P.* Common Fungal Diseases of Russian Forests / E. P. Kuzmichev, E. S. Sokolova, E. G. Kulikova. – USDA: Forest Service, 2001. – 137 p.

Систематический список дендротрофных грибов

Отдел *Oomycota* (Оомицеты)

Класс *Oomycetes*

Порядок *Peronosporales*

Phytophthora cactorum

Отдел *Zygomycota* (Зигомицеты)

Класс *Zygomycetes*

Порядок *Mucorales*

Rhizopus nigricans

Thamnidium elegans

Отдел *Dicaryomycota* (Дикариомицеты)

Подотдел *Ascomycotina* (Сумчатые)

Класс *Archaeascomycetes* (Голосумчатые)

Порядок *Taphrinales* – Таффриновые

Taphrina johansonii

- *polyspora*

- *pruni*

- *rhizophorus*

Класс *Euascmycetes* (Плодосумчатые)

Порядок *Erysiphales* – Мучнисто-росяные

Microsphaera alphitoides

- *betulae*

Phyllactinia guttata (= *P. sujfulta*) *Sawadaia bicornis* (= *Uncinula bicornis*; *Uncinula aceris*)

- *tulasnei* (= *Uncinula tulasnei*) *Uncinula adunca* (= *U. Salicis*)

- *clandestina*

Порядок *Hypocreales* – Гипокреевые

Nectria cinnabarina

- *ditissima*

- *galligena*

Порядок *Diatrypales* – Диатриповые

Diathrype stigma

Порядок *Xylariales* (= *Sphaeriales*) – ксилляриевые

Endoxylina stellulata

Hypoxylon pruinaum (= *H. Mammatum*)

Nummularia bulliardii

Polystigma ochraceum

Rosellinia quercina

Порядок *Diaporthales*- Диапортовые

Cryphonectria parasitica (= *Endothia parasitica*)

Gnomonia quercina

Valsa sordida

Порядок *Ophiostomatales* – офиостомовые *Ophiostoma kubanicum*

- *roboris*

- *valachicum*

- *ulmi*

- *valachicum*

Порядок *Rhytismatales* – Ритизмовые

Colpoma quercinum (= *Clithris quercina*)

Lophodermella sulcigena (= *Hypodermella sulcigena*)

Lophodermium juniperinum

- *macrosporum* (= *Lirula macrospora*)

- *nervisequum*
- *pinastris*
- *seditiosum*
- Naemocyclus minor* (= *Cyclaneusma minus*)
- Rhytisma acerinum*
- *punctatum*
- *salicinum*

Порядок *Leotiales* (= *Helotiales*) – леоциевые

- Biatorella difformis*
- Cenangium abietis*
- Ciboria betulae* (= *Sclerotinia betulae*)
- *calyculus* (= *Stromatinia pseudotuberosa*)
- Lachnellula pini* (= *Dasyscypha pini*)
- *willkommii* (= *Dasyscypha willkommii*)
- Phacidium infestans*
- Scleroderris lagerbergii* (= *Gremmeniella abietina*; *Crumenula abietina*)
- Sclerotinia graminearum*

Класс *Loculoascomycetes* (полостно-сумчатые)

Порядок *Dothideales* – Дотидеевые

- Dothidella betulina*
- *ulmi*
- Herpotrichia juniperi*

Порядок *Hysteriales* – Гистериевые

Hysterographium fraxini

Подотдел *Basidiomycotina* (базидиальные грибы)

Класс *Teliomycetes* (Телиомицеты)

Порядок *Uredinales* – ржавчинные

- Calyptospora goeppertiana*
- Chrysomyxa abietis*
- *ledi*
- ~ *pirolae*
- *woronini*
- Coleosporium senecionis*
- Cronartium flaccidum*
- *ribicola*
- Melampsora pinitorqua*
- *populina*
- *salicina*
- *tremulae*
- Melampsorella cerastii* (= *M. caryophyllacearum*)
- Melampsoridium betulinum* (= *M. betulae*)
- Peridermium pini*
- Thekopsora areolata* (= *T. padi*)

Класс *Basidiomycetes* (Базидиомицеты)

Афиллофороидные гименомицеты

Порядок *Thelephorales*

Thelephora terrestris

Порядок *Clavariales*

Typhula graminearum

Порядок *Hericiales*

Climacodon septentrionalis

Порядок *Poriales*

Antrodia serialis (= *Coriolellus serialis*)
Bjerkandera adusta
Clymacocystis borealis (= *Abortiporus borealis*)
Coriolus zonatus
Daedalea quercina
Fomes fomentarius
Fomitopsis officinalis
- *pinicola*
Gloeophyllum abietinum
- *odoratum* (= *Anisomyces odoratus*)
- *sepiarium*
Heterobasidion annosum (= *Fomitopsis annosa*)
Laetiporus sulphureus
Lenzites betulina
Onnia triqueter (= *Polystictus circinatus* var. *triqueter*)
Oxyporus populinus
Phaeolus schweinitzii
Piptoporus betulinus
Polyporus squamosus
Spongipellis litschaueri
Trametes hirsuta (= *Coriolus hirsutus*)
- *trogii* (= *Tunalia trogii*)
- *versicolor* (= *Coriolus versicolor*)
Trichaptum abietinum (= *Hirschioporus abietinus*)
- *fuscoviolaceus* (= *Hirschioporus fuscoviolaceus*)

Порядок *Ganodermatales*

Ganoderma lipsiense (= *G. applanatum*)

Порядок *Hymenochaetales*

Inonotus dryadeus
- *dryophilus*
- *hispidus*
- *obliquus* *Phellinus hartigii*
- *igniarius*
- *pini*
- *punctatus*
- *robustus*
- *tremulae*
Porodaedalea chrysoloma (= *Phellinus chrysoloma*)

Порядок *Stereales*

Phanerochaeta gigantea (= *Peniophora gigantea*)
Stereum sanguinolentum
Vuilleminia comedens

Агарикоидные гименомицеты

Порядок *Agaricales*

Armillaria – комплекс
Lentinus lepideus
Pholiota adiposa

Группа *Fungi imperfecti*, или *Deuteromycetes* (Митоспоровые, или несовершенные, грибы)

Класс *Hyphomycetes* (Гифомицеты)

Порядок *Hyphales*

Alternaria tenuis
Aspergillus niger
Botrytis cinerea
Cercospora fraxini
- *microsora*
Cladosporium herbarum
Cylindrocarpon willkommii

Fusarium javanicum
- *sporotrichiella*
Graphium roboris
- *ulmi*
Hormiscium sp.
Meria laricis
Oidium dubium
Penicillium divergens
- *glaucum*
- *italicum*
- *luteoviridae*
- *puberulum*
- *restictum* *Pollaccia elegans*
- *rudiosa* (= *Fusicladium radiosum*)
- *saliciperda* (= *Fusicladium saliciperdatum*)
Pseudocercospora salicina (= *Cercospora salicina*)
Stigmina compacta (= *Thyrostroma compactum*;
Steganosporium compactum)
Trichothecium roseum
Tubercularia vulgaris
Verticillium dahliae

Класс *Coelomycetes* (Целомицеты)

Порядок *Acervulales*

Ceuthospora betulae (= *Gloesporium betulinum*)
Cylindrosporium ulmi
Discula umbrinella (= *Gloesporium quercinum*; *G. tiliae*)
Gloesporium tremulae
Marssonina betulae
- *populi*
Monostichella salicis (= *Gloesporium salicis*)
Naemospora croceola
Pestalotia hartigii

Порядок *Pycnidiales*

Biatoridina pinastri
Brunchorstia pinea (= *B. destruens*)
Conostroma didymum
Cytospora chrysosperma
- *foetida*
- *intermedia*
Discosporium populeum (= *Dothichiza populea*)
Dothistroma septospora (= *D. pini*)
Phomopsis quercella
Phyllosticta lacerans
Polystigmia ochraceum
Rhizosphaeria kalkhoffii
- *pini*
Sclerophoma pithya
Septoria betulae
- *populi*

Редактор: М.Ф. Нежлукто
Компьютерная верстка: А. А. Федоров

Подписано в печать 23.11.2004.
Формат 60x90/8. Объем 15.0 печ. л.
Бумага мелованная. Печать офсетная.
Тираж 2000 экз. Заказ № 728
Отпечатано с готовых диапозитивов
в типографии ЗАО "Полицентр"