

Технологическая карта внеурочного занятия

Форма проведения: внеурочное занятие

Тема: Болезни леса

Место проведения: кабинет школьного лесничества ГБОУ СОШ с. Екатериновка

Участники: учащиеся 5-7 классов

Цель: познакомиться с основными болезнями древесных пород

Планируемые результаты: учащиеся узнают об основных болезнях древесных пород; научатся самостоятельно определять и формулировать тему и цель занятия; работать в группах по инструктивной карточке; оценивать правильность выполнения действий; высказывать свои предположения и делать выводы, находить ответы на поставленные вопросы, используя справочник и другие источники информации; выполнять практическую работу, используя предложенное оборудование и материалы.

Этапы проведения внеурочного занятия

№	Этап	Вре мя	Виды работ (методы, приёмы, формы обучения)	Деятельность участника конкурса	Деятельность участников мероприятия	Планируемый результат
1	2	3	4	5	6	7
1.	Организацио нный момент	2 мин	Фронтальная работа	<i>Приветствует учащихся. Создаёт положительный эмоциональный настрой к уроку.</i>	Приветствуют учителя. Настраиваются на предстоящую учебную деятельность.	Личностные результаты: самоопределение к деятельности. Коммуникативные результаты: сотрудничество с учителем и учащимися

2.	Актуализация знаний	5 мин	Фронтальная работа. Беседа Наглядный метод: презентация Постановка проблемного вопроса	<i>Настраивает учащихся на восприятие материала. Демонстрирует презентацию. Слайд 1</i>  В нашей жизни немало чудес, но главное чудо – это лес. Но жизнь леса постоянно находится под угрозой. И угрозы могут возникать по ряду причин. Какие виды опасностей могут привести к уменьшению лесов или даже к их уничтожению? <i>Учитель заслушивает ответы учащихся на поставленный вопрос.</i> Вы верно отметили основные виды опасностей, не вспомнив ещё об одном факторе, влияющем на жизнь леса. Внимание на экран. <i>Слайд 2</i>  <i>Учитель задаёт вопрос:</i>	Слушают учителя Выдвигают версии, отвечают на вопросы учителя	Коммуникативные результаты: сотрудничество с учителем и учащимися. Личностные: самоопределение к деятельности. Коммуникативные результаты: аргументировано отвечать на вопросы, обосновывать свою точку зрения
----	---------------------	-------	---	---	---	--

			Фронтальная работа	Назовите мне основное отличие леса в верхней и нижней части слайда? Ответ на этот вопрос и есть тема нашего занятия. <i>Слайд 3</i>  <i>Учитель заслушивает ответы учащихся на поставленный вопрос. Итак, определим тему и цель нашего занятия. Учитель заслушивает предложения по теме и цели занятия. Подводит итог. Тема: «Болезни леса». Цель: познакомиться с основными болезнями древесных пород</i>	Отвечают на вопрос учителя, анализируя информацию на слайде Формулируют тему и цель занятия.	Коммуникативные результаты: аргументировано отвечать на вопросы, обосновывать свою точку зрения Регулятивные результаты: формулировать тему
3.	Изучение нового материала	20 мин	Фронтальная работа	И наше занятие сегодня мы начнём со статьи эколога, специалиста по болезням и устойчивости леса, члена Союза писателей России Валерия Темнухина «Отчего леса болеют?» (Приложение №1). <i>Слайд 4</i> И как у любого живого организма у лесов встречаются болезни, о которых мы сегодня более подробно узнаем. Все болезни деревьев делятся на 2 группы: инфекционные и	Слушают учителя Учащийся читает на слайде отрывок из статьи В.Темнухина «Отчего леса болеют?»	
			Постановка			

	Практическая работа	проблемного вопроса Исследовательский метод Групповая работа Постановка проблемного вопроса	неинфекционные. <i>Слайд 5.</i> Инфекционные возникают под действием паразитарных организмов и могут носить массовый характер. Неинфекционные болезни возникают под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, массовый характер они не несут. Но все эти болезни могут наносить вред, как отдельным деревьям, так и всему лесу. <i>Учитель задаёт вопрос:</i> «А как, по каким признакам можно отличить больное дерево от здорового? И кто может быть возбудителем заболеваний древесных пород? Грибы, бактерии или вирусы?» Чтобы ответить на этот вопрос, выполним практическую работу «Болезни деревьев», используя инструктивную карточку, что находится у вас на столе. При выполнении практической работы вам также понадобится краткий справочник «Чем болеют деревья и кустарники?» Работа будет проходить в 2 группах. <i>Организует деятельность учащихся, наблюдая за выполнением практической работы.</i> На столах у учащихся поражённые болезнью экземпляры: лист каштана – болезнь ржавчина, листья дуба – болезнь мучнистая роса, хвоя ели – «шютте» (побурение хвои), ветка	Работают в группах. Выполняют практическую работу по инструктивной карточке (Приложение №2): Рассматривают древесные породы, используя лупу. По справочнику «Чем болеют деревья и кустарники» определяют болезни и поражённые органы деревьев. Заполняют таблицу (Приложение №4. <i>Слайд 6</i>) и готовятся к ответу у доски. По истечении времени каждая группа подводит итоги работы по своему заданию, отвечают на проблемный вопрос: «Кто может быть возбудителем заболеваний древесных пород?»	Познавательные результаты: осуществляют поиск информации, необходимой для выполнения практической работы. Регулятивные результаты: рационально организуют деятельность в группах; выполняют действия по плану (инструктивная карточка) Коммуникативные результаты: вступать в сотрудничество с учителем и учащимися, осуществлять совместную деятельность в группах
--	---------------------	---	---	--	--

				деревя - некроз коры, экземпляры корневой губки (гниль), трутовик настоящий, фото болезни дерева «ведьмина метла». <i>Заслушивает ответы учащихся.</i> Учитель задаёт вопрос: «Какие деревья чаще всего подвергаются заболеваниям? Может ли человек вызвать развитие массовых заболеваний в лесу?»	Делают выводы. Учащиеся отвечают на вопрос учителя, выдвигают свои предположения и версии	Коммуникативные результаты: аргументировано отвечать на вопросы, обосновывать свою точку зрения
4.	Физкультминутка	2 мин	Фронтальная работа.	<i>Слайд7:</i> физкультминутка под музыку  Происходит смена деятельности.	Учащиеся выполняют упражнения	Личностные: снятие эмоционального и физического напряжения
5.	Закрепление изученного материала	5мин	Работа в группах	Сегодня мы с вами узнали о некоторых болезнях, которые встречаются у древесных растений. Конечно, список таких болезней большой, на следующих занятиях мы продолжим их изучение. А сейчас проверим, что же вы запомнили по теме нашего занятия. Внимание на экран: определяем заболевания деревьев, представленных на <i>слайдах 8-15.</i>	Учащиеся, работая в группах, отвечают по очереди.	Коммуникативные результаты: аргументировано отвечать на вопросы,

				   		обосновывать свою точку зрения
--	--	--	--	--	--	---------------------------------------

												
				<i>Заслушивает ответы учащихся, оценивает правильность выполнения задания</i>								
6.	Рефлексия	5 мин	Групповая работа	<i>Слайд 16</i> Заслушивает учащихся.	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Учащиеся от каждой группы проговаривают свои версии по таблице: « Рефлексия (ПМИ)»</td> </tr> <tr> <td> Плюс (+): записать всё, что понравилось на занятии </td> <td> Минус (-): записать всё, что осталось непонятным, не понравилась на занятии </td> <td> Интересно: записать любопытные факты, которые узнали на занятии </td> </tr> </table>	Учащиеся от каждой группы проговаривают свои версии по таблице: « Рефлексия (ПМИ)»			Плюс (+): записать всё, что понравилось на занятии	Минус (-): записать всё, что осталось непонятным, не понравилась на занятии	Интересно: записать любопытные факты, которые узнали на занятии	Регулятивные результаты: проводить самооценку своей деятельности
Учащиеся от каждой группы проговаривают свои версии по таблице: « Рефлексия (ПМИ)»												
Плюс (+): записать всё, что понравилось на занятии	Минус (-): записать всё, что осталось непонятным, не понравилась на занятии	Интересно: записать любопытные факты, которые узнали на занятии										
7	Домашнее задание	1 мин		На телефон сделать фото больных деревьев, произрастающих на территории школы, в лесополосе. Учитель заканчивает занятие, благодарит учащихся за работу на занятии.	Фиксируют задания в блокнотах							

Статья эколога, специалиста по болезням и устойчивости леса, члена Союза писателей России Валерия Темнухина

«Отчего леса болеют?»

<https://dront.ru/archive/otchego-lesa-boleyut/>

«Когда говорят о болезни, имеют в виду, прежде всего, человека. Реже – животных. Очень редко – растения. Но мало кто понимает, что болеть может и лес, да и вообще любая экосистема. Почему? Да потому, что она живая. Своего рода суперорганизм. Конечно, болезнь человека, животного, растения и леса – не одно и то же. Ведь отдельные организмы, погибая из-за болезни, не могут воскреснуть, вернуться к исходному, здоровому состоянию. А лес – может. Как бы он ни болел, как бы ни мучился, лишаясь сотен тысяч деревьев, кустарников, животных и прочего – всё это не означает его безусловную гибель, а, наоборот, ведёт к выздоровлению. На месте погибших появляются новые, более приспособленные деревья, и вокруг них снова поселяются животные и грибы ровно в таком количестве, какое может выжить именно с этими деревьями. Лес восстанавливается в новом, более экологически полноценном, качестве.

. Всегда погибают самые слабые, угнетённые деревья. Другое дело, если погибающих слишком много и их число продолжает стремительно расти. Тогда и говорят о болезни леса – его усыхании. Проявляется оно по-разному. Деревья в лесу могут погибать очень быстро или очень медленно. Быстрое усыхание, названное спонтанным, возникает, как правило, после сильных погодных аномалий (например, засух) или катастроф, произошедших по вине человека (лесных пожаров и т.д.). Развивается оно в течение года. Медленное, хроническое усыхание происходит в течение нескольких лет. Причины его – почти те же самые. Но к их числу следует добавить ведение хозяйства в лесу, загрязнение лесов».

Инструктивная карточка
к практической работе «Болезни леса»

1. Используя лупу, рассмотреть предложенный вам материал.
2. Воспользовавшись кратким справочником «Чем болеют деревья и кустарники», определить типы болезней деревьев.
3. Определить, какие органы деревьев поражаются данными болезнями, какие организмы вызывают эти заболевания.
4. Заполнить таблицу №1.
5. Прикрепить листы с заполненной таблицей на доску и сделать выводы о проделанной работе, назвав определённые вами болезни, организмы, которые их вызывают и поражённые органы.
6. Подготовить ответ на вопрос: «Что можно сделать, чтобы остановить распространение болезней древесных пород?»



Краткий словарь «Чем болеют деревья и кустарники»

Элла Соколова, кандидат сельскохозяйственных наук

<https://givoyles.ru/articles/bolezni/gnili/>

Болезни деревьев и кустарников часто причиняют значительный ущерб насаждениям и в лесу, и в городе, и на приусадебных участках. Чтобы обеспечить растениям надежную защиту, необходимо знать, что включает в себя понятие «**болезнь растений**», причины ее возникновения и особенности развития.

Болезнь – это сложное динамическое состояние растения, которое вызывается живыми паразитными организмами или неблагоприятными факторами внешней среды и сопровождается нарушением физиологических и биохимических функций и изменением морфологических и анатомических признаков. В зависимости от причин, вызывающих болезни растений, они делятся на две группы: инфекционные и неинфекционные.

Инфекционные болезни деревьев и кустарников

Инфекционные болезни возникают в результате воздействия паразитных организмов, которые, развиваясь на поверхности или внутри растения, извлекают и используют его питательные вещества.

Важной особенностью инфекционных болезней является способность их возбудителей передаваться от больных растений к здоровым различными путями: при непосредственном контакте, с помощью ветра, воды, животных, человека.

Поэтому данные болезни, как правило, поражают большое количество растений, образуя очаги иногда на обширных площадях. В этом заключается их опасность для древесных насаждений.

Возбудителями инфекционных болезней являются грибы, бактерии, вирусы, фитонематоды, или фитогельминты (микроскопические круглые черви), цветковые растения-паразиты.

Болезни, вызываемые грибами, называют **микозами**, бактериями – **бактериозами**, вирусами – **вирусами**, фитогельминтами – **фитогельминтозами**.

На древесных растениях наиболее широкое распространение имеют микозы и бактериозы, реже встречаются вирусы и фитогельминтозы.

Примерами микозов являются:

- обыкновенное шютте сосны (возбудители – *Lophodermium seeditiosum* и *L. pinastri*);
- кремовая пятнистость листьев липы (возбудитель – *Discula umbrinella*);

- голландская болезнь ильмовых пород (возбудитель – *Ophiostoma ulmi*);
- гниль корней (возбудитель – опенок осенний – *Armillaria mellea*).



К бактериозам относятся:

- поперечный рак дуба (возбудитель – *Pseudomonas quercina*);
- водянка березы (возбудитель – *Erwinia multivora*).

Бактериальная водянка березы

Из **виризов** часто встречается *кольцевая пятнистость листьев вяза* (возбудитель – *Ulmus stripe mosaic virus*) и *рябины* (возбудитель – *Cuscutis mosaic virus*). (Подробно о пятнистостях листьев вы прочитаете в одноименной статье).

Среди **фитогельминтозов** опасным заболеванием является *деформация корней сеянцев сосны* (возбудитель – *Paralongidorus maximus*).

Развитие инфекционных болезней зависит от биологических особенностей возбудителей, факторов окружающей среды, состояния и степени восприимчивости растений к болезням.

По характеру развития в насаждениях можно выделить две группы болезней.

- Уровень встречаемости одних остается без существенных изменений на протяжении многих лет, как, например, у *стволовых гнилей*, вызываемых *деревоуничтожающими грибами* (подробно читайте в статье «Гнили деревьев»).
- Встречаемость других болезней подвержена резким колебаниям, обусловленным разными факторами: погодными условиями (температура и влажность воздуха), загрязнением воздуха, степенью устойчивости растений. К таким болезням относится мучнистая роса листьев, снежное шютте сосны, шютте (мериоз) лиственницы, некоторые сосудистые и некротические болезни стволов и ветвей. Нередко болезни этой группы принимают характер **эпифитотий** (массовое распространение болезней с высокой степенью пораженности растений на определенной территории в течение определенного периода).



Для развития эпифитотии необходимо:

- большое количество растений, восприимчивых к данной болезни;
- высокая патогенность (способность к заражению) возбудителя;

- *благополучные условия внешней среды для возбудителя.*

Наличие всех этих условий должно быть одновременным – отсутствие одного из них приводит к затуханию эпифитотии.

Продолжительность развития эпифитотий может колебаться от одного вегетационного сезона до нескольких лет. Примером многолетних эпифитотий служат *эпифитотии голландской болезни ильмовых пород (возбудитель – гриб *Ophiostoma ulmi*), корневой гнили хвойных пород (возбудитель – опенок осенний – *Armillaria mellea*).*

Неинфекционные болезни деревьев и кустарников

Неинфекционные болезни древесных растений возникают под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, к которым относятся:

- **почвенно-климатические** (нарушение баланса питательных веществ, избыток влаги, засуха, мороз, ветер, снег);
- **антропогенные** (загрязнение воздуха и почвы промышленными и автотранспортными выбросами, применение пестицидов, высокий уровень рекреации и др.).

Некрозы листьев вызывают промышленные и автотранспортные выбросы, недостаток или избыток питательных веществ в почве. Причиной возникновения побурения хвои могут стать низкие температуры поздней весной или ранней осенью.

Наиболее распространенными неинфекционными болезнями являются: *некроз листьев, побурение хвои, морозно-солнечный ожог коры, морозобойные трещины, ветровал, снеголом.*

Неинфекционные болезни приводят к ослаблению растения.

Симптомы

И инфекционные, и неинфекционные заболевания имеют разнообразные внешние проявления, возникающие как ответная реакция на поражения, – **это и есть признаки болезни.**

Признаки болезней, различимые невооруженным глазом, называются симптомами. К ним относятся возникающие в процессе болезни изменения органов и тканей, не характерные для того или иного вида растений:

- *деформация органов;*
- *наличие на их поверхности налетов;*
- *пятен;*
- *новообразования на стволах и ветвях (язвы, раны, опухоли);*
- *гниль плодов и древесины;*
- *цвет хвои;*
- *спороношения и плодовые тела и др.*

Все огромное многообразие болезней разного происхождения на древесных растениях условно разделяется на группы со схожими комплексами симптомов. **Такие группы называются типами болезней.** Наиболее часто встречаются следующие.

- **Побурение хвои**

Побурение (ризосфериоз) хвои ели

Вызывается грибами, бактериями, неблагоприятными условиями окружающей среды. Хвоя приобретает бурую, красновато-бурую окраску, которая со временем может изменяться. Для побурения хвои грибного происхождения принято название «шютте», которое происходит от немецкого слова «schütten», что переводится как «сыпать, осыпаться». Главным признаком шютте является спороношение возбудителей на хвое.



- **Ржавчина**

Ржавчина на листьях рябины

Вызывается грибами и характеризуется образованием на пораженных органах (листьях, хвое, побегах, стволах и др.) ярко-желтых, оранжевых, темно-бурых мелких порошащих подушечек, выступающих из разрывов покровных тканей.

- **Мучнистая роса**

Мучнистая роса листьев боярышника

Возникает под воздействием грибов. Симптомы: образование на пораженных органах поверхностных белых, вначале паутинистых, позже уплотняющихся мучнистых налетов. Сплошь покрытые налетом листья и молодые побеги имеют вид как бы присыпанных мукой.

- **Пятнистость**

Кремовая пятнистость липы на листьях

Вызывается грибами, бактериями и неблагоприятными факторами внешней среды и проявляется в образовании на листьях, плодах и семенах пятен различной формы, размера, цвета, структуры.

- **Чернь**

Провоцируется грибами и проявляется в образовании на листьях или хвое поверхностных черных, как бы сажистых налетов.





Некроз коры

Диплодиновый некроз ивы

Чаще возникает под воздействием грибов, реже – бактерий, характеризуется местным (локальным) отмиранием коры, нередко изменением ее цвета. Некроз грибного происхождения отличается образованием спорония возбудителей.

- **Вилт (увядание)**

Появляется в процессе жизнедеятельности грибов и бактерий, выражается поражением сосудистой проводящей системы деревьев. Проявляется в потемнении сосудов и сравнительно быстром усыхании кроны.

- **Рак**



Поперечный рак дуба

Вызывается грибами, бактериями и воздействием низких температур, проявляется в образовании на стволах и ветвях, реже – корнях язв, ран, опухолей.

- **Ведьмины метлы**

Это тесно скученные, многочисленные тонкие, укороченные вертикальные побеги, образующиеся из спящих почек на небольшом отрезке ветви. Они имеют вид кустов шаровидной или овальной формы. Причиной образования ведьминых метел на древесных растениях чаще являются грибы и вирусы, в более редких случаях – насекомые и различные неблагоприятные условия внешней среды, в том числе загрязнение воздуха.

- **Гниль**

Коррозионная гниль от корневой губки

Преимущественно вызывается грибами, характеризуется размягчением и разрушением тканей различных органов растений. У деревьев и кустарников гниению подвергаются крупные мясистые, богатые питательными веществами семена и плоды, древесина корней, стволов и ветвей.

Понятие о типах болезней значительно облегчает диагностику (распознавание) заболеваний деревьев и кустарников.

Взаимосвязь болезней

Часто неинфекционные болезни способствуют заражению древесных растений инфекционными болезнями и снижению устойчивости к ним. Так, через морозобойные раны и солнечные ожоги в стволы и ветви деревьев проникают грибы и бактерии – возбудители *гнилевых, раковых и некрозных болезней*.

Многие лиственные породы, особенно молодые посадки, ослабленные неблагоприятными факторами внешней среды (засухой, заморозками, загрязнением поллютантами), часто поражаются *туберкуляриевым* и *цитоспоровым некрозами* грибного происхождения. Загрязнение воздуха диоксидом серы (SO₂) снижает устойчивость ели к грибным болезням типа шютте.

В свою очередь инфекционные болезни ослабляют устойчивость древесных растений к влиянию ветра, низких температур, избытку или недостатку осадков. Так, *корневые гнили* приводят к ветровалу деревьев, *раковые болезни* – к бурелому стволов, *навалы снега* — к снеголому ветвей, поражение молодых побегов *мучнистой росой* – к повреждению их заморозками.

Болезни различного происхождения причиняют существенный вред как отдельным деревьям, так и целым насаждениям. Они приводят к ослаблению и усыханию древесных растений разного возраста, снижению выхода стандартного посадочного материала, количества и качества деловой древесины, частичной или полной потере декоративности растений в городах и населенных пунктах, утрате защитных функций деревьев и кустарников.

Гнили деревьев относятся к наиболее распространенным, опасным и вредоносным в лесных и городских насаждениях. Они приводят к разрушению древесины, которое сопровождается изменением ее механических, физических и химических свойств. Знание возбудителей и особенностей развития гнилевых болезней и дает возможность ограничить их распространение и снизить уровень причиняемого ими вреда.

Возбудители

Деревья поражаются гнилями в возрасте от 20 до 40 лет, а в некоторых случаях раньше. Возбудителями гнилей являются **дереворазрушающие грибы – ксилотрофы**, чей многолетний мицелий (грибница) развивается в древесине стволов, ветвей и корней, образуя на их поверхности **крупные плодовые тела (базидиомы)**.

Плодовые тела – базидиомы

Базидиомы возбудителей гнилей отличаются большим разнообразием формы, цвета поверхности, консистенции, окраски и плотности внутренней ткани, типов гименофора (часть плодового тела, на которой образуются органы спороношения). Он может быть трубчатым, пластинчатым, лабиринтообразным (дедалевидным), игольчатым и т. д. Например, у **настоящего трутовика (*Fomes fomentarius*)** гименофор трубчатый, у **опенка осеннего (*Armillaria mellea*)** – пластинчатый, у **дубовой губки (*Daedalea quercina*)** – лабиринтообразный, у **климакодона северного (*Climacodon septentrionalis*)** – игольчатый.



Климакодон северный

Плодовые тела могут быть многолетними и однолетними:

- у многолетних базидиом происходит ежегодное нарастание гименофора в виде четких слоев, как, например, у **трутовика ложного** (*Phellinus igniarius*) и **трутовика окаймленного** (*Fomitopsis pinicola*), **сосновой губки** (*Porodaedalea pini*) и др;



Окаймленный трутовик

- однолетние плодовые тела всегда имеют один слой гименофора. В старости однолетние базидиомы твердеют или загнивают. Примерами первых служат плодовые тела березовой губки (*Piptoporus betulinus*); трутовика серно-желтого (*Laetiporus sulphureus*); трутовика дубового, или дуболюбивого (*Inonotus dryophilus*); трутовика чешуйчатого (*Polyporus squamosus*). Загнивающие плодовые тела характерны для опенка осеннего, чешуйчатки жирной (*Pholiota adiposa*), вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*).



Образ жизни

Дереворазрушающие грибы различаются биологическими особенностями, которые определяют их образ жизни и роль в лесных и городских насаждениях. Одни из них разлагают мертвую древесину срубленных деревьев, другие поражают растущие деревья. Многие виды способны развиваться как на живых деревьях, так и на мертвой древесине сухостоя, валежа, пней.

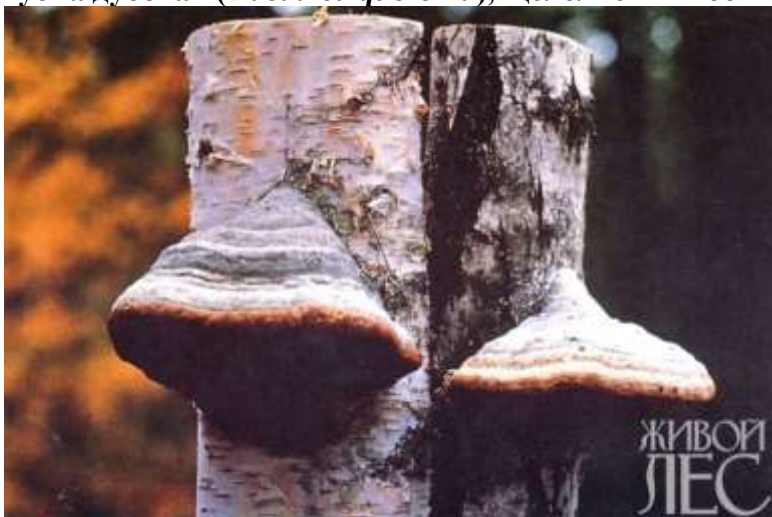
В зависимости от предпочтения питающего субстрата дереворазрушающие грибы относят к различным экологическим группам.

- Обширную группу составляют **сапротрофы** – грибы, способные существовать только на мертвой древесине сухостоя, валежа, пней. Они интенсивно и быстро разлагают мертвую древесину до полной минерализации, поэтому играют очень важную роль в круговороте веществ в лесных насаждениях. Примерами сапротрофных грибов являются: **трутовик розовый** (*Fomitopsis rosea*), **трутовик розоватый** (*F. cajanderi*), **трутовик елово-пихтовый валежный** (*Trichaptum abietinum*), **трутовик буро-фиолетовый** (*T. fuscoviolaceum*), **трутовик групповой** (*Antrodia serialis*) и многие другие.
- Значительно меньшая по численности видов группа представлена **ксилотрофами** – паразитами (патогенами), которые поселяются на живых деревьях и прекращают свое дальнейшее развитие после гибели дерева. Это наиболее опасные для деревьев виды, вызывающие ослабление и усыхание не только отдельных деревьев, но и целых насаждений. К ним относятся: **губка корневая** (*Heterobasidion annosum*) и **губка сосновая** (*Porodaedalea pini*); **трутовик ложный** (*Phellinus igniarius*); **трутовик ложный дубовый** (*Ph. robustus*); **трутовик дубовый, или дуболюбивый** (*Inonotus dryophilus*); **трутовик Гартига** (*Ph. hartigii*), **трутовик серно-желтый**.



Корневая губка на сосновом пне

Многие ксилотрофы занимают промежуточное положение между сапротрофами и паразитами, так как обладают способностью переходить от сапротрофного образа жизни к паразитному и наоборот. Среди этих грибов преобладают факультативные (необязательные) паразиты. Они, как правило, развиваются на мертвой древесине сухостоя, валежа и пней, однако могут поселиться на живых, но сильно ослабленных деревьях, ускоряя их усыхание. К ним относятся такие широко распространенные ксилотрофы, как **трутовик окаймленный** (*Fomitopsis pinicola*), **трутовик плоский** (*Ganoderma lipsiense*), **трутовик настоящий** (*Fomes fomentarius*), **губка березовая** (*Piptoporus betulinus*) и **губка дубовая** (*Daedalea quercina*), **щелелистник обыкновенный** (*Schizophyllum commune*) и др.



Настоящий трутовик

Близкими по образу жизни к паразитам являются **факультативные (необязательные) сапротрофы**. Это грибы, которые обитают в основном на живых деревьях, но способны существовать и на мертвой древесине. К ним относятся многие широко распространенные и опасные виды ксилотрофов, например **опенок осенний**, **губка еловая** (*Porodaedalea chrysoloma*), **трутовик чешуйчатый** (*Polyporus squamosus*) и др.



Кленовый трутовик

Ксилотрофы, поражающие живые деревья, отличаются специализацией, т. е. предпочтением для развития определенных пород или видов древесных растений либо органов.

Споры грибов проникают в ткани деревьев через повреждения стволов, ветвей и корней. В этих местах первичного заражения в дальнейшем образуются плодовые тела возбудителей.

Вкусовые пристрастия

Грибы делятся на три группы в зависимости от пород и видов растений, на которых они питаются.

1. В первую входят виды грибов, способные поражать **только хвойные породы**. К ним относятся: губка сосновая, губка еловая, губка лиственничная (*Fomitopsis officinalis*), трутовик еловый комлевой (*Onnia triqueter*), трутовик Гартига. Последний встречается только на пихте и является узкоспециализированным видом. Остальные поражают разные хвойные породы. Так, сосновая губка встречается на сосне, кедре сибирском, лиственнице, а еловый комлевой трутовик – на ели, сосне, лиственнице.
2. Вторая группа включает виды ксилотрофов, поражающих **только лиственные породы**. Наиболее распространенными из них являются: трутовик настоящий, трутовик ложный, трутовик ложный дубовый, трутовик дубовый (дуболюбивый), трутовик

осиновый, трутовик скошенный (*Inonotus obliquus*), березовая губка и др. Ложный дубовый, дубовый, осиновый трутовики и березовая губка – узкоспециализированные виды, способные обитать только на соответствующей названию породе.

3. Третью группу составляют виды дереворазрушающих грибов, способных поселяться **и на хвойных, и на лиственных** породах. К ним относятся многие широко распространенные и опасные виды: корневая губка, опенок осенний, трутовик дубравный (*Inonotus dryadeus*), трутовик серно-желтый, трутовик окаймленный и др.

В зависимости от географических и климатических зон отдельные виды грибов проявляют избирательность к разным породам. Так, трутовик серно-желтый и трутовик плоский в европейской части России поселяются преимущественно на лиственных породах, а в Сибири чаще встречаются на хвойных.



Серно-желтый трутовик

Органотропная специализация, т. е. избирательность в отношении определенных органов деревьев, у дереворазрушающих грибов не всегда выражена четко. Строгая приуроченность к стволам проявляется у губки сосновой, губки еловой, губки березовой, трутовика настоящего, трутовика ложного, трутовика ложного дубового, трутовика осинового.

Смотрите также:

Корневые гнили древесных пород



Возбудителями корневых гнилей деревьев и кустарников являются преимущественно дереворазрушающие грибы (ксилотрофы), значительно реже – бактерии.

Многие грибы, начиная свое развитие в корнях, поражают стволы, а возбудители стволовых гнилей проникают в корни. Так, гниль от корневой губки, опенка осеннего, трутовика Швейница и трутовика плоского поднимается из корней в ствол на разную высоту в зависимости от биологических особенностей возбудителя и поражаемой породы. Гнили стволов, вызываемые трутовиком еловым комлевым, трутовиком серно-желтым, трутовиком северным (*Climacocystis borealis*), стереумом растрескивающимся (*Stereum frustulosum*), проникают в корни.

Трутовик Швейница

Распространение

Дереворазрушающие грибы в основном размножаются спорами, которые в огромном количестве образуются в плодовых телах. Споры распространяются по воздуху, дождем, насекомыми и другими способами. Они проникают в ткани деревьев через повреждения стволов, ветвей и корней – обдиры, зарубки, затесы, ошмыги, раковые раны, а также через спилы или обломы сучьев. В этих местах первичного заражения в дальнейшем образуются плодовые тела возбудителей. Большая способность ксилотрофов к спорообразованию очень опасна для насаждений.

Кроме спор инфекция может распространяться в виде грибницы и ее видоизменений, в том числе мицелиальных пленок и ризоморф. Последние представляют собой темно-бурые, почти черные, шнуровидные, ветвящиеся сплетения грибницы. Характерные пленки и ризоморфы образуются у опенка осеннего.

Развитие гнили в пораженных органах происходит только в том случае, если древесный субстрат соответствует требованиям возбудителя к влажности, температуре, минеральному питанию, кислотности среды.

Разрушение древесины



Усыхание деревьев в очагах корневой гнили

Гниение древесины – процесс ее разложения и разрушения дереворазрушающими грибами при помощи специфического набора ферментов (веществ, которые превращают сложные органические соединения в водорастворимые, легко усваиваемые грибом).

Характер разрушения зависит от вида гриба и его набора ферментов, степени и последовательности разрушения им клеточных стенок, изменения химического состава древесной массы и ее физических свойств. Выделяют **деструктивный** и **коррозионный типы гниения**.

При деструктивном типе происходит разложение целлюлозы и гемицеллюлозы, которые являются главной составной частью клеточных стенок и обеспечивают механическую прочность и эластичность тканей древесины. Клеточные оболочки разрушаются равномерно, постепенно, без образования в них крупных отверстий. Гриб воздействует на всю массу древесины. В результате уменьшается весь объем древесины, в ней появляются многочисленные трещины. В дальнейшем древесина распадается на призматические кусочки, становится хрупкой, легко растирается в порошок. Постепенно изменяется и окраска древесины. Вначале она становится красноватой, позже буреет и в конечной стадии приобретает темно-бурый цвет. *Гниль такого типа вызывают трутовик Швейница, трутовик серно-желтый, трутовик окаймленный, губка лиственничная и губка березовая и др.*

При коррозионном типе гниения разрушается лигнин (органическое соединение, вызывающее одревеснение клеточных стенок) и частично целлюлозный комплекс. Одни грибы одновременно разлагают лигнин и целлюлозу, разрушая группы клеток в отдельных местах. В пораженной древесине появляются пустоты в виде ямок и ячеек, заполненные белой неразложившейся целлюлозой. Белые пятна целлюлозы на буром фоне древесины создают пеструю окраску гнили (пестрая коррозионная гниль). *Пеструю коррозионную гниль вызывают губка корневая, губка сосновая и губка еловая, трутовик еловый комлевой и трутовик дуболюбивый (дубовый).*



Коррозионная гниль от корневой губки

Другие виды грибов вначале полностью разлагают лигнин, а затем постепенно разрушается целлюлоза и другие полисахариды. При этом в конечной стадии гниения пораженная древесина светлеет равномерно или полосами, приобретает белую, светло-желтую или «мраморную» окраску (белая коррозионная гниль). *Белую коррозионную гниль вызывают опенок осенний, трутовик настоящий, трутовик ложный, трутовик плоский.*

Гнили корней являются наиболее опасными для растущих деревьев, вызывая их ослабление, усыхание, снижение устойчивости к ветру.

При коррозионном типе гниения разложению подвергается не вся древесная масса: отдельные группы разрушенных клеток чередуются с нетронутыми участками древесины. Поэтому на разных стадиях разрушения древесины гниль приобретает ямчатую, ямчато-волокнистую, волокнистую структуру. Древесина расщепляется на волокна, крошится, сохраняет вязкость, и объем ее не уменьшается.



Плодовые тела корневой губки

Стадии разрушения

В процессе гниения древесины условно **выделяют четыре стадии ее разрушения**. Определение стадии гниения древесины важно при оценке возможностей технического использования пораженной древесины.

1. *В **I (начальной) стадии** наблюдается потемнение древесины, которая приобретает красновато-бурый, оливковый или фиолетово-серый оттенок. Пораженная древесина сохраняет нормальную структуру и прочность.*
2. *Во **II (развитой) стадии** гниения в древесине становятся заметны изменения ее первоначальной структуры. Она приобретает равномерный бурый цвет, в ней появляются светлые пятна и полосы, иногда черные линии, мелкие трещинки и ямки, кремовые или белые пленки. Древесина еще сохраняет достаточную твердость, но ее технические качества уже сильно снижены.*
3. *В **III (конечной) стадии** гниения древесины в ней происходят существенные макро- и микроскопические изменения. Она приобретает внешний вид и структуру, характерные для того или иного типа гниения, становится легкой, рыхлой, в ней образуются выцветы целлюлозы, мицелиальные пленки. Оболочки клеток сильно утончаются, клетки распадаются. Древесина полностью теряет прочность, легко крошится, ломается, расщепляется на волокна.*
4. ***IV стадия (образование дупла)** характеризуется прекращением процесса гниения и началом ее механического разрушения при участии насекомых, птиц, других животных.*



Ядрово-заболонная гниль настоящего трутовика

Влияние внешних факторов

На развитие ксилотрофов и их дереворазрушающую активность оказывают влияние факторы окружающей среды. Грибница ксилотрофов находится глубоко в тканях древесины и благодаря ее плохой теплопроводности хорошо защищена от отрицательного воздействия высоких и низких температур и их резкого колебания.

В зависимости от видов грибов их мицелий (грибница) способен развиваться в пределах от 0 до +46 °С. Требования различных ксилотрофов к влажности также неодинаковы, но большинство возбудителей гнилей нормально развивается при достаточно высоком постоянном содержании влаги в древесине. Это обеспечивается большой влагоемкостью древесины растущих деревьев и высокой водопоглощающей способностью базидиом возбудителей.



Коррозионная гниль дуболюбивого трутовика

Скорость гниения и скорость распространения гнили зависит от биологических особенностей возбудителя гнили и поражаемой породы, условий их развития, технических качеств древесины. **Однако связи между этими показателями нет.** Например, еловая губка и дуболюбивый (дубовый) трутовик вызывают быстрое гниение древесины, но при этом гниль в стволе ели от еловой губки распространяется очень быстро, а гниль дуба, вызванная дуболюбивым трутовиком, – медленно.

Месторасположение

Для определения гнилей и оценки их вредоносности большое значение также имеет их расположение в дереве. **Разные виды дереворазрушающих грибов вызывают гнили в определенных частях дерева, что обуславливает степень причиняемого вреда.** Гнили деревьев подразделяются на корневые, комлевые (до 2 м по высоте ствола), стволовые, в том числе сквозные (по всей длине ствола), вершинные, гнили ветвей.



Ядровая гниль от ложного трутовика

Корневые гнили возникают в корнях и в некоторых случаях поднимаются в комлевую часть ствола. Они вызываются небольшой группой ксилотрофов. К широко распространенным возбудителям в этой группе относятся: *корневая губка, опенок осенний, трутовик Швейница.*

Гнили корней являются наиболее опасными для растущих деревьев, вызывая их ослабление, усыхание, снижение устойчивости к ветру. Нередко они принимают характер эпифитотий (массовое распространение болезни с высокой степенью пораженности растений на определенной территории) и приводят к гибели насаждений на больших площадях. Примером является гниль от корневой губки, повсеместное распространение которой с высоким уровнем поражения хвойных пород отмечается в России, многих странах Европы и Северной Америки.

Комлевые гнили возникают в комлевой части ствола, но нередко опускаются в корни. Поражая наиболее ценную часть ствола, они значительно снижают выход деловой древесины. Эти гнили вызываются многими видами дереворазрушающих грибов, но чаще *трутовиком еловым комлевым*, *трутовиком кленовым*, *печеночницей обыкновенной* и др.

Стволовые гнили имеют наиболее широкое распространение. Они возникают в бревенной или комлевой части ствола и распространяются на высоту до 20 м. Степень их опасности для дерева зависит от поражаемой части древесины. Они вызывают постепенное ослабление, иногда – усыхание деревьев, снижение выхода деловой древесины. Гнили стволов вызывает обширная группа ксилотрофов, в том числе *трутовик ложный*, *трутовик настоящий*, *трутовик ложный дубовый*, *трутовик серно-желтый*, *губка еловая*, *губка сосновая*, *губка лиственничная*, *губка березовая* и многие другие.

Вершинные гнили развиваются в верхней части стволов и могут опускаться на небольшое расстояние вниз. Они практически не влияют на состояние дерева и выход деловых сортиментов. К возбудителям вершинных гнилей относятся очень немногие виды грибов, в том числе *стереум еловый* (*Stereum abietinum*) и *трутовик щетинистоволосый* (*Inonotus hispidus*).

Кроме того, существуют переходные формы гнилей. Например, при поражении корневой губкой ели и опенком разных пород гниль из корней проникает в ствол. Гниль от *еловой губки*, *трутовика северного* и *трутовика елового комлевого* из комлевой части ствола распространяется в корни.

По расположению гнили на поперечном срезе корня, ствола или ветвей различают ядровые, заболонные и ядрово-заболонные гнили деревьев.

Ядровые гнили возникают и развиваются в ядровой части поражаемых органов и распространяются к заболони. Ядровая древесина, состоящая в основном из механических элементов, не влияет на жизнеспособность дерева, но является ценной для промышленной переработки. Примерами являются гнили от *губки сосновой* и *губки лиственничной*, *трутовика Швейица*, *трутовика Гартига*, *трутовика ложного*, *трутовика осинового*, *трутовика ложного дубового*, *трутовика кленового*.

Заболонные гнили располагаются по наружной части корней, стволов, ветвей и распространяются к их центру. Заболонная древесина является жизненно важной для дерева, поскольку выполняет водопроводящую функцию. Поражение заболонными гнилями приводит к ослаблению и усыханию деревьев. Технический вред от них незначительный, так как оставшаяся непораженная древесина вполне пригодна для переработки. Заболонные гнили растущих деревьев вызывают немногие ксилотрофы, в том числе *опенок осенний*, *стереум шерстистый* (*Inonotus hirsutum*).

Ядрово-заболонные, или смешанные, гнили поражают заболонную часть и распространяются по стволу неравномерно, вследствие чего наряду с пораженными центральными частями ствола могут быть непораженные наружные. Такие гнили приводят к ослаблению и частичному усыханию кроны, а также к значительной потере деловой древесины. К возбудителям смешанных гнилей относятся *трутовик настоящий* и *трутовик окаймленный*, *березовая губка*, *вешенка обыкновенная*.

Гнилевые болезни причиняют значительный вред лесным и городским насаждениям. Потеря прочности древесины приводит к образованию бурелома, ветровала, снеголома, снеговала, что способствует захламленности. Пораженные гнилью деревья заселяются стволовыми вредителями, которые ускоряют и часто довершают процесс усыхания.

Таблица №1: «Болезни деревьев»

[illegible]

