

ЛЕСНАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ ВВЕДЕНИЕ

ФБУ «Российский центр защиты леса»

Отдел защиты леса и проведения экспедиционных работ

Пушкино, 2017 г.

Лесная фитопатология

□ **Фитопатология** – наука о болезнях растений, их причинах и методах борьбы с ними.

- Общая фитопатология
- **Лесная фитопатология**
- Сельскохозяйственная фитопатология

Лесная фитопатология связана со следующими дисциплинами: микология; бактериология; вирусология; зоология; ботаника; физиология; лесоведение; почвоведение; метеорология и др.



Понятие о болезни растения

Болезнь растения – это сложный патологический процесс, который возникает под влиянием внешних факторов, протекает во взаимодействии с окружающей средой и проявляется в нарушениях физиологических функций и анатомо-морфологических изменениях всего растения или отдельных его органов.

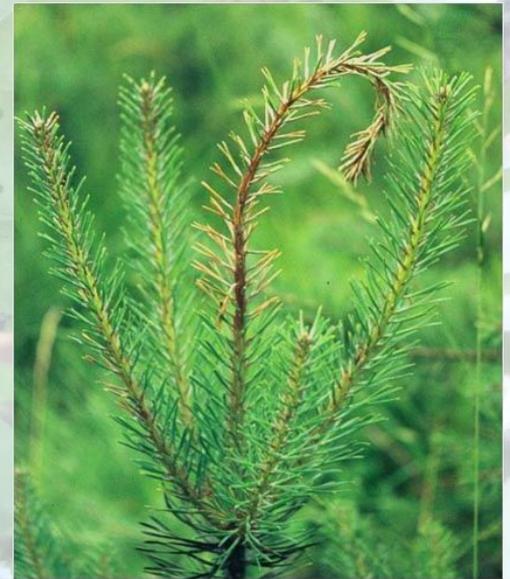
Болезнь ведет к отмиранию пораженных тканей, ослаблению, снижению продуктивности или гибели всего растения.



Понятие о болезни растения

И. И. Журавлев: «Болезнь растения - патологический процесс, возникающий в растении в результате его реакции на внедрение болезнетворного начала или на вредные биотические и абиотические воздействия и условия роста».

Н.А. Наумов: «Заболевание является одним из возможных следствий нарушения сложившихся в филогенезе отношений между растительным организмом и средой».



Инфекционные и неинфекционные болезни

НЕИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ	ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ
Вызывают абиотические факторы (факторы неживой природы)	Вызывают биотические факторы (различные живые организмы)
не передаются от одного растения к другому	передаются от одного растения к другому
<ul style="list-style-type: none">▪ неблагоприятные почвенные условия	<ul style="list-style-type: none">▪ грибы
<ul style="list-style-type: none">▪ морозы, заморозки	<ul style="list-style-type: none">▪ бактерии
<ul style="list-style-type: none">▪ экстремальная жара, засуха	<ul style="list-style-type: none">▪ вирусы
<ul style="list-style-type: none">▪ солнечные ожоги	<ul style="list-style-type: none">▪ микоплазмы
<ul style="list-style-type: none">▪ техногенные выбросы	<ul style="list-style-type: none">▪ цветковые паразиты
<ul style="list-style-type: none">▪ антропогенная деятельность	<ul style="list-style-type: none">▪ фитопатогенные нематоды

← СОПРЯЖЕННЫЕ БОЛЕЗНИ →



■ Неинфекционные болезни

Неинфекционные болезни

Неинфекционные болезни растений вызываются неблагоприятными условиями среды (абиотическими факторами). Главное отличие от инфекционных болезней – не передаются от больных растений к здоровым.

Приводят к нарушению нормального обмена веществ, снижению продуктивности или полной гибели растений.

К абиотическим факторам относятся:

- почвенные и метеорологические условия;
- действия промышленных выбросов;
- деятельность человека (антропогенные факторы).

Избыток влаги в почве

При избытке влаги в почве образуется **недостаток кислорода**. В результате деятельность корневой системы нарушается, снижается поглощение корнями питательных веществ, что вызывает ослабление или гибель деревьев.

В питомниках на плохо проницаемых почвах продолжительные и обильные дожди приводят к снижению грунтовой всхожести, **загниванию корневых систем всходов**.



Дефицит влаги в почве

Дефицит влаги в почве возникает из-за недостатка атмосферных осадков, а также падения уровня грунтовых вод. Приводит к увяданию кроны, засыханию листьев, усыханию вершин и гибели растений.

Увядание и засыхание листьев от недостатка воды в почве наблюдается у многих лиственных пород. Во время засухи, как правило, наблюдается **преждевременный листопад**, что приводит деревья к ослаблению или гибели.

Дефицит влаги в почве

Для питомников и молодых культур большую опасность представляют **весенние засухи**. При этом снижается **грунтовая всхожесть**, всходы теряют **устойчивость к болезням**, в частности к **полеганию**.



Недостаток и избыток питательных веществ в почве

Для нормального роста и развития растений требуется достаточное количество питательных веществ и их определенное соотношение. **Недостаток какого-либо одного элемента питания не может быть восполнен избытком другого.**

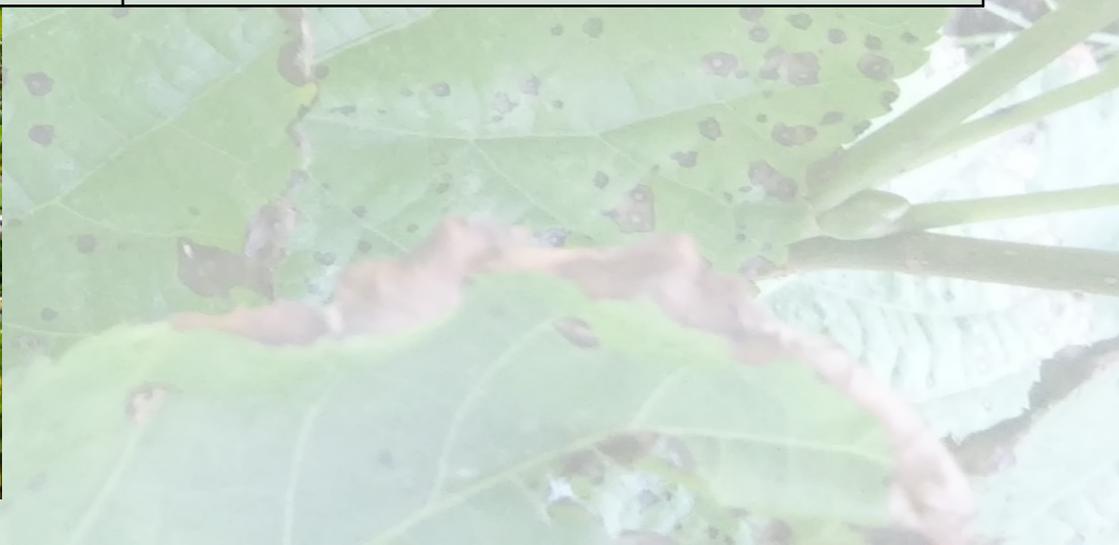
При недостатке (или избытке) питательных веществ у растений нарушаются жизненные функции, что влечет за собой патологические изменения.

Для нормального роста растения необходимыми элементами питания являются: азот, калий, фосфор, кальций, железо, сера и микроэлементы: бор, медь, марганец, молибден, цинк и др.

Азот

- Азот – один из основных элементов питания растений. Он входит в состав аминокислот, из которых строятся белки. Необходим растениям для обеспечения нормального роста.

НЕДОСТАТОК	ИЗБЫТОК
способствует угнетению роста растений; побеги растений тонкие, короткие, листья мелкие, желтовато-зеленые или красноватые.	вызывает усиленное нарастание зеленой массы с мягкими, рыхлыми тканями, которые менее устойчивы к болезням и заморозкам



Калий

Калий – необходимый элемент питания растений.

НЕДОСТАТОК

- угнетение роста древесных пород, слабое развитие побегов, которые часто искривляются;
- края листьев и участки между жилками желтеют, затем буреют и отмирают, у некоторых пород листья становятся морщинистыми;
- понижается устойчивость растений к холоду.



Фосфор

- Фосфор – главнейший источник энергии у растений.

НЕДОСТАТОК

- угнетение роста древесных пород; формируются тонкие побеги; листья становятся мелкими;
- листья приобретают темно-зеленую или бронзовую окраску;
- хвоя сеянцев сосны окрашивается в фиолетовый цвет, который обнаруживается осенью;
- понижается устойчивость растений к холоду.



Избыток солей

Вредное действие на растения оказывает избыток солей в почве. Соли повышают осмотическое давление почвенного раствора, что уменьшает всасывающую силу корней и **нарушает водоснабжение растений.**

Некоторые соли в **высоких концентрациях токсичны для растений.** Наиболее вредными для древесных пород являются:

- сода (Na_2CO_3);
- сернокислый (Na_2SO_4) и хлористый натрий (NaCl).

Избыток этих солей вызывает пожелтение и засыхание листьев и хвои сеянцев.

Отрицательное влияние метеорологических явлений

- **Влияние ветра - ветровал.** В первую очередь страдают деревья со слабо развитой и поверхностной корневой системой (ель, бук, береза) и произрастающие на мелких, рыхлых переувлажненных почвах. Ветровалу способствуют корневые гнили (корневая губка, опенок).



Влияние ветра

- **Бурелом.** Наименее устойчивы к бурелому спелые и перестойные насаждения, пораженные гнилевыми (еловый комлевой трутовик, еловая губка, окаймленный трутовик) и раковыми болезнями.



Отрицательное влияние осадков

- **Влияние снега.** Осадки в виде снега, задерживающегося в кронах могут вызвать снеголомы и снеговалы. Наибольший вред – в молодых насаждениях.
- **Ожеледь** – образование на стволах и ветвях ледяного слоя. Под действием ожеледи происходит облом и изгиб ветвей, стволов. Сильно страдают деревья в степных лесах (акация белая, ясень, вяз, дуб, береза).
- **Град** повреждает листья, хвою, цветки, плоды, побеги, тонкую кору деревьев. Через повреждения легко проникают возбудители болезней.
- **Ливневые дожди** причиняют значительный вред всходам в питомниках, могут вызвать опадение цветков, завязи, смывание семян.



Влияние низких температур

- Низкие температуры вызывают **обмерзание кроны и подмерзание корней**, образование **морозобойных трещин** (особенно часто на кольцесосудистых и твердолиственных породах в пойменных лесах), **выжимание семян в питомниках**.
- Значительный вред древесным растениям (особенно молодым) могут причинять **поздние весенние и ранние осенние заморозки**. Пораженные части растений **чернеют, засыхают и обламываются**.



Влияние высоких температур

При длительных засухах с температурой выше 30-35 °С, сопровождающихся дефицитом влаги в почве, происходит массовое усыхание насаждений.

Ожоги. При смене дождей солнечной погодой с высокой температурой воздуха наблюдается **ожог листьев**. Под действием сильных солнечных лучей у деревьев с гладкой корой происходит **ожог коры**. Отмершие участки (отлупные трещины, или отлупы) – ворота инфекции для фитопатогенных грибов. У всходов хвойных пород в питомниках при высокой температуре у поверхности почвы (до 70 °С и выше) происходит **ожог или опал корневой шейки**, вследствие чего они падают и погибают.



Резкие колебания температур

Резкие колебания температуры в зимний период вызывают образование отлупных трещин, ожог коры древесных пород. Наиболее сильно **от зимних ожогов** страдают плодовые деревья.

В ранневесенний период после малоснежных зим резкие колебания температур в дневное и ночное время вызывают **пожелтение и опадение хвои** у хвойных деревьев, чаще всего в питомниках и на открытых местах. На солнце у растений происходит активное испарение, а корни функционируют еще очень слабо и не способны обеспечить растение необходимым количеством влаги.

Отрицательное влияние промышленных выбросов

Твердые выбросы представляют собой частицы угля, песка, извести, цемента, пыли. Они постепенно оседают и, попадая на деревья, покрывают их налетом, закупоривают устьица. Это приводит к нарушению газообмена в растении и в итоге вызывает патологический процесс и гибель листьев, хвои и даже самого растения.

Газообразные продукты, такие, как оксиды углерода и серы, фтористый водород, хлор, пары сильных минеральных кислот (азотной, серной, фосфорной), также оказывают вредное действие на растительность, в том числе и на лесные насаждения. В результате деревья постепенно ослабевают. У них нарушается обмен веществ, падает активность окислительных ферментов, снижается фотосинтез, разрушается хлорофилл, а также клетки и ткани коры, камбия, хвои, листьев.

В целом, промышленные выбросы вызывают у деревьев сокращение сроков вегетации, торможение ростовых процессов, угнетение фотосинтеза, уменьшение площади ассимилирующих органов. Эти нарушения приводят к снижению прироста и усыханию лесных насаждений.

Отрицательное влияние промышленных выбросов

Газоустойчивость – способность растения противостоять вредному действию газов, сохраняя свою жизнеспособность.

Газочувствительность – скорость и степень появления у растений патологической реакции на токсическое действие газов.

Хвойные породы менее устойчивы к действию газов, чем лиственные.

Реакция того или иного насаждения, подвергающегося воздействию промышленных выбросов, зависит от их состава, концентрации, продолжительности действия, от расстояния до источника загрязнения, а также от возраста и полноты самого насаждения (сильнее страдают старые насаждения) и от других факторов.

Наибольший вред деревьям приносят фтор, оксиды серы, азота, магния, этилен и др.



Сернистый ангидрид

Причиняемый вред. При сильном действии выбросов разрушаются клеточные структуры и пигмент, нарушается обмен веществ, хвоя приобретает ржаво-бурую окраску. У сосны и пихты изменение окраски хвои начинается с концов. На листьях появляются пятна красно-бурого цвета различного размера.

Поражение сернистым ангидридом приводит к преждевременному опадению листьев и хвои, искривлению и отмиранию молодых побегов.

Устойчивость разных древесных пород. Лиственные породы более устойчивы. Предельно допустимая концентрация для лиственницы – 0,25 мг/м³, для сосны 0,40, для ели 0,70.

Фтористые соединения

Причиняемый вред. Фтористые соединения поражают растения через листья (хвою) и корни. При концентрации, равной $0,01 \text{ мг/м}^3$, они вызывают образование по периферии листа узких некротических полос светло-желтого цвета. У хвойных пород при поражении фтором происходит побеление, а затем потемнение концов хвои, которое распространяется к основанию игл.

Устойчивость разных древесных пород. Установлено, что устойчивых видов древесных пород к воздействию этих соединений не существует. Наиболее сильно страдают хвойные породы, среди них менее устойчива сосна.



Снижение степени вредного воздействия промышленных выбросов

Для снижения степени вредного воздействия промышленных выбросов проводят мероприятия по их очистке (посредством газо- и пылеуловителей), на предприятиях внедряют безотходные технологии.

При озеленении промышленных предприятий используют наиболее газоустойчивые древесные породы (некоторые виды тополя, липа мелколистная, клен ясенелистный, ива белая, можжевельник обыкновенный). Менее газоустойчивы: береза, вяз обыкновенный, клен остролистный, ива козья, акация желтая и др. К наименее газоустойчивым относятся лиственница, сосна, ель.

Отрицательное влияние антропогенных факторов

Хозяйственная деятельность в ряде случаев отрицательно сказывается на состоянии насаждений, вызывая их ослабление, отмирание, способствуя развитию очагов вредителей и болезней. Например, механические повреждения деревьев при проведении рубок, прокладке визиров и т.д., пастьба скота.

Высокая рекреационная нагрузка приводит к сильному уплотнению почвы, повреждению стволов и корневых систем деревьев. Все это приводит к ослаблению деревьев и возникновению ран, мест проникновения возбудителей болезней.



**Инфекционные болезни
древесных растений**



**ГРИБЫ-возбудители болезней
древесных растений**

Болезни, вызываемые грибами

- Грибы вызывают болезни микозы (грибные болезни).
- Являются самыми распространенными организмами.
- Проявляются очень разнообразно (болезни хвои, листьев, почек, коры, корней, ветвей, ствола и т.д.)



Грибы – возбудители болезней растений

Грибы составляют обширную группу бесхлорофилльных организмов, объединяющую более 100 000 видов. Они очень разнообразны по форме, строению, физиологическим и экологическим особенностям. Многие из них являются возбудителями болезней древесных пород.

Грибы имеют признаки и животных и растений.

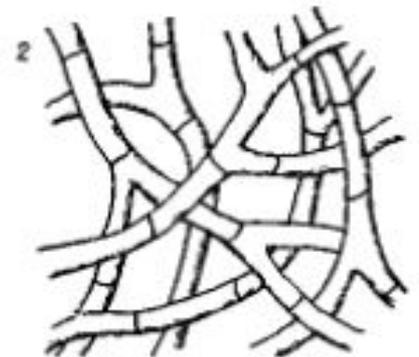
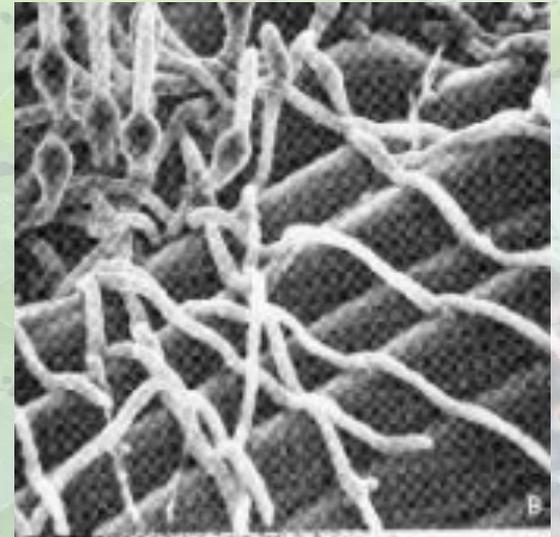
С растениями их объединяет питание путем всасывания пищи и неограниченный рост.

С животными грибы объединяет наличие в обмене веществ мочевины, хитина в оболочке и запасящего вещества гликогена.

Строение грибов

Основой вегетативного тела большинства грибов является **мицелий**, или **грибница**, представляющая систему тонких ветвящихся нитей или гиф, находящихся на поверхности или внутри субстрата. Одна из специфических особенностей грибов – способность к неограниченному росту мицелия.

Гаустории – отростки гиф паразитных грибов, внедряющиеся внутрь клеток пораженного растения.



Строение грибов

Мицелий может развиваться на поверхности пораженного растения или другого питательного субстрата (поверхностный мицелий) или внутри субстрата (субстратный мицелий).

В процессе эволюции у грибов выработалась способность видоизменять вегетативное тело.

Видоизменения мицелия: пленки, шнуры, ризоморфы, ризоктонии, склероции, стромы.



мицелиальные пленки

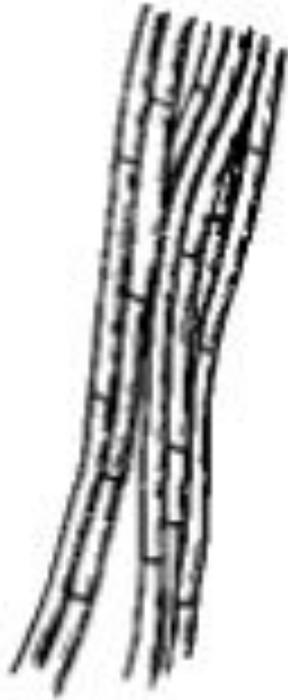


ризоморфы



строма

Строение грибов



тяжи, или шнуры
(у домашних грибов)



ризоморфы
(опенок)



склероции
(у грибов, вызывающих выпревание
сеянцев)



Тип питания грибов

Как **гетеротрофные** организмы грибы используют в пищу только готовые органические вещества, которые поступают в организм непосредственно через оболочки гиф осмотическим путем.

Грибы обладают мощным **ферментным аппаратом**. Ферменты превращают сложные органические соединения растительных тканей в более простые водорастворимые соединения. Грибам свойственны ферменты всех основных групп: гидролитические, окислительно-восстановительные и бродильные.

При питании грибы используют также **токсины, ростовые вещества**.



Образ жизни грибов

Образ жизни грибов обуславливается их биологическими свойствами.

<u>САПРОТРОФЫ</u> грибы заселяют и получают питательные вещества из мертвых органических субстратов	<u>ПАРАЗИТЫ</u> грибы поселяются и питаются на живых растениях или животных По воздействию на ткани растения-хозяина различают:	
	<u>НЕКРОТРОФЫ</u> сначала убивают клетки хозяина, грубо воздействуя на них своими ферментами и токсинами, а затем питаются их содержимым	<u>БИОТРОФЫ</u> извлекают питательные вещества непосредственно из живых клеток, не выделяя токсинов и осторожно воздействуя ферментами

Степень паразитизма грибов

Грибы, у которых единственная или преобладающая форма существования сапротрофная	Грибы, у которых единственная или преобладающая форма существования паразитическая	
<p>Домовые, складские грибы, порча плодов, семян, сапротрофные почвенные грибы</p> <p>Возбудители полегания всходов, трутовые грибы, опенок, плесневые грибы</p>		<p><u>4 ступень</u> Облигатные (обязательные) паразиты</p>
	<p><u>3 ступень</u> Факультативные (условные) сапротрофы</p>	<p>Мучнисто-росяные, ржавчинные</p>
	<p><u>2 ступень</u> Факультативные (условные) паразиты</p>	<p>Возбудители пятнистостей, шютте, корневая губка, раневые паразиты (многие фитопатогенные грибы из числа сумчатых и несовершенных)</p>
<p><u>1 ступень</u> Облигатные (обязательные) сапротрофы</p>		

Симбиоз грибов с другими организмами

□ Лишайники





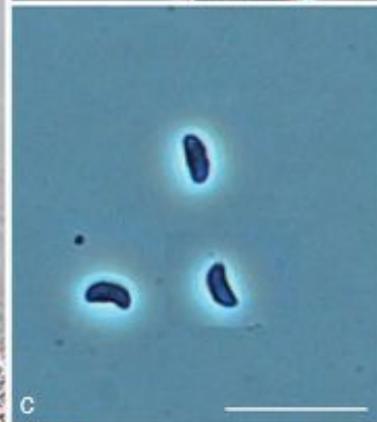
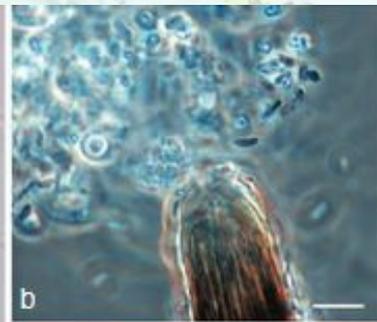
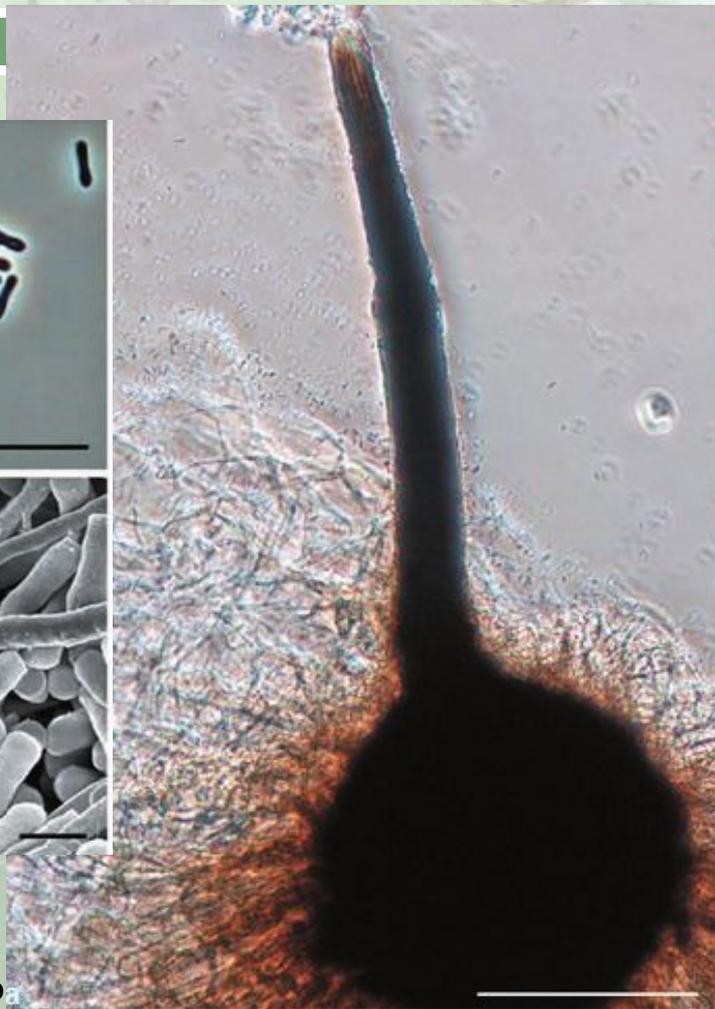
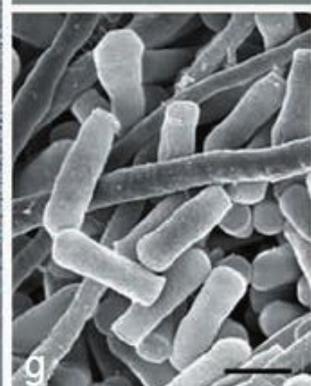
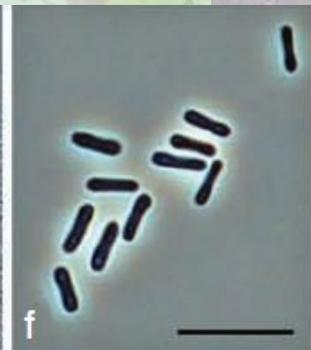
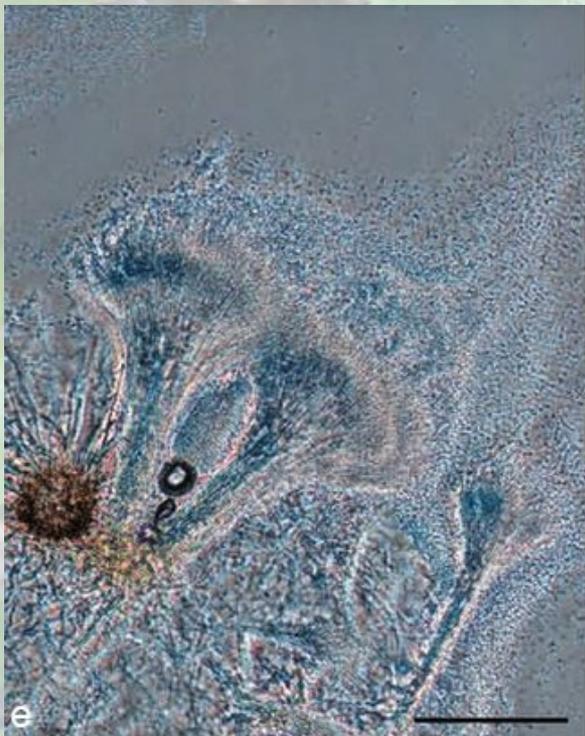
Симбиоз грибов с другими организмами

Микориза (грибокорень) –
симбиоз грибницы
и корня дерева



Симбиоз грибов с насекомыми

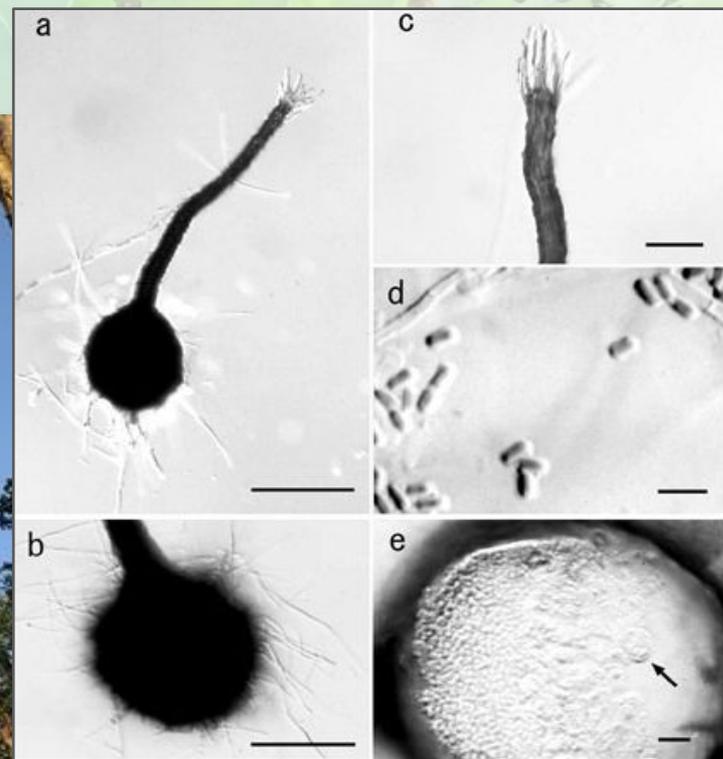
Грибы рода *Ophiostoma*, ассоциированные с ходами стволовых вредителей



Ophiostoma saponiodorum

Гриб отмечен в ходах короеда-типографа (*Ips tyrographus*) и гравера обыкновенного (*Pityogenes chalcographus*) на ели европейской (*Picea abies*) в Карелии.

Ophiostoma cf. rectangulosporium



Сосновые насаждения на юго-западе Брянской области, 2017 г.

Стволовые вредители-переносчики грибов рода *Ophiostoma*



Древесинник
(*Trypodendron lineatum*),
ходы на ели



Лубоед фиолетовый
(*Hylurgops palliatus*)
ходы на сосне



Малый сосновый лубоед
(*Tomicus minor*)

Специализация грибов

Паразитические грибы характеризуются специализацией, т.е. приспособленностью к поражению:

- определенного круга растений-хозяев (**филогенетическая специализация**);
- определенных органов и тканей (**органотропная и гистотропная специализация**);
- растений и тканей определенного возраста (**онтогенетическая специализация**).

Систематика дендротрофных грибов

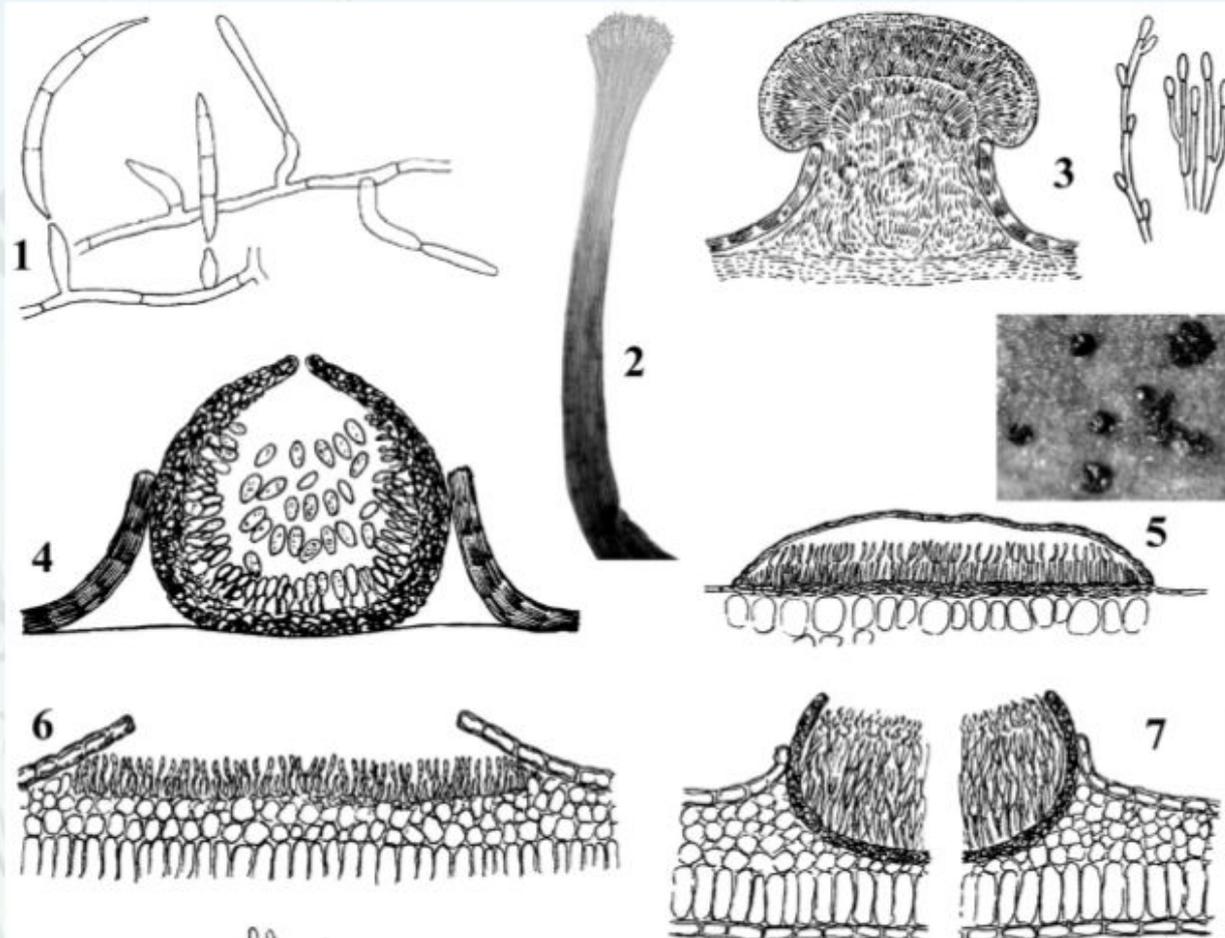
классы					
Сумчатые грибы, или Аскомицеты (Ascomycetes)		Базидиальные грибы, или Базидиомицеты (Basidiomycetes)		Несовершенные грибы, или Дейтеромицеты (Deuteromyces)	
Органы размножения					
Сумка со спорами		Базидия с базидиоспорами		Конидиеносец с конидиями	
Характер образования органов размножения					
Голосумчатые	Плодосумчатые	Телиомицеты	Базидиомицеты	Гифомицеты	Целомицеты
Открыто на мицелии плотным слоем, покрывающим поражённые органы	В плодовых телах: клейстотециях, перитециях, апотециях на поражённых органах	При прорастании покоящихся спор (телиоспор) на опавших листьях или хвоинках	В более или менее крупных плодовых телах (базидиомах) на стволах, ветвях, корнях	Прямо на мицелии в виде налётов на поражённых органах	Во вместилищах: ложах и пикнидах на поражённых органах
Типы вызываемых болезней					
Деформация листьев, побегов, плодов	Мучнистая роса, пятнистости листьев, сосудистые и некротико-раковые болезни стволов и ветвей	Ржавчина листьев, хвои, побегов, ржавчинный рак хвойных пород	Гниль ветвей, стволов, корней	Пятнистости, парша, чернь листьев, сосудистые и некротико-раковые болезни стволов и ветвей	Пятнистости листьев, некротико-раковые болезни стволов и ветвей

Размножение грибов

- 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.

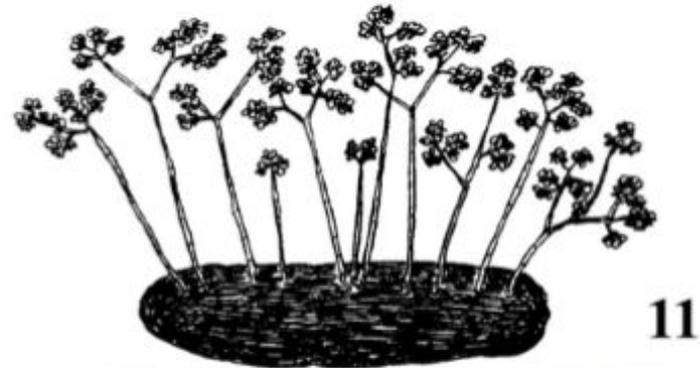
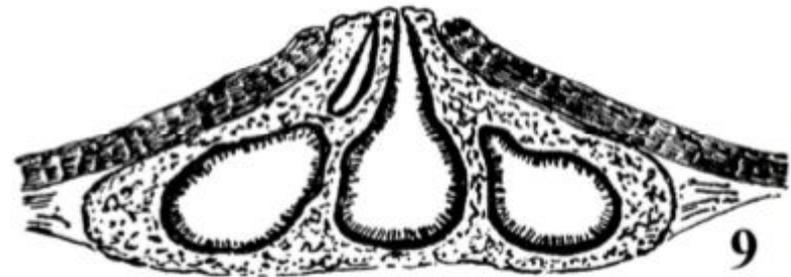
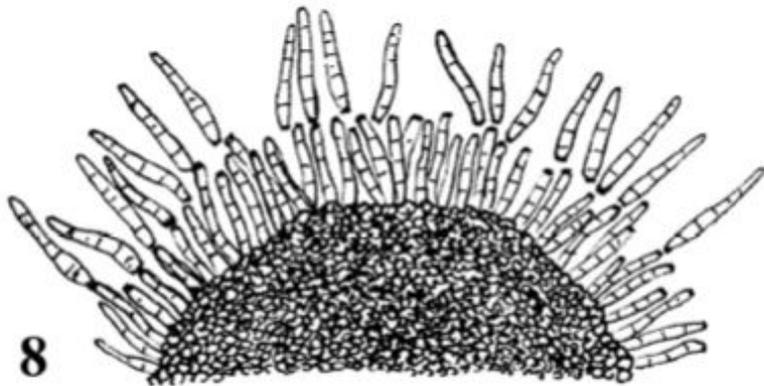
Несовершенные грибы (дейтеромицеты)

Основные типы спороношений анаморфных грибов



1 – конидиомы отсутствуют, одиночные конидиеносцы отходят от гиф мицелия; 2 – конидиеносцы собраны в пучок (коремии); 3 – подушковидная конидиома, (спородохия); справа – фрагмент конидиеносцев; 4 – пикнида; 5 – щитковидная пикнида, или пикнотерий (рядом вид нескольких конидиом сверху); 6 – ложе; 7 – чашевидная или блюдцевидная конидиома;

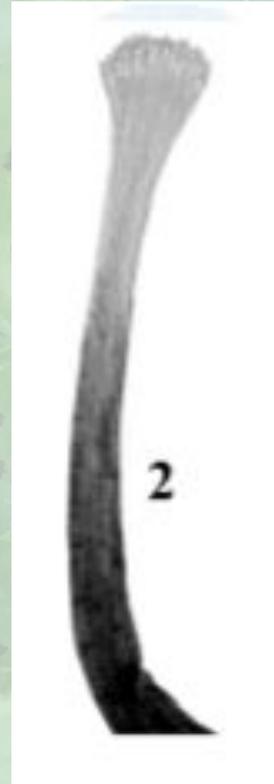
Основные типы спороношений анаморфных грибов



8 –stroma с наружными конидиеносцами; 9 –stroma с погруженными пикнидами; 10 - псевдострома(состоит из частей субстрата и гиф гриба); 11 - конидиеносцы, развивающиеся из склероция.

Конидиальное спороношение (Порядок Гифомицеты)

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

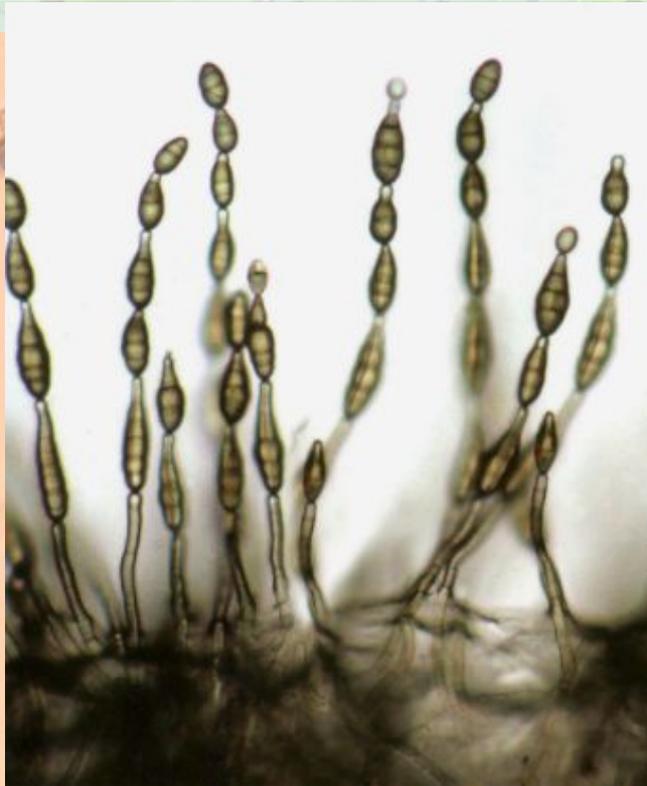


Meria laricis - возбудитель
шютте лиственницы

Конидиальное спороношение (Порядок Гифомицеты)



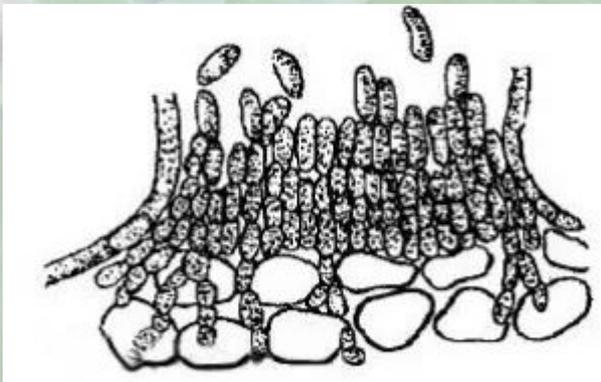
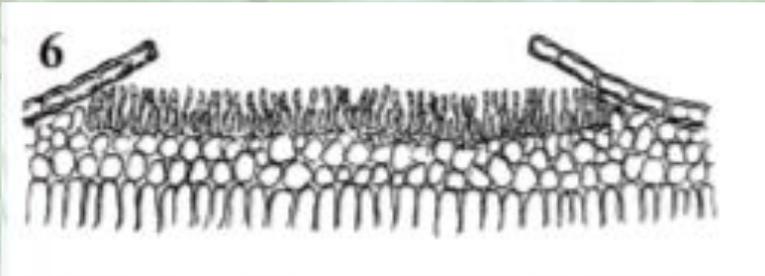
Alternaria sp.- возбудитель полегания семян



Fusarium sp.-
возбудитель полегания
семян

Конидиальное спороношение (порядок Меланкониевые)

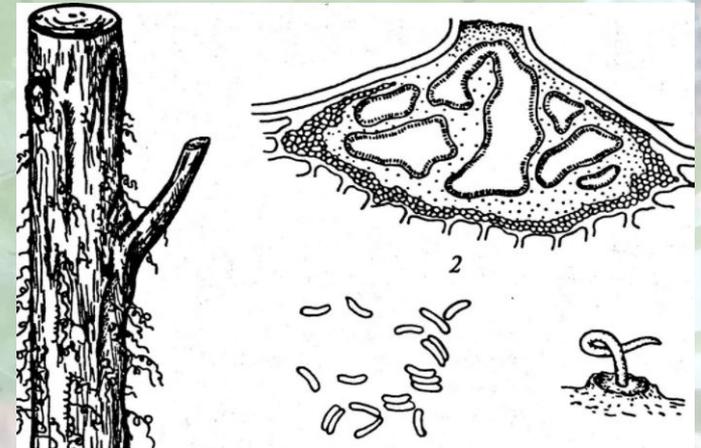
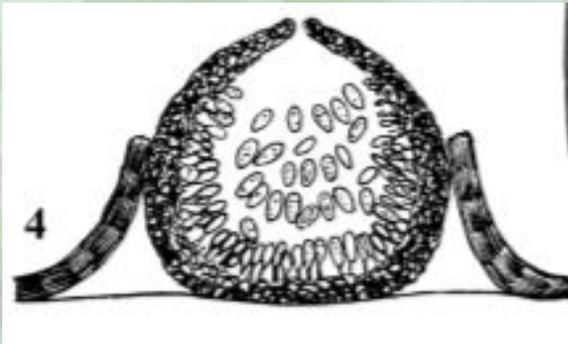
- **Ложе** – плотное сплетение мицелия, на поверхности которого располагаются конидиеносцы с конидиями. Ложе образуется внутри или на поверхности пораженного органа.



Marssonina populi – возбудитель бурой пятнистости листьев тополя

Конидиальное спороношение (порядок сферопсидные, или пикнидиальные)

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

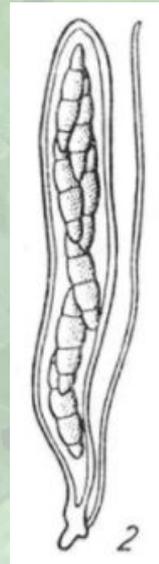


Cytospora sp.– возбудитель некротических болезней ветвей и стволов тополя и др. древесных пород

Сумчатые грибы (аскомицеты)

У многих грибов в цикле развития образуется **сумчатая стадия**. Сумка, или аск, представляет собой мешковидное или иной формыместилище, в котором формируются сумко-, или аскоспоры.

Сумки с сумкоспорами развиваются в плодовых телах (клеистотециях, перитециях, апотециях) или открыто на мицелии.



Сумчатая стадия

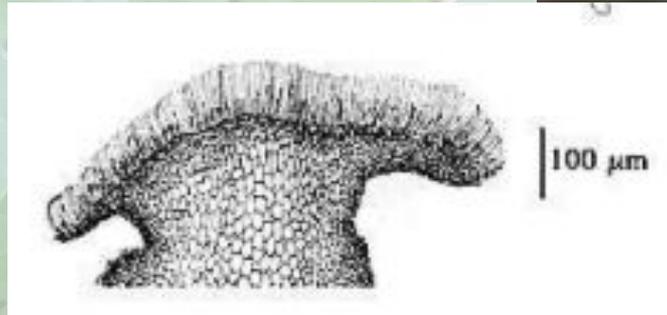
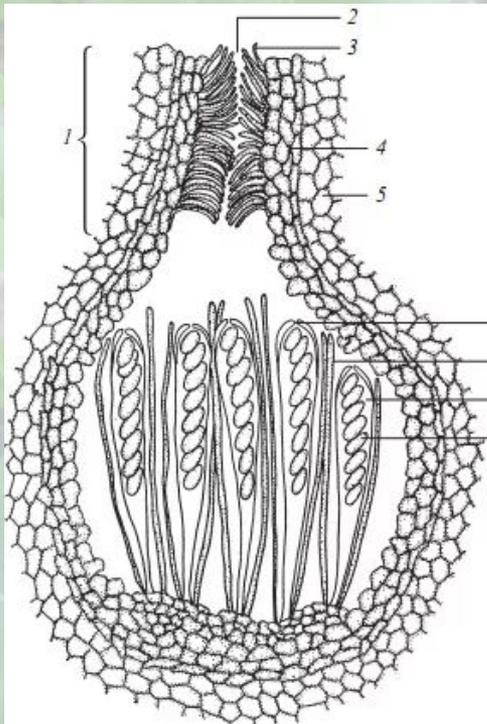
- Клейстотеций – совершенно закрытое плодовое тело шаровидной формы, располагающееся всегда на мицелии.



мучнистая роса листьев

Сумчатая стадия

- 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.

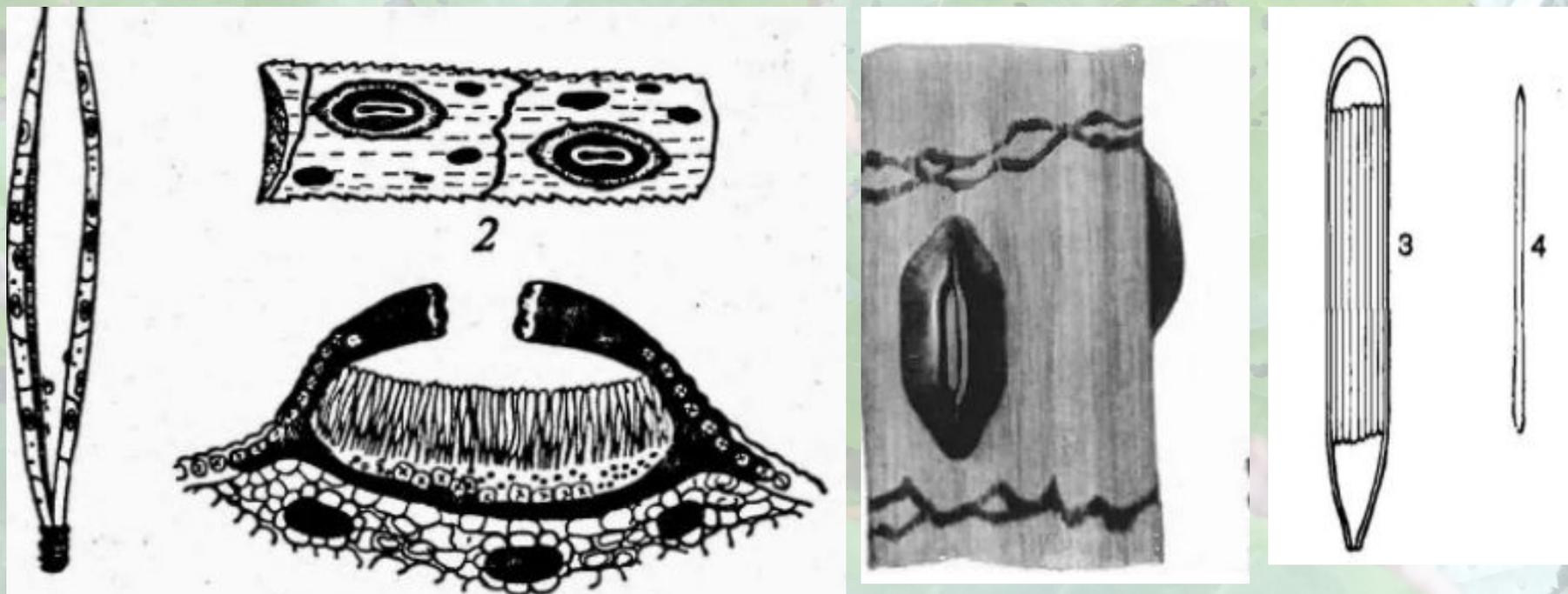


Nectria cinnaborina –
возбудитель некроза
ветвей и стволов



Сумчатая стадия

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



Lophodermium sp. – возбудители шютте хвой сосны

Базидиальные грибы

- Для большинства дереворазрушающих грибов характерно наличие крупных плодовых тел – **базидиом**, в особой части которых образуется базидиальное спороношение.
- **Базидия** – клетка булабовидной или иной формы с выростами, на которых образуются базидиоспоры.

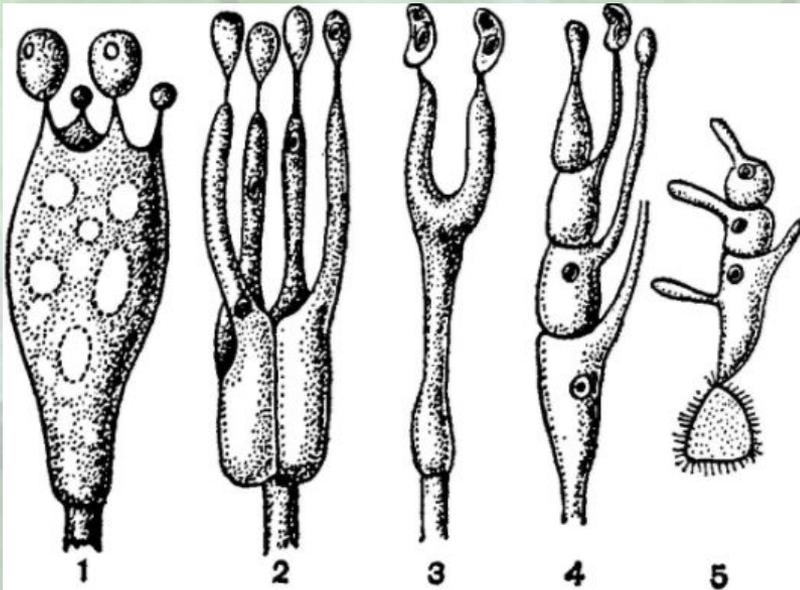
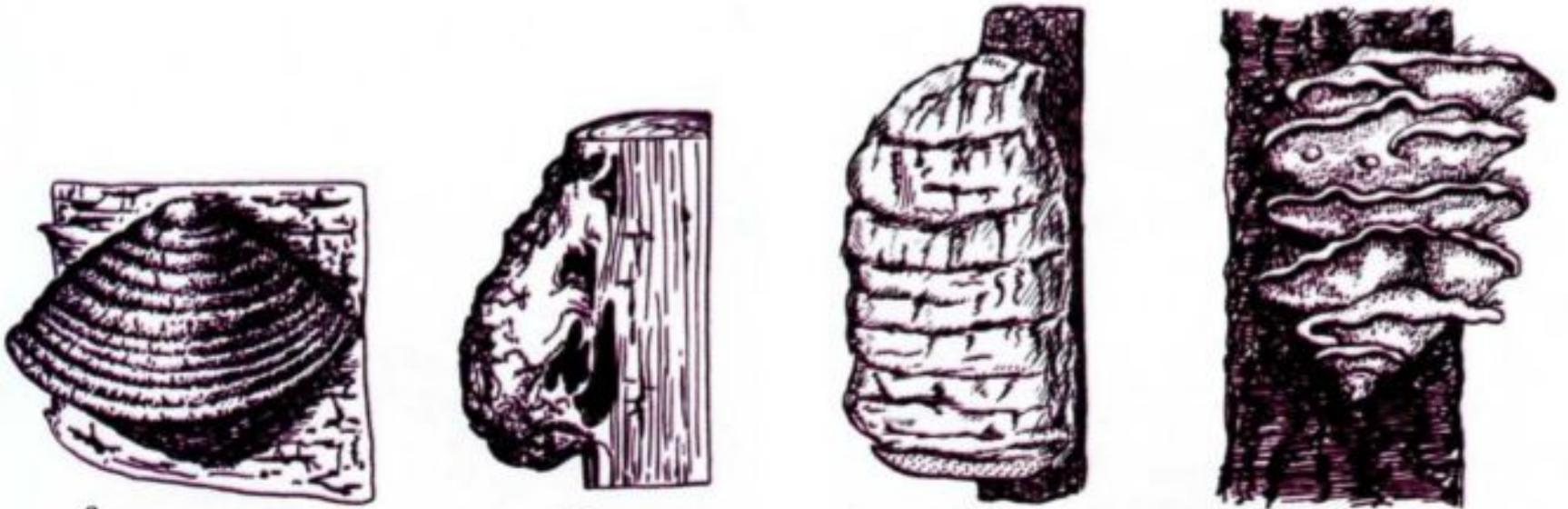


Рис. 153. Типы базидий:

1 — холобазидия; 2, 3, 4 — гетеробазидии; 5 — склеробазидия, или фрагмобазидия.

Гименомицеты

Самая большая группа в классе базидиальных грибов. Характерная особенность гименомицетов – наличие крупных плодовых тел, развивающихся на многолетней грибнице.



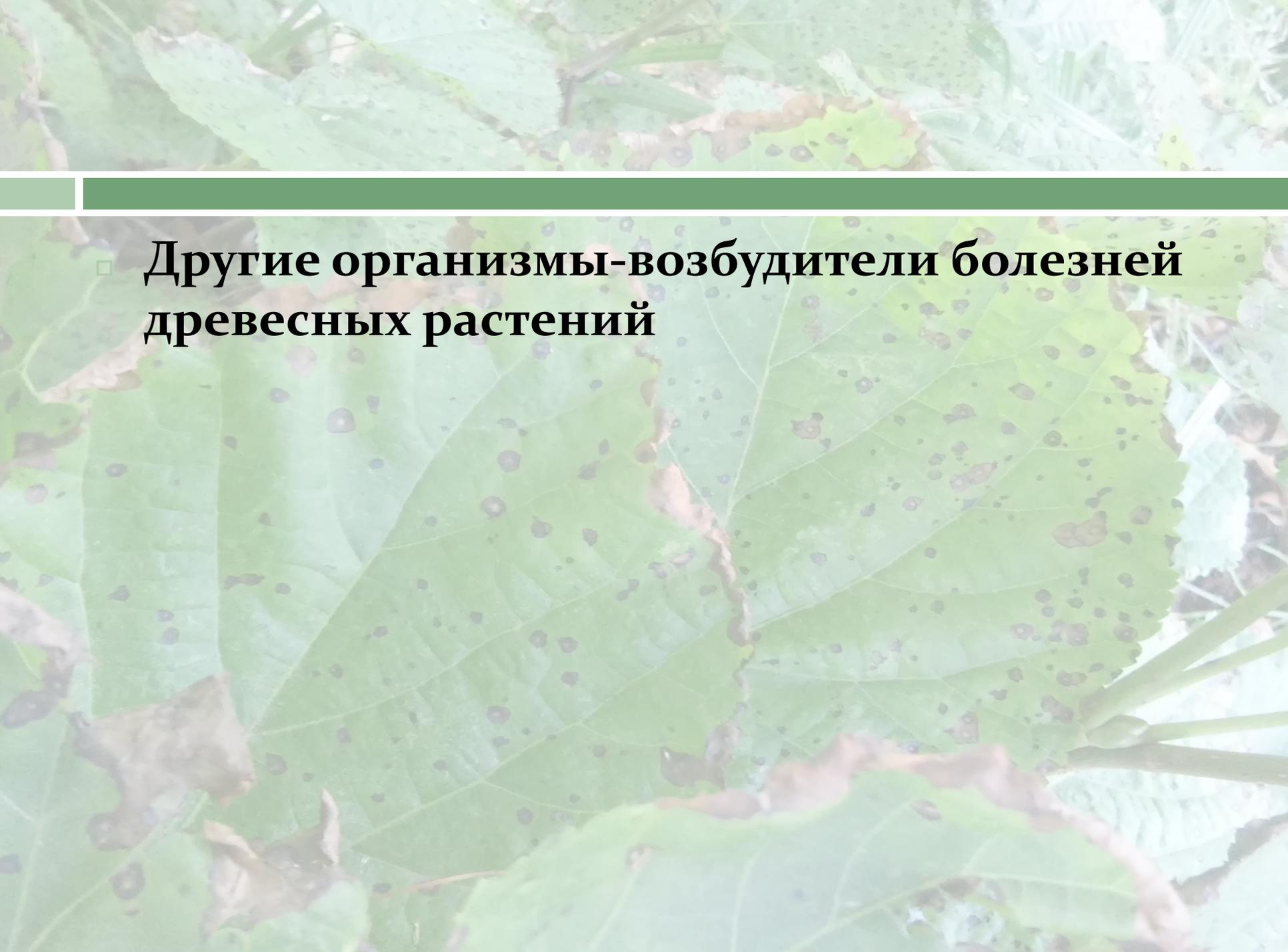
трутовые грибы возбудители гнилевых болезней древесных пород

Ржавчинные грибы



Требования грибов к условиям окружающей среды

- **Влажность.** Наличие воды – одно из главных условий жизни грибов. Отношение грибов к этому показателю определяется особенностями их паразитизма. Повышенная влажность необходима во время роста мицелия и для распространения инфекционного начала грибов.
- **Температура.** Для большинства видов грибов оптимум составляет 18-25 °С, для некоторых – от 1 до 3 °С (под снегом – снежное шютте).
- **Кислотность среды или субстрата.** Грибы предпочитают слабокислую реакцию среды – рН 4,0-6,0.
- **Свет.** Большинство грибов наилучшим образом развивается на рассеянном свете. Прямой солнечный цвет обычно задерживает рост мицелия.



□ **Другие организмы-возбудители болезней древесных растений**

Болезни, вызываемые бактериями

- Бактериальные болезни (бактериозы) менее широко распространены, чем грибные.
- Проявляются в виде опухолей, ожогов и мокнущих язв (водянок).



Болезни, вызываемые вирусами

Вирусы – возбудители болезней растений



Болезни, вызываемые паразитическими растениями



Болезни, вызываемые нематодами (фитогельминты)



Классификация болезней

- По степени локализации болезни – местные и общие.
- По продолжительности развития - острые (протекают в течение одного периода вегетации) и хронические (развиваются в течение нескольких лет).
- По возрастным группам - болезни всходов, болезни питомников, болезни взрослых растений.
- По поражаемым органам - болезни корней, болезни стволов, болезни листьев и т.д.
- По поражаемым породам – болезни лиственных пород, болезни хвойных пород.

Симптомы болезней

Симптомы болезней растений – видимые признаки болезней, доступные невооруженному глазу. Бывают:

- типичные (регулярно появляющиеся) и нетипичные;
- главные (наиболее характерные) и сопутствующие;
- специфические (свойственные лишь данной болезни) и общие (наблюдаемые при различных заболеваниях);
- первичные и вторичные;
- внешние и внутренние.

По симптомам определяют тип болезней.

Типы болезней

- **Тип болезни** - группа заболеваний, характеризующихся комплексом сходных симптомов и объединяемых общим названием.
- **Классификация болезней по комплексу сходных симптомов:** гниль, рак, вилт, некроз коры, ржавчина, шютте, мучнистая роса, пятнистость, мумификация, парша, антракноз, ведьмина метла, деформация, ожог, плесень, чернь, мозаика, хлороз, заболевания, характеризующиеся сложным комплексом признаков и имеющие отдельные названия (например, полегание всходов, выпревание и удушье сеянцев).

Типы болезней

Гниль. Болезни этого типа вызываются грибами или бактериями. Для них характерны резкие нарушения структуры, распад тканей пораженных органов растений.

Гнилью могут поражаться различные органы растений: плоды, семена, луковицы, корни, стволы и др.



Типы болезней

- Гниль древесины – это ненормальные по цвету участки древесины без понижения или с понижением твердости под действием дереворазрушающих грибов.

- Типы гнили

ДЕСТРУКТИВНАЯ (бурая гнили)	КОРРОЗИОННАЯ (пестрая гниль/ белая гниль)
Целлюлозоразрушающие грибы (целлюлоза – основное вещество клеточных оболочек древесины, составляющее основную массу древесины)	Лигнинразрушающие грибы (лигнины пропитывают клеточную оболочку, придают ей плотность)
растворяют клеточные оболочки древесины	в клеточных оболочках образуются отверстия/растворение лигнина клеточных стенок
гниль бурого цвета, легко растирается в порошок	гниль содержит разной величины пустоты, расщепляется на волокна

Типы гнилей древесины

□ Деструктивная



Коррозионная



пестрая



белая волокнистая

Классификация гнилей

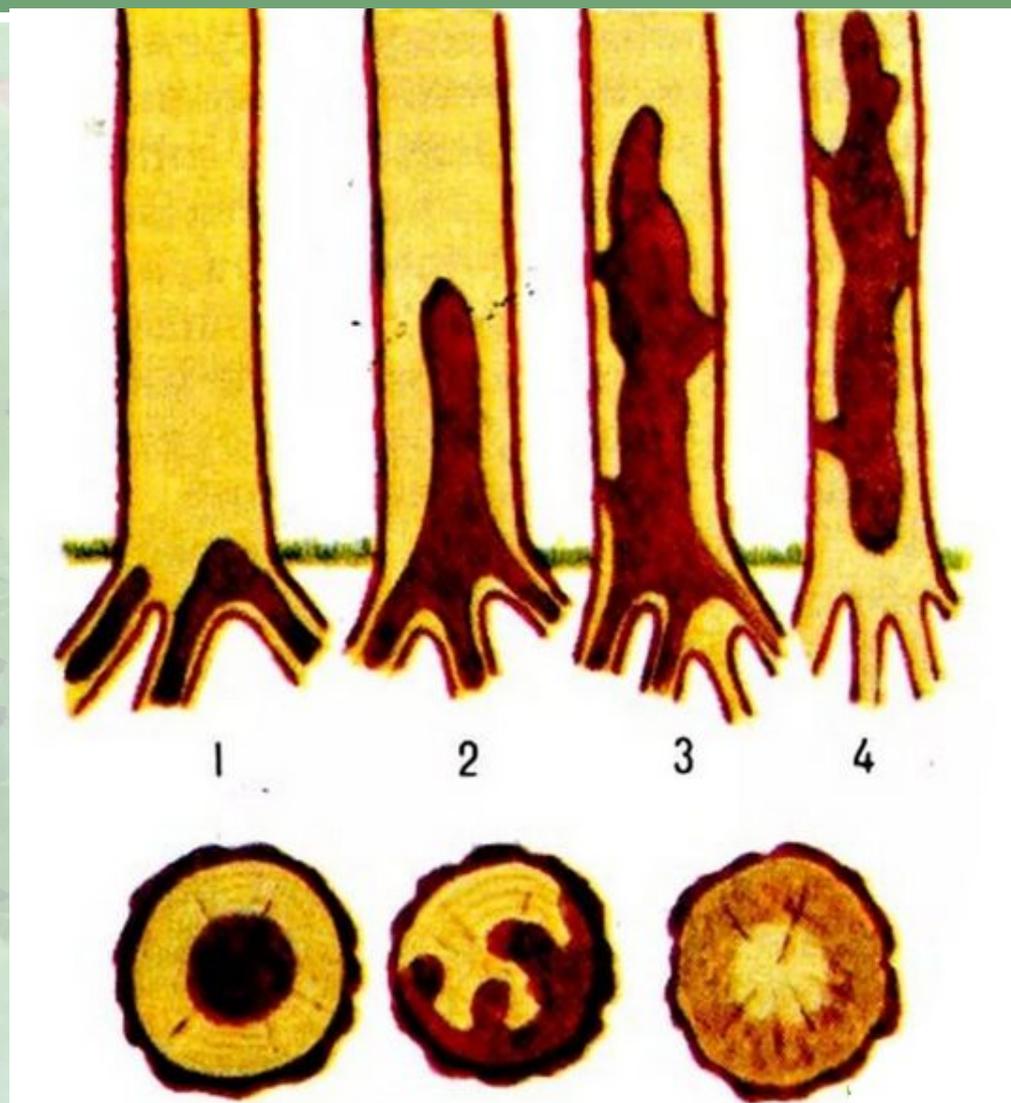
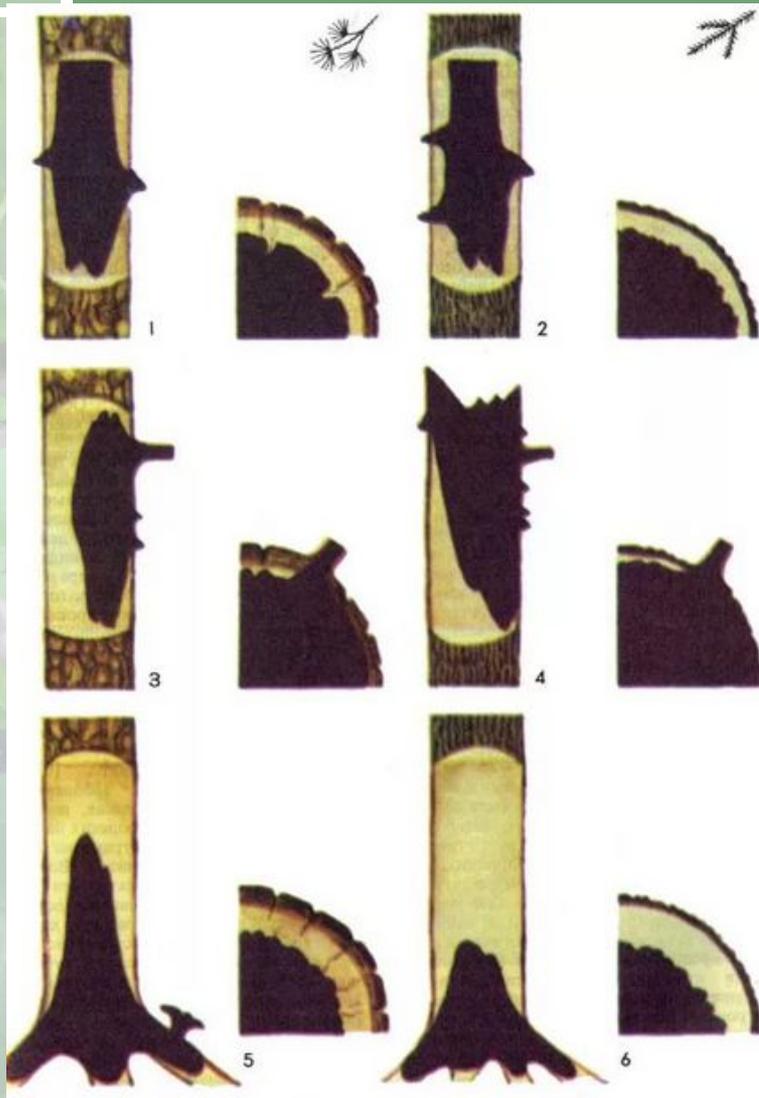


Классификация гнилей

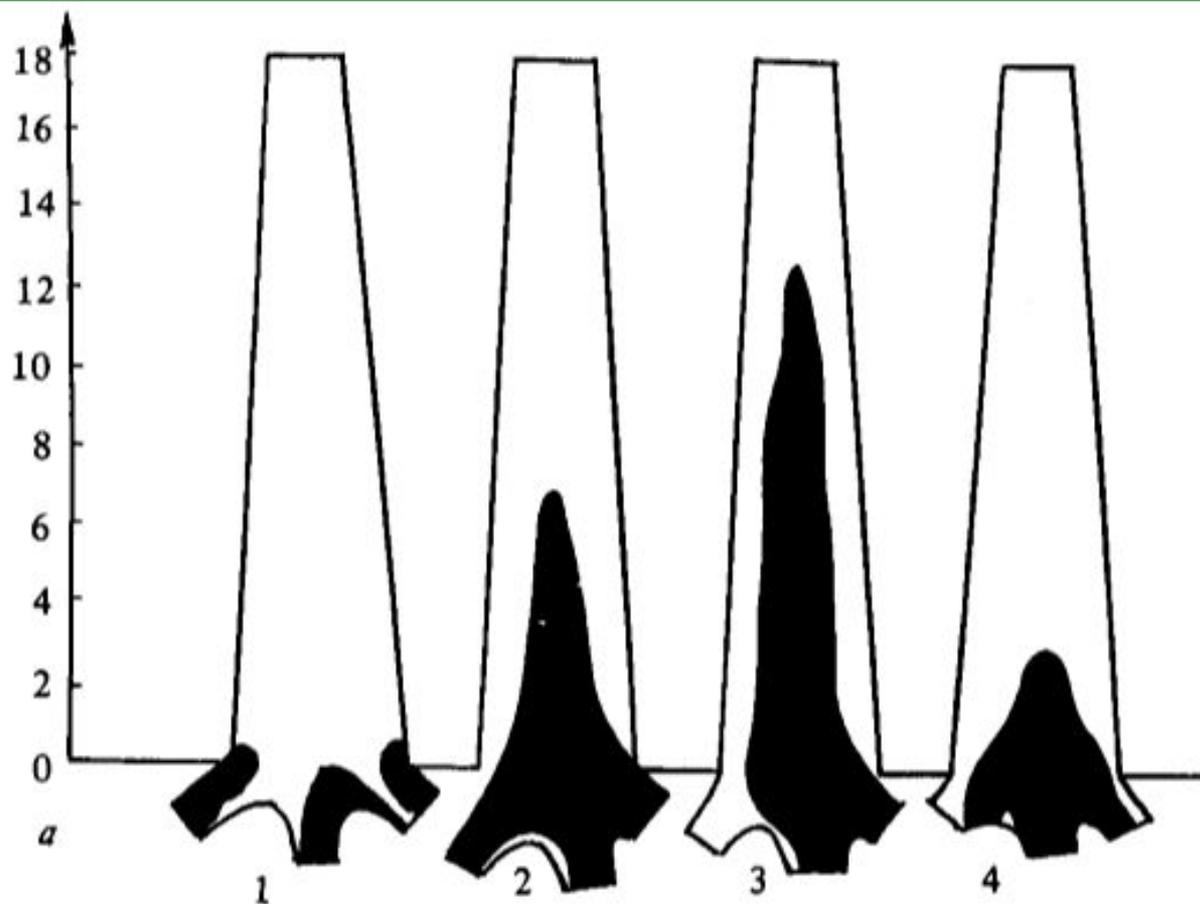
- По расположению в разных частях дерева:
- -корневые,
- -комлевые (до 2-х м по высоте ствола),
- - ствольные, вершинные, гнили ветвей
- По поражаемым тканям корней, стволов и ветвей:
- -ядровые,
- -заболонные,
- - смешанные.
- Наиболее опасны для жизни дерева корневые и заболонные ствольные гнили.



Классификация гнилей



Корневая губка



степень поражения сосны (1), ели (2), пихты (3) и лиственницы (4)

Классификация гнилей



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.



Типы болезней

Рак – тип болезней, характеризующийся развитием тканевых новообразований: наростов (опухолей), образующихся вследствие усиленного деления и разрастания клеток, не зарастающих, окруженных наплывами язв, смолоточащих ран.

Вызываются грибами или бактериями, вследствие механических повреждений, резкой смены температур.



Типы болезней

Вилт – сосудистые болезни, связанные с поражением проводящей системы растений. Вызываются грибами и бактериями.



Типы болезней

Некроз коры – проявляется в отмирании живых тканей растений (коры, камбия). Вызывается грибами.



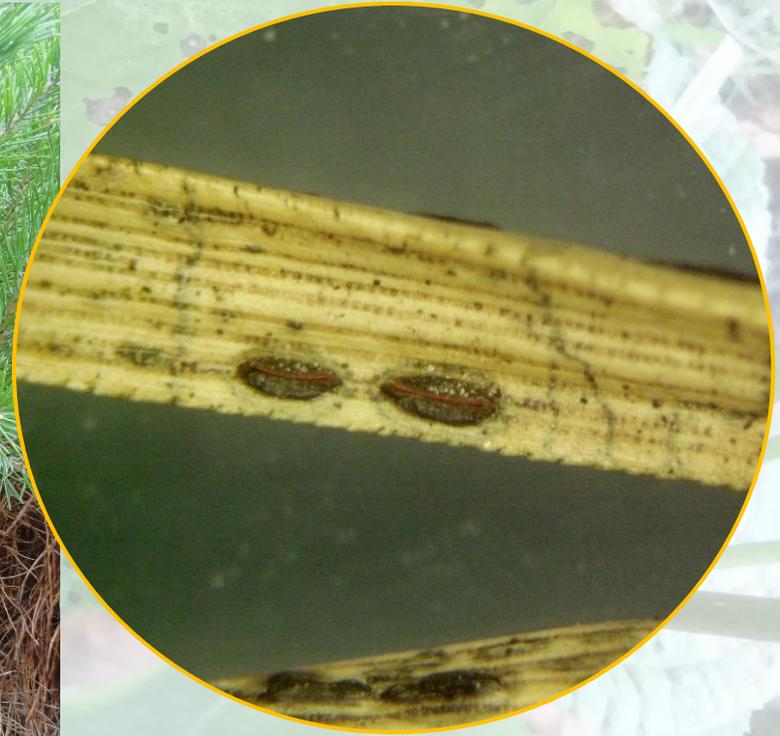
Типы болезней

Ржавчина – многочисленные болезни, вызываемые ржавчинными грибами. Характеризуются образованием пустул, т.е. скоплений ярко-оранжевых или ржаво-бурых спор, выступающих наружу через разрывы покровных тканей листьев, коры, стволов и ветвей.



Типы болезней

Болезни типа шютте вызываются различными видами грибов и проявляются в изменении цвета, отмирании и опадении хвои. На пораженной хвое образуются спороношения возбудителя.



Типы болезней

Мучнистая роса – паутинистый белый мицелий, покрывающий листовую поверхность и стебли растений. Вызывается мучнисторосяными грибами. Поражаются различные лиственные породы.



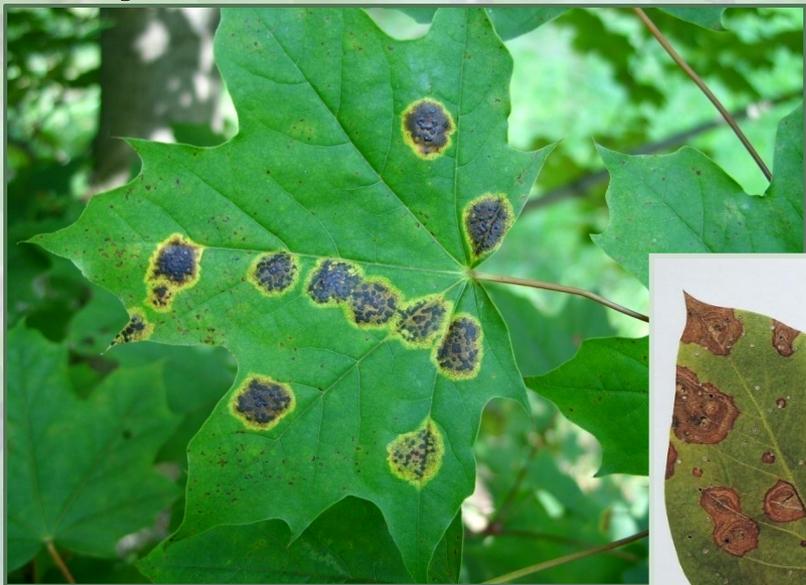
Типы болезней

Чернь – образование на листовой пластине черного клейкого налета, мицелия и спороношений сапротрофных сажистых грибов, которые питаются не за счет тканей растения-хозяина, а за счет посторонних поверхностных наносов (различные выделения насекомых, пыль).



Типы болезней

Пятнистости вызываются грибами, бактериями, вирусами, неблагоприятными абиотическими факторами. Поражаются листья, плоды, молодые побеги. Проявляются в отмирании отдельных участков тканей пораженного органа. Пятнистости очень разнообразны по форме, цвету, величине.



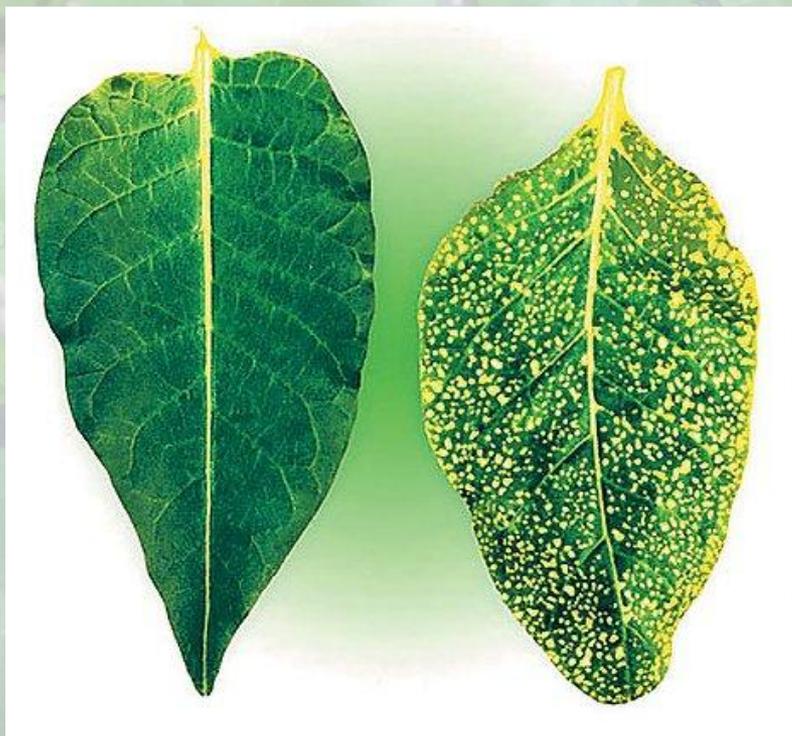
Типы болезней

Парша – поражение покровных тканей листьев, плодов и побегов, сопровождающееся растрескиванием и шелушением пораженных участков. Вызывается грибами.



Типы болезней

Мозаика – неравномерная окраска листьев. Болезнь может быть вызвана вирусами, а также недостатком отдельных элементов питания.



Типы болезней

Ведьмины метлы – множество тесно скученных тонких побегов, образовавшихся на небольшом отрезке ветви в результате интенсификации ростовых процессов под влиянием патогена. Чаще всего возникают при поражении растений грибами и вирусами.



КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛЕЗНЕЙ ПО СТЕПЕНИ ОХВАТА ТЕРРИТОРИИ

По времени развития и степени охвата территории разделяют болезни на локальные и массовые (эпифитотии).

Эпифитотии бывают местными. Характеризуются ежегодным сильным развитием болезни на ограниченной территории.

Прогрессирующие эпифитотии со временем из местных локальных переходят на большие площади.

Повсеместные эпифитотии одновременно могут развиваться на территории всей страны.

Патогенез и динамика инфекционных болезней растений

- **Патогенез (патологический процесс)** – это процесс развития инфекционной болезни, протекающий во взаимодействии растения-хозяина, патогена и окружающей среды.

- **Этапы патологического процесса:**
 - 1. Заражение
 - 2. Инкубационный период (от момента заражения до появления первых симптомов болезни).
 - 3. Собственно болезнь.
 - 4. Отмирание пораженных частей или всего растения / выздоровление растений.

Патогенез и динамика инфекционных болезней растений



Рисунок – Этапы развития диплоидоза, вызываемого грибом *S. sapinea*

Особенности древесных растений. Приспособления против болезней

- В течение жизни древесные породы беспрестанно подвергаются различным неблагоприятным воздействиям природных сил, условий роста, животных и очень часто человека.
- Долго может жить только тот организм, который надежно защищен приспособлениями и свойствами, обеспечивающими ему высокую устойчивость не только к указанным воздействиям, но и к патогенным организмам – возбудителям различных болезней, которыми полна окружающая его среда.

Приспособления древесных растений против болезней

Клетки наружной **коры** не только устойчивы против механических воздействий и плохо проводят тепло (благодаря чему дерево защищено от действия низких и высоких температур), но и препятствуют внедрению в дерево микроорганизмов.

Нарушение целостности коры не всегда приводит к заражению древесины дереворазрушающими грибами или другими микроорганизмами, так как лежащие под корой живые ткани способны к заращиванию ран, а у хвойных пород, помимо этого, еще и к **выделению смолы**.



Приспособления древесных растений против болезней

- Ассимиляционный аппарат древесных пород имеет ряд приспособлений для защиты от микроорганизмов, неблагоприятных условий роста и неблагоприятных воздействий внешней среды.
- У сосны это свойство выражено достаточно отчетливо – ее хвоя защищена снаружи оболочкой или **кутикулой** (кожицей), состоящей из клетчатки, пропитанной особым веществом – кутином.

Кутикула имеет вид тонкой пленки, покрытой восковым налетом, эта пленка не пропускает воду, весьма прочна и предохраняет хвою от поранений и других воздействий.

