



М.В. Воробьева

ФИТОПАТОЛОГИЯ

**Некротные, сосудистые и раковые болезни
древесных растений**

Екатеринбург
2018

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экологии, природопользования и защиты леса

М.В. Воробьева

ФИТОПАТОЛОГИЯ

Некротные, сосудистые и раковые болезни древесных растений

Учебно-методическое пособие
для обучающихся по направлениям 35.03.01 «Лесное дело»,
05.03.06 «Экология и природопользование»,
35.03.05 «Садоводство»
очной и заочной форм обучения

Печатается по рекомендации методической комиссии ИЛП.
Протокол № 1 от 16 октября 2017 г.

Рецензент – Михайлов Ю.Е., доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, природопользования и защиты леса УГЛТУ.

Редактор А.Л. Ленская
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упова

Подписано в печать 06.06.18		Поз. 21
Плоская печать	Формат 60x84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ	Печ. л. 1,63	Цена руб. коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии приведены характеристики наиболее часто встречающихся некрозных, сосудистых, раковых и некоторых других болезней стволов и ветвей древесных пород.

Некрозные болезни вызываются чаще грибами, иногда бактериями или передаются неинфекционным путем. Грибы – полупаразиты, способны развиваться на отмерших органах растения. При благоприятных условиях они переходят к паразитическому образу жизни. Поражаются кора, луб, камбий, наружные слои древесины.

Различают круговые и локальные некрозы. Отмирание происходит по окружности или отдельными участками овальной формы либо в виде полос, которые отличаются от здоровой ткани окраской. На отмерших частях формируются специфические грибные образования – пикниды, ложа, стромы, плодовые тела и др. Многие некрозы сопровождаются гнилью, образованием раковых ран. Заболевания проходят в острой форме.

Сосудистые болезни вызываются в основном грибами. Поражается водопроводящая система дерева. Увядают листья, побеги, усыхают отдельные ветви или вся крона. Форма заболевания – острая или хроническая.

Раковые болезни вызываются грибами, бактериями или неинфекционными факторами (вследствие резкой смены температуры, механических повреждений и проч.) и характеризуются поражением коры, камбия, наружных слоев древесины, сопровождаются развитием опухолей, наплывов, ступенчатых язв и т.п. Отмирают отдельные органы или все дерево. Различают ступенчатый, язвенный, опухолевидный и смоляной рак. Заболевания протекают в хронической форме.

Болезни, вызванные бактериями и связанные с разрастанием тканей, называют **гиперпластическими бактериозами**. Бактерии способствуют ускоренному беспорядочному делению клеток, иногда сопровождающемуся увеличением их размера, что приводит к образованию раковых опухолей.

Некоторые болезни растений вызываются **высшими растениями**. Способ питания и степень паразитизма цветковых растений зависят от наличия или отсутствия хлорофилла. Их разделяют на 2 группы: зеленые полупаразиты, бесхлорофилльные паразиты. Выделяют также группу растений-эпифитов, которые используют другие растения в качестве опоры.

Задания:

- изучить характеристики болезней;
- рассмотреть образцы поврежденных ветвей и стволов;
- по характерным симптомам определить вид заболевания.

ВЕДЬМИНЫ МЕТЛЫ НА БЕРЕЗЕ

Возбудители – грибы **Taphrina betulina** Postr.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* - археаскомицеты, *порядок* – тафриновые.

Заражение происходит сумкоспорами через механические повреждения коры. Мицелий развивается под кутикулой на ветвях, реже на стволах. Грибница, образуемая при прорастании спор, при развитии в тканях дерева выделяет токсины, которые оказывают стимулирующее действие на спящие или дополнительные почки. Почки преждевременно трогаются в рост, побеги многократно ветвятся. Грибница проникает в молодые побеги, вызывает формирование новых спящих почек, из которых в следующем году образуются короткие побеги. В результате формируются овальные или округлые ведьмины метлы (рис. 1).

В местах образований новых побегов на ветвях - вздутия. Листья на пораженных побегах деформированные, мелкие, хлоротичные, быстро опадающие. На них округлые вздутия, с нижней стороны которых развивается беловатый или желтоватый слой сумок.

Болезнь хроническая. Ведьмины метлы могут достигать 1-3 м в диаметре. На одном дереве могут возникать до 25 метел.

Вред от болезни незначительный. Снижаются урожайность и прирост. Зимой деревья часто ломаются под тяжестью снега. Грибы из рода Тафрина вызывают также ведьмины метлы на тополе, ольхе серой, клене полевым, вишне, черешне и др.

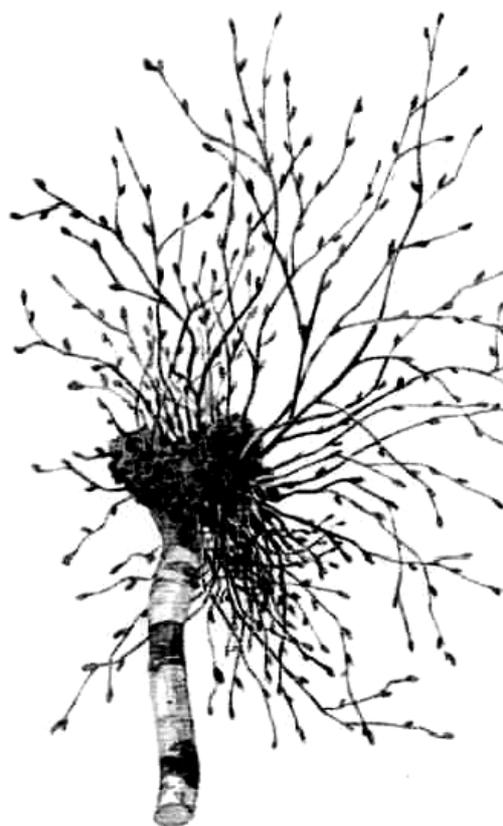


Рис. 1. Ведьмина метла

ЦЕНАНГИЕВЫЙ НЕКРОЗ СОСНЫ (ценангиоз)

Возбудитель – гриб **Cenangium abietis** (Pers.) Rehm. (синоним **C.ferruginosum** Fr.).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* - плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

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

Заражение вызывается сумкоспорами через повреждения коры осенью или весной.

Отмирание растения начинается весной с вершины. Хвоя краснеет, буреет, засыхает, повисает, долго не опадает. С начала лета на отмирающей коре группами или рядами вдоль пораженных побегов образуются пикниды – черные, шаровидные, диаметром до 1 мм (рис. 2). К осени на погибших побегах тесно скученными группами формируются апотеции, темно-бурые шероховатые диаметром 1,5–3 мм, при повышенной влажности блюдцевидно раскрываются. Сумки булавовидные, споры эллипсоидные.

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

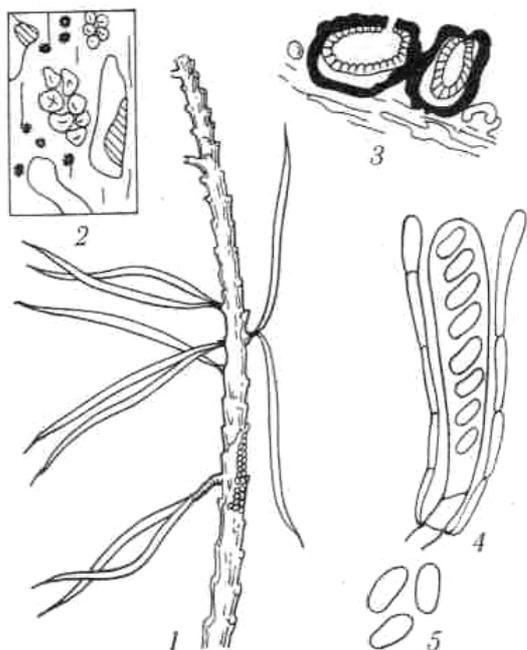


Рис. 2. Ценангиоз

(по С.В.Шевченко):

- 1 – пораженный побег; 2 – участок пораженной коры с пикнидами и апотециями; 3 - разрез апотециев;
- 4 – сумка со спорами и парафизами;
- 5 – сумкоспоры

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

НЕКТРИЕВЫЙ НЕКРОЗ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Возбудитель – гриб *Nectria cinnabarina* (Tode) Seav. (конидиальная стадия - *Tubercularia vulgaris* Tode).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* - плодосумчатые, *группа порядков* – пиреномицеты.

Повреждаются береза, вяз, дуб, клен, липа, тополь, ясень, плодовые и другие деревья и кустарники в любом возрасте.

Гриб – раневой паразит, обычно встречается как сапротроф на отмерших ветвях и стволах. Заражение конидиями, реже сумкоспорами через усохшие ветви, обломы ветвей, повреждения коры либо мицелием при контакте больных и здоровых растений.

Поражаются кора, сосудистая система, древесина. Закупориваются сосуды ксилемы, нарушается водный режим растения, листья увядают, ветви отмирают. На толстых ветвях и стволах появляются локальные некрозы. В месте поражения – овальная язва длиной несколько сантиметров. Древесина

обычно окрашивается в синевато-серый, зеленоватый, бурый цвет и постепенно разрушается, образуя белую гниль (рис. 3).

Весной и в период вегетации на пораженных органах гриб образует стромы, которые закладываются под корой в виде округлых гладких подушечек. Светло-красные, розово-оранжевые стромы прорывают кору, увеличиваются в диаметре до 0,5–2 мм, в высоту до 1,5 мм. В них в течение всего года образуются конидии.

В конце лета - осенью у основания стром развиваются перитеции. Вид стром меняется: они становятся темно-красными, коричневыми с множеством бугорков на поверхности. В перитециях развиваются сумки с сумкоспорами.

Болезнь приводит к усыханию побегов, ветвей или всего растения. Поражение куртинное в культурах, питомниках, городских насаждениях, садах и парках. Молодые растения могут погибнуть за 1–3 года.

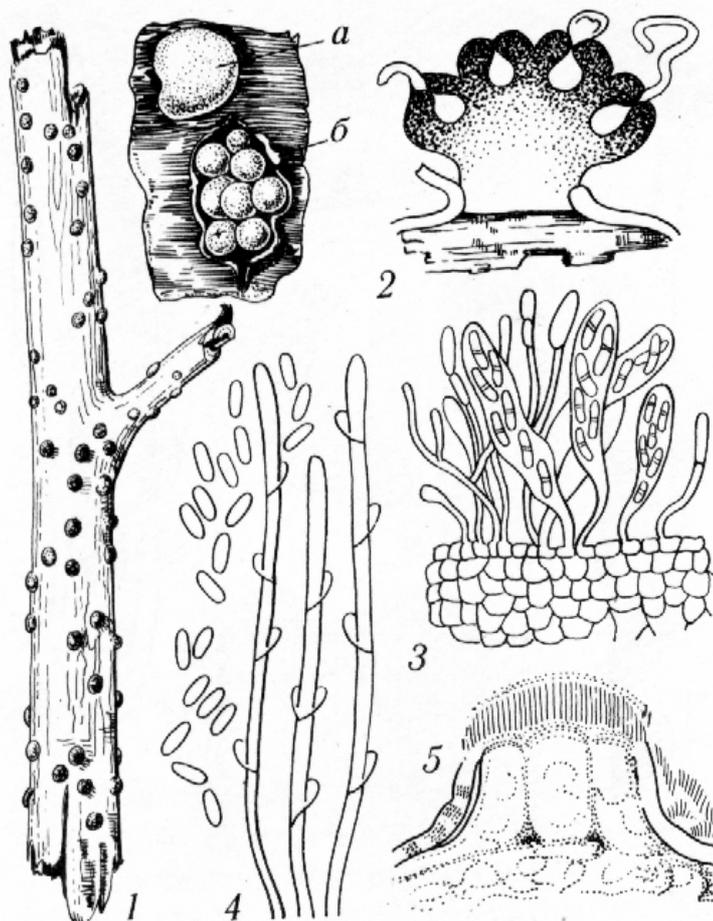


Рис. 3. Нектриевый некроз (по С.В.Шевченко):
 1 –пораженный побег и участок ветви с конидиальной (а)
 и сумчатой (б) стромой;
 2 – поперечный разрез через строму с перитециями;
 3 – сумки со спорами;
 4 – конидиеносцы с конидиями;
 5 - разрез через конидиальную строму

КЛИТРИСОВЫЙ НЕКРОЗ ДУБА (колпомовый некроз)

Возбудитель – гриб **Clithris quercina** (Pers.) Rehm. (синоним **Colpoma quercinum** (Pers.) Wallr.

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* - плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Наиболее сильно поражается дуб черешчатый в возрасте 10 - 40 лет. Источники инфекции – пораженные деревья и неубранные порубочные остатки.

Заражение сумкоспорами через повреждения коры происходит обычно в первой половине лета. Кора стволов и ветвей краснеет, отмирает, затем становится желтовато-белесой.

Летом на отмирающих участках образуются пикниды в виде серовато-белых бугорков. Позднее там же появляются темные изогнутые линии. Кора в этих местах припухает, на месте линий образуются струповидные апотеции длиной до 5 мм, расположенные поперек ветви или под углом к ее оси. Во влажную погоду созревшие апотеции щелевидно раскрываются. Сумки булавовидные, на ножке. Споры нитевидные, вначале одноклеточные, затем с перегородкой (рис. 4). Древесина отмерших ветвей гниет. Гниль белая, деструктивная.

При благоприятных условиях произрастания дубрав гриб поселяется лишь на нижних ветвях, что способствует самоочищению стволов. В неблагоприятных условиях культуры ослабляются и усыхают.

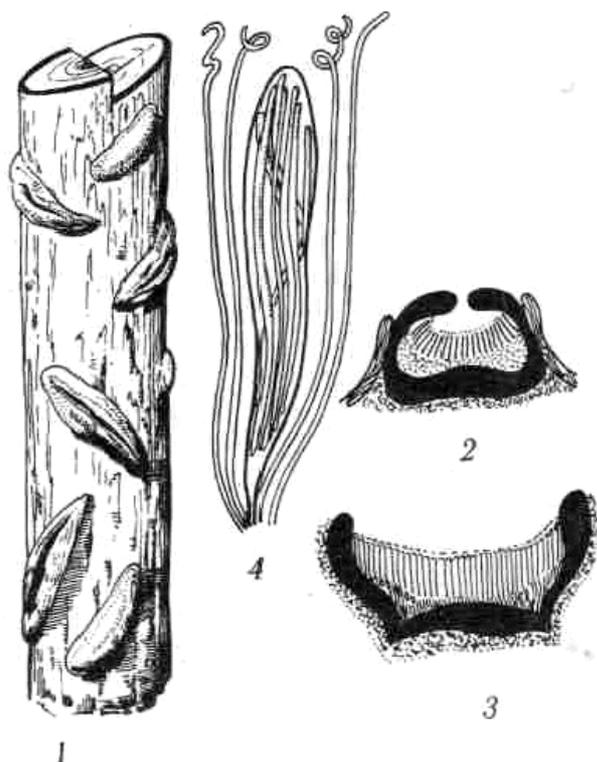


Рис. 4. Клитрисовый некроз (по С.В.Шевченко):

- 1 – пораженная ветвь с апотециями;
- 2 – закрытый апотеций в молодом возрасте;
- 3 – открытый апотеций в зрелом возрасте;
- 4 – сумка со спорами и парафизами

БУРЫЙ ЦИТОСПОРОВЫЙ НЕКРОЗ ТОПОЛЯ (цитоспороз)

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

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – целомицеты, *порядок* – пикнидиальные.

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

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

Весной на пораженных ветвях и стволах образуются овальные вытянутые темно-серые, бурые или буро-оливковые плоские стромы. В стромах формируются многочисленные пикниды диаметром 1–1,8 мм, которые вначале имеют вид конических бугорков. Затем пикниды прорывают кору и выступают наружу устьицами рядами или в беспорядке. Созревающие конидии застывают на воздухе в виде золотисто-желтых, красноватых тонких спиралей или капель (рис. 5).

Массовые спороношения – в мае - начале июня и в конце августа. Сумчатое спороношение гриб образует редко (сумчатая стадия – *Valsa sor-data* Nit.).

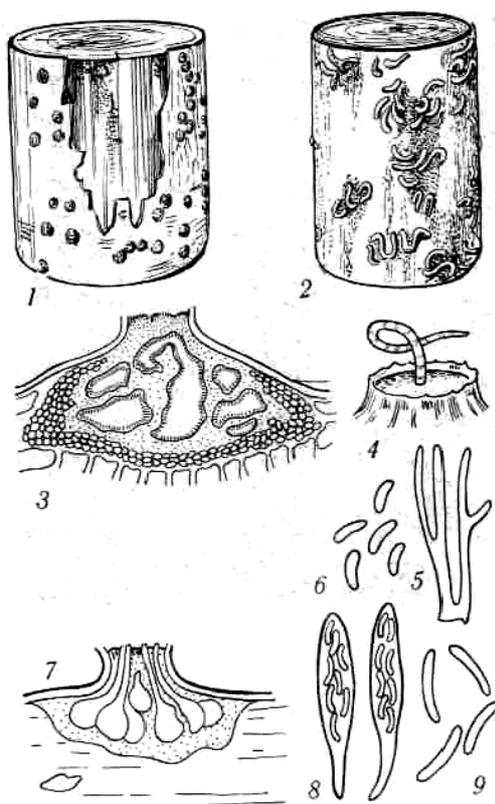


Рис. 5. Цитоспороз тополя (по С.В.Шевченко):

- 1 – пораженный ствол с пикнидами;
- 2 – выходящие из пикнид споры в виде лент и капель;
- 3 – разрез пикниды;
- 4 – выход склеенных пикноспор;
- 5 – конидиеносцы;
- 6 – конидии;
- 7 – разрез стромы с перитециями;
- 8 – сумки со спорами;
- 9 – сумкоспоры

Болезнь носит скрытый характер и наиболее опасна для молодых топей. При хронической форме заболевания крона усыхает в течение нескольких лет. Появляются и усыхают водяные побеги. При острой форме деревья могут усохнуть до распускания почек или через 1–2 недели после появления листьев.

ГОЛЛАНДСКАЯ БОЛЕЗНЬ ИЛЬМОВЫХ (графиоз)

Возбудитель – гриб *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Mor. (синоним *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Nannf.) (конидиальная стадия *Graefium ulmi* Schw., встречаются бесполое спороношение и других типов).

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – пиреномицеты.

Поражаются все виды ильмовых в любом возрасте, чаще в 10–40 лет (рис. 6).

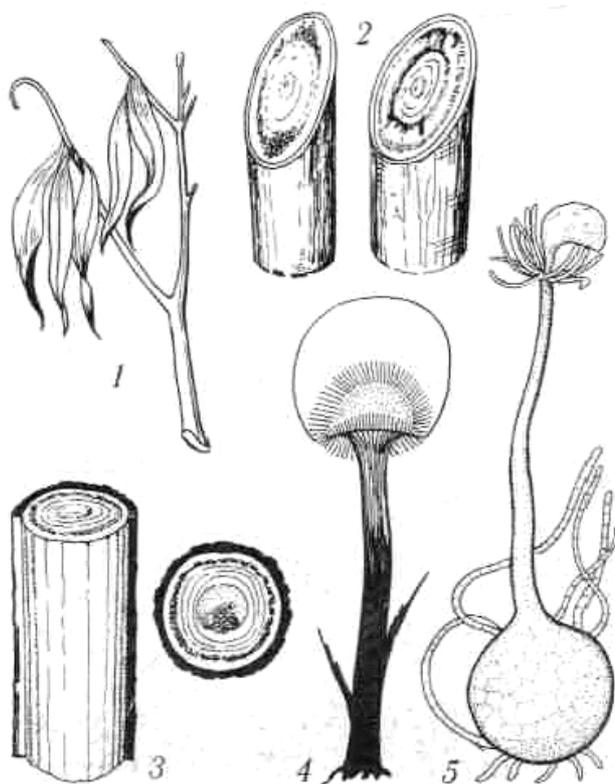


Рис. 6. Голландская болезнь ильмовых (по С.В.Шевченко):

- 1 – пораженная ветвь; 2 – поперечный разрез ветви;
- 3 – продольный и поперечный разрезы ствола;
- 4 – конидиальное спороношение (коремиа);
- 5 – сумчатое спороношение (перитеций)

Заражение конидиями, редко сумкоспорами через поражения коры и ветвей, а также при контакте корневых систем больных и здоровых деревьев. Распространению спор способствуют насекомые.

Мицелий распространяется по сердцевинным лучам, крупным сосудам. Водопроводящие каналы закупориваются тиллами (выростами клеток паренхимы у внутренних стенок) и темно-бурым камедоподобным веществом.

Болезнь проходит в острой или хронической форме.

При острой форме деревья усыхают за несколько недель. Первые признаки болезни: листья увядают, скручиваются, засыхают зелеными или красно-бурыми. Усыхание начинается с боковых ветвей верхней части кроны или вершины, распространяется по кроне и стволу вниз.

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

Диагностические признаки болезни. На поперечном срезе древесины видно сплошное (при острой форме болезни) или прерывистое (при хронической) бурое кольцо; на продольном срезе – линии или штрихи. В ходах короедов, на внутренней поверхности отслаивающейся коры, на заболони – конидиальное спороношение в виде коремий высотой до 1,5 мм с черно-коричневой «ножкой» и светлым верхом диаметром до 0,35 мм. Сумчатая стадия встречается редко. Черные шаровидные с длинным хоботком перитеции образуются на неокоренной древесине, пнях и ветвях срубленных засохших деревьев.

ИНФЕКЦИОННОЕ УСЫХАНИЕ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД (тиростромоз, стигминиоз, стеганоспориоз)

Возбудитель – гриб ***Thyrostroma compactum*** Sacc. (син. *Stigmina compacta* (Sacc.) M.B.Ellis, *Steganosporium compactum* Sacc.).

Систематика: несовершенные грибы, *класс* – гифомицеты.

Поражаются липа, вяз, реже ясень, клен в любом возрасте. Заражение происходит летом конидиями через почки, чечевички, развилки побегов, иногда через мелкие повреждения (рис. 7).

Тонкие ветви. Первые признаки болезни: весной на приростах прошлого года листья не появляются. Ветви и побеги быстро отмирают. В конце лета или следующей весной на них – конидиальное спороношение в виде мелких черных бархатистых подушечек.

Ветви и стволы с гладкой корой. Появляются некротические темные вдавленные овальные пятна. Пораженный участок отделяется от здоровой части наплывом, позже – трещиной. Кора иногда светлеет. На отмирающей коре – конидиальные стромы.

Ветви и стволы с толстой корой. Отмирающие участки не имеют четкой границы. Раны вначале скрыты. Со временем кора растрескивается вдоль ствола, разрывается, открывая продолговато-овальные раны, заостренные на концах. На полосках коры вдоль раны – конидиальное спороношение.

Молодые деревья быстро усыхают. У взрослых крона усыхает постепенно. Снижается декоративность посадок в городских насаждениях, утрачиваются их защитные функции.

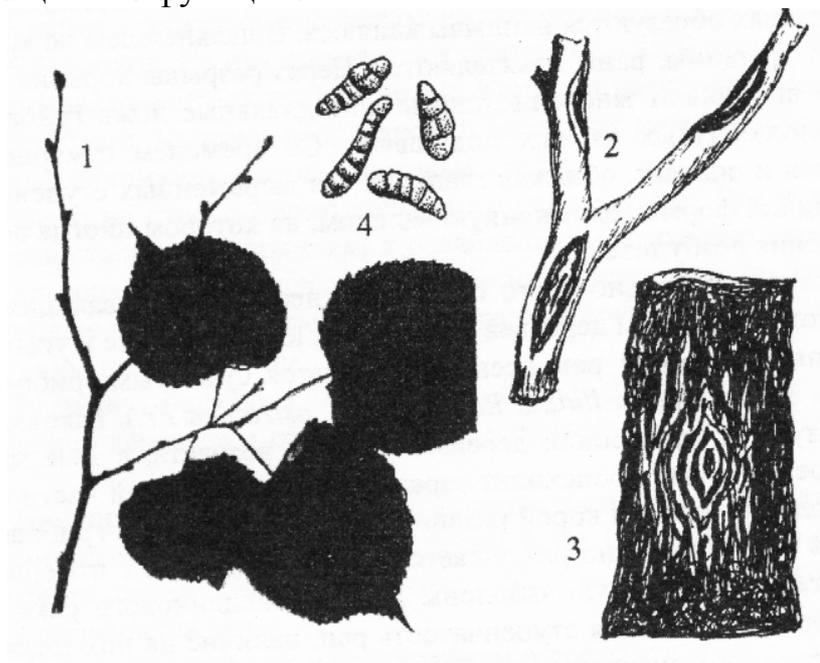


Рис. 7. Тиростромоз:
1 – усохшие тонкие ветви липы; 2 – раны на толстых ветвях;
3 – рана на стволе (ступенчатый рак); 4 – конидии

ПОБЕГОВЫЙ РАК ХВОЙНЫХ (зонтичная болезнь, склеродерриоз, круменулез)

Возбудитель – гриб *Gremmeniella abietina* (Lag.) Morel. (син. *Ascocalyx abietina* ((Lag.) Schl.- Bern.), *Scleroderris lagerbergii* Gremm, *Crumenula abietina* Lag.).

Систематика: *отдел* – аскомицота, *класс* - плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Поражаются многие хвойные породы, чаще сосна обыкновенная, обычно до 25 лет (рис. 8).

Заражение конидиями происходит в мае и летом (массовое – в мае-июне), а сумкоспорами во второй половине лета – осенью в основном через пазухи хвоинок на побегах прошлого года. Отмирают верхушечные почки, хвоя, камбий. Характер проявления болезни зависит от возраста растения. Для питомников характерно усыхание сеянцев, для культур и молодняков – некрозы, раковые язвы стволов, также приводящие к гибели деревьев.

Сеянцы 2–3 лет. Через несколько дней после схода снега хвоя от верхушечной почки повисает зонтиком, усыхает сверху вниз по сеянцу. Хвоинки сначала желто-зеленые, затем красновато-бурые, у основания светлые, легко опадают. Почки засмолются. На обесцвеченной нижней части

хвои или в местах ее прикрепления, реже на почках формируются пикниды в виде черных округлых бугорков диаметром 1–2 мм. При выдергивании сеянца из почвы кора снимается «чулком».

Растения свыше 4–5 лет. Хвоя «взъерошенная» или флагообразно повисшая, иногда изогнутая и утолщенная. Верхушечные побеги укорачиваются, утончаются. Верхушечные почки часто деформируются. Если диаметр стволика не более 1 см, растение отмирает. Если диаметр побега или стволика более 1 см, происходит кольцевой некроз ветви, ствола, иногда с последующим образованием раковых язв. На отмерших участках появляются пикниды или апотеции.

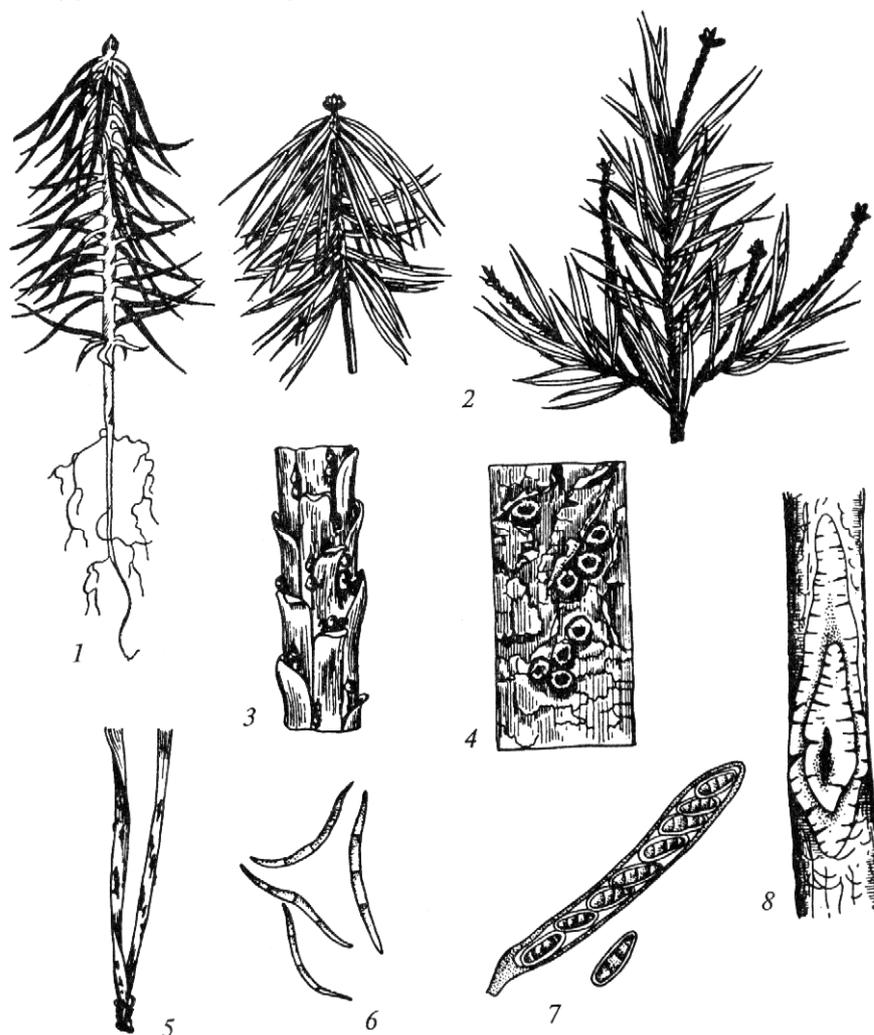


Рис. 8. Побеговый рак сосны (по И.Г.Семенковой):

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

Сумчатая стадия проявляется через 1 - 2 года после заражения. Темно-бурые на короткой ножке апотеции диаметром 1 - 1,8 мм выступают из-под коры пучками.

Сосны 15–25 лет. Утончаются и отмирают верхушечные побеги. Хвоя опадает. На побегах – пикниды. Кроны изреживаются.

При отсутствии плодоношений гриба диагностическим признаком болезни служит зеленовато-желтая (иногда до изумрудно-зеленой) окраска на продольном срезе древесины между живыми и мертвыми тканями.

БИАТОРЕЛЛОВЫЙ РАК СОСНЫ

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

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Заражается сосна обыкновенная в возрасте 10–80 лет через трещины в коре, механические повреждения и повреждения побеговыми смолевщиками и долгоносиками. Наиболее опасна болезнь для молодых растений.

Гриб поражает кору, камбий, древесину (рис. 9). На стволах и ветвях образуются вдавленные язвы, которые засмоляются, чернеют, со временем превращаются в глубокие ступенчатые раны широкоовальной или ромбовидной формы с сильно заостренными краями. Наибольшее количество ран – в средней и нижней частях стволов, чаще с северной стороны. На одном дереве образуется до 20 ран. Часть из них постепенно зарастает, и на взрослых деревьях остаются 2–4 раны.

На поверхности ран в конце лета образуются пикниды в виде черных округлых бугорков размером до 0,3 мм. Осенью там же появляются апотеции – черные, восковидные, размером 0,5–0,8 мм; располагаются одиночно или группами.

Заболевание молодых сосен приводит к снижению прироста, ослаблению, усыханию деревьев, снижению качества древесины. Деревья легко ломаются. Для взрослых сосен биаторелловый рак серьезной опасности не представляет, но они являются источниками инфекции.



Рис. 9. Биаторелловый рак: ступенчатая рана на стволике сосны

СМОЛЯНОЙ РАК СОСНЫ (рак-серянка)

Возбудители – грибы **Cronartium flaccidum** Wint. и **Peridermium pini** (Willd) Lev.et Kleb.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

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

Внешние признаки болезни одинаковы при заражении обоими грибами (рис. 10).

Заражение спорами происходит через молодые охвоенные побеги, трещины коры. Мицелий первоначально развивается в лубе, камбии, проникает в заболонь, разрушая смоляные ходы. Основным признаком болезни – обильное смолотечение. Смола пропитывает древесину, кору, вытекает на поверхность, застывает в виде серовато-желтых желваков, подтеков, которые со временем чернеют. Кора шелушится, растрескивается, чернеет. На толстых ветвях и стволах образуются многоступенчатые язвы длиной 2 м и более. Раны разрастаются ежегодно по 1–3 см по окружности и до 12 см по длине. Нарушается рост годичных слоев, органы дерева деформируются, ствол становится эксцентричным. Крона изреживается, деревья суховеершиняют.

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

Через 2–3 года после заражения на ветвях и стволах формируется пикнидиальное спороношение в виде желтых капель. Из трещин коры выступают эции (эцидии)* в виде желто-белых пузырьков высотой до 5 мм с оранжевыми спорами. После разлета эциоспор (эцидиоспор) в местах поражений в течение 1–2 лет сохраняются желтовато-белые пятна – остатки оболочек эциев. Эциоспоры заражают травянистые растения. Урединиоспороношение (уредоспороношение) развивается на ластовне, мытнике, вербене, недотроге и др. Телиоспороношение (телейтоспороношение) – там же в виде длинных, до нескольких миллиметров, столбиков. Телиоспоры (телейтоспоры) не зимуют, прорастают базидиями осенью. Базидиоспоры заражают сосну.

Гриб **Peridermium pini** однохозяйный с неполным циклом развития. Развивается только на сосне в эциальной стадии.

Болезнь хроническая, может длиться от 2–3 до 100 лет. Сосны уменьшают прирост, постепенно усыхают. Ослабленные деревья заселяются стволовыми вредителями. Снижается выход деловой древесины.

* В скобках приведены устаревшие термины.

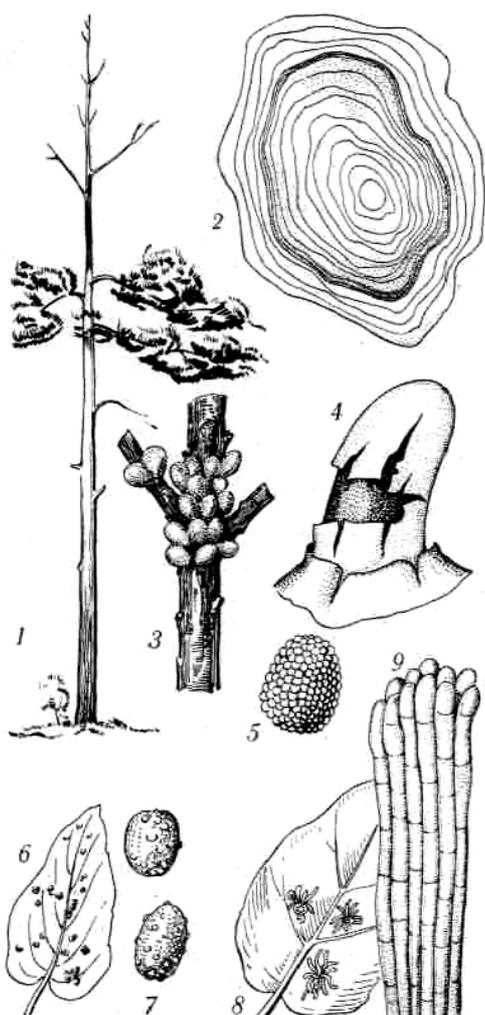


Рис. 10. Рак-серянка сосны
(по С.В.Шевченко):
1 – усыхание кроны;
2 – деформация ствола;
3 – ветви с эциями;
4 – эций;
5 – эциоспора;
6 – урединиопустулы на листе
ластовня;
7 – урединиоспоры;
8 – телиопустулы на листе
ластовня;
9 – телиоспоры, собранные
в столбик

СТУПЕНЧАТЫЙ РАК ЛИСТВЕННИЦЫ

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

Систематика: *отдел* – аскомикота, *класс* – плодосумчатые, *группа порядков* – дискомицеты.

Поражаются разные виды лиственницы (особенно европейская и сибирская), изредка сосна кедровая сибирская и пихта в любом возрасте. Наиболее сильно страдают растения до 20–30 лет. Болезнь хроническая.

Заражение сумкоспорами происходит через повреждения коры, обломы ветвей и сухие ветви, на которых гриб первоначально развивается как сапротроф. Затем мицелий проникает в ствол, где паразитирует, поражая кору и камбий (рис. 11).

Лиственницы до 15 лет. На ветвях образуются вздутия, из которых выделяется смола. Пораженная кора долго не опадает, пропитывается смолой. На ее поверхности в течение всего года (особенно осенью) появляются апотеции в виде чашечек диаметром 2–6 мм на ножке высотой до 1 мм, снаружи – белые, волосистые, внутри – гладкие, оранжевые.

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

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

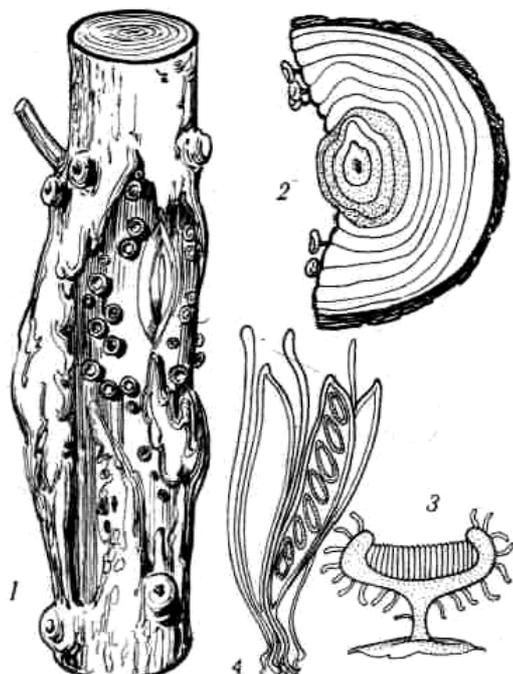


Рис. 11. Ступенчатый рак
лиственницы
(по С.В.Шевченко):
1 – раковая язва и апотеции
на стволе;
2 – деформация ствола;
3 – поперечный разрез
апотеция;
4 – сумка со спорами, цистиды
и парафизы

РЖАВЧИННЫЙ РАК ПИХТЫ

Возбудитель – гриб *Melampsorella cerastii* Wint. (син. *M. caryophyllacearum* G. Schrot.).

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Поражаются пихты белая, кавказская, сибирская в любом возрасте.

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития.

Пихта заражается весной базидиоспорами. Болезнь проявляется в трех формах (рис. 12):

- опухолевидный рак стволов и ветвей;
- ведьмины метлы;
- ржавчина хвои.

На молодых ветвях и побегах образуются утолщения в виде муфт. Следующей весной из почек пораженных ветвей вырастает ведьмина метла. Хвоя ведьминых метел желто-зеленая, укороченная. На ней с середины

лета образуются эции в виде оранжевых уплощенных пузырьков или язвочек диаметром 0,5–1 мм. К осени хвоя осыпается. Эциоспоры заражают растения семейства гвоздичных (звездчатку, ясколку, мягковолосник), на которых развиваются урединостадия и телиостадия. Гриб зимует в форме телиоспор.

Из пораженных ветвей грибница проникает в ствол. На стволе по всей длине образуются утолщения, наросты. Со временем опухоли растрескиваются, покрываются язвами, кора опадает.

Рак развивается медленно. При распространении раны более чем на 1/2 окружности ствола дерева усыхают. Через трещины в опухолях проникают споры дереворазрушающих грибов. Древесина гниет, деревья подвержены бурелому. Снижается выход деловой древесины.

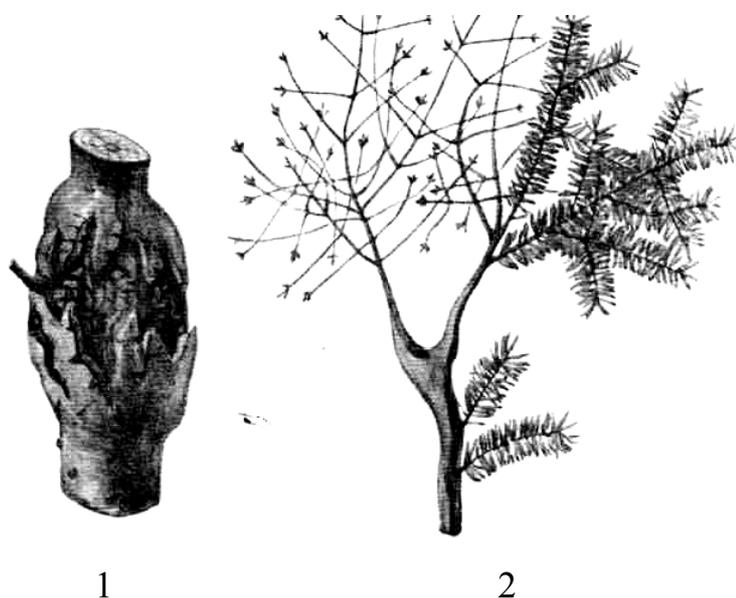


Рис. 12. Ржавчинный рак пихты:
1 – муфтообразная опухоль; 2 – ведьмина метла

ПУЗЫРЧАТАЯ РЖАВЧИНА ВЕЙМУТОВОЙ И КЕДРОВОЙ СОСЕН (ржавчинный рак)

Возбудитель – гриб *Cronartium ribicola* Dietr.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

Поражаются стволы, ветви, хвоя сосен кедровой сибирской, веймутовой, реже – горной, кедровой европейской, кедр корейского и др. в возрасте обычно до 50 лет (рис. 13).

Гриб разнохозяйный с полным циклом развития.

Заражение происходит в конце лета – осенью базидиоспорами через устьица хвои, верхушечные почки, механические повреждения. Вначале на хвое появляются желтые пятна. На следующий год кора ветвей местами

вздувается и становится оранжево-желтой. Здесь же формируется пикнидиальное спороношение. Эциальное спороношение возникает через 2–3 года после заражения и повторяется каждые 2 года. Эции имеют вид желто-оранжевых пузырей высотой 1–2 мм диаметром до 10 мм. Эциоспоры заражают листья смородины и крыжовника. Урединиопустулы образуются летом на нижних сторонах листьев в виде желтовато-оранжевых подушечек диаметром 1–3 мм (промежуточные хозяева могут ежегодно заражаться урединиоспорами, способными к перезимовке на опавших листьях). Телиопустулы появляются в конце лета на засыхающих листьях в виде темно-бурых конических выростов высотой до 4 мм.

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

Гриб развивается на одном дереве в течение многих лет. На соснах в местах поражений – разрастающиеся ступенчатые язвы со смолотечением. Ветви усыхают; у деревьев уменьшается прирост, изреживается крона, они ослабляются или гибнут.

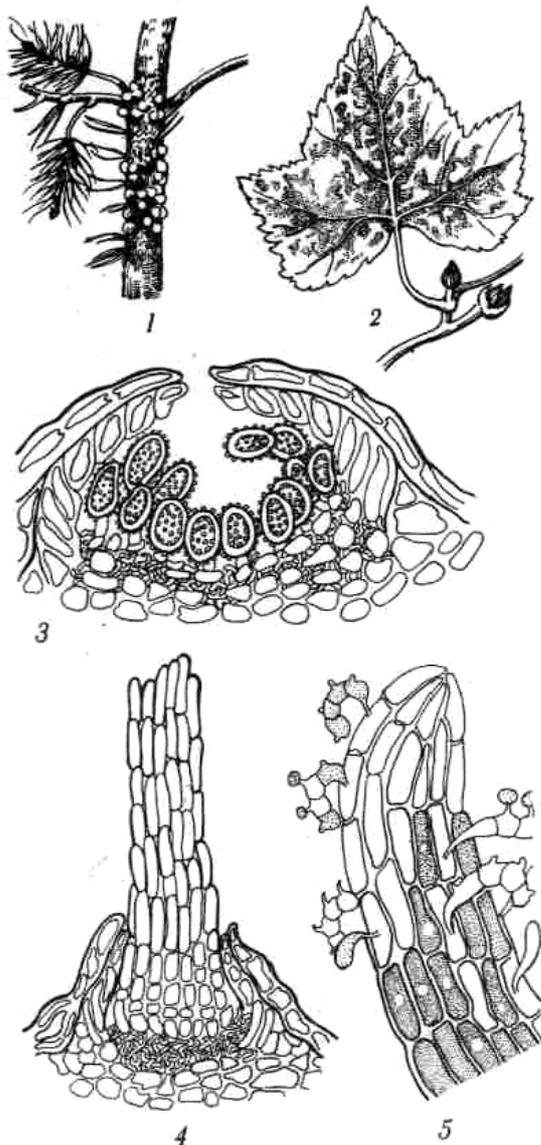


Рис. 13. Пузырчатая ржавчина
(по С.В.Шевченко):

- 1 – ветвь сосны веймутовой с эциями;
- 2 – пораженный лист черной смородины;
- 3 – урединиопустула с урединиоспорами;
- 4 – телиоспоры, собранные в колонку;
- 5 – телиоспоры, проросшие в базидии с базидиоспорами

ВЗДУТИЯ ВЕТВЕЙ И СТВОЛИКОВ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

Возбудители – грибы из рода **Gymnosporangium**.

Систематика: *отдел* – базидиомикота, *класс* – телиомицеты, *порядок* – ржавчинные.

На можжевельнике обыкновенном паразитируют:

- *G. mali-tremelloides* Kleb (эциальная стадия – на яблоне);
- *G. juniperi* Link (эциальная стадия – на рябине);
- *G. amelanchieris* Ed.Fish. (эциальная стадия – на ирге);
- *G. elavariiiforme* DC. (эциальная стадия – на боярышнике).

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

Грибы разнохозяйные с неполным циклом развития.

Заражается можжевельник эциоспорами в конце лета – осенью. В местах поражений появляются утолщения, позже – раны (рис. 14).

Урединиостадия не обнаружена.

Через 2 года после заражения на ветвях образуются телиопустулы в виде конических округлых студенистых буроватых или оранжево-коричневых выростов. В дальнейшем телиоспороношение происходит ежегодно в течение нескольких лет. Базидиоспоры заражают промежуточных хозяев. Пикнидиальное спороношение – на верхних сторонах листьев.

Заболевание многолетнее. У можжевельников отмирают ветви. Молодые растения чаще погибают. У промежуточных хозяев преждевременно опадают листья, снижается плодоношение.

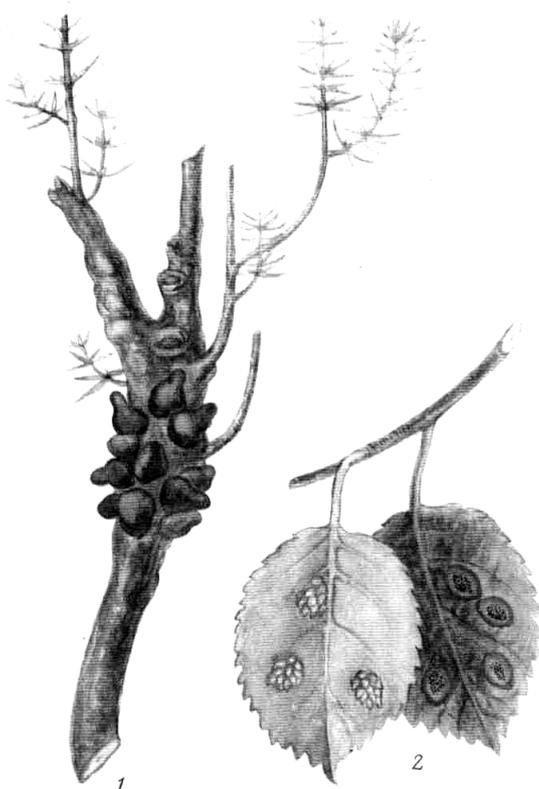


Рис. 14. Вздутие ветвей можжевельника:
1 – пораженная ветвь с телиоспороношением;
2 – эциальное спороношение на листьях яблони

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ РАК КОРНЕЙ ПЛОДОВЫХ (зобоватость корней)

Возбудитель – бактерия *Agrobacterium tumefaciens* (Sm.et Towns) Conn. (в литературе в качестве возбудителя болезни указывается также *Pseudomonas tumefaciens* (Sm.et Towns) Steven).

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

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

Под влиянием продуктов жизнедеятельности бактерий растительные клетки усиленно делятся; на корнях или корневой шейке образуются наросты различной формы и величины, имеющие деревянистую консистенцию и бугорчатую поверхность. Со временем (к концу лета, на следующий год, иногда позже) наросты разрушаются насекомыми или сгнивают и отваливаются (рис. 15).

Часть корней отмирает, растения ослабевают, снижается их морозоустойчивость. Ухудшается приживаемость сеянцев и саженцев. Молодые растения часто погибают, особенно в жаркую и сухую погоду.

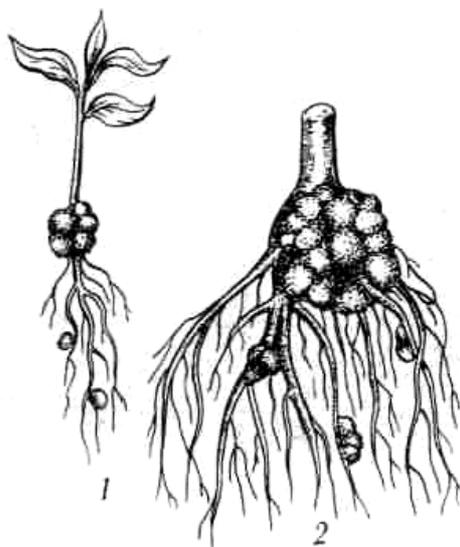


Рис. 15. Корневой рак плодовых:

1 – пораженный сеянец; 2 – пораженная корневая система саженца

ОПУХОЛЕВИДНЫЙ РАК ТОПОЛЯ (бактериальный рак)

Возбудитель – бактерия *Pseudomonas remifaciens* Кон.

Чаще поражаются тополя бальзамический, берлинский, канадский, китайский, душистый и др. в молодом возрасте и осина в старшем возрасте.

Дерево заражается через повреждения коры. В местах поражений стволов и ветвей появляются опухоли. Они разрастаются и покрываются язвами. Весной из трещин вытекает жидкость с бактериями, которые разносятся с дождевыми каплями, вызывая образование новых опухолей. Ветви засыхают, деревья значительно снижают прирост.

Распространению болезни способствуют насекомые, особенно стеклянницы.

Сходное заболевание тополей (мокрый язвенно-сосудистый рак, бурое слизотечение) вызывают бактерии *P.cerasti* Grif., *P.syringae* Van Hall f.*populi* Sabet et Dows.

ОМЕЛА БЕЛАЯ

Высшее растение – строгий стволовый зеленый полупаразит.

Систематика: *семейство* – ремнецветниковые. Вид – ***Viscum album* L.**

Омела – двудомное растение, имеющее форму куста, с вечнозелеными кожистыми листьями и зеленым дихотомически ветвящимся стеблем. Встречается на тополе, иве, дубе, клене, березе, липе, вязе, плодовых и др. растениях (рис. 16, 17).

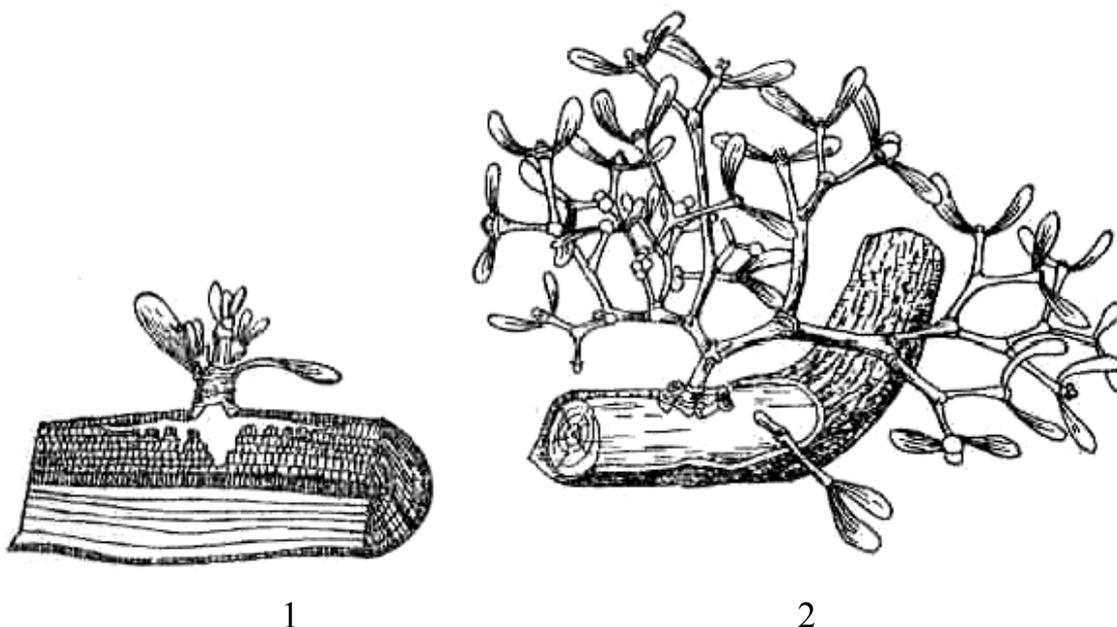


Рис. 16. Омела:

1 – начальная стадия заражения; 2 – омела на стволе

Цветёт омела в апреле - мае. Желтовато-зеленые цветки располагаются небольшими группами в пазухах побегов. Плоды – шаровидные сидячие ягоды, вначале зеленые, затем белые, диаметром до 1 см. Семена длиной до 3 мм покрыты клейким веществом – висцином, созревают зимой, распространяются птицами, прорастают на ветвях обычно в мае.

Кончик корешка приклеивается к ветке, образует плоскую присоску, из которой растет первичный корень – гаусторий, внедряющийся в растение. На следующий год от гаусториев отрастают корнеподобные боковые ветви – ризоиды, которые растут под корой. Перпендикулярно к ним формируются вторичные гаустории. Они пронизывают кору, камбий, доходят до периферического слоя древесины (на продольном разрезе ветви корневую систему многолетней омелы можно сравнить с граблями).

Первые внешние признаки болезни у растения-хозяина появляются через 2–5 лет после заражения. На ветвях образуется небольшой стебель с зелеными листьями, который, разрастаясь, превращается в куст диаметром до 1 м и более.



Рис. 17. Омела на стволах и ветвях тополей (фото Ю.Е. Михайлова)

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

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

ПОВИЛИКА

Высшее растение - стеблевой бесхлорофилльный паразит.

Систематика: *семейство* – повиликовые, *род* – **Cuscuta** (повилика).

На древесных растениях (иве, тополе, ольхе, клене, белой акации, бузине, сирени, смородине и др.) чаще встречаются повилика европейская (*C. europaea* L.) и повилика одностволбиковая (*C. monogyna* Vahl.). Различные виды повилик поражают технические и плодово-ягодные культуры, однолетние и многолетние травы (п. хмелевидная, п. короткоцветная перчаточная, п. полевая и др.).

Повилика лишена корней и настоящих листьев (рис. 18). Размножается семенами, иногда кусочками стеблей. Цветы образуются в конце лета в виде розоватых, желтоватых клубочков. Плоды – коробочки с семенами (до нескольких тысяч от одного растения).



Рис. 18. Повилика:

1 – на питающем растении; 2 – соцветие и присоски на стебле

Семена прорастают весной. Утолщенная часть проростка погружается в почву и поглощает воду. Противоположный конец проростка вытягивается и вращается по часовой стрелке в поисках питающего растения, найдя хозяина, обвивается вокруг его стеблей, растет по спирали. В местах соприкосновения повилика образует присоски (гаустории), с помощью которых поглощает питательные вещества из растения. Если паразит не в состоянии сразу их получить, то гаустории принимают форму дисков, из которых группы клеток клином прорастают в глубь хозяина и соединяются с его проводящей системой. Повилика начинает поглощать воду, минеральные и органические вещества из хозяина, после чего корневой отросток засыхает. Паразит быстро развивается, «выбрасывая» длинные желтоватые,

красноватые, оранжевые плети – стебли, в стеблевых узлах которых закладываются боковые побеги.

Поражение очаговое. Семена сохраняют всхожесть несколько лет, распространяются с семенами других растений, с оросительными водами, навозом и др.

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

ПЕТРОВ КРЕСТ ЧЕШУЙЧАТЫЙ

Высшее растение – корневой бесхлорофилльный паразит – **Lathraea squamaria** L.

Систематика: *семейство* – норичниковые.

Петров крест – травянистое многолетнее теневыносливое растение; поражает березу, ель, ольху, осину, черемуху и другие древесные породы (рис. 19).



Рис. 19. Петров крест

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

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

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

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяков Ю.Т. Общая фитопатология: учебное пособие для СПО / Ю. Т. Дьяков, С. Н. Еланский. – М.: Юрайт, 2017. – 230 с.
2. Минкевич И.И. Фитопатология. Болезни древесных и кустарниковых пород / И.И. Минкевич, Т.Б. Дорофеева, В.О. Ковязин. СПб.: Лань, 2011. – 192 с.
3. Семенкова И.Г. Фитопатология: учебник для вузов / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. М.: «Академия», 2003. – 480 с.
4. Чебаненко С.И. Лесная фитопатология. Практикум: учебное пособие для СПО / С.И. Чебаненко, О.О. Белошапкина / М.: Юрайт, 2017. – 104 с.
5. Чураков Б.П. Лесная фитопатология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 «Биология», специальности 020204 «Ботаника» и смежным направлениям и специальностям / Б.П. Чураков, И.А. Алексеев, Д.В. Чураков; под. ред Б.П. Чуракова. – Ульяновск: УлГУ, 2013. – 476 с.
6. Шевченко С.В. Лесная фитопатология: учебник для вузов / С.В. Шевченко, А.В. Цилюрик. Киев: «Вища школа», 1986. – 384 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Ведьмины метлы на березе	4
Ценангиевый некроз сосны	4
Нектриевый некроз лиственных пород	5
Клитрисовый некроз дуба	7
Бурый цитоспоровый некроз тополя	8
Голландская болезнь ильмовых	9
Инфекционное усыхание лиственных пород	10
Побеговый рак хвойных	11
Биаторелловый рак сосны	13
Смоляной рак сосны	14
Ступенчатый рак лиственницы	15
Ржавчинный рак пихты	16
Пузырчатая ржавчина веймутовой и кедровой сосен	17
Вздутия ветвей и стволиков можжевельника	19
Бактериальный рак корней плодовых	20
Опухолевидный рак тополя	20
Омела белая	21
Повилика	23
Петров крест чешуйчатый	24
Рекомендуемая литература	25