

Министерство образования и науки Украины  
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина  
Кафедра микологии и фитоиммунологии

**КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЛЕСНАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ»**

6.040102 «БИОЛОГИЯ»  
(шифр и название направления подготовки)

Специализации микология и фитоиммунология  
(название специализации)

Биологического факультета  
(название факультета)

**ХАРЬКОВ 2013**

ЛЕСНАЯ ФИТОПАТОЛОГИЯ. Курс лекций по учебной дисциплине для студентов по направлению подготовки 6.040102 - биология , 2013. 62 с.

Составитель: Усиченко Андрей Сергеевич, к.б.н., старший преподаватель

## **ЛЕКЦИЯ №1. ИСТОРИЯ ЛЕСНОЙ ФИТОПАТОЛОГИИ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.**

Лесная фитопатология является частью учения о болезнях растений, основным предметом изучения которой выступают патологии древесных и кустарниковых растений, а также повреждения основных продуктов лесного хозяйства и продуктов переработки древесины.

Основными задачами лесной фитопатологии являются изучение видового состава и биологии возбудителей болезней, взаимоотношений между возбудителем болезни и питающим древесным растением, эволюции паразитизма у патогенных организмов, причин возникновения заболеваний неинфекционного характера, причин и последствий эпифитотий, диагностирование и прогнозирование инфекционных болезней в лесу, разработка мероприятий по улучшению фитосанитарного состояния лесных насаждений, создание устойчивых к болезням древостоев.

Успехи в разработке научных основ защиты леса от биологического поражения фитопатогенными организмами во многом определяются степенью изученности видового состава, биологических, экологических и других индивидуальных особенностей возбудителей болезней растений, решением ряда кардинальных вопросов взаимоотношений фитопатогенных организмов, прежде всего, грибов с древесными растениями.

Изучение характера взаимоотношений паразитических грибов с древесными растениями является одной из важнейших задач современной лесной фитопатологии. Наряду с большим теоретическим интересом данная проблема имеет важное практическое значение, т.к. проведение комплекса лесохозяйственных, лесокультурных и лесозащитных мероприятий в лесу базируется на регулировании взаимоотношений между отдельными структурными элементами лесного биоценоза. Решение проблемы взаимоотношений возбудителей болезни с питающими древесными растениями расширило бы возможности контроля и управления природными процессами в лесу, улучшило бы перспективы селекционно-генетической работы в лесном хозяйстве.

Древесные растения обычно являются долгожителями и в процессе своего индивидуального развития подвергаются разностороннему воздействию разнообразных факторов окружающей среды, в т.ч. и неблагоприятных. Следствием такого неблагоприятного воздействия обычно является снижение биологической продуктивности и жизнеспособности древесных растений. Ослабленные деревья и кустарники нередко подвергаются нападению энтомовредителей и поражению болезнетворными организмами.

Среди факторов окружающей среды, отрицательно влияющих на лесные экосистемы, все возрастающее значение приобретают антропогенные и техногенные нагрузки которые

могут кардинально изменить характер и направление патологического процесса в пораженном древесном растении. Поэтому одной из современных задач тесной фитопатологии становится изучение роли антропогенных и техногенных нагрузок во взаимоотношениях возбудителей болезней и питающих древесных растений.

### *Исторический очерк*

Возникновение, становление и развитие лесной фитопатологии как науки связано с именами многих отечественных и зарубежных ученых. Основателем лесной фитопатологии считается немецкий ботаник, лесовод и фитопатолог Роберт Гартиг (1839-1901). В 1894 г. им была издана книга «Болезни древесных пород», которая в 1974 г. была переведена на русский язык под редакцией проф. М.К. Турского.

Создателем советской школы лесных фитопатологов и автором первого отечественного учебника по лесной фитопатологии (1931) был С.И. Ванин. Он не ограничивался изучением только болезней растущего леса, а занимался также вопросами поражения срубленной древесины грибами на складах, в сооружениях и в жилых домах. С.И. Ваниным опубликованы многочисленные работы по различным вопросам лесной фитопатологии, в т.ч. такие, как «Методы исследований грибных болезней леса и повреждений древесины» (1934), «Болезни сеянцев и семян лесных пород» (1931), «Домовые грибы» (1931).

Многие ученики и последователи С.И. Ванина внесли значительный вклад в развитие лесной фитопатологии. А.Т. Вакин занимался исследованием процессов гниения древесины, болезнями древостоев, вопросами хранения срубленной древесины. И.И. Журавлев изучал болезни семян и сеянцев, эпифитотии болезней молодняков, занимался диагностикой болезней леса и др.

Д. В. Соколов исследовал болезни полезащитных лесных насаждений, разрабатывал меры борьбы с ними, подробно изучил биологию опенка и меры защиты от него лесонасаждений и др. В.А. Соловьев занимается вопросами, связанными с процессами гниения срубленной древесины, О.И. Полубояринов изучал пороки древесины, занимался проблемами хранения древесины и т.д.

Одним из крупнейших в мире специалистов по систематике и биологии дереворазрушающих грибов был А.С. Бондарцев (1877-1969). Его перу принадлежит фундаментальный труд "Трутовые грибы европейской части СССР" известен всем микологам и фитопатологам.

Из отечественных ученых – лесных фитопатологов необходимо отметить: И.А. Алексеева (корневые губки, лесохозяйственные меры борьбы с болезнями леса); А.М.

Анкудинова (болезни растущего леса и рациональная разделка пораженных гнилями деревьев); А.В. Бараня (болезни желудей, рак, микориза); И.Г. Бейлина (болезни желудей, цветковые паразиты); Д.А. Беленкова (антисептики, методы защиты древесины от гниения); А.А. Власова (мучнистая роса дуба, микориза древесных пород); В.А. Гуляева (болезни сеянцев); Р.А. Кронгауз (некрозы, рак, трахеомикозы), Л.В. Любарского (болезни древостоев Дальнего Востока, борьба с домовыми грибами); С.Ф. Негруцкого (корневая губка и борьба с ней); В.Н. Петри (борьба с домовыми грибами, антисептики), Ю.В. Синадского (болезни сосны, березы, декоративных древесно-кустарниковых пород), В.Г. Стороженко (дереворазрушающие грибы еловых лесов), И.Г. Семенкову, Э.С. Соколову (методы фитопатологических обследований лесонасаждений); Н.И. Федорова (биология корневой губки, смоляного рака, ложного трутовика); А.А. Юницкого (процессы разрушения горельников, защита древесины бука) и др.

### **Общие сведения о болезнях растений**

Болезнь растения – это нарушение нормального обмена веществ, которое проявляется в изменении физиологических и анатомо-морфологических свойств растений и может быть индуцировано живыми организмами или неблагоприятными условиями окружающей среды.

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

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

**Метеорологические условия.** Отрицательное воздействие ветра, осадков, температуры воздуха приводит к снижению устойчивости и декоративности насаждений, их продуктивности. Под влиянием ветра образуются бурелом и ветровал. Под влиянием снега – снеговал и снеголом. Эти явления в лесах часто носят массовый характер. Отклонение температур за пределы минимума и максимума для каждого определенного

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

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

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

**Очаги болезней** – это участки леса (лесной площади) и другие эколого-производственные объекты лесного хозяйства (семенные хозяйства, питомники, лесные культуры, склады древесины и пр.), где наблюдается поражение древесных растений и лесной продукции болезнями, наносящими ощутимый ущерб, требующими проведения лесопатологического надзора и (или) активных лесозащитных мероприятий

### **Типы болезней древесных растений**

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

**Мучнистая роса** вызывается мучнисто-росяными грибами. Характеризуется образованием на поверхности пораженных органов (листьях, побегах) паутинистого налета, который со временем становится плотным, белым или желтоватым, часто покрывающим сплошь пораженные листья и побеги.

**Шютте** – происходит от немецкого слова schütten (сыпаться, осыпаться). К этому типу относятся болезни хвойных пород, вызываемые грибами и характеризующиеся преждевременным усыханием и опаданием хвои. В зависимости от вида возбудителя и стадии развития болезни хвоя приобретает желтую, бурую, красно-бурую, рыжую, серую

окраску. Важный признак инфекционного усыхания – формирование спорошения возбудителя в отмершей хвое.

Из болезней этого типа широко распространены: обыкновенное шютте сосны (*Lophodermium seditiosum*, *L. pinastri*) и ели (*L. macrosporum*), побурение хвои ели (*Rhizosphaera kalkhoffii*) и пихты (*Rh. Pini*).

**Ржавчина.** Болезни этого типа вызываются ржавчинными грибами. Поражаются листья, хвоя и молодые побеги. На листьях и побегах лиственных пород образуются ярко-желтые, оранжевые или коричнево-бурые, порошачие, многочисленные пустулы, часто покрывающие всю поверхность пораженных органов.

Ржавчина приводит к преждевременному опадению хвои и листьев, ослаблению молодых растений и снижению их декоративности.

**Пятнистость** проявляется в образовании на листьях, плодах и семенах пятен различной формы, размера, цвета, структуры. Они вызываются грибам, бактериями и абиотическими факторами (нарушение баланса питательных веществ, промышленное загрязнение среды и др.). Чаще пятна появляются на листьях и значительно реже на плодах и семенах. Наиболее широко распространены пятнистости грибного происхождения. Пятна по своей структуре делятся на некротические (плоские) и строматические (выпуклые). Как правило, пятна грибного происхождения имеют четкие границы.

Бактериальные пятнистости проявляются в образовании плоских, расплывчатых, как бы маслянистых, неправильной формы пятен сероватого, серого, коричневого цвета. Как правило, они расположены по краю листовой пластинки. Неинфекционные пятнистости обычно плоские, разного размера, чаще угловатые или неправильной формы, от желтоватого до коричневого цвета, расположены между жилками или по краю листа. Пятнистости листьев приводят к ослаблению молодых растений, снижению декоративности.

**Чернь.** Этот тип болезней проявляется в образовании на листьях или хвое поверхностных, черных, как бы сажистых налетов. Возбудителями черни являются сапротрофные грибы, которые питаются выделениями сосущих насекомых (тлей, щитовок) и различными поверхностными наносами, например, пылью.

**Мозаика** – это неравномерная окраска листьев, при которой темно-зеленые участки чередуются с желтыми или беловатыми. Мозаика вызывается вирусами, но может быть и следствием нарушения баланса некоторых элементов питания. Мозаика приводит к деформации листьев и значительному снижению декоративности растений.

**Деформация** – это радикальное изменение формы различных органов. Причиной деформации у древесных растений являются грибы, вирусы, бактерии и некоторые абиотические факторы. Проявления деформации очень разнообразны.

Деформация плодов вызывается грибами, под воздействием которых плоды разрастаются и теряют свою естественную форму. Деформация листьев возникает при поражении грибами и вирусам, вызывающими неравномерный рост отдельных участков листьев, вследствие чего они становятся волнистыми, сморщенными или вздутыми. В некоторых случаях такой характер поражения называют курчавостью.

Значительно реже встречается деформация листьев, вызванная вирусами, например, на малине и хмеле. Причиной деформации листьев могут быть также пестициды в случае нарушения регламента их применения. При этом листья полностью утрачивают характерную для породы форму. Например, листья липы мелколистной становятся удлиненными, разрезными, с сильно вытянутыми, нитчатыми вершинами.

**Деформация стволов** и ветвей проявляется в их искривлении, появлении новообразований (раны, опухоли), эксцентричности. Возбудителями деформации являются грибы и бактерии. Болезни этого типа приводят к значительной потере урожая и декоративности древесных растений.

**Парша.** На листьях, побегах и плодах образуется бархатистый оливковый или зеленовато-бурый налет, представляющий собой мицелий со спороношением грибов-возбудителей. Характерный признак парши – почернение молодых побегов, которые часто погибают в виде крючка. Парша резко снижает урожай и качество плодов, приводит к преждевременному листопаду и ослаблению деревьев, снижает декоративность древесных пород.

**Вилт** (увядание) характеризуется поражением сосудистой проводящей системы деревьев и проявляется в постепенном или очень быстром усыхании кроны. Главным признаком этого типа болезней является потемнение сосудов, а нередко и заболонной древесины, которое заметно на поперечных срезах стволов и ветвей в виде темных колец, полуколец, отдельных точек и пятен разной формы. Вилт вызывается грибами и бактериями. Сосудистые болезни вызывают массовое ослабление и быстрое усыхание деревьев в лесных и городских насаждениях, часто на больших площадях, способствуют развитию очагов стволовых вредителей.

**Некроз коры** – это отмирание наружных тканей стволов и ветвей, происходящее на отдельных участках или по окружности пораженных элементов кроны. В одних случаях пораженная кора отличается по цвету от здоровой, в других – ее окраска не меняется. Локальные некрозы часто отграничены валиками каллуса и трещинами. Некроз коры



преимущественно вызывается грибами, реже – бактериями. В первом случае в отмирающей и отмершей коре образуются характерные грибные структуры: конидиомы, плодовые тела, стромы.

Бактериальные некрозы характеризуются образованием на коре вздутий и трещин, из которых вытекает прозрачная, темнеющая на воздухе жидкость. Некрозы приводят к ослаблению и усыханию деревьев и кустарников, способствуют развитию очагов стволовых вредителей.

**Рак.** При поражении болезнями этого типа на стволах и ветвях, иногда на корнях, появляются новообразования: ступенчатые и неступенчатые раны, язвы с наплывами каллуса или смоляных желваков, гладкие или трещиноватые опухоли (наросты). Причинами раковых болезней могут быть поражение грибами, бактериями и воздействие низких температур.

При раковых болезнях грибного происхождения в местах поражения развиваются конидиомы, плодовые тела, стромы. Признаком бактериального рака часто служит вытекающая из трещин коры прозрачная, бурящая на воздухе жидкость. В некоторых случаях этот признак отсутствует.

Резкое понижение температуры в зимний период приводит к образованию на стволах лиственных и хвойных пород продольных трещин (морозобоин), вытянутых по длине ствола до 1 м и более. Со временем трещины могут превратиться в типические раны.

Раковые болезни приводят к ослаблению и постепенному усыханию деревьев и кустарников, способствуют заражению стволов гнилями, образованию бурелома и заселению деревьев стволовыми насекомыми.

**Ведьмины метлы** – это тесно скученные, многочисленные, тонкие, укороченные вертикальные побеги, образующиеся из спящих почек на небольшом отрезке ветви. Они имеют шаровидную или овальную форму. Причиной образования ведьминых метел на древесных растениях чаще являются грибы и вирусы, в более редких случаях – насекомые и различные абиотические факторы. Ведьмины метлы грибного происхождения часто встречаются на березе (*Taphrina betulae*), вишне (*T. pruni*), пихте (*Melampsorella caryophyllacearum*). На жимолости, робинии, ели, сосне они вызываются вирусами. Ведьмины метлы инфекционного характера могут развиваться в течение нескольких лет или десятилетий.

**Ожог** характеризуется почернением или побурением пораженных очагов, которые принимают как бы обожженный вид. Поражаются молодые побеги, цветки, кора стволов и ветвей. Причиной ожога могут быть грибы, бактерии и абиотические факторы (высокие температуры, действие пестицидов и другое).

Высокие температуры в летний период вызывают поражение тонкой гладкой коры стволов. Пораженная кора вздувается, покрывается трещинами, а позже отмирает и опадает. Ожоги коры могут быть следствием резких колебаний температуры в зимний или ранневесенний период.

Неинфекционный ожог хвои и листьев нередко возникает вследствие нарушения регламента применения пестицидов.

Ожог приводит к снижению урожайности плодовых культур, способствует проникновению в стволы возбудителей некрозно-раковых болезней, снижает декоративность деревьев и кустарников.

**Гниль** характеризуется разрушением тканей различных органов растений. У деревьев и кустарников гниению подвергаются семена, плоды и древесина корней, стволов и ветвей. Болезни этого типа преимущественно вызываются грибами. Ткани больных семян и плодов размягчаются и полностью разрушаются.

Гниль древесины вызывают дереворазрушающие грибы. В процессе гниения древесины изменяется ее структура, физические и химические свойства.

Гнили плодов и семян снижают урожайность древесных пород. Гнили корней вызывают усыхание растений на больших площадях. Гнили стволов способствуют образованию бурелома. В очагах болезней происходит массовое размножение стволовых вредителей.

**Мумификация** – это тип болезней, при которых пораженные органы пронизываются мицелием возбудителей (грибов) и превращаются в плотные черные образования – «мумии». Поражаются преимущественно плоды и семена, реже – другие мясистые части растений. Мумификация приводит к значительному снижению урожайности плодов и семян древесных пород.

## ЛЕКЦИЯ №2. БОЛЕЗНИ ПЛОДОВ И СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Первым и, пожалуй, одним из основных условий создания высокопродуктивных устойчивых лесных культур является использование качественного посевного материала. Своевременная идентификация патологии семенного материала и применение системы защитных мероприятий дает возможность снизить затраты на защиту всходов в питомниках и теплицах, и повысить выход кондиционного посадочного материала.

Среди заболеваний семян и плодов принято различать патологии развивающиеся в период вегетации и при хранении.

## Болезни, развивающиеся в период вегетации



## Болезни, развивающиеся при хранении



## Болезни, развивающиеся в период вегетации

### Мумификация желудей дуба (*Ciboria batschiana* (Zopf) N.F. Buchw.)

Синонимы: *Sclerotinia batschiana* Zopf

*Stromatinia pseudotuberosa* (Rehm) Boud.

*Hymenoscyphus pseudotuberosa* (Rehm) W. Phillips

**Систематическое положение:** Sclerotiniaceae, Helotiales, Leotiomycetidae, Leotiomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** На пораженных семядолях появляются мелкие желтоватые, оранжевые пятна, имеющие ярко выраженное темное окаймление с бурым краем. Пораженные участки увеличиваются в размере, сливаются. При сильном развитии заболевания семядоли становятся полностью бурыми иногда с оливковым оттенком. В условиях высокой влажности на пораженных участках появляется серый мицелий, хорошо заметный в трещинах оболочки желудя. На последних стадиях – семядоли чернеют, приобретают рыхлую губчатую структуру, мумифицируются. При этом пораженные части увеличиваются в размере, разрывая кожуру.

В следующем году осенью (иногда в начале лета) на пораженных желудях формируются аскомы гриба – апотеции (4–(6)–15 шт.). **Апотеции** блюдцевидные, диаметром 2–7 мм, с ножкой (3–30 мм), оливковые, затем чернеющие. **Сумки** цилиндрические, размером 100–150×6–9 мкм, амилоидные также в гимении обильные парафизы. Аскоспоры от яйцевидных до овальных, одноклеточные, гиалиновые, размером 8–10×5–6 мкм.

**Развитие болезни:** Заражение желудей осуществляется конидиями, аскоспорами и мицелием. Конидиальное спороношение развивается на пораженных семядолях в

условиях повышенной влажности. Конидии распространяются потоками воздуха. Споруляция аскоспор длится порядка 1-2 месяцев и совпадает с периодом созревания желудей. Заражение мицелием происходит при контакте здоровых и пораженных желудей.

Развитию болезни способствуют условия повышенной влажности и температуры 18–22<sup>0</sup>С. Возбудитель не теряет жизнеспособность и при низких температурах.

**Распространение на территории Украины:** В местах произрастания дуба. Полесье, Крым [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** Заражение желудей осуществляется конидиями, аскоспорами и мицелием.

**Вредоносность:** Высокая, т.к. посевной материал практически полностью теряет всхожесть.

**Методы защиты:** Сбор желудей проводят после первых осенних заморозков (октябрь–ноябрь). Первое воздействие низких температур приводит к осыпанию больных плодов. Максимальный процент здоровых желудей (90-95%) наблюдается в конце периода опадения [Редько, 1980]. Здоровые желуди имеют блестящую, глянцевидную кожуру темно-коричневого цвета без трещин и повреждений. После заготовки проводят сушку желудя до влажности 6–8%. Также рекомендуется протравка препаратами на основе металаксила-М, карбендазима, беномила, карбоксина. Хранение семян в сухих помещениях при температуре 0...+4<sup>0</sup>С

### **Муцификация семян березы (*Ciboria betulae* (Woronin ex Navashin) W.L. White)**

Синонимы: *Sclerotinia betulae* Woronin

*Stromatinia betulae* (Woronin) Naumov

**Систематическое положение:** Sclerotiniaceae, Helotiales, Leotiomycetidae, Leotiomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** На ранних стадиях развития заболевания поражается завязь, далее между крылаткой и семянкой образуется черный подковообразный склероций. Через год на склероциях образуются воронковидные **апотеции** (диаметр 1,5-3 мм) с длинной ножкой (4-14×0,5-1 мм). Цвет аском варьирует от серого с желтоватым оттенком до светло-коричневого. **Сумки** цилиндрические, размером 130×5-6 мкм. **Аскоспоры** узкоэллипсоидальные, овальные, гиалиновые, одноклеточные, с двумя капельками в протоплазме, со слабо бородавчатой оболочкой, размером 9,5-15×4-5,5 мкм.

**Развитие болезни:** Период активной споруляции апотециев совпадает с периодом цветения березы. Споры разносятся ветром, и, попадая на женские сережки, прорастают

гифами. Далее мицелий гриба проникает в завязь. Чаще всего поражаются деревья внутри массива, поэтому отдельно стоящие и опушечные деревья березы более пригодны для сбора семян.

**Распространение на территории Украины:** В местах произрастания березы [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** Заражение осуществляется аскоспорами.

**Вредоносность:** Средняя. Заболевание приводит к полной или частичной потери всхожести семян.

**Методы защиты:** Сбор семян с отдельно стоящих деревьев или в низкополнотных участках. Заготовку лесосеменного сырья проводят в июле–августе (*Betula pendula*) и сентябре–октябре (*Betula pubescens*), когда сережки становятся желто-бурого цвета и легко рассыпаются при растирании [Редько, 1980]. Пораженные семена значительно отличаются от здоровых по весу, поэтому одним из методов защиты является предпосевное провеивание семян.

#### **Ржавчина шишек ели (*Pucciniastrum areolatum* (Fr.) G.H. Otth )**

Синонимы: *Thekopsora padi* (Kunze et J.C. Schmidt) Kleb.

*Thekopsora padi* Grove

*Uredo padi* Kunze et J.C. Schmidt

**Систематическое положение:** Pucciniastraceae, Pucciniales, Incertae sedis, Pucciniomycetes, Basidiomycota, Fungi.

**Диагностические признаки:** Пораженные шишки темнеют, раскрываются раньше времени. Эции формируются на внутренней стороне чешуек. Эции субэпидермальные, со временем разрывающие покровы, полусферические, угловатые, 0,8–1,2 мм в наибольшем измерении, высотой до 1 мм, красновато-коричневые, темнеющие. Перидий твердый, клетки неправильно многоугольные, размером 25–40×18–30 мкм, желтовато-коричневые. Эциоспоры шаровидные, яйцевидные или эллипсоидальные слегка угловатые, 16,0–30×15–22 мкм. Оболочка спор до 5 мкм толщиной, поверхность бородавчатая. Урединии оранжево-желтые, размером 0,08–0,4 мм, развиваются на нижней поверхности листьев черемухи, субэпидермальные, при созревании разрывающие эпидермис; образуют группы имеющие вид фиолетовых, красноватых пятен в межжилковом пространстве листовой пластины. Урединиоспоры шаровидные, эллипсоидальные или яйцевидные 14,0–25,0×12–18 мкм, тонкостенные, гиалиновые, оболочка шиповатая (рис.). Телии погруженные, формируются на верхней поверхности листьев, образуя темно-коричневые или черные пятна. Телиоспоры шаровидные или яйцевидные, слегка угловатые,

септированные, 2–(4)–5 клеточные, 16–23×13,5–27 мкм, оболочка спор гладкая, темно-желтая или коричневая, в апексе до 2–3 мкм толщиной.

**Развитие болезни:** В эцидиальной стадии грибок поражает шишки различных видов ели (*Picea*). Промежуточным хозяином является черемуха (*Padus avium*), на которой развивается уредо- и телейтостадия. Первичное заражение происходит благодаря споруляции урединий и телий сформированных на прошлогодних листьях черемухи и приходится на март–май. При этом пик урединального спороношения наблюдается в конце мая–июня. Зрелые эции формируются на шишках, пораженных в предыдущем году, и начинают спороносить в июне. Максимум споруляции эцидиального спороношения обычно приходится на июль–август [Kaitera, 2009].

**Распространение на территории Украины:** Карпаты [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** Телиоспоры прорастают базидиями, на которых формируются базидоспоры, заражающие шишки ели.

**Вредоносность:** Средняя. Заболевание приводит к снижению выхода и качества семян.

**Методы защиты:** Удаление возле семенников промежуточного хозяина – черемухи.

**Примечание:** Подобное заболевание также вызывает *Chrysomyxa pyrolae* (DC.) Rostr. Симптомы отличаются тем, что на внутренней поверхности чешуек обычно формируется два крупных эция. Во время активной споруляции поверхность шишек покрывается оранжевым споровым порошком. Промежуточным хозяином являются различные представители рода грушанок (*Pyrola* spp.)

### **Деформация плодов (*Taphrina* spp.)**

**Систематическое положение:** Taphrinaceae, Taphrinales, Taphrinomycetidae, Taphrinomycetes, Taphrinomycotina, Ascomycota, Fungi.

**Диагностические признаки:** Заболевания встречается на осине, тополе сером и пирамидальном (возбудители: *Taphrina johansonii* Sadeb., *T. rhizophora* Johanson). Развитие гриба приводит к деформации плодов. На пораженных плодах формируется желтоватый налет сумок. Спороношение формируется непосредственно на пораженных частях растения. Сумки почти цилиндрически, размером 60-125×15-25 мкм.

Заболевание также встречается на ольхе серой и черной (возбудитель: *Taphrina alni* (Berk. et Broome) Gjaerum). Патология проявляется в формировании на чешуйках плодов выростов различного размера и формы. Патогенез сходен с *T. johansonii*.

**Развитие болезни:** Патоген зимует в почках. Весной после цветения, мицелий проникает в женские сережки и приводит к гипертрофии и гиперплазии тканей растения хозяина.

**Распространение на территории Украины:** *T. rhizophora* – Левобережное Полесье [Minter, Dudka, 1996]; .

**Источники инфекции:** Заражение аскоспорами в мае–июне.

**Вредоносность:** Высокая, т.к. в пораженных плодах не образуются семена.

**Методы защиты:** Сортировка посевного материала.

**Бурая пятнистость плодов ореха грецкого (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et De Not.)**

Синонимы: *Ophiognomonia leptostyla* (Fr.) Sogonov

*Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus

*Marssoniella juglandis* (Lib.) Höhn.

**Систематическое положение:** Gnomoniaceae, Diaporthales, Sordariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Гриб поражает листья, плоды, иногда молодые побеги. На недозрелых плодах появляются темно-коричневые или черные пятна округлой или неправильной формы, на листьях – отделенные от здоровых участков желтовато-золотистой каймой. Постепенно пятна становятся более многочисленными, увеличиваются в размерах, сливаются. В пораженных участках формируются ацервули гриба. **Конидиомы** субкутикулярные, от желто-коричневых до темно-коричневых, стенка сформирована псевдопаренхимой; конидиеносцы нитевидные, гиалиновые, гладкие, беспорядочно ветвящиеся, септированные, образуют палисадный слой. **Конидии** серповидные, 2-клеточные, гиалиновые, 14-24×2-3 мкм.

**Развитие болезни:** Зимой на опавших листьях формируется половое спороношение (при температуре 7° до 10°C). В перитециях образуются аски с аскоспорами. Вылет спор происходит весной при условии влажной погоды и температуре 10°C. Обычно споруляция длится с конца апреля до начала июня. Ветреная дождливая погода способствует значительному распространению заболевания. После заражения на листьях в мае, плодах появляется бесполое спороношение. Активная споруляция конидий наблюдается при температуре 18°C, что приводит к вторичному заражению с конца июня до середины осени. Оптимальная температура для развития инфекции составляет 21°C.

**Распространение на территории Украины:** Повсеместно в местах произрастания ореха грецкого. Закарпатские леса, Правобережное Полесье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Полыневая Степь, Крымская Лесостепь, Крымская Степь, Южный берег Крыма [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** Первичное заражение аскоспорами гриба с опавших прошлогодних листьев. Вторичное – конидиями в период вегетации растения.

**Вредоносность:** Средняя. Развитие пораженных плодов проходит с отклонениями от нормы, в результате чего они преждевременно опадают. Развитие заболевания может также продолжаться в питомнике, вызывая пятнистость листьев и побегов.

**Методы защиты:** Контроль развития заболевания подразумевает проведение комплекса защитных мероприятий. Одним из методов является сбор и уничтожение опавших листьев и плодов с признаками поражения (ограничение первичной инфекции). Также устойчивость к патологии повышает внесение в почву азотистых удобрений. При сильном развитии заболевания возможно применение в питомниках и семенных плантациях фунгицидов на основе додецилгуанидинацетата (додин). Первую обработку в плантациях проводят весной в начальных стадиях развития листа, следующие обработки проводят с интервалом 2 недели. Общая кратность обработок за вегетационный период – 3.

#### **Болезни, развивающиеся при хранении**

**Сухая гниль (антракноз) желудей (*Apiognomonia errabunda* (Roberge ex Desm.) Höhn.)**

Синонимы: *Discula umbrinella* (Berk. et Broome) M. Morelet

**Систематическое положение:** Gnomoniaceae, Diaporthales, Sordariomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Заболевание более известно в качестве возбудителя бурой пятнистости листьев. Также гриб вызывает антракноз желудей. На пораженных семядолях образуются бурые, позднее чернеющие пятна с четко очерченным краем. Далее пятна трансформируются в язвы, а на последних стадиях развития болезни – семядоли чернеют. При хранении инфицированных желудей в условиях высокой влажности на семядолях образуется бело-кремовый мицелий и черные толстостенные **ацервули**. Конидиеносцы прямые, широкие, образуют палисадный слой. **Конидии** эллипсоидальные, уточняющиеся к одному концу (каплевидные),  $(10-12-13(-15,5) \times (3-3,5-4(-4,5))$  [Sogonov, 2007], выходят наружу в виде беловатых капель.

**Развитие болезни:** Значительное распространение инфекции наблюдается весной при условии дождливой прохладной погоды. В летние месяцы происходит вторичное заражение конидиями (оптимальная температура развития 21°C, при температуре более 27°C развитие инфекции приостанавливается). В первую очередь поражаются молодые листья, потом побеги, желуди.

**Распространение на территории Украины:** Правобережное Полесье [Minter, Dudka, 1996].



**Источники инфекции:** Первичным источником заражения являются опавшие прошлогодние листья, на которых формируются перитеции гриба, вторичным – конидии.

**Вредоносность:** Средняя. Пораженные желуди частично или полностью теряют всхожесть. Кроме этого болезнь распространяется в питомнике (бурая пятнистость листьев или антракноз).

**Методы защиты:** Сортировка желудей. В семенниках, питомниках рекомендуется сбор и уничтожение зараженных опавших листьев. В питомниках возможно опрыскивание препаратами на основе беномила в комплексе с прилипателями, а также применение смеси гашеной извести, медного купороса и воды.

**Плесневение (*Alternaria, Aspergillus, Cladosporium, Hormiscium, Mucor, Penicillium, Rhizopus, Thamnidium, Trichothecium*)**

**Диагностические признаки:** В большинстве случаев вызывается сапротрофными грибами. Интенсивное развитие наблюдается в хранилищах при нарушении условий хранения, например высокая влажность. При таких условиях хранения на поверхности семян появляется налет мицелия и спороношение гриба. В зависимости от морфологических особенностей возбудителя выделяют зеленую плесень (*Penicillium* spp.), розовую (*Trichothecium* spp.), черную (*Alternaria* spp., *Aspergillus* spp. и др.), головчатую (*Rhizopus* spp., *Mucor* spp. И др.).

**Развитие болезни:** Патология проявляется при хранении семян в условиях высокой влажности и температуры в плохо проветриваемых местах.

**Распространение на территории Украины:** Повсеместно.

**Источники инфекции:** Бесполое спороношение.

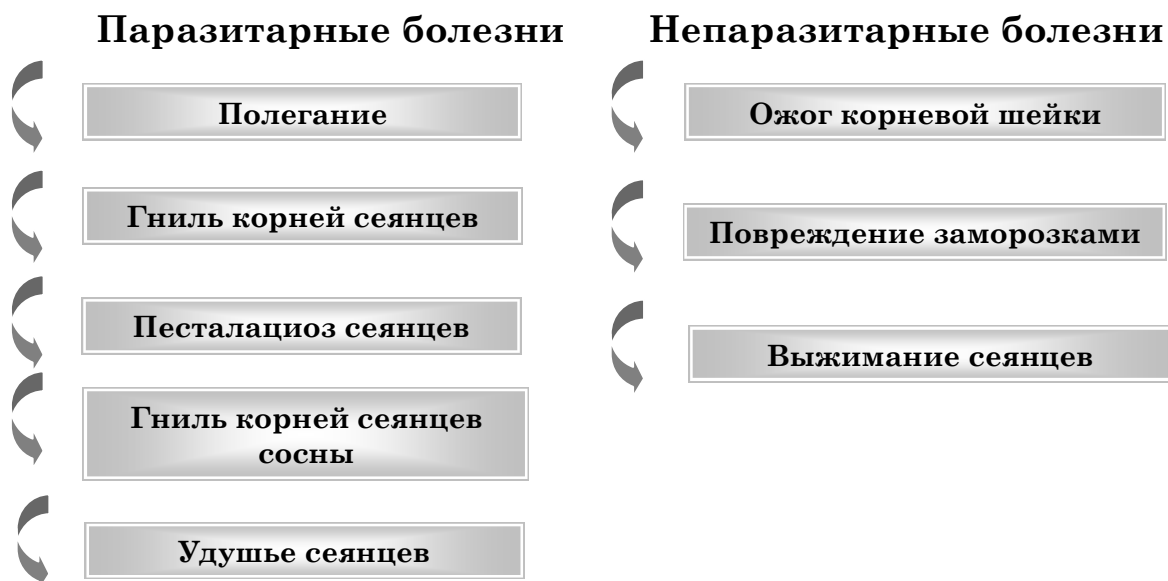
**Вредоносность:** Низкая, т.к. в большинстве случаев инфекция поверхностная и поражает только покровы семян.

**Методы защиты:** подготовка хранилищ (дезинфекция, контроль оптимальной температуры и влажности).

### ЛЕКЦИЯ №3. БОЛЕЗНИ ВСХОДОВ В ПИТОМНИКАХ И ТЕПЛИЦАХ

Данная группа заболеваний является наиболее опасной, т.к. зачастую приводит к гибели растений, находящихся на ранних этапах онтогенеза. Зачастую в питомниках, где проводят высев семян одной и той же породы несколько лет подряд, развитие различных заболеваний может приобретать масштабы эпифитотии.

В зависимости от природы болезни всходов и сенцев подразделяют на **паразитарные**, вызванные фитопатогенными организмами и **непаразитарные**, обусловленные действием неблагоприятных абиотических факторов.



**Инфекционное полегание (*Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp., *Verticillium* spp., *Botrytis* spp.)**

Является одним из наиболее опасных заболеваний хвойных пород в питомниках и теплицах Украины. При сильном поражении отпад может составлять 30-45%, а в отдельных случаях 85-100% [Кузьмичев, 2004]. Кроме сосны также поражаются всходы березы, клена, ясеня.

**Диагностические признаки:** Заболевание может проявляться на стадии семени, приводя к его загниванию в почве (довсходовая стадия). При поражении проростков и всходов различают послевсходовую стадию патологии. На данном этапе у хвойных пород вблизи корневой шейки всходов появляется перетяжка, у лиственных она малозаметна. В области перетяжки формируются некротические участки, корешок загнивает, сеянец валится на землю и засыхает. При поражении растений более старшего возраста (до 2 месяцев) отмирают боковые корешки, поэтому при выдергивании растений из почвы остается только осевой цилиндр сгнившего главного корешка.

При поражении растений грибами рода *Fusarium* обычно на поверхности ткани заметен розово-белый паутинистый или войлочный налет мицелия. Макроконидии серповидные, септированные (4–5-клеточные), по своему типу относятся к фиалоконидиям, развивающимся в базипетальных цепочках на разветвленных конидиеносцах. Микроконидии более обильные, одно- или двуклеточные, овальные, яйцевидные. Хламидоспоры охряно-коричневые, толстостенные.

При полегании всходов и сеянцев, вызванном грибами рода *Alternaria* в области перетяжки образуется налет мицелия оливково-бурого цвета. Диктиоспоры оливково-бурые, бутылковидные или веретеновидные.

Также полегание может быть вызвано *Botrytis cinerea* Pers. На местах поражения образуется обильный серый мицелий. Конидиофоры прямые или слегка извилистые, одиночные или дихотомически разветвленные, шириной до 25 мкм, толстостенные, к апексу бледно-коричневые. Ботриобластоспоры одноклеточные, гиалиновые, дымчатые или бледно-коричневые, от яйцевидных до эллипсоидальных, размером 8–16×6–12 мкм. Осенью на отмерших частях растений появляются склероции, размером 2–7 мм, сначала светлые, затем черные лепешковидной формы с бугорчатой поверхностью.

Увядание всходов обычно проявляется у растений 4-недельного возраста. Гриб приводит к закупорке проводящих пучков, в результате чего растения усыхают стоя. Такое протекание болезни характерно при поражении грибами из рода *Verticillium*. Конидии гиалиновые, шарообразные-яйцевидные, образуются на вершинах мутовчато разветвленных конидиеносцев.

**Развитие болезни:** Большинство возбудителей полегания являются факультативными сапротрофами и развиваются на растительных остатках в почве. К примеру, на таком субстрате обильно сохраняются хламидоспоры *Fusarium* spp. В благоприятных условиях они прорастают и заражают проростки и молодые корни растений. Поэтому наиболее часто развитие патологии наблюдается на участках, находившихся под длительным сельскохозяйственным использованием. Также накоплению инфекции способствует многократный посев одной и той же культуры (например, сосны) в теплицах.

Наибольшее распространение заболевания наблюдается при теплой влажной погоде и значениях pH почвы. Также поражению инфекционным полеганием способствует факторы, снижающие устойчивость растений (нарушение минерального питания, дефицит влаги, вредные примеси и др.).

**Распространение на территории Украины:** Повсеместно.

**Источники инфекции:** Хламидоспоры, мицелий, конидии.

**Вредоносность:** Высокая, т.к. заболеванию подвержены растения, находящиеся на ранних стадиях развития. Патология в короткие сроки может охватывать значительные площади и приводить к массовой гибели всходов.

**Методы защиты:** от *инфекционного полегания всходов* требует соблюдения сложного комплекса профилактических, санитарных, лесокультурных и химических мероприятий:

- Предварительная фитопатологическая экспертиза и дезинфекция высеваемых семян. В настоящее время существует несколько способов предпосевной дезинфекции семян –

*сухой, мокрый, полусухой и гидромеханический*. Для протравки семян перед посевом рекомендуется применение протравителей на основе тебуконазола, тиабендазола, флутриафола, карбоксина, тирама, карбендазима, пропамокарба и др. Лучший эффект дают препараты с 2 или 3 действующими веществами. Время проведения – за 2 недели до посева (апрель–май).

- Проведение предпосевной дезинфекции почв, особенно в случае, если полегание уже проявлялось в питомнике (теплице) или для его закладки используются участки вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования. Доза фунгицида зависит от типа почвы – легкие песчаные почвы требуют меньших доз, тяжелые суглинки – больших. Наиболее распространено применение *формалина* – 40% раствор (расход рабочего раствора в среднем 50 см<sup>2</sup> на 1 м<sup>2</sup> почвы), поливка сплошная, после полива почву рекомендуется покрыть на 7 – 10 дней полиэтиленом. Время проведения: март–апрель.
- Предупреждение переувлажнения почвы. Контроль за рН почвы (для хвойных пород не более 5,5);
- Подкормка растений комплексными удобрениями;
- Удаление из питомника больных и погибших сеянцев, уничтожение сорняков и их остатков;
- Куративные обработки «очагов» заболевания препаратами на основе флутриафола, пираклостробина, эпоксиконазола, пропамокарба, азоксистробина, пропиконазола, ципроконазола, металаксил-м, манкоцеба. Лучший эффект дают препараты с 2 или 3 действующими веществами. Обычно эти мероприятия проводят в мае–июне.

### **Гниль корней сеянцев (*Rosellinia quercina* R. Hartig)**

Синонимы: *Hypoxylon quercinum* (R. Hartig) P.M.D. Martin

**Систематическое положение:** Xylariaceae, Xylariales, Xylariomycetidae, Sordariomycetes, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Гриб вызывает загнивание корней 1-3-летних сеянцев дуба. Первые симптомы заболевания проявляются в пожелтении и увядании листьев сеянцев. При выдергивании таких растений из почвы хорошо заметно отмирание боковых корешков. На корневой системе пораженных растений хорошо заметен налет светлого мицелия. В нижней части стволика, в районе корневой шейки, образуются перитеции, собранные в небольшие группы. Аскомы сферические, черные, диаметром до 1 мм. Аски тонкие с веретеновидными, в начале гиалиновыми потом темно-коричневыми аскоспорами, размером 21–26×7–9 мкм.

**Развитие заболевания:** В наибольшей степени заболевание проявляется в дубовых культурах, произрастающих на очень влажных кислых почвах (рН 4,5–5,3) богатых растительными остатками [Butin, 1995; Hooren, 2006].

**Распространение на территории Украины:** Не известно

**Источники инфекции:** Вероятно, основную роль в распространении заболевания играет мицелий, переходящий от пораженных корней к здоровым. Роль в патогенезе аскоспор, склероциев до конца не исследована [Hooren, 2006].

**Вредоносность:** Средняя, т.к. возбудитель имеет незначительное распространение в Украине

**Методы защиты:** Пространственная изоляция пораженных растений методами корневой обрезки (закладка траншей, борозд и др.). Удаление и сжигание пораженных растений. Обработка почвы под посевами фунгицидами на основе манкоцеба, тиофанат-метила, беномила, триадимефона.

### **Песталоциоз сеянцев (*Truncatella hartigii* (Tubef) Steyaert)**

Синонимы: *Pestalotia hartigii* Tubef

**Систематическое положение:** Amphisphaeriaceae, Xylariales, Xylariomycetidae, Sordariomycetes, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Патоген вызывает полегание молодых растений в питомниках. Наиболее восприимчивыми к заболеванию являются ель, лиственница, гораздо реже поражаются сеянцы пихты, сосны и бука. Характерным диагностическим признаком является формирование перетяжки в нижней части стебля, вследствие чего стебель как бы утолщается. Виды родов *Pestalotiopsis*, *Truncatella* формируют септированные споры с темноокрашенными центральными клетками и гиалиновыми крайними, несущими одиночные или разветвленные щетинки. *Truncatella hartigii* характеризуется 3-клеточными конидиями, размером 18–20×6 мкм, поражает сеянцы клена, березы, бука, ели, пихты. Также на хвойных может встречаться *Pestalotiopsis funerea* (Desm.) Steyaert, отличающийся более крупными 4-споровыми конидиями, размером 21–29×9,5 мкм.

**Развитие заболевания:** Возбудитель относится к группе вторичных патогенов.

Зачастую повреждение молодых растений высокими температурами и засухой сопровождается вторичными инфекциями грибов, которые выглядят как первичный паразитизм представителей *Pestalotiopsis*, *Truncatella* [Lonsdale, 1995]. Таким образом, развитию патологии способствуют различные стрессовые факторы абиотической природы (высокие температуры, засуха, нарушение минерального питания).

**Распространение на территории Украины:** Правобережное Полесье, Карпатские леса [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** Заражение происходит мицелием и конидиями, сохраняющимися на остатках пораженных растений.

**Вредоносность:** Средняя, т.к. возбудитель имеет незначительное распространение в Украине

**Методы защиты:** К профилактическим мероприятиям относят мульчирование посевов с использованием опилок, коры хвойных пород, сухой соломы. Контроль за густотой посадки сеянцев: не более 25 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Умеренный полив, повышение аэрации кроны. Опрыскивание посевов препаратами на основе манкоцеба, дифеноконазола.

### **Гниль корней сеянцев сосны (*Rhizina undulata* Fr.)**

Синонимы: *Rhizina inflata* (Schaeff.) Quél.

**Систематическое положение:** Rhizinaceae, Pezizales, Pezizomycetidae, Pezizomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Гриб вызывает гниль корней сосны (может поражать ель, пихту, лиственницу, можжевельник). Гриб развивается на растительных остатках в почве, а при наличии молодых сосновых культур переходит к паразитизму. Пораженные растения имеют хлоротичную хвою и другие признаки, характерные для корневых гнилей или повреждения засухой. В районе корневой шейки может образовываться перетяжка. Основным диагностическим признаком заболевания является наличие плодовых тел гриба в пределах 0,5 м от растений. Апотеции до 6 см шириной и 1-2 мм толщиной, иногда сростающиеся. Верхняя (гимениальная) поверхность волнистая, цвет варьирует от коричневого до черного. Ткань – жесткая или мясистая. Нижняя поверхность плодовых тел – коричнево-охряная, с беловатыми, цилиндрическими, разветвленными ризоидами. Гифы эксципула тонкостенные, гиалиновые, 7–16 мкм диаметром, со вздутиями до 85 x 55 мкм; по краям плодового тела апикальная часть гиф с булавовидным вздутием. Парафизы гиалиновые, узкобулавовидные или почти цилиндрические, диаметром (4–) 7–8 (–10) мкм, иногда на вершине инкрустированы коричневатым, смолистым экссудатом. Щетинки с желто-коричневыми стенками, цилиндрические, выходят из эксципула и достигают гимениального слоя, 700×6–9(–12) мкм. Аски цилиндрические, 8-споровые, 350–400×(11–) 15(–18) мкм. Аскоспоры веретеновидные с двумя или более каплями масла, гиалиновые с желатинозной оболочкой, (22–) 28–32 (–36) × (6–)8–10 мкм.

**Развитие заболевания:** Распространению заболевания способствует ветреная или влажная погода. Проросшие споры формируют в почве мицелий, который колонизирует

древесные растительные остатки (сапротрофная стратегия развития). При контакте с корнями хвойных растений мицелий способен их инфицировать (паразитная стратегия). При этом интенсивность поражения может достигать уровня 100 растений на 0,04–0,1 га.

Чаще всего гриб поражает 2-5 летние сосновые культуры, созданные на горельниках в борových и суборных типах после вырубki сосновых лесов. Также благоприятными для развития патогена являются места сжигания порубочных остатков. Обычно очаги заболевания имеют вид концентрических кругов, с усыхание растений от периферии к центру. Обычно после 4-7 лет развития очага останавливается, а эпицентр патологии стабилизируется.

**Распространение на территории Украины:** Западное, Правобережное и Левобережное Полесье, Волынская Лесостепь Старобельская злаково-луговая Степь [Minter, Dudka, 1996].

**Источники инфекции:** мицелий и споры гриба

**Вредоносность:** Вспышки болезни являются спорадическими, но в лесных культурах, созданных на пожарищах, усыхание растений может достигать 80 %.

**Методы защиты:** Небольшие по площади (локальные) очаги опахивают, создавая механический барьер, препятствующий вегетативному распространению патогена. Для предупреждения появления очагов, лесные культуры создают через несколько лет после пожара. Дополнительным методом защиты является ввод в культуры рядов лиственных пород.

**Удушье сеянцев (*Thelephora terrestris* Ehrh.).**

**Систематическое положение:** Thelephoraceae, Thelephorales, Incertae sedis, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Плодовые тела развиваются на растительных остатках в почве. В определенных условиях базидиомы гриба могут формироваться вокруг основания сеянца, вызывая механическое сжимание проводящих систем побега, так называемое «удушье».

**Распространение на территории Украины:** Западное, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцкие леса, Закарпатье, Карпатские леса, Западная, Левобережная и Харьковская Лесостепь, Левобережная и Правобережная злаково-луговая Степь, Правобережная и Левобережная злаковая Степь, Южный берег Крыма [Minter, Dudka, 1996, Akulov et al., 2003].

**Источники инфекции:** мицелий и споры гриба

**Вредоносность:** Низкая. Заболевание встречается локально на песчаных и супесчаных почвах с достаточным уровнем увлажнения.

**Методы защиты:** Повышение агротехники. Вспахивание междурядий во время проведения ухода за лесными культурами.

**Выпревание (*Sclerotinia borealis* Bubák & Vleugel, *Typhula* sp.)**

**Систематическое положение:** *Sclerotinia borealis*, Sclerotiniaceae, Helotiales, Leotiomycetidae, Leotiomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi

*Typhula* sp., Typhulaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi

**Диагностические признаки:** Болезнь поражает 1–2-летние сеянцы в питомниках. Первые признаки болезни обнаруживаются сразу после таяния снега. В этот период на пораженных сеянцах хорошо заметен серовато-белый паутинистый мицелий, который быстро разрушается и исчезает. Пораженная хвоя отмирает и приобретает красно-бурую окраску, часто опущена вниз.

В апреле–мае в районе верхушечной почки образуются склероции размером 1–5 мм, вначале белого, позже черного цвета. К началу июня склероции опадают на почву, а осенью, в конце сентября, они прорастают в апотеции на длинной ножке у гриба *Sclerotinia* и в булавовидные базидиомы размером 3–15 мм у *Typhula* spp.

**Распространение на территории Украины:** Не изучено.

**Вредоносность:** Средняя. Приводит к снижению выхода стандартного посадочного материала, при сильном распространении гибель сеянцев может достигать 10–40%.

**Методы защиты:** Аналогичны мероприятиям по защите от инфекционного полегания. Наиболее эффективными являются баковые смеси на основе препаратов, содержащих боскалид и (или) процимидон с добавлением сульфата кальция.

### **Непаразитарные патологии**

**Ожог корневой шейки.** Наблюдается в питомниках на песчаных и супесчаных почвах при экстремальных температурах летом.

**Нарушение минерального питания.** Для нормального роста и развития растений требуется достаточное количество питательных веществ и их определенное соотношение. Недостаток какого-либо одного элемента питания не может быть компенсирован избытком другого. Для нормального роста растений необходимы основные элементы питания, к которым относится азот, фосфор и калий. Избыток некоторых питательных веществ также может привести к патологическим изменениям.



**Фосфорные удобрения:** За вегетационный период древесные растения используют из почвы в среднем 60 кг  $P_2O_5$  с 1 га. Большая часть в почву не возвращается. По растворимости в воде фосфорные удобрения делят на три группы.

**Водорастворимые:** обычный суперфосфат –  $Ca(H_2PO_4)_2$  и двойной суперфосфат с небольшим количеством свободной фосфорной кислоты. Для этого типа удобрений желательно более глубокое внесения.

**Нерастворимые в воде:** к этой группе относятся удобрения, фосфор которых не растворяется в воде, но растворяется в слабых кислотах - преципитат, томасшлак и др. Фосфор в этой форме более доступен для растения.

К третьей группе относятся удобрения, **не растворимые в воде и мало растворимые в слабых кислотах** – фосфоритная мука, костяная мука.

Фосфорные удобрения вносят в виде простого, двойного или гранулированного суперфосфата или фосфоритной муки, в количестве 20-140 кг действующего вещества на 1 га.

**Азотные удобрения:** Единственной формой накопления запасов азота в почве является фиксация азота окружающей среды микроорганизмами. Наиболее целесообразным является использование нитратных удобрений (селитра), которые имеют азот в нитратной форме -  $NaNO_3$ . Такие удобрения эффективны на кислой почве. Нормы расхода составляют 20-80 кг / га действующего вещества. Схема введения 50-60% весной перед посевом семян, 50-40% – через 1-1,5 месяца.

Аммонийные и аммиачные удобрения (сульфат аммония –  $(NH_4)_2SO_4$ ) используют для почвы со слабой щелочной реакцией. Также в качестве азотистых удобрений используют карбамид  $CO(NH_2)_2$ , который имеет около 46% азота.

**Калийные удобрения.** Изготавливаются в виде калийных солей (хлористый калий, сильвинит и сульфат калия). Калийные удобрения играют важную роль в повышении морозоустойчивости растений. Норма внесения калийных удобрений составляет 20-110 кг действующего вещества на 1 га.

Для комплексной подкормки можно использовать комплексные удобрения (калийная селитра, нитроаммофоска или нитрофоски и др.).

## ЛЕКЦИЯ №4. БОЛЕЗНИ ХВОИ И ЛИСТЬЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

### Обыкновенное шютте сосны (*Lophodermium pinastri* Chev., *L. seditiosum* Minter)

**Симптоматика, особенности биологии.** Заболевание особо распространено в питомниках и молодых сосновых культурах, однако может встречаться и на хвое взрослых деревьев. Наибольший вред болезнь причиняет 1–2–5–летним молодым растениям, обуславливая отмирание и опадение хвои, а во многих случаях и полное их усыхание. Наиболее часто поражает сосну обыкновенную, реже сосну крымскую и горную.

Заражение сосны происходит, начиная с середины лета, когда созревают апотеции гриба *Lophodermium pinastri*. Мицелий проникает в хвоинки через устьица, в последствии (к осени) на хвоинках образуются коричневые пятнышки, окаймленные желтыми участками. Пятна располагаются по всей длине хвои или на верхних ее концах, преимущественно снизу охвоенной части сеянцев.

При дальнейшем развитии заболевания хвоя полностью желтеет, затем буреет, приобретает красноватый оттенок (к весне следующего года) и на ней появляются поперечные черные линии и пикниды (в виде черных точек или маленьких черточек, диаметром 0,1–0,2 мм). Образование пикнид гриба происходит за 1–2 месяца. В конце июля – начале августа хвоя опадает, и гриб образует апотеции (черные овальные блестящие подушечки, 0,5–1,2 x 0,3–1,0 мм). Апотеции отделяются друг от друга темной тонкой перегородкой – это наиболее характерный признак при заболевании *обыкновенным шютте*. Созревают апотеции в среднем за 0,5–1 год, т.е. спороносить они начинают с начала лета следующего года. Зрелые апотеции раскрываются узкой продольной трещиной, обнажая светлый гимениальный слой. Апотеции созревают в течение всего

вегетационного периода, и соответственно, и тогда же происходит заражение хвои.

Важно отметить, что скорость течения болезни и степень поражения ею различны и зависят от условий роста, густоты насаждения, типа леса и пр.

**Методы учета:** В мае–июне (июле?) производится обследование питомников и культур для выявления очагов развития болезни.

В это время можно обнаружить пожелтевшую хвою, иногда с коричневыми пятнышками – это хвоя, зараженная весной текущего года (начальная стадия развития болезни, характеризующаяся распространением мицелия в тканях растения без образования плодовых тел); или хлоротичную хвою более интенсивной, слегка буроватой окраски, с черными точковидными пикнидами гриба – это хвоя, зараженная в прошлом году. В конце августа–сентябре рекомендуется провести

повторное обследование с целью установления общего состояния насаждений и состояния очагов, подготовка очагов к обработке, санитарные мероприятия.

В октябре также возможно обнаружение пожелтевшей хвои без плодоношений, зараженной летом текущего года. Но в основном в это время можно обнаружить опавшую пожелтевшую хвою с апотециями гриба.

**Меры борьбы:** Для борьбы с данным заболеванием, а также в профилактических целях рекомендуется соблюдение следующих условий:

- планирование расположения питомника на расстоянии как минимум 250 м от ближайших сосновых насаждений;
- тщательный отбор и уничтожение опалой хвои, зараженных растений или отдельных пожелтевших (побуревших) хвоинок, особенно хвои со спороношениями (время проведения – май–июнь, август–сентябрь);
- недопущение загущенных и затененных посадок сосны;
- использование здорового посадочного материала;
- фунгицидное опрыскивание при обнаружении очагов (2–х кратное).

Для защиты здоровых сеянцев от заражения возбудителем *обыкновенного шютте* рекомендуется опрыскивание препаратами на основе триадимефона, карбендазима, пропиконазола, эпоксиконазола, тиофанат-метила.

**Снежное шютте (фацидиоз) (*Phacidium infestans* P. Karst.).**

**Симптоматика, особенности биологии.** Это заболевание наиболее опасно для сеянцев и молодых культур сосны обыкновенной (в возрасте до 6–8 лет), изредка поражаются ель и можжевельник. Характерной особенностью при заражении возбудителем заболевания «снежное шютте» является способность развиваться под снегом, что отражено в названии.

Ранней весной, после таяния снега, на зараженных экземплярах молодняка сосны (всходы, сеянцы, подрост) появляется светлый паутинистый налет, образованный мицелием гриба, который исчезает в течение нескольких дней (до двух недель). Хвоя в это время буро–красная с коричневыми пятнами, постепенно она сереет, начиная с основания (к июлю приобретает пепельно-беловатый оттенок). К осени хвоя частично опадает. Основным диагностическим признаком данного заболевания является появление многочисленных темных, почти черных полушаровидных плодовых тел – апотециев, которые начинают формироваться к моменту посерения хвои. Апотеции размером 0,4–0,7 мм, на одной хвоинке их до 20–30, сначала светлые, затем темнеют и становятся почти черными. Созревают апотеции в сентябре, при этом они разрывают эпидермис и

раскрываются звездообразным отверстием. Заражение здорового материала происходит, начиная с момента созревания спор (с сентября), а также зимующим мицелием прямо под снегом (споры способны прорасти при  $-3^{\circ}\text{C}$ ).

**Методы учета:** В мае–июне рекомендуется провести обследование молодых сосновых насаждений: бурую хвою и сеянцы, покрытые мицелием тщательно элиминировать. С июня по сентябрь проводить повторные обследования для выявления очагов и общего санитарного состояния. В октябре (перед уходом под снег!) в питомниках и культурах рекомендуется производить обработку грядок в очагах развития гриба.

**Меры борьбы:** Общие меры борьбы и профилактика заболевания «*снежным шютте*», как и в случае «*обыкновенного шютте*». Но, кроме того, в связи с биологией гриба–возбудителя, рекомендуется уменьшать толщину снежного покрова, посыпая его поверхность золой, торфяной пылью или другими темными порошками.

### **Шютте ели (*Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák)**

**Симптоматика:** Заражение растений происходит весной, а симптомы заболевания могут проявляться только через год. Преимущественно поражается хвоя 2-го года развития. К концу лета (осенью) старая хвоя покрывается небольшими темными пятнами, желтеет и усыхает (иногда приобретает пурпурно-коричневый оттенок). Через 11-15 месяцев после заражения хвоя становится коричневой и опадают.

Обычно развитие заболевания начинается с нижней части кроны и распространяется вверх. Зимой инфекция сохраняется в хвоинках (в кроне и подстилке). Весной при условии высокой влажности начинается активный вылет спор, которые инфицируют как молодую, так и старую хвою (апрель–май). Оптимальная температура для развития гриба –  $25^{\circ}\text{C}$ .

### **Методы контроля:**

1. Сбор и сжигания пораженной хвои, обрезка ветвей (следует проводить в сухую солнечную погоду). Дезинфекция инструментов для обрезки 10% раствором хлорной извести.

2. Умеренный капельный полив в питомниках, потому что поверхностная влага способствует прорастанию спор гриба. Повышение циркуляции воздуха, скашивание травы вокруг пораженных растений.

3. Опрыскивание препаратами на основе тиофанат-метила или меди в течение 2-х лет (учитывая жизненный цикл возбудителя).

***Бурое шютте, бурая снежная плесень хвои (Herpotrichia juniperi (Duby) Petr.)***

**Симптоматика и биология.** Признаки заболевания проявляются весной, сразу после схода снега. В этот период хвоя опутана густым, черно бурым мицелием. Хвоя буреет и отмирает, но, склеенная мицелием, долго не опадает. К осени на мицелии образуются плодовые тела – перитеции. Они шаровидной или грушевидной формы, диаметром 0,2–0,3 мм у основания покрыты длинными, бурыми, волосистыми придатками. Сумки мешковидные, удлинённые, размером 72–10×10–12 мкм. Аскоспоры веретеновидные. бесцветные. 1–4-клеточные, размером 15–30×6–12 мкм. с капельками масла.

**Биология и экология.** Заражение хвои осуществляется осенью аскоспорами. Созреванию спор, распространению и заражению хвои способствует высокая влажность. Развитие гриба происходит в весенний период под снегом при температуре +0,5°C, особенно активно - в понижениях, где снежный покров лежит значительно дольше.

**Методы контроля:** Аналогичны «снежному шютте».

***Пузырчатая ржавчина хвои сосны обыкновенной (Coleosporium spp. (C. tussilaginis (Pers.) Lév., C. inulae (Kunze) E. Fisch. )***

**Симптоматика, особенности биологии.** Возбудители – грибы из рода *Coleosporium* Lev., поражают молодняк сосны, иногда также всходы и сеянцы. Симптоматическим проявлением заболевания служит образование на хвое текущего года эцидиев в виде небольших желтоватых пузырьков

Важно не путать эцидии грибов, вызывающих пузырчатую ржавчину, с эцидиями гриба, вызывающего «сосновый вертун». «Сосновый вертун» образует эцидии на хвое и на стебельках всходов, в то время как грибы рода *Coleosporium* образуют их только на хвое. Для точной диагностики заболеваний, вызываемых ржавчинными грибами, следует производить микроскопический анализ, поскольку эти грибы четко различаются по морфологии спор.

Грибы рода *Coleosporium* являются разнохозяйными паразитами: 2 стадии их жизненного цикла (спермогоний и эцидий) образуются на хвое сосны, и 2 (уредо- и телейтоспоры)– на травянистых растениях (осоте, крестовнике, мать-и-мачехе).

Эцидии имеют вид небольших желтоватых или оранжевых пузырьков (до 3 мм), располагающихся беспорядочно, по несколько штук (до 5–10) на одной хвоинке, обычно их формирование завершается к июню–июлю. В местах образования эцидиев хвоя желтеет, остальная часть ее остается зеленой.

При созревании эцидиев пленчатая оболочка разрывается, и из них рассеиваются оранжевые эцидиоспоры, заражающие промежуточного хозяина, на котором развиваются уредо- и телейтостадии.

Телейтоспоры после перезимовки прорастают базидиями и базидиоспоры вновь заражают хвою сосны (прорастают спермогониями). Спермогонии появляются в апреле – мае, они плоскоконусовидные, светлоокрашенные, расположенные под эпидермисом рассеянно или рядами, размером 0,5–1,0 x 0,4–0,5 мм. Они выступают на поверхность в виде темных бородавочек. В мае – июне опять начинается эцидиальное спороношение.

**Методы учета:** В мае–июне рекомендуется проведение обследования насаждений, сбор и уничтожение пораженных растений в очаге, назначение мер химической борьбы.

**Меры борьбы:**

- Выкашивание около питомников и культур сосны растений, являющихся промежуточными хозяевами этого гриба;
- Опрыскивание в очагах (2-х кратное) препаратами на основе трифлуксистробина, тебуконазола, протиоконазола. Время проведения – май–июнь.

**Мучнистая роса дуба (*Erysiphe alphitoides*)**

**Симптоматика, особенности биологии.** Заболевание обусловлено развитием гриба *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl., образующего характерный белый мучнистый налет (представляющего собой мицелий и конидиальное спороношение гриба) на зеленых частях молодых побегов и листьях, чаще с верхней стороны листа, налет располагается отдельными пятнами или сплошным слоем. Конидиальное спороношение дает за лето несколько генераций, которое заражает листья и побеги в течение всего лета. В конце лета или осенью на пораженных листьях появляются клейстотеции гриба (в виде светло-коричневых или черных точек размером до 0,2 мм. Клейстотеции зимуют на листьях, а весной следующего года при благоприятных для развития этого гриба условиях (среднесуточная температура воздуха 16<sup>0</sup>С и достаточная влажность воздуха) разрываются и высвободившиеся сумкоспоры заражают молодые листья дуба.

**Меры борьбы:**

- Соблюдение основных агротехнических мероприятий в питомнике: уничтожение растительных остатков, размещение питомника как минимум в 100 м от дубовых насаждений, устранять появление поздних всходов, предпочтителен ранний сев качественным посевным материалом, борьба с насекомыми–вредителями и своевременное внесение калийных и фосфорных удобрений;

- Лесокультурные мероприятия: запрещение выпаса скота в молодняках, создание смешанных культур и произведение мер ухода;

- Химическая защита производится в питомниках и молодых культурах в том случае, если ко времени появления мучнистой росы (июнь – июль) имеются молодые листья и поздние молодые побеги. Рекомендуемые для опрыскивания препараты на основе дифеноконазола, трифлуксистробина, тебуконазола, пириметанила.

### **Черная пятнистость листьев клена (*Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. ).**

**Симптоматика.** В июле-августе на листьях появляются многочисленные светло-желтые пятна, на которых возникают мелкие черные, постепенно сливающиеся точечные бугорки. К концу лета слившиеся отдельные бугорки образуют строму, имеющую вид черных выпуклых округлых пятен с блестящей поверхностью, диаметром 10–15 мм, с хорошо заметной желто-зеленой каймой. Осенью в строме формируются плодовые тела возбудителя - апотеции, в которых формируются сумки со спорами. Сумки булавовидные, размером 120–130×9–10 мкм. Аскоспоры нитевидные, цилиндрические, заостренные книзу, бесцветные, одноклеточные, размером 60–80×1,5–3,0 мкм.

**Биология и экология.** Апотеции зимуют на опавших листьях. На следующий год, весной или в начале лета, в них созревают сумки со спорами, которые осуществляют заражение листьев. Чаще болезнь встречается в естественных насаждениях, парках и других типах посадок, удаленных от источников атмосферного загрязнения.

Меры контроля: Уборка пораженных листьев. В период вегетации стимуляция эпином (2мл на 10 л воды), профилактические обработки фунгицидами в начале формирования листьев: Сигнум, в.г. (боскалид, 267 г/кг+пираклостробин, 67 г/кг), Хорус 75 WG (ципродинил, 750 г/кг).

## **ЛЕКЦИЯ № 5 БОЛЕЗНИ ВЕТВЕЙ ХВОЙНЫХ И ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД**

### **Сосоновый вертун (*Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst. )**

**Симптоматика, особенности биологии.** Возбудитель – двудомный (двухозяйный) ржавчинный гриб, жизненный цикл которого частично проходит на сосне и на тополе или осине. Гриб поражает всходы, сеянцы и молодняк сосны (возрастом до 10–12 лет), а также листья осины и тополя. Распространению болезни благоприятствует теплая влажная весна.

При поражении всходов на хвое и на стебельках образуются эцидии гриба в виде оранжевых подушечек, всходы желтеют и засыхают.

У сеянцев и молодняка поражаются побеги, а именно, эцидии закладываются под кожицей побегов в виде ярко-желтых, продолговатых вздутий размером 1–2×0,2–0,3 см. Созревшие эцидии прорывают кожуцу побега, обнажая оранжевую массу эциоспор.

В местах разрушения эцидиев на побеге образуются ранки в виде бурых засмоленных язвочек. Здесь же под действием тяжести вышележащей части побега, а также из-за неравномерного нарастания тканей в местах образования ранок и в неповрежденных побегах появляются изгибы. На свежепораженных растениях побег растет вниз, но позже рост побега вверх восстанавливается, при этом побег приобретает характерную для данного заболевания S-образную форму.

Эцидиоспоры разносятся ветром и заражают листья тополя и осины, на которых грибок образует летнюю и осеннюю стадии развития. С нижней поверхности листьев к середине лета образуются уредоспоры в виде желтовато-бурых или оранжевых подушечек. Пораженные листья желтеют, затем буреют и засыхают. К осени под эпидермисом листьев закладываются телейтопустулы в виде темно-коричневых коростинок. Они зимуют в опавших листьях, а в мае следующего года прорастают, образуя базидии с базидиоспорами в виде рыхлого золотистого налета. Базидиоспоры поражают молодые побеги сосны, и цикл развития гриба повторяется.

#### **Меры борьбы:**

- Расположение питомников, культур и молодняка сосны на расстоянии не менее 250 м от осины и тополя;
- При обнаружении очагов (выявляются ранней весной, когда на опавших листьях осины и тополя образуется золотистый налет базидиоспор) рекомендуется 2–х-кратное опрыскивание препаратами на основе трифлуксизобина, тебуконазола, протиокназола.

#### **Склерофомоз (*Sydowia polyspora* (Bref. & Tavel) E. Müll. )**

Массовое распространение в культурах возрастом 5–7 лет возраста приводит к искривлению побегов, образованию многовершинности (в случае усыхания главного побега). При повторяющихся эпифитотиях наблюдается заметное ослабление деревьев.

**Симптоматика, особенности биологии.** Пораженные побеги деформируются и приобретают яркую ржаво-рыжую окраску, затем на хвоинках образуются бурые широкие перетяжки, выше которых кончики буреют.

На пораженных побегах появляются некротические участки вытянутой формы длиной до 1,5 см. вначале темно-бурого, позднее сероватого цвета, на фоне которого



хорошо заметны черные, овальные или круглые пикниды, выступающие продольными рядами из трещин коры.

В дальнейшем побеги или их вершины усыхают, чернеют; поверхность побегов и пораженная хвоя сплошь покрываются пикнидами. Конидии яйцевидные, яйцевидно-веретеновидные, неравнобокие, каплевидные, размером 5–7×2,0–2,5 мкм.

**Источники заражения:** Источником инфекции являются пораженные отмершие побеги, которые осенью опадают или остаются на мутовках до следующего года. Болезнь поражает культуры сосны в разных лесорастительных условиях. Уровень склерофомоза снижается по мере увеличения возраста культур. Это связано с тем, что для развития гриба необходимы высокая температура воздуха, хорошее освещение и дефицит влаги. Такие условия создаются в питомниках и культурах сосны 6–7-летнего возраста. Кроме того, активное движение воздуха в питомниках и несомкнувшихся культурах способствует активному распространению спор возбудителя болезни.

### **Ценангиоз, ценангиевый некроз сосны, ценангиевый рак сосны (*Cenangium ferruginosum* Fr.)**

Наиболее опасным является для молодняка сосны, но встречается также в питомниках и молодых культурах сосны. Поражает верхушки, молодые побеги и стволики молодых деревьев сосны обыкновенной и приводит к усыханию части кроны или всего дерева. Заражение происходит спорами через повреждения, мицелий развивается в лубе и коре, постепенно вызывая их отмирание. Хвоя на таких побегах сначала краснеет, у основания буреет, затее засыхает и преждевременно опадает. На пораженных побегах и стволиках образуются пикниды в виде черных мелких выпуклых подушечек диаметром до 1 мм, выступающих из трещин коры и располагающихся рядами вдоль побега. Кроме того, в этот период мицелий, распространяясь по сердцевинным лучам в древесине, вызывает выделение живицы, что служит дополнительным симптомом при диагностике данного заболевания.

На отмерших стволиках и ветвях к осени формируются многочисленные скученные темно-бурые шероховатые апотеции гриба размером 1–3 мм. Возникают апотеции не ранее чем через 2 года после заражения ветвей и стволиков. В сухую погоду апотеции имеют скрученный вид, во влажную – раскрываются и приобретают блюдцевидную форму.

Развитию болезни способствуют все факторы, ослабляющие растения: неблагоприятные климатические условия среды, изменение водного режима, повреждения насекомыми–вредителями и отравление их газообразными промышленными отходами.

### Меры борьбы:

- Тщательный уход за посадками (обследования рекомендуется проводить ежемесячно с мая по октябрь);
- Удаление больных сосен, их ветвей и любых остатков пораженных растений (май–октябрь);
- Зачистка и замазка ран (время проведения май–июнь);
- Борьба с насекомыми-вредителями.

### **Усыхание ветвей сосны, «зонтичная болезнь» (*Gremmeniella abietina* (Lagerberg) Morelet)**

Грибы вызывает отмирание хвои, некроз коры ветвей, стволиков, нередко способствует образованию раковых ран, что приводит к деформированию ветвей, усыханию отдельных побегов и даже к гибели деревьев.

**Растение-хозяин:** сосна обыкновенная, кедровая сибирская, разные виды ели, лиственница, пихта.

**Причиняемый вред.** Болезнь вызывает ослабление и гибель сосны в питомниках и культурах. В период эпифитотий отпад может достигать 50-60%.

**Диагностические признаки.** Характер проявления болезни зависит от возраста растения-хозяина. Первые признаки заболевания в питомниках наблюдаются через несколько дней после схода снега. Гриб проникает в хвою, верхушечную почку, поражает камбий молодых побегов, ветвей и стволиков. Вначале хвоя имеет зеленую окраску и только у основания, в месте прикрепления к стволу, краснеет. У пораженных 2–3-летних сеянцев парная хвоя висит косо, «зонтиком», и при малейшем прикосновении опадает. Поэтому в питомниках эту болезнь часто называют зонтичной. Сеянцы поражаются одиночно или куртинами. После схода снега хвоя в куртинах пораженных сеянцев кажется как бы примятой. Хвоя со временем буреет, может долгое время оставаться на растениях. Одновременно отмирают не только хвоя и верхушечная почка, но и камбий стволика. При попытке выдернуть сеянец кора легко снимается чулком. В основании хвоинок и на коре усыхающих или уже усохших сеянцев в течение лета появляются зрелые пикниды. Они имеют вид черных шероховатых бородавочек размером до 2 мм. Споры бесцветные серповидные, 3-4 (4-6) клеточные, размером 16-35×2,0-3,5 мкм.

У сосенок старше 5 лет в очагах болезни хвоя, взъерошенная или флагообразно повисшая, верхушечные побеги укорочены или утолщены, с изогнутой или утолщенной хвоей. У растений этой возрастной группы на стволиках нередко образуются локальные

или круговые некрозы. Локальные некрозы вокруг сучков часто превращаются в раковые раны.

В местах поражения образуется конидиальное спороношение гриба. Значительно реже встречается сумчатая стадия – апотеции. Они выступают из-под коры группами, имеющими вид шероховатых, почти черных, многочисленных бугорков. Во влажных условиях зрелые апотеции блюдцеобразные, диаметром 1,0-1,8 мм, черно-бурые снаружи, со светлым гимениальным слоем. Сумки булавовидные, размером 95-110×7,5-10,0 мкм. Аскоспоры овальные, бесцветные, с 2-3 перегородками, размером 15-24×4,0-4,8 мкм.

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

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

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

Развитию побегового рака способствуют различные факторы, снижающие общую устойчивость растения. К ним относятся неблагоприятные климатические и почвенные условия: сильные морозы, холодные и дождливые вегетационные периоды, задерживающие одревеснение побегов, нарушение баланса минеральных веществ в почве. Наиболее активно патология развивается на участках с низинным рельефом, где образуется туман и чаще наблюдаются заморозки. Устойчивость к болезни снижается в посевах и посадках с высокой плотностью. Наиболее восприимчивы к побеговому раку те климатотипы сосны, для которых условия произрастания не соответствуют их биологическим особенностям.

#### **Усыхание ветвей можжевельника (*Phomopsis juniperivora* G. Hahn).**

Первые симптомы заболевания проявляются на молодых побегах, наиболее восприимчивых к фомопсису. В первую очередь поражаются нижние и центральные части кроны. Пораженные хвоинки желтеют с апикальной части и постепенно отмирают, далее между отмершей и живой тканью формируются раковые образования, небольшие веточки

отмирают довольно быстро, более крупные медленнее. На пораженных органах формируются темные пикниды, продуцирующие два вида спор:  $\alpha$  - споры одноклеточные, бесцветные, овальные, веретеновидные  $3,75-5,63-7,92 \times 1,5-3,5 \mu$  с двумя каплями в цитоплазме;  $\beta$  – удлинено цилиндрические с заостренными краями, слегка изогнутые  $19-30 \times 1,5 \mu$ .

Гриб зимует на растительных остатках, пики размножения приходятся на весну (апрель-май) и лето и осень (август-сентябрь), развитию заболевания благоприятствует теплая влажная погода.

#### **Методы защиты:**

1. Каждые 7-10 дней проводится обрезка пораженных ветвей с последующим сжиганием инфицированного материала. Места срезов необходимо обрабатывать системными фунгицидами с последующим замазыванием садовым варом, масляной краской или другими материалами, препятствующими проникновению конидий и спор, патогенных грибов.
2. Размещение питомников (маточных культур) на значительном расстоянии от более старших деревьев.
3. Из химических мер борьбы применяют опрыскивания с интервалом 10-14 дней, которые проводят до исчезновения признаков заболевания. В качестве фунгицидов используют препараты содержащие тиофанат-метил, манкоцеб

#### **Усыхание верхушек можжевельника (*Kabatina thujae* R. Schneid. & Arx.)**

Развитие заболевания приводит к образованию некротических участков у основания веточек, в результате чего верхушка отмирает. На пораженных участках формируется спороношение (ацервули), служащие основным источником вторичной инфекции.

#### **Методы защиты:**

1. Обрезка пораженных ветвей с их последующим сжиганием.
2. Из химических методов для защиты от указанного фитопатогена используют ряд препаратов;
  - Опрыскивание бордосской жидкостью, или другим препаратом, содержащими в качестве действующего вещества медь. Рабочая жидкость готовится из расчета 99 г препарата на 100 л воды. Обработку проводят двукратно с интервалом 24 часа.
  - Опрыскивание препаратами на основе триадимефона («Байзафон», «Джерело»), из расчета 45 г препарата на 100 л воды.
  - Опрыскивание фунгицидами, в которых действующим веществом является манкоцеб (Акробат МЦ, Дитан М-45, Ридомил Голд МЦ 68WG, Гату).

**Нектриевый некроз лиственных пород** (*Nectria cinnabarrina* (Tode) Fr. (конидиальная стадия – *Tubercularia vulgaris* Tode).

Вызывает усыхание верхушек, ветвей и молодых побегов клена и многих других лиственных пород (береза, вяз, граб, клен, каштан и др.). Поражает молодняки и взрослые насаждения.

Вначале на отмерших ветвях образуются многочисленные округлые или вытянутые розоватые или кирпично-красные конидиальные стромы (в виде подушечек 0,5–2,0 мм). В их периферической части располагается слой, состоящий из простых и ветвящихся конидиеносцев, несущих на концах продолговатые согнутые розоватые конидии. В конце лета или осенью появляется сумчатое спороношение. Оно представлено темно-красными или коричнево-бурыми подушечками с неровной гроздевидной или бородавчатой поверхностью, размером 1,5–3,0 мм. В подушечке до 30 перитециев. Древесина в местах поражения окрашивается в синевато-фиолетовый или синевато-черный цвет. Перитеции у гриба киноварно-красные, шарообразные, с сосковидным устьищем, книзу суживающиеся.

**Ценангиевый некроз сосны, усыхание ветвей и верхушек сосны, ценангиоз** (*Cenangium ferruginosum* Fr.).

Вредоносен для молодняка сосны, но встречается также в питомниках и молодых культурах сосны. Поражает верхушки, молодые побеги и стволики молодых деревьев сосны обыкновенной и приводит к усыханию части кроны или всего дерева. Заражение происходит спорами через повреждения, мицелий развивается в лубе и коре, постепенно вызывая их отмирание. Хвоя на таких побегах сначала краснеет, у основания буреет, затее засыхает и преждевременно опадает. На пораженных побегах и стволиках образуются пикниды в виде черных мелких выпуклых подушечек диаметром до 1 мм, выступающих из трещин коры и располагающихся рядами вдоль побега. Кроме того, в этот период мицелий, распространяясь по сердцевинным лучам в древесине, вызывает выделение живицы, что служит дополнительным симптомом при диагностике данного заболевания.

На отмерших стволиках и ветвях к осени формируются многочисленные скученные темно-бурые шероховатые апотеции гриба размером 1–3 мм. Возникают апотеции не ранее чем через 2 года после заражения ветвей и стволиков. В сухую погоду апотеции имеют скрученный вид, во влажную – раскрываются и приобретают блюдцевидную форму.

Развитию болезни способствуют все факторы, ослабляющие растения: неблагоприятные климатические условия среды, изменение водного режима, повреждения насекомыми–вредителями и отравление их газообразными промышленными отходами.

**Меры борьбы:**

- тщательный уход за посадками (обследования рекомендуется проводить ежемесячно с мая по октябрь);
- удаление больных сосен, их ветвей и любых остатков пораженных растений (май–октябрь);
- зачистка и замазка ран (время проведения май–июнь);
- борьба с насекомыми-вредителями.

#### **Гистерографиевый некроз ясеня (*Hysterographium fraxini* de Not.)**

Вызывает некроз коры и засыхание ветвей, стволов и поросли ясеня обыкновенного и ясеня зеленого I–II классов возраста. Болезнь характеризуется отмиранием коры (коровой паренхимы и луба) полосами. Пораженная кора приобретает сначала красноватую окраску, позже она становится пепельно-серой. Отмершие участки коры отделяются от здоровых продольными трещинами. На отмерших участках коры развиваются апотеции удлиненно-овальной формы (0,1–2×0,1–1 мм). Они выглядят в виде двух сближенных темно-бурых валиков с продольной трещиной посередине. Со временем отмершая кора вместе с плодоношениями опадает отдельными прямоугольниками.

Наиболее часто подобное заболевание встречается на сильно освещенных местах при малоблагоприятных для ясеня условиях произрастания.

#### **Колпомовый некроз дуба (*Colpoma quercinum* (Pers.) Wallr)**

Гриб вызывает некроз, засыхание ветвей и стволов деревьев и белую периферическую гниль (в конечной стадии болезни) ветвей дуба I–II классов возраста. Ветви и побеги обычно поражаются с концов, кора пораженных ветвей и стволов приобретает красновато-бурую, затем несколько светлеющую белесоватую окраску. На пораженных участках во влажную погоду можно обнаружить конидиальное спороношение гриба – однокамерные, реже многокамерные пикниды (0,5–0,6 мм), расположенные поперек оси в виде черных изогнутых линий с точечными бугорками на одном конце. Позже на тех же ветвях развиваются продолговатые темно-бурые апотеции (1–10×1–5 мм), которые являются главным диагностическим признаком болезни. При созревании они раскрываются продольной трещиной и выступают из поперечных или косо расположенных трещин коры. Особо вредоносно это заболевание в степных посадках, полезащитных насаждениях, где наиболее часто наблюдаются очаги этого заболевания.

#### **Смоляной рак сосны, серянка (*Cronartium flaccidum* Wint.).**

Возбудителями являются ржавчинные грибы *Cronartium flaccidum* Wint. Это одно из наиболее распространенных в сосновых лесах заболевание. *Cronartium flaccidum* –

разнохозяйный паразит с полным циклом развития. У *Cronartium flaccidum* стадии уредо- и телейтоспороношений развиваются на травянистых растениях: мытнике, недотроге, ластовне лекарственном и др. Уредопустулы желтоватого цвета, телейтопустулы – желто-бурого или бурого цвета, располагаются на нижней стороне листьев.

На участках, пораженных одним из этих грибов, развивается эцидиальное спороношение. Обнаружить его можно в начале лета. Эцидии имеют вид круглых желтоватых или золотисто-оранжевых продолговатых пузырей, шириной до 3 мм. Эцидиоспоры оранжевого цвета.

Поражение сосны, вызываемое этими грибами, носит одинаковый характер и проявляется образованием язв на стволах и ветвях. Кора в местах поражения отмирает и опадает. Появляющаяся рана сильно засмоляется и покрывается потеками живицы, вначале желтого, затем темного цвета. Пораженные деревья отличаются изреженной кроной и укороченной хвоей бледно-зеленого цвета. У таких деревьев часто наблюдается суховершинность.

**Меры борьбы:** вырубка больных деревьев, в особенности тех, у которых обнаружено эцидиальное спороношение.

#### **Биаторелловый рак сосны (*Sarea difformis* (Fr.) Fr., )**

Внешне болезнь проявляется в образовании на ветвях, стволах и стволиках раковых язв, в основном на северной стороне. Язвы обычно образуются на ослабленных деревьях, растущих в неблагоприятных условиях, поврежденных механически или насекомыми. В местах поражений группами или одиночно гриб формирует апотеции (черные восковидные, размером 0,5–0,8 мм) и пикниды (черные, округлые, размером около 0,2 мм).

Заболевание особо опасно для молодняка сосны (от 10 лет и старше), однако может поражать и взрослые насаждения. Во взрослых насаждениях гораздо большее распространение имеют другие возбудители раковых заболеваний.

#### **Ступенчатый рак клена (*Neonectria ditissima* (Tulasne & C. Tulasne) Samuels & Rossman)**

Гриб поражает клен и некоторые твердолиственные породы. Для данного заболевания характерно наличие открытых глубоких, окруженных наплывами, язв. Раны располагаются обычно в местах прикрепления отмерших сучьев или в местах ранений ствола. После заражения дерева, мицелий возбудителя распространяется в коре, убивает камбий и вызывает отмирание древесины в местах заражения. Позже кора отпадает и обнажается древесина. Образовавшуюся рану окружают здоровые ткани, которые усиленно разрастаются, образуя вокруг нее наплыв каллюса, который позже также

убивается грибом. На следующий год образуется новый наплыв каллюса, таким образом раковая язва из года в год «ступенчато» увеличивается и может достигать в длину до 1 м и более. Постепенно язва окольцовывает ствол и дерево погибает.

В местах повреждения стволов и ветвей (по краям раковых язв) развиваются конидиальное и сумчатое спороношения. Конидиальное спороношение имеет вид беловато-желтых или розоватых подушечек, на поверхности которых образуются макро- и микроконидии. Преобладает сумчатое спороношение, представленное темно-коричневыми шаровидными стромами.

#### **Опухолевидный поперечный рак дуба (*Pseudomonas quercus* Schem.).**

Заболевание распространено в дубравах, произрастающих на сухих легких по механическому составу почвах. В начальной стадии поражения на стволах и ветвях заметны небольшие округлые вздутия или опухоли с гладкой корой. При развитии болезни в течение ряда лет на стволах образуются крупные опухоли с шероховатой поверхностью и поперечной трещиной в центре. Внутри опухолевидных наростов обнаруживаются пустоты. В местах повреждения ствол сильно деформируется и утолщается. В древесине часто наблюдается гниль.

#### **Диатриповый (черный немоспоровый) некроз дуба (*Diatrype stigma* (Hoffm.) Wint., cf. *Naemospora croceola* Sacc.)**

Гриб поражает ветви и стволы в нижней части кроны и под кроной у деревьев в возрасте до 25–30 лет в насаждениях III–IV бонитетов. В начальной стадии болезни на ветвях и стволах появляются участки овальной или неправильной формы, отличающиеся от здоровых более темной, слегка красноватой окраской. Со временем (через несколько лет) эти участки сливаются, окольцовывая ветвь или ствол. Кора при этом отмирает, отпадает и принимает обожженный, обугленный вид (диагностический признак заболевания). В ней можно обнаружить конидиальные спороношения – ложа, представляющие собой красно-бурые конические бугорки (пустулы), неправильно-округлой формы (1–3 мм в диаметре). Из их округлых или щелевидных отверстий выделяются красновато-оранжевые капельки, содержащие конидии гриба. Из отмершей коры гриб проникает в древесину и вызывает у нее светло-желтую периферическую деструктивную гниль. Под вздувшейся и отслоившейся корой располагается сплошной плоский слой стромы гриба. Строма серовато-черного цвета, с мелкими трещинами, толщина ее до 2 мм, простирается вдоль ветви или ствола на 20–30 см и более. В строме располагаются мелкие перитеции (до 0,25 мм) с темными точечными отверстиями.



**Бурый некроз тополя, цитоспороз (*Valsa sordida* Nitschke, syn.: *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.).**

Поражаются ветви канадского, серебристого, серого и других видов тополей. На пораженных участках отмирает кора, на которой образуются плотные стромы желтовато-бурого или серовато-оливкового цвета. В стромах формируется конидиальное спороношение – многочисленные пикниды, сначала погруженные в ткань коры (прикрыты эпидермисом), затем выступают устьицами из прорванной усыхающей коры. Пикниды многокамерные, до 1,8 мм в диаметре, высотой до 1 мм, выходят на поверхность в виде конических пустул. Во влажную погоду из устьиц выступают конидии в виде длинных причудливо закругленных жгутов (ленточек) золотисто-желтого цвета.

**Голландская болезнь ильмовых, графтиоз (*Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. )**

Заболевание проявляется в виде увядания и скручивания листьев, отмиранием тонких, затем толстых ветвей. Усохшие листья остаются зелеными или приобретают красновато-бурую окраску различных оттенков. Характерным признаком заболевания является побурение или почернение последних годичных слоев в результате закупорки водопроводящих сосудов тиллами. Последние представляют из себя пузыревидные выросты клеток древесинной паренхимы в полость смежных сосудов, реже трахеид вследствие врастания внутрь замыкающих пленок пор. В вырост перемещается живое содержимое паренхимных клеток (цитоплазма, ядро), в нем образуется крахмал, смолы, флобафены, соли кальция. Тиллы наиболее характерны для элементов ксилемы древесных растений, закупоривая которые, образуют при массовом развитии т. н. ядровую древесину, которая приобретает меньшую влагоемкость, повышенную прочность, плотность и устойчивость стенок сосудов.

При рассмотрении поперечного среза пораженных ветвей в периферических годичных слоях видны темно-коричневые или черные узкие (до 2 мм) полоски и кольца.

Паразитирует гриб в конидиальной стадии. Она представлена синнемами – желтоватой головкой диаметром 0,35 мм, сидящей на черном или коричневом стволике высотой около 1,5 мм. Обнаружить синнемы можно в ходах короедов на обнаженной древесине и внутренней поверхности коры усыхающих и усохших деревьев.

Сумчатое спороношение представлено перитециями, располагающимися на мертвой древесине под корой. Перитеции имеют вид округлых черных образований (0,1–0,14 мм в диаметре) с хоботком длиной до 0,4 мм и с пучком бесцветных ресничек на конце.

### **Вертициллезное усыхание (вилт) клена (*Verticillium dahliae* Kleb).**

Патология характерна для многих лиственных пород. Болезнь проявляется в увядании листьев, отмирании отдельных ветвей или всего дерева вследствие закупорки сосудов растения тиллами, которые образуются в качестве защитной реакции на токсины гриба.

Листья в середине лета становятся бледно- или желто-зелеными, затем буреют и засыхают. У засохших деревьев кора со временем опадает. Древесина в местах поражения окрашивается в светло-зеленоватый, зеленовато-черный или оливковый цвета. В пораженных тканях гриб образует хламидоспоры и спорокучки из хламидоспор (микросклероции). Конидиальное спороношение в виде налета развивается на торцах срубленных зараженных деревьев или на срезах ветвей во влажных условиях на 5–7-й день.

**Диагностика.** Для диагностики данного заболевания требуется микроскопическое лабораторное изучение пораженного растительного препарата и структур гриба-возбудителя. Предварительно в стерильные чашки Петри на увлажненную фильтровальную бумагу следует заложить небольшие отрезки зараженных ветвей или кусочки листьев, хорошо промытые под струей воды. Образцы выдерживают в течение 4–6 суток при температуре 23–27°C до появления темного налета. Налет нанести на предметное стекло в каплю воды, рассматривать препарат при большом увеличении микроскопа. Под микроскопом должны быть видны прямостоящие темноокрашенные конидиеносцы, несущие по 8 мутовок – веточек, на которых располагаются конидии. Конидии мелкие, удлинено-яйцевидные, бесцветные, собранные в головки.

### **ЛЕКЦИЯ №6. ГНИЛИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ.**

Большая часть видов афиллофоровых грибов известны как дереворазрушающие грибы. Обладая мощным ферментным комплексом, они способны расщеплять высокомолекулярные углеводороды, входящие в состав древесины – целлюлозу и лигнин. Жизнедеятельность афиллофоровых грибов обеспечивает включение органического вещества древесных остатков в круговорот веществ. Часть представителей данной группы грибов способна развиваться на живых деревьях, вызывая тем самым их ослабление или даже гибель, тем не менее, большая часть видов является типичными сапробионтами.

Среди поражений, вызываемых АГ, наибольшее место занимают гнили. Гнили растущих деревьев являются наиболее опасными болезнями леса. Они способствуют возникновению ветровалов, буреломов, снижают качество деловой древесины вплоть до её полной непригодности для хозяйственных нужд. В тоже время гниение является

необходимым этапом круговорота веществ в фитоценозе. В экосистеме дереворазрушающие грибы играют роль редуцентов органических остатков растительного происхождения. Жизнедеятельность этих организмов приводит к минерализации почв, и в конечном счете является одним из важных этапов почвообразовательного процесса.

### **Классификация гнилей.**

В процессе гниения древесины, вызванной любым дереворазрушающим грибом, можно выделить три основные стадии.

*I-стадия* — прочность древесины сохраняется, а изменяется только цвет. Обычно происходит побурение древесины. В клетках наблюдается небольшое количество недеференцированных гиф. На первых этапах развития мицелий гриба сосредотачивается в полостях сосудов, или в трахеидах, сердцевинных лучах.

*II — стадия* сопряжена с частичной потерей прочности древесины. Поражённые участки имеют более светлый оттенок. В некоторых случаях эти участки имеют вид извилистых чёрных линий. В клетках наблюдается большое скопление гиф, а также увеличение числа отверстий в клеточных стенках.

На *III-стадии* гниения происходит полная потеря древесиной прочности. Гнилая древесина легко крошится или разделяется на волокна, в других случаях в древесине образуются различные фрагменты призматического или кубического характера. Резко изменяется окраска пораженной части — она становится светлей или наоборот темней окружающей её здоровой древесины. На микроскопическом уровне наблюдается практически полное разрушение клеточных стенок, увеличивается число гиф, дифференцированных по строению.

В зависимости от типа поражения большинство дереворазрушающих грибов подразделяют на две основные группы: целлюлозоразрушающие и лигнинразрушающие.

Грибы первой группы используют как источник углерода только целлюлозу. При этом древесина по стадиям гниения изменяет окраску от красноватой до ржаво-коричневой. На последних стадиях разложения она становится темно-бурой, что обусловлено наличием свободного лигнина и отсутствием целлюлозы. Другими признаками данного типа поражения является хрупкость, ломкость — такая древесина легко крошится, становится легкой, зачастую призматически растрескивается. Такой тип поражения называют деструктивным разложением древесины или бурой гнилью (Рис.1,2).



**Рис. 1. Бурая гниль II-III стадии**



**Рис. 2. Бурая гниль III стадии.**

Представители второй группы кроме целлюлозного компонента разлагают также и лигнин. При данном типе поражения древесина становится светлоокрашенной. В одних случаях происходит равномерное изменение окраски по всей поражённой части, в других появляются только светлые полосы. Иногда образуются ячейки, заполненные белой неразложившейся целлюлозой.

При поражении лигнинразрушающими грибами древесина становится мягкой, волокнистой часто крошащейся, теряет в весе, но не уменьшается в объёме. Такой тип поражения называют коррозионной или белой гнилью (Рис.3). В случае образования в древесине ямок или ячеек, пестрой гнилью.

Из других типов следует указать: умеренную (плесневую) гниль, прелость (задыхание древесины), складскую гниль, сухую гниль, мокрую гниль, корневую гниль, раневую гниль.

Умеренную гниль вызывают целлюлозоразрушающие грибы. В зависимости от уровня влажности окружающей среды поверхность древесины окрашивается от светло-серого до темно-бурого цвета. Древесина становится мягкой, а при её высыхании образуются поперечные трещины.



**Рис. 3. Белая гниль III стадии.**

Прелость древесины встречается на стволах и ветвях различных лиственных пород, например, на древесине бука, берёзы, осины, граба, клёна, дуба, ольхи, липы и др. Начальная стадия прелости связана с отмиранием клеток и окислительными реакциями, а более поздние фазы с жизнедеятельностью грибов. Задыхание возникает летом или весной, в свежезаготовленных кряжах и начинается с характерного побурения древесины.

Складская гниль наблюдается при разложении древесины, особенно бревен, на складах. Отличительным признаком данного типа поражения является то, что гниль развивается от ядровой части к заболонной. Складская гниль обычно вызывается целлюлозоразрушающими грибами, особенно представителями из рода *Gloeophyllum*. Древесина разлагается изнутри, превращаясь в красно-бурую крошащуюся массу, при этом заметных изменений на поверхности не наблюдается.

Часто на практике гниль различается в зависимости от того, накапливается ли влага в субстрате в процессе разложения. На основании этого признака выделяют сухую и мокрую гнили. При первом типе поражения избыточное количество воды испаряется через воздушный мицелий гриба, во втором случае древесина заметно увлажняется.

В растущих деревьях в зависимости от способа проникновения гриба в субстрат и начала его развития, кроме стволовых гнилей, начинающихся от мертвых сучьев, выделяют корневые и раневые гнили.

При корневой гнили инфекция проникает и начинает своё развитие в корневой области дерева, постепенно распространяясь вверх в комлевую часть.

Раневая гниль начинается у мест механических или огневых повреждений. В этом случае древесину разрушает целый комплекс сапротрофных дереворазрушающих грибов.

Гнили также классифицируют по месту их локализации. Так, выделяют центральные (возникают и развиваются в центральной части ствола, корней, сучьев.) и периферические (развиваются в заболонной части ствола, корней или ветвей) гнили. Существует также третий тип поражения, называемый смешанной гнилью. В этом случае разрушению подвергается и заболонь, и центральная часть ствола. Этот тип поражения является наиболее опасным для жизни дерева, так как гниению подвергается и заболонная (жизнедеятельная) древесина, и механический элемент – центральная древесина. Все это вызывает резкое ослабление дерева в связи с нарушением его питания и водоснабжения. Параллельно происходит снижение механической прочности ствола или корней в месте развития смешанной гнили, что в первую очередь связано с разрушением центральной части ствола. Как правило, в местах поражения дерева смешанной гнилью под действием сильного ветра происходит перелом (бурелом), при поражении корней – ветровал.

Широко распространена классификация гнилей по породам, которые ими поражаются. Принято делить гнили на три группы: характерные для хвойных, для лиственных пород и встречающиеся у тех и других. Более подробно подразделение сводится к выделению гнилей, присущих той или иной породе, например для сосны, осины, берёзы.

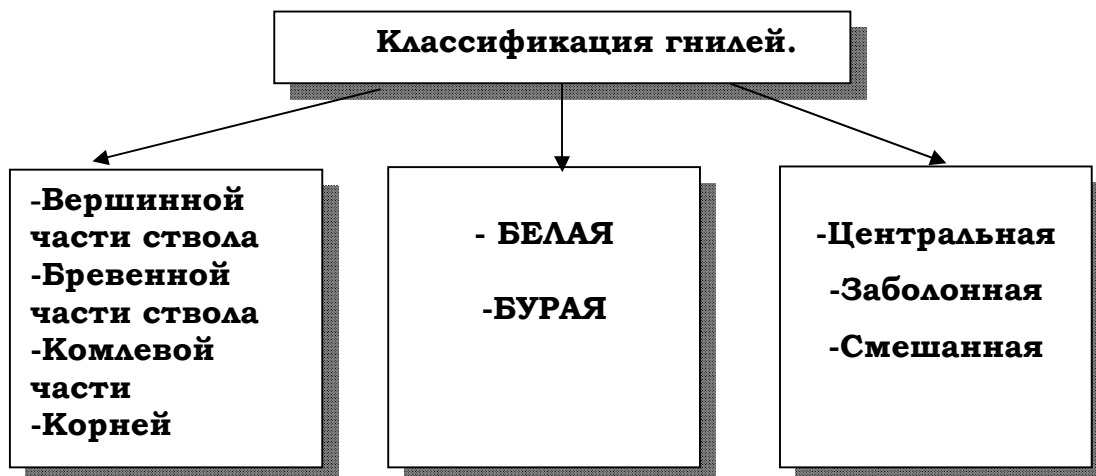
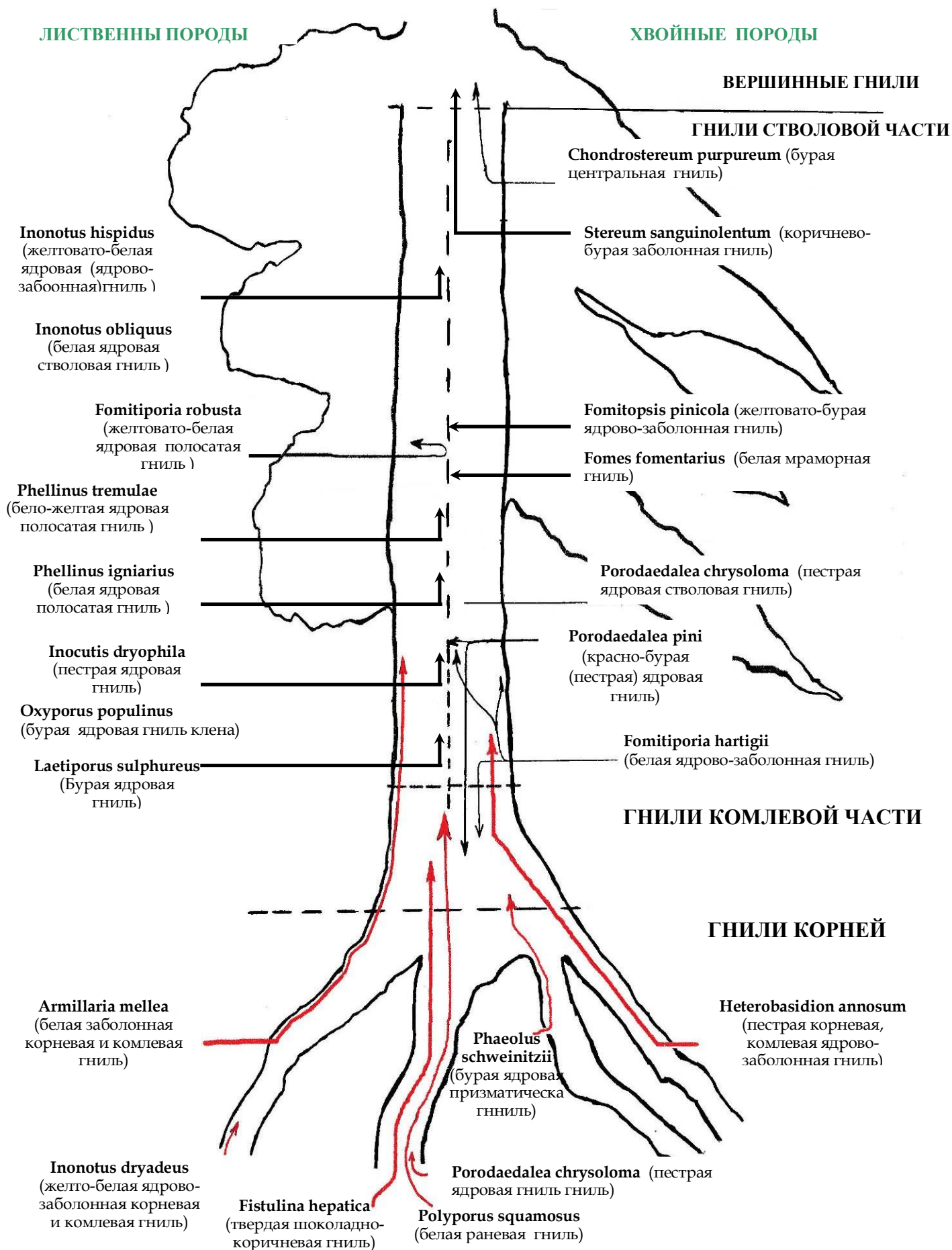


Табл. 1. Возбудители гнилей древесины. (по Журавлеву И.И. М: 1969).

Тип, повреждаемой древесины	Тип гнили	Возбудитель
Растущий лес	Заболонная гниль (периферическая гниль)	<i>Armillaria mellea</i> , <i>Ischnoderma resinosum</i>
	Смешанная гниль	<i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Fomes fomentarius</i> , <i>Piptoporus betulinus</i>
	Центральная гниль (ядровая гниль)	<i>Phellinus igniarius</i> , <i>Inonotus dryadeus</i> , <i>Porodaedalea pini</i> , <i>Oxyporus populinus</i> , <i>Heterobasidion annosum</i>
Отпад и растущий лес	Отпад и живой лес (живые деревья, пни, бурелом, ветровал и пр.)	<i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Ganoderma lipsiense</i> , <i>Heterobasidion annosum</i>
	Отпад (пни, бурелом, ветровал и пр.)	<i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Ganoderma lipsiense</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Daedalea quercina</i> ,
Лесоматериалы	При хранении в лесу	<i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Heterobasidion annosum</i> , <i>Gloeophyllum trabeum</i> ,
	В постройках закрытого и открытого типа	<i>Fomitopsis pinicola</i> , <i>Serpula lacrymans</i> , <i>Coniophora puteana</i> , <i>Antrodia sinuosa</i>

## СХЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГНИЛЕЙ В СТВОЛАХ ДЕРЕВЬЕВ.





## БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНИЛИ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД.

*Заболевания лиственных пород*

**Трутовик настоящий (*Fomes fomentarius* (L. : Fr.) Fr.).**

**Признаки заболевания:** На пораженных деревьях формируются плодовые тела гриба (базидиомы) причем с момента заражения дерева спорами гриба до момента появления первых плодовых тел может пройти несколько лет. Плодовые тела многолетние (плодоносят несколько лет подряд), копытообразные, до 10- 40 см, шириной 5-15 (25) см. деревянистые. Верхняя поверхность покрыта плотной коркой различных оттенков от кожано-желтого до серо-черного.

Консистенция базидиомы деревянистая на разрезе рыжеватая или буро-ржавая. Трубочки слоистые (каждый слой 2-5 мм). Поверхность гименофора (нижняя часть базидиомы) светло-серая, ореховая, бледно-бурая. Из микроскопических признаков важное диагностическое значение имеет размер базидий (булавовидные 25-30×8-11 μ) и спор (крупные, удлинено- эллипсоидальные: 15-20×5-7μ). Споровый порошок лимонно-желтого цвета

**Развитие болезни:** Гриб поражает ядровую часть ствола, вызывая светло-желтую, затем белую гниль с черными линиями («мраморный тип»). На последних стадиях гниения древесина становится ломкой и в конце концов распадается на пластинки по годичным слоям. Гриб поражает средневозрастные, спелые и перестойные березовые, буковые, тополевые и ольховые насаждения. Гораздо реже поражает ясень, дуб и липу.

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Правобережное Полесье, Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная Левобережная Злаковая Степь, Степной Крым, Лесостепной Крым, Горный Крым, Южный берег Крыма.

**Источники инфекции:** Заражение деревьев происходит через морозобойные трещины, обломы и прочие механические повреждения.

**Вредоносность:** Средняя. В березовых и тополевых насаждениях эпифитотийное развитие гриба приводит к повышению чувствительности древостоя к ветровалу (бурелому, снеголому).

**Трутовик ложный (*Phellinus igniarius* (L. : Fr.) Quél).**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние, одиночные или представленные сростками из 2-3 базидиом. Форма плодовых тел варьирует как по форме, так и по



размеру (3-25×2-16×1,5-12 см), и в большой степени зависит от типа и положения субстрата. На первых этапах развития базидиома имеет желвакообразную форму, впоследствии становится копытообразной. Поверхность шляпок гладкая, покрытая плотной деревянистой растрескивающейся коркой рыжеватого или коричневого цвета. У молодых базидиом верхняя поверхность у основания шляпки чаще всего имеет светло-серое опушение при этом край имеет светло-бурую или рыжий окрас. Консистенция плодового тела деревянистая, очень твердая, на разрезе от ржавой до каштаново-бурой. Трубочки слоистые рыжевато-бурые длиной 3-5 мм. Поверхность гименофора ровная, плоская ржавая, бурая или серая у старых плодовых тел. Одним из отличительных признаков данного гриба является наличие крупных шиловидных щетинок (12-25×6-9 м) хорошо заметных под микроскопом. Споры бесцветные широкояйцевидные, шаровидные с заостренным основанием, 4,5-6,5×4-6 м.

**Развитие болезни:** Грибы вызывает белую с черными линиями ядровую гниль различных лиственных пород. Гриб поражает приспевающие и спелые древостои березы, дуба, ивы. Воротами инфекции в большинстве случаев является обдиры, места обломов ветвей, морозобойные трещины. Развитие гнили начинается от точки заражения и распространяется по стволу, как в нижнюю, так и в верхнюю часть.

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские Леса, Закрпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Степной Крым, Лесостепной Крым, Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение древесины базидиоспорами через механические повреждения стволовой части.

**Вредоносность:** Средняя. Гриб в большей степени приурочен к спелым насаждениям с высокой рекреационной нагрузкой.

**Трутовик ложный ольховый (*Phellinus alni* (Bondartsev) Parmasto).**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние, желвакообразные, неправильной формы, позднее уплощенные или языковидные. У основания шляпки часто формируется бугорок. Размер плодового тела 3-10 x 2-7 x 2-4,5 см. Поверхность шляпки гладкая серая к краю ржавая, концентрически-бороздчатая. С возрастом корка покрывается радиальными трещинами. Консистенция базидиомы очень твердая, деревянистая. Трубочки слоистые, табачно-бурые 0,2-0,4 см. Поверхность гименофора гладкая, желто-бурая.

Щетинки шиловидные до веретеновидных, темно-бурые, 15-24×6-7 м. Споры широко эллипсоидальные до шаровидных, бесцветные 5-6×4,5-5,5 м.

**Развитие болезни:** Вызывает светло-желтую ядровую стволую гниль ольхи. Гриб является факультативным паразитом, развивается как на живых, так и на усыхающих и усохших стволах ольхи. Важной особенностью данного возбудителя гнили является то, что базидиомы, по которым можно диагностировать заболевание, появляются довольно редко. К моменту появления плодовых тел ствол дерева уже в сильной степени поражен гнилью.

**Распространение на территории Украины:** Закарпатье, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Горный Крым.

По данным С.В. Шевченко и А.В. Цирюлика гриб распространен в порослевых насаждениях ольхи черной в Полесье (Западном, Левобережном, Правобережном).

**Источники инфекции:** Заражение происходит базидиоспорами через механические повреждения ствола.

**Вредоносность:** Сильная. За счет длительного латентного периода в развитии заболевания, ее можно отнести к одной из наиболее опасных патологий ольхи в Украине.

**Трутовик ложный осиновый (*Phellinus tremulae* (Bondartsev) Bondartsev et Borissov).**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние закладываются обычно в местах облома сучьев, трещинах ствола. Базидиомы плотно приросшие к стволу широким основанием шляпки. Форма базидиомы различная: от желвакообразной до треугольной в сечении (12 x 7 x 4 см). Поверхность гименофора в большинстве случаев выпуклая. Верхняя поверхность плодового тела гладкая, концентрическая с толстой серо-черной коркой, покрывающейся с возрастом радиальными трещинами.

Консистенция базидиомы твердая, деревянистая. Ткань на разрезе каштаново-бурая или рыжая, у основания базидиомы часто образуется небольшое песчано-зернистое ядро, хорошо заметное на срезе. Трубочки слоистые, умброво-бурые, длиной 0,3–2,5 см (все слои). Поверхность гименофора рыжевато-бурая, в старости с серым отливом. Из микроскопических признаков, важное диагностическое значение имеет размер и форма щетинок, которые у данного вида обильные, толстостенные, шиловидной формы, размером 10-25×5-9 м. Базидиоспоры бесцветные эллипсоидные до почти шаровидных, 4,5-6×3,5-4,5 м.

**Развитие болезни:** Заболеванию подвержены перестойные насаждения осины. Гриб вызывает бело-желтую ядровую гниль, при чем пораженная древесина отделена от здоровой темными линиями (полосатая гниль).

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Левобережное Полесье, Закарпатье, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Лесостепной Крым, Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение живых деревьев происходит базидиоспорами в местах обломанных сучьев в возрасте 20-25 лет. Важно отметить, что гриб продолжает развиваться даже после гибели дерева, значительно снижая выход ликвидной древесины. Средняя пораженность древостоев осины после 40 лет составляет 50-90%.

**Вредоносность:** Сильная. По данным С.В. Шевченко и А.В. Цирюлика протяженность гнили в стволе может составлять 10-12 м.

#### **Трутовик ложный тополевый (*Phellinus populicola* Niemelä)**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние, одиночные или группами состоящими из 2-3 базидиом, По форме округлые, копытовидные 5-15×5-10×3,5-5 (13) см. Поверхность шляпки гладкая, с широкими концентрическими зонами, покрытая толстой коркой серовато-бурой, черно-бурой цвета. часто Шляпка с радиальными трещинами у основания.. Край закругленный светло-коричневый. Ткань деревянистая, умброво-бурая до 1 см толщиной. Трубочки неясно слоистые до 7 см. длинной, зарастающие стерильным мицелием. Поверхность гименофора ровная, коричневая до коричнево-бурой или темно-бурой с сероватым отливом у старых базидиом.

Щетинки редкие, конические, 15-20 x 6-8 м. Споры широко эллипсоидальные, бесцветные, сослегка утолщенными стенками 5-6 x 5,5-8 м.

**Развитие болезни:** Вызывает ядровую белую гниль, по типу сходную с *Phellinus igniarius*. Поражает припевающие и спелые насаждения осины, различных видов тополей.

**Распространение на территории Украины:** Гриб по своим морфологическим признакам очень близок *Phellinus igniarius*. По всей видимости, вид распространен на всей территории Украины в местах произрастания осины и тополя.

**Источники инфекции:** Заражение деревьев в большинстве случаев происходит через некротические раны на стволе.

**Вредоносность:** Средняя. Гриб в большей степени приурочен к спелым насаждениям тополя и осины, хотя встречается значительно реже, чем *Phellinus tremulae*.

### **Дубовая губка (*Daedalea quercina* L. : Fr.)**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние (плодоношение одной базидиомы может продолжаться 3-4 года), одиночные, часто неправильной формы. Типичной формой плодового тела является базидома треугольная в сечении, прирастающая к субстрату широким основанием. Верхняя поверхность шляпки плоская, с мелкими бугорками или гладкая, голая или нежно-опушенная. Цвет шляпки варьирует от кремового до охряного часто с сероватым отливом. Гименофор лабиринтовидный у основания плодового тела может быть представлен анастомозирующими пластинками, стенки пор утолщенные. Поверхность гименофора бледно-древесинная, у старых плодовых тел буроватая с беловатым налетом. Консистенция базидиомы пробковая (пробково-деревянистая), клочковатая, на разрезе ткань охряная, кожано-желтая. Из микроскопических признаков важное диагностическое значение имеет форма и размер спор (цилиндрические или эллипсоидально-цилиндрические, 5,5-7,5 x 3,5 м). Над гимениальным слоем выступают вздутые окончания скелетных гиф веретеновидной формы.

**Развитие болезни:** Вызывает бурую (коррозионную) ядрово-заболонную гниль нижней части ствола дуба. Протяженность гнили обычно не превышает 1-3 (4) м.

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная Левобережная Злаковая Степь, Лесостепной Крым, Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение происходит через механические повреждения на стволах. Активная споруляция отмечается в течении всего вегетационного периода с максимумом в мае-сентябре. Заготовленная древесина, находящаяся на хранении в лесу заражается базидиоспорами в местах спилов.

**Вредоносность:** Средняя. Встречается на обработанной древесине в качестве складского гриба, реже домового.

### **Трутовик скошенный, чага (*Inonotus obliquus* (Pers. : Fr.) Pilát)**

**Признаки заболевания:** В насаждениях чаще всего встречается в виде бесплодной формы, которая предшествует образованию плодовых тел. Стерильные наросты могут достигать 40-50 см в диаметре, желвакообразной формы, деревянистой консистенции. Поверхность наростов бугорчатая, растрескивающаяся, черная. Формирование плодовых тел происходит после гибели дерева под корой в местах образования стерильных наростов. Базидиомы однолетние, распростертые, 3-4 м длиной и 40-50 см шириной,

мягкокожистой консистенции. Зрелые плодовые тела волокнистые, твердые и ломкие по краям имеет специализированные стерильные выросты (упорные пластинки), отторгающие кору дерева к моменту созревания спор. Трубочки однослойные, скошенные, 3-8 мм длиной. Поверхность гименофора желтовато-бурая, в последствии темно-бурая.

В гимениальном слое наблюдается формирование щетинок веретеновидной формы 15-45×5-10 м. Споры эллипсоидные, бесцветные, часто с включениями липидов, со слегка утолщенными стенками, 7-10×5-7 м.

**Развитие болезни:** Гриб вызывает белую ядровую стволовую гниль березы, ольхи, режее вяза, ясеня, клена, бука. Пораженная древесина имеет желтовато-бурую окраску (в местах скопления мицелия ржаво-бурую), пронизана темными линиями.

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закрпатье, Карпаты, Пикарапатье, Западная Лесостепь, Левобережная Лесостепь, Левобережная Злаково-Луговая Степь, Горный Крым

**Источники инфекции:** Заражение деревьев происходит через механические повреждения ствола.

**Вредоносность:** Незначительная. По данным С.В. Шевченко потеря деловой древесины в результате развития гриба не превышает 15-25%. Необходимо также указать, что бесплодные наросты гриба (чага) широко используются в народной медицине как онкостатическое, тонизирующее средство.

### **Серно-желтый трутовик (*Laetiporus sulphureus* (Bull. : Fr.) Murrill)**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела однолетние, одиночные или черепитчатые, широкоприкрепленные или с суженным основанием, часто с зачаточной ножкой. Базидиомы веерообразной формы 15-40 x 7-10 x 5 см водянистые мясистые, волокнистые. Зрелые плодовые тела сухие, ломкие. Поверхность шляпки с тонким опушением желтая, желто-оранжевая с розоватым или серым отливом. Край шляпки туповатый, позднее более тонкий, волнистый. Ткань шляпки однородная, мягкая, сочная при высушивании волокнистая, ломкая. Трубочки короткие, 2-5 мм длиной, серно-желтые. Поверхность гименофора трубчатая, светло-желтая, часто с серым отливом.

Споры от яйцевидных до широкоэллипсоидальных, 5-8 x 3,5-5 м.

**Развитие болезни:** Гриб вызывает красно-бурую ядровую гниль дуба, бука, ясеня, ивы, осины, тополя. В большинстве случаев развитие гнили начинается с комлевой части ствола, на последних стадиях гниения пораженная древесина распадается на отдельные призмы.

**Распространение на территории Украины:** Западное Полесье, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Степной Крым, Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение стволов происходит через механические повреждения в комлевой части дерева.

**Вредоносность:** Слабая. Пораженные деревья подвержены ветровалу и бурелому. Выход деловой древесины практически не изменяется, так как гниль не поднимается по стволу более чем на 1-2м.

### **Кленовый трутовик (*Oxyporus populinus* (Schumach. : Fr.) Donk )**

**Признаки заболевания:** Плодовые тела многолетние, сидячие, до распростерто-отогнутых, обычно черепитчатые, треугольные в сечении, 2-8 см в наибольшем измерении. Поверхность шляпки короткобархатистая, беловато-серая или охряно-желтая, часто покрытая мхами. Ткань мягко-пробковая, слабоволокнистая, кожано-белая, при высыхании твердая. Трубочки тонкостенные, слоистые 2-4 мм длиной. Поверхность гименофора белая, со временем желтеющая. Пores округлые, цельнокрайние. В гимениальном слое обильные булавовидные цистиды с верхушечной инкрустацией. Споры шаровидные или широко обратнояцевидные, бесцветные, 4-4,5 x 3,5-4μ часто с одной крупной каплей липидов цитоплазме.

**Развитие болезни:** Широко распространенный вид, особенно в парках и садах. Поражает большое число лиственных пород (*Acer, Alnus, Betula, Castanea, Fraxinus, Populus, Quercus*). Вызывает белую центральную гниль комлевой части живых деревьев. В результате развития гриба в комлевой части ствола чаще всего образуется крупное дупло.

**Распространение на территории Украины:** Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Степной и Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение ствола происходит через морозобойные трещины и обломы сучьев.

**Вредоносность:** Средняя. Повышает чувствительность древостоя к бурелому и ветровалу.

## **Опенк осенний (*Armillaria mellea* (Vahl. : Fr.) P. Karst.).**

**Признаки заболевания:** Основным признаком поражения опенком является задержка начала вегетации дерева, снижение прироста (особенно остро реагирует центральный побег). У хвойных пород хвоя становится ажурной, приобретает светло-зеленый цвет, постепенно желтеет, бурет и опадает. У лиственных пород развитие заболевания происходит менее интенсивно. В тоже время в ослабленных дубовых древостоях может наблюдаться интенсивное снижение прироста, или даже, усыхание побегов текущего прироста.

Во время болезни, особенно в конечных ее фазах, в нижней части ствола начинается смолотечение (у лиственных отпадение коры).

На больших отмирающих деревьях под корой стволов и корней возникают снежно-белые паутинообразные мицелиальные пленки. Пленки могут распространяться по стволу на высоту до 2—3 м. Когда пленка окольцовывает корневую шейку или ствол, дерево усыхает.

После гибели дерева кора начинает отделяться от ствола, и тогда под ней пленки превращаются в ризоморфы. Ризоморфы продолжают расти на мертвом дереве вверх по стволу, поднимаясь на 5-10 м (Рис. 20).

Осенью на корневых лапах и в комлевой части ствола образуются плодовые тела гриба, имеющие хорошо развитую шляпку и ножку. Часто базидиомы образуют сростки из 10-20 шт. Размер базидиом варьирует по размеру: ножка длиной 2-10 (20) см, шляпка в диаметре от 1-5 (10) см. Шляпка сначала выпуклая, затем плоская, иногда с бугорком в центре, коричнево-бурая с желтыми оттенками, покрытая темными чешуйками. Гименофор пластинчатый, белый, позже коричнево-красный. Пластинки редкие, нисходящие, беловатые, с желтоватым или красноватым оттенком, позже с буроватыми пятнами. Ткань мясистая, буроватая или желтая. Ножки у основания иногда вздутые, желто-бурые, чешуйчато-волокнистые, сверху с пушистым беловатым кольцом (остатки частного покрывала).

Базидиоспоры бесцветные, эллипсоидальные, гладкие, размером 7-10×6-8 м. В массе белые, под старыми плодовыми телами образуется сплошной желтоватый споровый порошок.

**Развитие болезни:** Гриб вызывает гниль коррозионно-деструктивного типа, белая, заболонная, обрамленная черными линиями. В начальной стадии гниения древесина несколько темнеет, затем принимает бурую окраску, после чего светлеет и становится белой. Гриб для питания больше использует лигнин чем целлюлозу, что способствует появлению мелковолокнистой гнили. Структура гнили волокнистая, белая.

**Распространение на территории Украины:** Повсеместно на территории Украины. Наибольший вред наносит сосновым культурам Прикарпатья, Правобережного Полесья. В последние годы отмечается интенсивное поражение дубовых древостоев Левобережного Полесья, в частности в Сумской обл.

**Источники инфекции:** Распространение очагов опенка происходит путем рассеивания базидиоспор, которые прорастают в мертвой древесине пней, валежных стволов. Проросший мицелий проникает в почву, где развивается на древесных остатках как сапоротроф. В это же время происходит заражение гифами гриба корней рядом стоящих здоровых деревьев. Переходу мицелия от больного дерева к здоровому способствуют срастание корней и их непосредственный контакт.

**Вредоносность:** Высокая вредоносность гриба обусловлена типом вызываемой гнили (заболонная), вызывающей разрушение живой части ствола. Развитие гриба приводит к разрушению проводящих пучков ствола, по которым осуществляется минеральный и водный обмен между корнями и кроной дерева.

#### *Заболевания хвойных пород*

#### **Корневая губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.)**

**Признаки заболевания:** Максимальное поражение сосновых насаждений корневой губкой наблюдается в 25—35-летнем возрасте, хотя нередко поражает и 5-10-летние растения, а также старые (перестойные) насаждения. Пиком в развитии очага заболевания классически принято считать 40-летний возраст насаждений. По мнению большинства исследователей именно в этом возрасте происходит либо полное разрушение структуры древостоя приводящее к его гибели, либо насаждение начинает проявлять определенную устойчивость к корневой губке.

Первым признаком заболевания является интенсивное снижение прироста древостоя. Хвоя кроны становится изреженной, ажурной, формирующая кистеподобные побегами. Хвоя со временем теряет блеск, приобретает бледно-зеленый оттенок. Позднее она желтеет, буреет и преждевременно опадает.

Молодые деревца (до 5–7 лет) отмирают в течение 2–3 лет, у взрослых деревьев болезнь может продолжаться 10–20 лет. Явные признаки болезни обнаруживаются в последние 3–5 лет жизни растений. Пораженные деревья обычно заселяются стволовыми вредителями (короедами, златками), ускоряющими отмирание растений.

Наиболее характерным признаком очага корневой губки, является куртинное отмирание деревьев. После вырубki сухостоя на границах образовавшегося «окна» усыхание деревьев продолжается.



Плодовые тела формируются на корнях (корневых лапах), пнях, комлевой части валежных деревьев. Базидиомы многолетние, неправильной формы, распростерто-отогнутые, тонкие, кожисто-деревянистой консистенции. Размер плодовых тел варьирует, но обычно не превышает 15 см в наибольшем измерении, до 4-5 см толщиной у основания, более тонкие к краю. Верхняя поверхность отогнутой части базидиомы бугорчато-морщинистая, концентрически-бороздчатая, покрытая тонкой матовой коркой бурого или шоколадного цвета. Край базидиомы стерильный, волнисто-лопастной светлого цвета. Ткань пробковая до деревянистой, беловатая с охряными оттенками. Поверхность гименофора трубчатая белая, со временем становящаяся древесинной, грязно-желтой или буроватой.

Из микроскопических признаков диагностическое значение имеет форма и размер спор, которые у данного вида варьируют по форме от почти шаровидных до широко-эллипсоидальных, поверхность мелко-шиповатая,  $4,5-6,5 \times 3,5 - 5,0 \mu$ .

**Развитие болезни:** Грибы вызывает пеструю ямчатую коррозийную гниль. Начальная стадия гнили характеризуется возникновением фиолетово-красного оттенка в древесине корней и стволов. В более поздней стадии древесина темнеет и становится красно-бурой, в ней появляются удлиненные, белые, ячеистые полосы с черным пятнышком посередине.

**Распространение на территории Украины:** Гриб широко распространен во всех ботанико-географических зонах Украины. Наибольшие по площади и степени поражения очаги формирует в условиях Полесья, в меньшей степени лесостепной и степной части Украины.

По данным отечественных фитопатологов заболевание в большей степени распространено в свежих суборях и судубравах, особенно в искусственно созданных насаждениях на старопахотях, пастбищах и пустырях. В свежих суборях этот гриб иногда встречается и в чистых насаждениях, созданных на почвах, где постоянно росли леса (преимущественно лесные почвы). В близких по экологическим условиям типах леса (влажные субори и судубравы, свежие и влажные боры) корневая губка встречается значительно реже и массового отмирания не вызывает, за исключением насаждений на старопахотях. В сухих типах леса встречается еще реже. Значительное поражение сосновых культур наблюдается в свежих и влажных дубравах (Шевченко, Цирюлик, и пр.).

**Источники инфекции:** Заражение здоровых деревьев происходит двумя путями: вегетативно, мицелием переходящим по сплетениям корней от пораженных деревьев к здоровым и конидиями образующимися на пнях и валежных деревьях.

Половое спороношение способствует значительному распространению гриба. В условиях определенной влажности базидиоспоры гриба прорастают в пнях.

**Вредоносность:** Высокая. Является наиболее опасным патогеном хвойных насаждений в Украине. В течение относительно небольшого периода времени развитие заболевания может приводить к полной расстроенности древостоя. На территории Украины гриб распространен во всех ботанико-географических зонах, однако максимальный вред приносит средневозрастным насаждениям Карпат, Западного, Правобережного и Левобережного Полесья, Западной, Правобережной и Левобережной Лесостепи.

**Сосновая губка** (*Porodaedalea pini* (Brot. : Fr.) Murrill)

**Признаки заболевания:** Диагностика данного вида заболевания затруднена тем фактом, что формирование плодовых тел происходит относительно редко. К моменту появления базидиом в стволе уже в сильной степени развивается гниль. Поэтому для выявления данного заболевания на ранних этапах развития необходимо проводить валку модельных деревьев, с последующей раскряжевкой на палетки и определения типа гнили в ядровой части ствола.

Плодовые тела гриба многолетние, одиночные, сидячие, копытообразные, в большинстве случаев правильной треугольной формы в сечении. 5-20 x 3-10 x 2-10 см. Поверхность шляпок неровная, бугорчатая, концентрически бороздчатая, на ощупь шероховатая, часто покрытая лишайниками. Цвет верхней поверхности может варьировать от бурой до черноватой. Край плодового тела острый, ровный, снизу стерильный. Консистенция ткани очень твердая, деревянистая, каштаново-бурая или ржаво-коричневая. Трубочки слоистые, одного цвета с тканью, дл. каждого слоя 0,3-1 см. Поверхность гименофора трубчатая, от желтовато-бурой до ржаво-коричневой. Поры неправильной формы, округлые до лабиринтовидных, толстостенные, 0,2-1,5-3,0 мм в диаметре.

Из микроскопических признаков важное диагностическое значение имеет форма и размер стерильных элементов и спор. Щетинки шиловидные или остроконические, у основания слегка с небольшим вздутием, 35-80 x 5-15 μ. Споры варьируют от яйцевидно-эллипсоидальных до почти шаровидных, стенки с небольшим утолщением, цвет от гиалинового до желтоватого, 4,5-6 x 4-5 μ

**Развитие болезни:** Грибы вызывает коррозионную пеструю ямчатую гниль (ситовина). В большинстве случаев поражает средневозрастные и приспевающие насаждения сосны обыкновенной. В начальной стадии гниения древесина приобретает фиолетово-бурую окраску, в дальнейшем в ядровой части образуются овальные

удлиненные светлые пятна, превращающиеся в пустоты. По данным С.В. Шевченко гниль может распространяться в стволе на 5-7 м, вызывая значительное снижение выхода деловой древесины.

**Распространение на территории Украины:** Гриб по большей части приурочен ко влажным и свежим суборям и борам Украины. В сухих типах леса сосновая губка практически не поражает древостоев.

Западное, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Западная, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Левобережная Злаковая Степь, Горный Крым, Южный берег Крыма.

**Источники инфекции:** Заражение здоровых деревьев происходит базидиоспорами через различные механические повреждения ядровой части ствола или ветви.

**Вредоносность:** Высокая вредоносность патогена обусловлена тем, что заболевание значительный период развивается в латентной форме, без явных признаков патологии. Значительное распространение гнили приводит к сильному снижению выхода деловой древесины.

#### **Еловая губка (*Porodaedalea chrysoloma* (Fr.) Fiasson et Niemelä)**

**Признаки заболевания:** По своей биологии гриб очень похож на *Porodaedalea pini* (Brot. : Fr.) Murrill. Плодовые тела многолетние, тонкие, распростерто-отогнутые 1,5-10×1,5-5×0,5-2 см. Поверхность шляпок глубоко концентрически-бороздчатая, бугорчатая, шероховатая, с возрастом с радиальными трещинами. Цвет варьирует от рыжеватого до темно-умбрового, ржаво-коричневого, бурого. Край базидиомы тонкий, притупленный, светлее основания шляпки. Ткань твердая, деревянистая, очень тонкая (1-3 мм), ржаво-коричневая. Трубочки слоистые, скошенные, охряно-коричневые. Поверхность гименофора желтовато-бурая, часто с сероватым отливом. Поры цельнокрайные, неправильной формы до лабиринтовидных.

В гимении многочисленные щетинки, шиловидной формы, 30-60×5-10 м. Споры почти шаровидные, стенки слегка утолщенные, гиалиновые или светло-желтые, 5-6 м в диаметре.

**Развитие болезни:** Гриб вызывает пеструю ситовидную гниль ядровой части ствола. в результате разрушения целлюлозы в конечной стадии гниения в древесине образуются пустоты, древесина становится легкой и хрупкой .

**Распространение на территории Украины:** Гриб поражает 40-70 летние еловые насаждения, произрастающие на влажных и свежих типах. На территории Украины более

всего распространен в Закарпатье и Карпатах, в меньшей степени встречается в Полесье. По данным ряда авторов отмечен и в Горном Крыму.

**Источники инфекции:** Заражение здоровых деревьев происходит базидиоспорами через различные механические повреждения, мертвые сучья.

**Вредоносность:** Средняя, т.к. гриб не имеет широкого распространения на территории Украины. В спелых и престоных насаждениях ели распространенность заболевания достигает 5-20%.

### **Трутовик окаймленный (*Fomitopsis pinicola* (Sw. : Fr.) P. Karst)**

**Признаки заболевания:** Гриб поражает как лиственные так и хвойные породы. Одним из главных признаков патологии наличие плодовых тел на валежных стволах пнях. Баазидиоиды многолетние, одиночные или образующие сростки из 2-3 плодовых тел. По форме варьируют от сидячих копытообразных, с широким основанием, до распростерто-отогнутых, 2-15×2-30×1-8 см. Верхняя часть шляпки покрыта плотной смолистой коркой, неровная бугорчатая, с широкими концентрическими зонами. Основание шляпки темноокрашенное рыжевато-красное, киноварное, часто с черноватым отливом. Край заостренный или вздутый, более светлый, чем основание, рыжий до светло-оранжевого, снизу стерильный. Ткань шляпки пробково-деревянистая, на разрыве хлопьевидная, древесинно-желтая, часто с кремовым оттенком. Трубочки слоистые, беловатые или древесинные, кремовые, 3-6 мм дл. Поверхность гименфора трубчатая, бело-кремовая или светло-кофейная. Поры округлые, цельнокрайние, толстостенные. Споры гиалиновые, эллипсоидальные до удлинненно-яйцевидных, слегка согнутые, 6-8 x 3,5-4μ.

**Развитие болезни:** Гриб вызывает желтовато-бурую ядрово-заболонную призматическую гниль большого числа лиственных и хвойных пород (*Alnus, Betula, Carpinus, Fagus, Pinus, Picea*). На ранних стадиях гниль светло-розовая в последствии становящаяся бурой. На последних стадиях древесина распадается на призмы, легко растирающимися в порошок.

**Распространение на территории Украины:** Данный гриб является одним из наиболее распространенных видов на территории Украины. Чаще встречается в сырых, влажных и свежих, реже в сухих типах леса.

Западное, Правобережное и Левобережное Полесье, Ростоцко-Опольские леса, Закарпатье, Карпаты, Прикарпатье, Западная, Правобережная и Левобережная Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаково-Луговая Степь, Донецкая Лесостепь, Правобережная и Левобережная Злаковая Степь, Горный Крым.

**Источники инфекции:** Заражение ослабленных деревьев происходит через незначительные механические повреждения, что обусловлено способностью гриба поражать заболонную часть ствола.

**Вредоносность:** Высокая вредоносность обусловлена типом вызываемой гнили. Также гриб часто вызывает гниль лесопроductии оставленной на хранении в лесу.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондарцева М.А. Определитель грибов России, вып.2 (порядок Афиллофоровые).– СПб.: Наука, 1998.– 392с.
2. Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х., Определитель грибов СССР // Афиллофоровые грибы, вып. 1 (Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые).– Л.: Наука, 1986.– 192 с.
3. Давыдкина Т.А. Стереумовые грибы Советского Союза.– Л.: Наука, 1980.– 143 с.
4. Дамберг Э. Ф. Руководство по сбору древесных семян, посеву и посадке лесных пород, - - М.: Изд-во МСоЭС, 2002. - издание 2, дополненное. 43 с.
5. Круглые лесоматериалы. Справочник. Изд. 2-е переработ. ЦНИИМЭ.– М.: Лесная промышленность. – 1974.– 140с.
6. Кузьмичев Е.П., Соколова Э.С., Мозолевкая Е.Г. Болезни древесных растений: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том 1.] – М.: ВНИИМ, 2004. – 120 с.
7. Ладєйщiкова О.І., Усцький І.М., Черних О.Г., та iнш. Настанова по захисту соснових насаджень вiд коренової губки.– Харкiв, 2001.– 27с.
8. Минкевич И.И. Эпифитотии грибных болезней древесных пород.– Л: Из-во ЛГУ, 1986.– 115с.
9. Мухин В.А., Экология дереворазрушающих грибов.– Екатеринбург: УрО РАН.– 2002.– 306с.
10. Рипачек В. Биология дереворазрушающих грибов.— М.: Леспром., 1967.– 276 с.
11. Ролл-Хансен Ф., Ролл-Хансен Х. Болезни лесных деревьев.— СПб.: ЛТАб, 1998.— 120 с.
12. Трейвас Л. Ю. Болезни и вредители хвойных растений: атлас-определитель. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010.–144 с: ил.
13. Шевченко С.В. Лесная фитопатология.— Львов: из-во Львовского университета, 1968.— 344с.
14. Arx J.A. Plant pathogenic fungi. – Berlin, Stuttgart : J. Camer, 1987. – 263 p.
15. Ellis, M. B.; Ellis, J. P. Microfungi on land plants. An identification handbook. 1985 pp. vii + 818 pp.