

## Лекція

### Тема: Гнилісні хвороби деревних порід та заходи боротьби з ними

План:

1. Сутність процесу гниття деревини.
2. Класифікація та ознаки гнилей.
3. Кореневі та стовбурові гнилі.
4. Захист насаджень від стовбурових гнилей.
5. Захист насаджень від кореневих гнилей.

Гнилі коренів і стовбурів дерев складають одну з найбільших і важливих груп хвороб лісу. При ураженні дерев гнилісними хворобами у них може відбутися різке порушення фізіологічних процесів, що веде до зниження приросту, загального ослаблення і всихання дерев. У насадженнях, уражених цими хворобами, часто спостерігаються вітровал і бурелом, що в кінцевому рахунку призводить до розпаду насаджень, втраті лісом його найцінніших властивостей і функцій. Шкоду, заподіяну гнилісною хворобою дереву як живому організму і насадженню як біогеоценозу, можна розглядати як біологічну. Але гнилі заподіюють ще й технічний шкоду. Вона полягає в руйнуванні і знеціненні основного продукту лісу – деревини, зниженню виходу і якості ділових сортиментів. Крім того, розповсюдження гнилісних хвороб у деревостанах, які не досягли віку природної стиглості, призводить до колосальних втрат (недобору) деревини через вимушені передчасні рубки.

Гнилісні хвороби деревних рослин викликаються дереворуйнівними грибами, переважна більшість яких відноситься до відділу базидіомікота, групи порядків гіменоміцетів. Гриби-збудники гнилей розрізняються за біологічними особливостями, ступенем паразитизму, спеціалізацією, характером впливу на деревину і на дерево в цілому. Серед них відсутні облігатні паразити, мало облігатних сапротрофів; більша частина цих грибів відноситься до числа факультативних паразитів і факультативних сапротрофів, які володіють здатністю, залежно від умов розвитку, харчуватися живою або мертвою тканиною, переходити з живих, зростаючих дерев на мертві деревні залишки, і навпаки. Серед грибів, які вражають зростаючі дерева, в свою чергу є види, які живляться живою тканиною заболонної деревини, види, що заселяють тільки мертву (ядрову) деревину центральної частини стовбура, і види, здатні розвиватися як в живій, так і в мертвій деревині. Поряд з широко спеціалізованими представниками дереворуйнівних грибів, які вражають багато хвойних та листяних порід, існують види з більш вузькою спеціалізацією, аж до типових монофагів.

Зараження дерев збудниками стовбурових гнилей в більшості випадків відбувається через різні пошкодження кори, викликані:

- абіотичними факторами (морозобоїни та ін.),
- тваринами (копитними, гризунами, комахами) або
- господарською діяльністю людини (механічні пошкодження, опіки і т. д.).

Зараження збудниками кореневих гнилей здійснюється через:

- пошкодження коренів, відмерлі дрібні корінці,
- і при безпосередньому контакті (або зрощенні) здорових і уражених коренів.

Зараженню дерев гнилісними хворобами і інтенсивному розвитку їх у насадженні сприяють будь-які фактори, які ведуть до загального ослаблення деревостану, порушення екологічних зв'язків, зниження біологічної стійкості насадження (посухи, неправильне ведення господарства, підвищені рекреаційні навантаження і т. д.).

### **1. Сутність процесу гниття деревини**

Гниттям деревини називається її біологічне розкладання (руйнування ферментами грибів оболонки деревних клітин). Залежно від того, якими ферментами гриб впливає на клітинні стінки, які їх компоненти, якою мірою і в якій послідовності він руйнує, в деревині відбуваються ті чи інші порушення анатомічної структури, зміни її хімічного складу і фізичних властивостей.

Головним критерієм, який характеризує особливості гниття деревини та зміни, які відбуваються в ній, є тип гниття. Від нього, у свою чергу, залежать структура і забарвлення гнилі.

Розрізняють деструктивний та корозійний типи гниття.

При *деструктивному* типі гниття гриб впливає на всю деревну масу, не залишаючи не порушених руйнуванням частин деревини. У цьому випадку розкладається целюлоза клітинних оболонок, а лігнін залишається недоторканим. У міру руйнування целюлози та звільнення лігніну уражена деревина темнішає, її обсяг зменшується, вона стає крихкою, розтріскується, розпадається на окремі шматки, а в кінцевій стадії гниття легко розтирається в порошок. Тому деструктивні гнилі характеризуються тріщинуватою, призматичною, кубічною або порошкоподібною структурою та бурим (різних відтінків) забарвленням – бура гниль.

При *корозійному* типі гниття розкладаються як целюлоза, так і лігнін. Однак при ураженні різними видами грибів цей процес протікає неоднаково.

В одних випадках гриб одночасно розкладає целюлозу і лігнін, повністю руйнуючи клітинні оболонки, а потім і цілі групи клітин. В ураженій деревині з'являються отвори, ямки, порожнини, заповнені залишками білої нерозкладеної целюлози; так виникає строката гниль. При корозійному гнитті, на відміну від деструктивного, розкладається не вся уражена деревина: окремі групи зруйнованих клітин чергуються з зовсім недоторканими ділянками деревини. Тому гниль розщеплюється на волокна, кришиться, але довго зберігає в'язкість, і її обсяг не зменшується.

В інших випадках спочатку повністю розкладається лігнін, а потім поступово руйнується целюлоза. Однак при цьому розкладається не вся целюлоза: частина її залишається в порожнинах деревини у вигляді білих скупчень (вицвітів). Уражена деревина рівномірно або смугами світлішає, набуває білого, світло-жовтого або «мармурового» забарвлення (біла гниль). Корозійні гнилі на різних стадіях руйнування деревини характеризуються ямчастою, ямчсто-волокнистою, волокнистою і шарувато-волокнистою структурою.

У будь-якому випадку біологічне розкладання деревини можливе лише за певних умов, які допускають розвиток дереворуйнівних грибів. Наприклад, вміст води в деревині має становити не менше 18-20%, а мінімальний об'єм повітря в залежності від екологічних вимог гриба – від 5 до 20%.

## 2. Класифікація та ознаки гнилей

Уражена деревина, втрачаючи свої нормальні біологічні властивості та технічні якості, набуває нових ознак, характерних для окремих груп і видів гнилісних хвороб. Діагностичні ознаки і класифікація гнилей мають важливе практичне значення.

Для визначення гнилі приймають до уваги наступні основні ознаки: розташування гнилі в дереві, тип гниття, структуру і забарвлення гнилі, стадію і швидкість гниття, деякі інші особливості (наявність темних ліній, захисного ядра, міцеліальних плівок та ін.).

Розташування гнилі в дереві може бути різним (рис.). Залежно від розміщення її по частинах дерева і на поздовжньому розрізі стовбура гнилі підрозділяються на кореневі, комлеві (до 2 м), стовбурові, вершинні, наскрізні (по всій довжині стовбура)

і гнилі гілок та вершин. По розташуванню гнилі на поперечному зрізі кореня, стовбура або гілки розрізняють ядрові, заболонні та ядрово-заболонні гнилі.

Гнилі, які розрізняються по розташуванню в дереві або в стовбурі, по-різному впливають на життєві функції та стан дерева, а також на вихід ділової деревини; отже, вони характеризуються різним ступенем завданої ними біологічної та технічної шкоди. Так, найбільшої біологічної шкоди завдають кореневі гнилі та заболонні гнилі стовбурів, найбільшої технічної шкоди – ядрові та ядрово-заболонні гнилі стовбурів.

Тип гниття відображає особливості процесу руйнування деревини, пов'язаний з біологічними властивостями гриба і характером

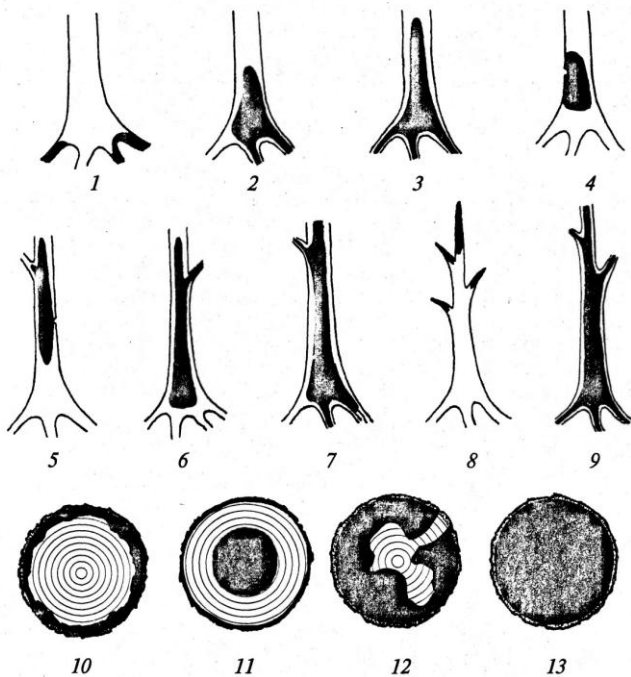


Рис. 93. Схема розположення гнилей в дереві:

1 – коренева гниль; 2, 3 – коренева и комлевая гниль; 4 – комлевая гниль; 5 – стволовая гниль; 6 – комлевая и стволовая гниль; 7 – корневая, комлевая и стволовая гниль; 8 – гниль ветвей и вершин; 9 – «сквозная» гниль; 10 – заболонная гниль; 11 – ядровая гниль; 12 – ядрово-заболонная гниль; 13 – сплошная гниль

його впливу на клітинні оболонки ураженої тканини.

Забарвлення гнилі залежить від стадії її розвитку і типу гниття. При деструктивному типі гниття зазвичай виникає бура, червоно-бура або сірувато-бура гниль, при корозійному – строката або біла (світло-жовта, смугаста, мармурова).

Структура гнилі свідчить про зміни анатомічної будови та фізичних властивостей деревини в залежності від типу гниття. Деструктивні гнилі характеризуються призматичною, кубічною або порошкоподібною структурою; корозійні – ямчастою, волокнистою, ямчасто-волокнистою та шарувато-волокнистою структурою. За структурою і забарвленням гнилі в кінцевій стадії руйнування деревини можна визначити тип гниття. Знаючи тип гниття, неважко передбачити, яке забарвлення і структуру матиме гниль в кінцевій стадії.

Стадія гниття є показником ступеня руйнування деревини в процесі гниття. Кожна стадія характеризується певними змінами забарвлення і структури ураженої

деревини. Розрізняють I (початкову), II і III (кінцеву) стадії розвитку гнилі. Утворення дупла (IV стадія) – ознака припинення процесу гниття деревини і початку її механічного розпаду природним шляхом або за участю комах, птахів, інших тварин або людини. Визначення стадії розвитку гнилі має важливе практичне значення, особливо в тих випадках, коли мова йде про можливість технічного використання ураженої деревини.

*Швидкість гниття* характеризує тривалість окремих стадій процесу гниття і дозволяє визначити час настання кінцевої стадії. Розрізняють повільне, швидке і дуже швидке гниття деревини. Велике практичне значення, особливо при оцінці впливу гнилі на вихід ділових сортиментів, має і *швидкість поширення гнилі* в різних частинах дерева, в колодах або дерев'яних конструкціях будівель і споруд в одиницю часу (доба, місяць, рік). Так, швидкість поширення гнилі, спричиненої кореневою губкою, в стовбурі ялини досягає в середньому 48 см в рік.

Швидкість гниття і швидкість поширення гнилі залежать від біологічних особливостей гриба – збудника гнилі та умов його розвитку, від властивостей живого дерева, фізичного стану та технічних якостей деревини.

Незалежно від швидкості гниття деревини поширення гнилі в межах дерева може бути як повільним, так і швидким. Наприклад, гниль від ялинової губки поширюється по стовбуру ялини дуже швидко, а гниль дуба, яка викликається дуболюбивим трутовиком, – повільно, хоча в обох випадках спостерігається швидке гниття деревини.

### **3. Кореневі та стовбурові гнилі.**

Кореневі гнилі деревних порід належать до числа найбільш поширених і шкідливих хвороб лісу. Збудники корневих гнилей заражають дерева спорами (головним чином через пошкоджене або відмерле коріння) і міцелієм – при зіткненні або зрощенні здорових і уражених коренів. Внаслідок поширення інфекції по корінню від дерева до дерева розвиток корневих гнилей в насадженнях зазвичай носить куртинний характер і проявляється в груповому ослабленні і відмиранні дерев. Іноді виникають великі осередки, які охоплюють великі площі лісу.

Ураження і руйнування коренів дуже сильно впливає на стан дерева, так як порушується надходження в його надземні частини води і поживних речовин. Тому кореневі гнилі призводять до швидкого ослаблення і всихання дерев, вітровалів, заселенню дерев стовбуровими шкідниками, зрідженню деревостанів, а при сильному ступені ураження насаджень – до їх повного розпаду.

Деякі види гнилей з коренів переходять у стовбур і уражують велику частину стовбура, призводять до значних втрат ділової деревини. Серед хвороб цієї групи найбільшу небезпеку являють гнилі, викликані кореневою губкою і опеньком осіннім. Менш поширені гнилі коренів, що викликаються трутовиком Швейниці, ризиною хвилястою.

Зі стовбура в корені можуть поширюватися гнилі, викликані ялиновою губкою, північним, лускатим і деякими іншими трутовиками.

Стовбурові гнилі складають велику групу гнилісних хвороб хвойних і листяних порід. Це в основному ядрові і ядрово-заболонні гнилі, збудники яких (трутові гриби) заражають дерева базидіоспорами через обламані гілки, морозобійні тріщини, місця з корою, яка відпала, та інші пошкодження стовбурів і гілок.

Ядрові гнилі розвиваються в стовбурах живих дерев і зазвичай мало впливають на їх стан, проте при сильному розвитку можуть викликати ослаблення і навіть всихання дерев. Ядрово-заболонні гнилі частіше вражають всихаючі, сильно ослаблені дерева, розвиваються на сухостої, валежі. Ураження стовбуровими гнилями призводить до бурелому, сніголаму, захаращеності, зрідженню деревостанів. Це погіршує умови росту дерев, які залишилися, сприяє розмноженню стовбурових шкідників. Всі стовбурові гнилі заподіюють значної технічної шкоди, знижуючи вихід ділових сортиментів. При великих розмірах гнилей в стовбурі втрати ділової деревини можуть досягати 100%. У багатьох випадках уражена деревина не годиться навіть на дрова, так як її теплотворна здатність різко знижується. Іноді стовбурові гнилі розвиваються на тлі некрозно-ракових захворювань, будучи в цьому випадку типовим прикладом сполучених хвороб. Ствобурові гнилі вельми різноманітні за спеціалізацією збудників, особливостям розвитку та діагностичним ознаками. Вони відомі у всіх листяних і хвойних порід.

#### **4. Захист насаджень від стовбурових гнилей**

Заходи щодо захисту насаджень від стовбурових гнилей повинні плануватися і проводитися диференційовано за групами лісів, а в межах кожної групи - з урахуванням цільового призначення і віку насаджень.

У лісах I групи необхідно насамперед *суворо виконувати санітарні правила, здійснювати комплекс санітарно-оздоровчих заходів.*

У молодняках слід своєчасно проводити рубки догляду з метою формування здорових, біологічно стійких насаджень оптимальних повноти і складу.

У середньовікових і більш старих деревостанах необхідно регулярно проводити вибіркові санітарні рубки з вибіркою сухостою, бурелому, всихаючих і вітровальних дерев, а також сильно ослаблених дерев з плодовими тілами трутових грибів – збудників найбільш небезпечних гнилісних хвороб.

Сильно розріджені деревостани (з повнотою нижче 0,3-0,4) доцільно призначати в суцільну санітарну рубку з подальшим заорюванням площ. Зрубану деревину слід своєчасно вивозити з насаджень, щоб попередити заселення деревини стовбуровими шкідниками, треба здійснювати її хімічний захист (вона заборонена для деревини, що йде на сплав) або окоряти. Не слід допускати захаращеності насаджень: порубкові залишки, бурелом, сушняк треба регулярно вивозити з лісу і знищувати.

Велике значення має *профілактика зараження дерев* стовбуровими гнилями.

Для запобігання механічним ураженням стовбурів при рубках необхідно суворо дотримуватися правил їх проведення.

Щоб зменшити небезпеку виникнення морозобійних тріщин, рекомендується залишати густі узлісся. Також слід проводити біотехнічні заходи, спрямовані на регулювання чисельності копитних (особливо лосів) і зменшення загрози пошкодження ними стовбурів і молодого підросту. Не менш важливим є створення більш стійких до хвороб змішаних хвойно-листяних насаджень із правильним підбором і розміщенням порід. Схеми змішання повинні складатися з урахуванням лісорослинних районів, типу лісу і реальної загрози тих чи інших хвороб.

У парках, меморіальних насадженнях, міських посадках і особливо цінних ділянках лісопарків поряд з ретельним проведенням загальних санітарно-оздоровчих

заходів важливого значення набуває *індивідуальний захист дерев*: лікування ран, обрізка всохлих або уражених гілок, видалення плодових тіл трутових грибів, пломбування дупел і т. п.

*Лікування ран і сухобочин* найкраще проводити ранньою весною. Перш за все необхідно очистити рану до здорової деревини ножем або стамескою. Очищена поверхня повинна бути злегка увігнутою, гладкою. Потім поверхню обробляють антисептиком (5%-м розчином мідного купоросу, 20%-м карболінеумом або креозотовим маслом) і після просихання покривають водонепроникним складом: олійною фарбою, садовою замазкою (10 частин нігролу, 6 частин каніфолі, 3 частини золи, 1 частина воску) або петролатумною замазкою (петролатуму 80%, каніфолі 10%, рослинних масел 10%). Остання особливо ефективна, оскільки сприяє загоєнню і заростання ран.

Якщо на сухобочині спостерігається гниття деревини, лікування проводять аналогічним способом. Якщо гнилі немає, то для профілактики треба промазати сухобочину антисептиком і зафарбувати олійною фарбою під колір кори.

Обрізку всохлих або хворих гілок, водяних пагонів і пасинків проводять врівень з подальшим антисептуванням поверхні зрізу і покриттям його петролатумною або садовою замазкою або олійною фарбою. Так само обробляють місця зрізу плодових тіл трутовиків.

*Пломбування дупел* проводять влітку в суху погоду. Дупло очищають, зрізаючи ножем або стамескою уражену деревину, і видаляють все сміття. Після просушування поверхню дупла дезінфікують антисептиком, знову просушують і покривають олійною фарбою, кам'яновугільним (кузбаським) лаком, асфальтобітумним лаком або бітумною емульсією. Потім заповнюють дупло цементуючою сумішшю: 1 частина цементу і 2 частини піску або 1 частина розплавленого бітуму і 3-4 частини тирси. Суміш, яка ще не застигла, закладають у дупло, загладжують її верхній шар і після висихання зафарбовують під колір кори. Рекомендують й інші лікувальні суміші. Дупло заповнюють до калюса або камбіального шару, інакше цементуюча суміш буде заважати природному заростанню дупла.

Винятково важливе значення в насадженнях лісопаркових зон, меморіальних насадженнях і парках мають заходи з регулювання рекреаційних навантажень, профілактика механічних та інших пошкоджень дерев антропогенного характеру.

У лісах II групи, де проводять рубки головного користування та в ряді випадків неможливі санітарно-оздоровчі заходи, найважливіша роль належить періодичним обстеженням. Їх проводять для виявлення видового складу гнилісних хвороб, ступеня ураженості насаджень і зниження під впливом гнилей товарності деревостанів у зв'язку зі змінами їх вікового складу. Ці роботи особливо актуальні для тих районів, де проектується створення великих лісопромислових комплексів.

## **5. Захист насаджень від корневих гнилей**

### Захист від корневої губки (*Heterobasidion annosum* = *Fomitopsis annosa*)

Виконання системи заходів, які спрямовані на обмеження масового розвитку хвороби і формування стійких насаджень за допомогою оптимального режиму лісовирощування. Ця система включає обстеження насаджень з метою виявлення та

обліку вогнищ хвороби, лісовідновлення та санітарно-оздоровчі заходи, які призначаються з урахуванням прогнозу розвитку хвороби, а також контроль якості лісогосподарських заходів.

Виявлення та облік вогнищ кореневої губки проводять при лісовпорядкуванні та лісопатологічних обстеженнях. У процесі рекогносцирувального обстеження дають приблизну оцінку стану і ступеня ураження насаджень, визначають площу вогнищ кореневої губки. За *осередок хвороби* приймають весь таксаційний виділів, у якому спостерігається куртини усихання чи вивал уражених дерев, тобто відпад є патологічним і перевищує природну норму.

Залежно від давності розвитку осередків, їх структури і зовнішніх ознак розрізняють такі категорії вогнищ: виникаючі, діючі та затухаючі.

*Виникаючі вогнища* являють собою невеликі (до 10 дерев) групи сильно ослаблених та всихаючих дерев, свіжого сухостою або вітровалу, частіше в насадженнях I-II класів віку. У вогнищах, як правило, ще немає ні прогалин («вікон»), ні пнів від санітарних рубок, оскільки їх ще не проводили. *Діючі вогнища* характеризуються наявністю добре виражених куртин всихання і прогалин з пнями різного стану від санітарних рубок різної давності. У оточуючому «вікна» деревостані (який, як правило, вже вражений кореневою губкою) присутні дерева всіх категорій стану: від ослаблених різною мірою до свіжого і старого сухостою та вітровалу. У вікнах починається зміна хвойних порід листяними, зазвичай березою або осикою. *Затухаючі вогнища* характеризуються відсутністю всихаючих дерев, свіжого сухостою, свіжого вітровалу, що свідчить про закінчення активної фази розвитку вогнища. Навколо вікон може залишатися ще не вирубаний старий сухостій. У вікнах переважають напівзруйновані або трухляві пні від давніх рубок, є добре розвинений підріст листяних порід.

*Ступінь ураження соснових насаджень* вважається слабким, якщо куртини ураження або прогалини сумарно становлять до 5% площі виділу в насадженнях до 20 років, до 10% – в насадженнях від 21 року до 50 років і до 15% – в насадженнях старше 50 років. Ступінь ураження вважається середнім, якщо куртини ураження і прогалини сумарно становлять, відповідно за віковими групами, до 15%, до 25% і до 33% площі виділу. Ступінь ураження сосняків вважається сильним, якщо куртини ураження і прогалини сумарно становлять відповідно 16% і більше, 26% і більше, 34% і більше площі виділу.

*Ступінь ураження ялинових і ялицевих насаджень* вважається слабким, якщо дерева, заражені кореневою губкою, складають до 20%; середнім, якщо таких дерев 21-40%, і сильним, якщо їх більше 40%.

При детальному обстеженні, під час якого проводять закладку пробних площ із суцільним перерахунком дерев, уточнюють дані про стан і ступінь ураженості насаджень.

За результатами рекогносцирувального і детального обстежень складають карту вогнищ кореневої губки, розробляють конкретний план санітарно-оздоровчих заходів, визначають їх черговість і обсяг.

В уражених і схильних до хвороби насадженнях залежно від їх походження, віку, стану та рівня екологічної стійкості призначають *рубки догляду або санітарні рубки*.

Вибіркові санітарні рубки призначають у більш дорослих насадженнях зі

слабким ступенем ураження. У цьому випадку видаленню підлягають сухостій, всихаючі, сильно ослаблені та вітровальні дерева. Інтенсивність і періодичність таких рубок залежать від цільового призначення насаджень, їх повноти, віку, загального стану та інших факторів.

У виникаючих і діючих вогнищах хвороби рекомендуються більш інтенсивні рубки, ніж в згасаючих. При середньому ступені ураження насаджень з наявністю явно виражених невеликих куртин всихання рекомендуються рубки ізольованих смуг або так звані групово-вибіркові санрубки. При цьому вирубують всі дерева в межах «вікна», а також у 4-6-метровій смузі навколо нього (у зоні скритого ураження).

При наявності у насадженні великих ділянок з різним ступенем ураження проводять частково суцільні або вибірково-суцільні рубки: найбільш уражену частину виділу вирубують повністю, а на ділянках зі слабким ступенем ураження проводять вибірково санітарну рубку.

Суцільні санітарні рубки призначають в насадженнях з сильним ступенем ураження кореневою губкою. На вирубках рекомендується викорчувати пні, «вичесати» з ґрунту коріння, пні і коріння спалити. Всі види рубок слід проводити пізньої осені та взимку – в період зимового спокою дерев. При проведенні рубок в інші терміни одночасно з рубкою або протягом 4-5 днів після неї рекомендується проводити хімічну обробку (антисептування) пнів і кореневих лап або видаляти їх. Зрубану деревину слід відразу ж вивозити з лісу. Залишену деревину необхідно окоряти або обробляти інсектицидами проти стовбурових шкідників.

Для хімічної обробки пнів рекомендуються водорозчинні антисептики: 20%-й розчин карбаміду (сечовини), 10%-й розчин нітрафену, 10%-й розчин сульфату амонію, 5% -й розчин хлористого цинку, 4%-й розчин марганцевокислого калію, 4%-й розчин бури та ін. Обробку проводять за допомогою ранцевих обприскувачів з таким розрахунком, щоб вся поверхня пнів і кореневих лап була ретельно покрита антисептиком.

З метою локалізації виникаючих осередків всихання рекомендують обробку ґрунту 1%-м розчином фундазолу, яку проводять одночасно з санітарної рубкою. Для цього по периферії куртин всихання в зоні шириною до 1 м розпушують ґрунт і вносять в неї препарат при нормі витрати 1-2 л/м<sup>2</sup>. Рекомендують також застосування біопрепаратів, наприклад мікоризину.

Лісовідновлення на вирубках після суцільних і частково суцільних санітарних рубок, а також заліснення площ, які знаходилися під сільськогосподарським використанням, проводять шляхом створення чистих листяних або змішаних культур з урахуванням типу лісу, характеру вирубки, інфекційного фону, наявності підросту та інших місцевих умов. У всіх випадках хвойні породи не повинні займати в складі більше 30%, а кількість посадкових місць не повинно перевищувати 5000 на 1 га. Схеми змішування і розміщення порід підбирають відповідно до умов місцезростання. При створенні культур необхідно використовувати високоякісний посадковий матеріал з добре розвинутою кореневою системою і мікоризою. На нелісових площах і бідних піщаних ґрунтах для поліпшення росту і підвищення стійкості культур необхідно вносити органо-мінеральні добрива. Рекомендується також посів багаторічного люпину. В умовах приміських лісів проводять заходи з регулювання рекреаційних навантажень. У насадженнях з переважанням хвойних порід забороняється випас худоби.



### Захист від опенька осіннього (*Armillaria mellea*)

Заходи боротьби: комплекс лісогосподарських заходів, хімічних і біологічних заходів боротьби, спрямованих на підвищення стійкості насаджень, усунення джерел інфекції, профілактику заражень, локалізацію вогнищ хвороби та оздоровлення насаджень.

- Створення змішаних насаджень з більш стійких до хвороби деревних порід (враховувати ґрунтові та кліматичні умови місцевості).
- Створюючи культури на вирубках, дуже бажано з метою зниження запасу інфекції попередньо викорчувати пні разом з корінням або обробити їх фунгіцидами (10%-м розчином  $\text{KMnO}_4$ , фундазолом або топсином-М). Рекомендується також окоряти пні та кореневі лапи або обпалювати їх.
- Своєчасно проводити рубки догляду, видаляючи хворі, всохлі і пригнічені дерева, регулюючи склад і повноту деревостану. Локалізацію вогнищ хвороби, які виникають в молодих культурах, проводять шляхом видалення уражених дерев з корінням.
- Проводити санітарні рубки: вибіркові – при слабкому ступені ураження (до 20%); групово-вибіркові – при середньому ступені ураження (до 40%); суцільні – при сильному ступені ураження (понад 40%). Ефективність санітарних рубок буде вищою, якщо пні зрубаних дерев викорчувати з корінням та обробити фунгіцидами або, в крайньому випадку, окорити або обпекти.

Хімічний захист пнів можна замінити обробкою їх біопрепаратами або споровими суспензіями грибів-конкурентів (пеніофори гігантської, облямованого трутовика, гливи звичайної та ін.).

У лісопарках, парках, міських посадках, меморіальних та інших особливо цінних насадженнях доцільні заходи з індивідуального лікування хворих дерев (підсушування кореневої системи, обрізка або кільцювання заражених коренів), а також створення «хімічних бар'єрів» (шляхом внесення в ґрунт фунгіцидів) для локалізації осередків опенька або обкопування куртин всихання після санітарної рубки канавами глибиною не менше 0,5 м і шириною 0,4-0,5 м.