

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ



Пінчук Н.В., Коваленко Т.М., Вергелес П.М.

## **САДОВО-ПАРКОВА ФІТОПАТОЛОГІЯ**

Навчальний посібник

Вінниця – 2020

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного аграрного університету (протокол № 3 від 25.09.2020 р.)

**Автори:**

Пінчук Наталія Володимирівна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету;

Коваленко Тетяна Мефодіївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету;

Вергелес Павло Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету;

**Рецензенти:**

Саблук В.Т. – доктор сільськогосподарських наук, професор, зав. відділом фітопатології і ентомології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Кур'ята В.Г. – доктор біологічних наук, професор, зав. кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського

Вдовенко С.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства ВНАУ

Пінчук Н.В., Коваленко Т.М., Вергелес П.М.

3-14 **Садово-паркова фітопатологія:** Навч. посіб. / За ред.  
Н.В. Пінчук: Вінниця: ВНАУ. 2020. 380 с.

ISBN 978-966-949-600-3

Посібник підготовлено відповідно до програми дисципліни «Садово-паркова фітопатологія» для студентів вищих навчальних закладів.

У навчальному посібнику подано розроблені й обґрунтовані заходи і плани досягнення визначених цілей, у яких враховані аспекти важливості садово-паркової фітопатології як основи сучасних технологій вирощування садових і паркових насаджень.

Розроблено тести для проведення контролю знань. Посібник рекомендовано для підготовки фахівців в аграрних закладах вищої освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності: 206 «Садово-паркове господарство».

ISBN 978-966-949-600-3

УДК 579.2 : 578.2

© Пінчук Н.В., 2020

© Коваленко Т.М., 2020

© Вергелес П.М., 2020

© ВНАУ, 2020

## ЗМІСТ

Передмова	6
<b>Розділ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ХВОРОБИ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ</b>	7
1.1. Поняття про хворобу деревної рослини	7
1.2. Основні типи проявів хвороб деревних рослин	8
1.3. Класифікація хвороб	17
<b>Розділ 2. ПРИЧИНИ НЕПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН</b>	23
2.1. Хвороби рослин викликані несприятливими ґрунтовими умовами	23
2.2. Хвороби, викликані дією несприятливих метеорологічних факторів	28
2.3. Хвороби, викликані шкідливими домішками в повітрі та ґрунті	36
2.4. Негативна дія антропогенних факторів	40
<b>Розділ 3. ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН</b>	45
3.1. Особливості живлення гетеротрофних організмів	45
3.2. Розвиток інфекційного процесу в деревній рослині	47
3.3. Розвиток хвороби в біогеоценозі дерев	50
<b>Розділ 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН</b>	55
4.1. Збудники паразитарних хвороб деревних рослин	55
4.2. Віруси і віроїди	55
4.3. Бактерії	60
4.4. Актиноміцети	65
4.5. Мікоплазми	66
4.6. Рикетсії	68
4.7. Гриби – основні збудники хвороб деревних рослин	69
4.8. Лишайники	74
4.9. Квіткові рослини – паразити і напівпаразити деревних рослин	75
4.10. Фітогельмінти (нематоди)	86
<b>Розділ 5. ГРИБИ, ЯК ОСНОВНІ ЗБУДНИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН</b>	91
5.1. Систематика грибів Protozoa, Chromista та Mycota	91
5.2. Біологія грибів	103
<b>Розділ 6. ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ШТУЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ</b>	107
6.1. Збудники хвороб плодів і насіння деревних рослин	107
6.2. Паразитарні збудники хвороб плодів і насіння	108
6.3. Непаразитарні хвороби насіння	118
6.4. Система захисту плодів і насіння від збудників хвороб	119
<b>Розділ 7. ХВОРОБИ СХОДІВ І СІЯНЦІВ</b>	121
7.1. Хвороби сходів і сіянців	121
7.2. Паразитарні хвороби сходів і сіянців	121
7.3. Непаразитарні хвороби сіянців	129

7.4. Система захисних заходів від збудників хвороб у розсадниках	130
<b>Розділ 8. ХВОРОБИ ХВОЇ І ЛИСТКІВ ДЕРЕВ</b>	135
8.1. Хвороби хвої	135
8.2. Хвороби листків	140
8.3. Система заходів із захисту хвої і листків від збудників хвороб	151
<b>Розділ 9. ХВОРОБИ ГІЛОК І СТОВБУРІВ ДЕРЕВ ТА ЇХ ЗБУДНИКИ</b>	153
9.1. Некрозні і судинні хвороби гілок і стовбурів та їх збудники	153
9.2. Некрозні хвороби хвойних порід	153
9.3. Некрозні хвороби листяних порід	155
9.4. Судинні хвороби листяних порід (мікози судин)	157
<b>Розділ 10. РАКОВІ ХВОРОБИ Й ІНШІ УРАЖЕННЯ І ПОШКОДЖЕННЯ ГІЛОК ТА СТОВБУРІВ</b>	164
10.1. Ракові хвороби хвойних порід	164
10.2. Ракові хвороби листяних порід	169
10.3. «Відьміні мітли»	175
<b>Розділ 11. ГНИЛІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН</b>	178
11.1. Стадії розвитку гнилей деревних рослин	178
11.2. Класифікація гнилей деревних рослин	179
11.3. Стовбурні гнилі деревних порід та їхні збудники	180
11.4. Стовбурні гнилі хвойних порід	180
11.5. Стовбурні гнилі листяних порід	185
11.6. Захист лісових насаджень від стовбурних гнилей	198
<b>Розділ 12. КОРЕНЕВІ ГНИЛІ ДЕРЕВНИХ ПОРІД ТА ЇХНІ ЗБУДНИКИ</b>	201
12.1. Кореневі гнилі деревних рослин та їх збудники	201
12.2. Коренева губка	201
12.3. Захист лісових насаджень від збудника кореневої губки	205
12.4. Опеньок осінній	209
12.5. Захист лісових насаджень від збудника опенька осіннього	212
12.6. Трутовик Швейниця й інші збудники кореневих і окоренкових гнилей	214
<b>Розділ 13. ХВОРОБИ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН</b>	220
13.1. Специфіка вирощування квітково-декоративних рослин	220
13.2. Пліснявіння насіння квіткових рослин	220
13.3. Хвороби цибулин, бульбоцибулин, бульб і кореневищ та їхні збудники	222
13.4. Хвороби сходів і стебел та їхні збудники	227
13.5. Хвороби листків та їхні збудники	230
13.6. Система заходів щодо попередження і боротьби із збудниками хвороб декоративних рослин	242
13.7. Система заходів щодо збереження садивного і посівного матеріалу та вирощування сіянців	243
13.8. Система заходів при культурі квіткових рослин у відкритому ґрунті	245



13.9. Система заходів при культурі квіткових культур у закритому ґрунті	247
<b>Розділ 14. ФІТОПАТОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ</b>	249
14.1. Фітопатологічні обстеження і дослідження деревних насаджень	249
14.2. Лісопатологічні обстеження	249
14.3. Методи лісопатологічних обстежень	250
14.4. Лісопатологічні обстеження лісових насаджень	252
14.5. Лісопатологічне обстеження зрубаної деревини	258
<b>Розділ 15. ІМУНІТЕТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДО ІНФЕКЦІЙНИХ ЗБУДНИКІВ</b>	261
15.1. Особливості імунітету деревних рослин до інфекційних збудників	261
15.2. Вроджений (природний) імунітет деревних рослин	262
15.3. Набутий (штучний) імунітет деревних рослин	265
15.4. Генетичні основи імунітету деревних рослин	266
<b>Розділ 16. МЕТОДИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ</b>	272
16.1. Основні методи захисту деревних рослин від збудників хвороб	272
16.2. Селекційно-насіenneво-імунологічні заходи попередження розвитку збудників хвороб	275
16.3. Лісогосподарські заходи боротьби зі збудниками хвороб в лісових біоценозах	276
16.4. Фізико-механічні заходи боротьби зі збудниками хвороб у лісових біогеоценозах	278
16.5. Біологічні заходи боротьби зі збудниками хвороб у лісових біогеоценозах	281
16.6. Хімічні заходи боротьби зі збудниками хвороб у лісових біогеоценозах	284
16.7. Карантин рослин	288
<b>Розділ 17. ХІМІЧНІ І БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН І ДЕРЕВИНИ</b>	292
17.1. Хімічні і біологічні засоби захисту деревних рослин і деревини	292
17.2. Правила техніки безпеки при роботі з фунгіцидами та антисептиками	295
<b>Розділ 18. СИСТЕМА ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНІ НА ПОПЕРЕДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ У ЛІСОСТАНАХ</b>	298
18.1. Загальні профілактичні заходи, спрямовані на попередження розвитку збудників хвороб лісостанів	298
18.2. Системи заходів захисту у хвойних лісостанах	299
18.3. Система заходів захисту в листяних лісостанах	302
Відповіді на тести	305
Словник термінів	306
Список використаної літератури	373

## ПЕРЕДМОВА

Садово-паркове господарство неоціненне багатство нашої країни. Постійне підвищення його продуктивності, розумне й раціональне використання біоценозів є головною справою спеціалістів, які створюють садово-паркові ландшафти. На новому етапі науково-технічної революції, яка спрямована на багаторазове підвищення продуктивності праці, величезну економію ресурсів і поліпшення якості продукції, підготовка фахівців для садово-паркового господарства повинна стати на рівень прискороного опанування науково-технічним прогресом.

Фітопатологія – наука, яка вивчає патологічні процеси в рослинах, причини їхнього виникнення і розробляє заходи для їх попередження або знищення.

Садово-паркова фітопатологія, яка порівняно нещодавно відділилася від загальної і сільськогосподарської фітопатології – це наука, яка займається вивченням хвороб деревних і кущових рослин, динаміку патологічного процесу, причини виникнення хвороби, її зовнішні ознаки, особливості збудників, закономірності поширення хвороб, значення умов навколишнього середовища і факторів, які сприяють розвитку хвороби або гальмують її.

Завданням садово-паркової фітопатології є також прогнозування розвитку хвороб, вивчення шкоди і втрат, які спричиняються ними садово-парковому господарству, визначення стійкості окремих видів або різновидностей до збудників хвороб, а також розробка прийомів, методів і заходів попередження захворювань та лікування деревних рослин. Садово-паркова фітопатологія вивчає не тільки окремі індивідууми, а й типи садово-паркових біогеоценозів. Вони різні за віком, складом, походженням й іншими ознаками, виростають у різноманітних екологічних умовах, що позначається на характері їхнього росту, розвитку та стійкості до патогенів. Масове виникнення хвороб у більшості випадків пов'язане з невідповідністю екологічних умов вирощуванню насаджень, характеру розвитку даної асоціації, з помилками, які допускаються під час проведення садово-паркових заходів, що в значній мірі сприяє розвитку патогенних організмів.

Тому при дослідженні причин масового поширення хвороб необхідно всебічно вивчити умови зовнішнього середовища, тобто з'ясувати основні взаємозв'язки між рослиною-живителем, збудником хвороби й умовами навколишнього середовища. Звідси зрозуміла необхідність постійного контакту садово-паркової фітопатології з іншими дисциплінами, такими як ботаніка, дендрологія, лісова метеорологія, ґрунтознавство, фізіологія рослин, біохімія, загальне лісівництво, лісові культури, генетика, лісова селекція, економіка лісового господарства, а також з філософією і політичною економікою. Садово-паркова фітопатологія разом із ентомологією, екологією, охороною природи, біологією лісових звірів і птахів, патологією, імунітетом деревних рослин, технологією захисту, грибівництвом, нематологією охоплюють увесь захист.

«Садово-паркова фітопатологія» як наука та навчальна дисципліна має важливе наукове і виробниче значення, тому що є розробником комплексного, системного підходу у вирощуванні здорових і якісних садово-паркових насаджень.

Вивчення даного курсу дозволить студентам зрозуміти важливість правильного визначення збудників хвороб у сучасних технологіях вирощування садово-паркових насаджень.

## РОЗДІЛ 1

### ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ПРО ХВОРОБИ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ

#### Основні цілі:

- ознайомитись з основними поняттями про хвороби деревної рослинності;
- ознайомитись з особливостями проявів захворювань деревних рослин;
- вивчити класифікацією хвороб рослин.

#### 1.1. ПОНЯТТЯ ПРО ХВОРОБУ ДЕРЕВНОЇ РОСЛИНИ

Збудників хвороб дуже багато. Вони відрізняються різноманіттям зовнішніх ознак і характером патологічних змін, які відбуваються в рослині-хозяїні, однак вони мають і деякі загальні риси, які дозволяють виявити, зрозуміти, розпізнати і визначити збудника хвороби деревної рослини.

Проблему патології деревної рослини можна розглядати з різних позицій, а саме: біологічних, еколого-економічних та господарських.

Поняття про хворобу рослини необхідне для розуміння причин і умов виникнення, розвитку і прояву захворювання.

Перші визначення хвороб рослини, які зробили А. Франк (1815) та Август Декандоль (1832) були засновані на наявності відхилень від нормального стану живого організму.

Оригінальне визначення хвороби дав відомий учений Н.А. Наумов, який виходив з положення, що при будь-якій хворобі у рослині проходить складний патологічний процес, який розвивається в результаті взаємодії між рослиною-живителем, патогенним організмом і середовищем. У своєму визначенні він наголошує, що захворювання є одним з можливих наслідків порушення взаємовідносин, які склалися у філогенезі між патогеном, рослинним організмом і середовищем.

На підставі всебічного вивчення патологічного процесу в рослинному організмі побудував своє визначення Т.Д. Страхов, який розглядав хворобу як результат мінливості взаємозв'язків у єдиній системі рослина – паразит – середовище.

**Хвороба** – порушення нормального обміну речовин клітин, органів і цілої рослини, що виникає під впливом фітопатогена чи несприятливих умов навколишнього середовища і призводить до зниження продуктивності рослин чи до повної їхньої загибелі.

В усіх випадках зовнішні ознаки патологічного процесу супроводжуються порушенням анатомічних і морфологічних ознак, фізіологічних і біологічних функцій і продуктивності рослин. Інтенсивність розвитку хвороби залежить від патогенності, агресивності і вірулентності її збудника, стійкості рослин і умов зовнішнього середовища [61].

Вона може призводити до відмирання окремих частин рослини або викликати повну загибель не тільки окремих індивідуумів, але і цілих лісових насаджень. Отже, хвороба рослини є діалектичним процесом, у якому деревна рослина, патоген, зовнішнє середовище взаємозалежні між собою й обумовлюють один одного.

Крім поняття *ураження деревної рослини* у фітопатології, яка вивчає багаторічні рослини, часто вживається термін *пошкодження рослини*. Воно характеризується такими ознаками, як зламані гілки, бурелом, вітровал, обдирання і ошмигування кори, зарубки, ушкодження поверхневих коренів витоптуванням, пожовтінням листків та ін., викликаних дією зовнішніх фізико-механічних, хімічних, кліматичних та інших факторів без впливу патогенних організмів. Пошкодження нерідко призводять до загибелі деревної рослини [47].

Уживають також термін *потворність*, чи *тератологічні явища*, під якими розуміють різні морфологічні відхилення від норми, наприклад, фасціації, капи, сувельвали, іноді «відьмині мітли», хоча вони в більшості випадків не знижують життєдіяльності деревних рослин і не загрожують їх існуванню. Капи горіха волоського, берези повислої дуже підвищують цінність деревини. Такі явища часто спадкові, причини їхнього виникнення в багатьох випадках ще не встановлені.

Дії фітопатогенів (грибів, бактерій, актиноміцетів, риккетсій, мікоплазм, вірусів, віроїдів, нематод) та інших причин, які викликають комплекс відповідних змін в анатомічній і морфологічній будові деревної рослини чи її окремих органів дуже різні. Зовнішні ознаки цих змін називаються симптомами, специфічними для кожної хвороби [37].

## 1.2. ОСНОВНІ ТИПИ ПРОЯВІВ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Усе різноманіття типів хвороб, які трапляються в природних умовах, можна об'єднати за характером їхнього прояву в ряд груп.

### Відмирання деревної рослини чи окремих її органів на корені

**В'янення** характерне для листяних порід (1.1.). При цьому зменшується тургор усієї рослини або її окремих органів. Уражені рослини мають зів'ялі, скручені листки і пониклі верхівки. Даний тип хвороби викликається грибами, бактеріями, риккетсіями і проявляється як на однорічних рослинах, так і на багаторічних деревних породах.



Рис. 1.1. Ознаки в'янення груші

**Всихання** характерне для хвойних порід (рис. 1.2. ). При цьому типі хвороби бруньки, молоді сходи, хвоя на гілках і верхівках дерев відмирають. Причиною засихання гілок і стебел є ураження камбію грибами. Хвоя, що відмирає, на пагонах набуває бурого кольору, висить донизу, а при дотику легко осипається; кора розтріскується, відстає від деревини та відпадає.

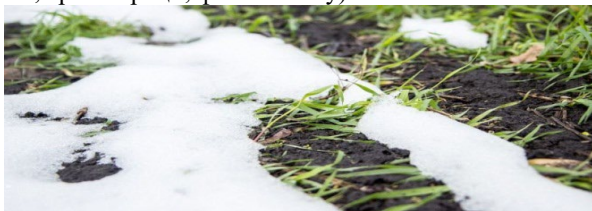


**Рис. 1.2.** Всихання хвойних

**Випрівання** сіянців у розсаднику обумовлене утворенням крижаної кірки (рис. 1.3.). Примерзлий до кореневої шийки рослини лід поступово наростає і випирається вгору разом з рослиною. Після танення льоду сіянець залишається на поверхні ґрунту й гине. Випирання найчастіше спостерігається на болотних і глинистих ґрунтах в осінній чи весняний період [22].

Випрівання спостерігається в сіянців і самосіву, які знаходяться під снігом, і викликається збудником *Sclerotinia graminearum* Elenov. Воно призводить до побуріння хвої, її опадання, відмирання верхівок або всієї рослини.

Удушення (задуха) сіянців і самосіву сосни, які зростають на піщаних ґрунтах, відбувається після обволікання їх плодовими тілами *Thelephora terrestris* Ehrenb., що перешкоджає нормальному проходженню фізіологічних процесів (диханню, транспірації, фотосинтезу).



**Рис. 1.3.** Випрівання рослин

**Опiк** сіянців настає внаслідок перегріву ґрунту (рис. 1.4.). У результаті високих температур (+50-75 °С) на темних ґрунтах спочатку утворюється перетяжка в районі кореневої шийки стебельця, потім засихає хвоя, сіянець гине. При вириванні сіянців їх корінці, як правило, залишаються в ґрунті. Опік деревних рослин можуть викликати також бактерії.



**Рис. 1.4.** Опіки рослин

### Повне чи часткове руйнування окремих органів деревних рослин

**Гниль** – один з найбільш розповсюджених типів хвороб, спричинених грибами або бактеріями (рис. 1.5.). Характеризується руйнуванням і розм'якшенням окремих ділянок тканин різних органів однорічних і багаторічних рослин. До загнивання найчастіше схильні м'ясисті, соковиті, багаті водою і поживними речовинами плоди, насіння, бульби, коренеплоди. Гниль деревини викликають різні види афілофорових та агарикових грибів.

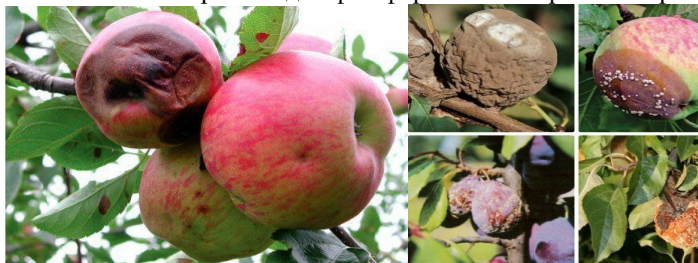


Рис. 1.5. Плодова гниль

**Плямистість** характеризується тим, що на поверхні листків, плодів, насіння в місцях ураження утворюються білі, сірі, бурі чи чорні різні за розміром і формою відмерлі ділянки тканин – плями. Їх поділяють на припухлі і некротичні (рис. 1.6.). Вони викликаються грибами, бактеріями або причинами непаразитарного походження [38].



Рис. 1.6. Плямистості

Непаразитарна плямистість характеризується однотонністю кольору і відсутністю облямівки.

**Некроз** (грецьк. *nekros* – мертвий) – локальне відмирання кори, флоєми і камбію на гілках та стовбурах, найчастіше продовгуватої форми та різного розміру (рис. 1.7.). У місцях ураження спостерігається відмирання кори вздовж і поперек стовбура, причому кора довго не обпадає. Викликають некроз гриби, бактерії, віруси.



Рис. 1.7. Некроз гілок та стебла та листя

**Виразки** характеризуються утворенням на стовбурах, гілках дерев різних за розміром ран, заглиблених у деревину, часто оточених напливом. Великі виразки називають раком, а дрібні – антракнозом. Краї дрібних ран часто забарвлені в темно-червоний чи чорний колір. Причиною утворення виразок можуть бути гриби, бактерії, низькі температури і механічні пошкодження.

**Морозобійні тріщини** утворюються в результаті переохолодження зовнішніх річних кілець, які стискаються значно сильніше, ніж теплі кільця центральної частини (рис. 1.8.). Вони спостерігаються в нижній частині стовбурів дуба, бука, в'яза, ясена, горіха, тополі. Морозобійні тріщини проходять у радіальному напрямку, на краях часто утворюються напливи (заростають каллусом). Подовжні стовбурні тріщини можуть бути утворені від удару блискавки.



**Рис. 1.8.** Морозобійні тріщини на стовбурі плодих

**Відлупні тріщини** виникають у стовбурах хвойних і листяних порід при раптовому підвищенні температури після великих морозів. У цей період зовнішні річні кільця стовбура нагріваються і розширюються, а внутрішні залишаються холодними та стиснутими. Відлупні тріщини мають кільцеподібну форму, тому що утворюються по річних кільцях на границі зазначених зон [45].

**Обмерзання** різних органів спостерігається у теплолюбних деревних порід під впливом пізніх весняних і ранніх осінніх заморозків і сильних морозів узимку. Так, після ранніх морозів до випадання снігу спостерігається підмерзання коренів, а в таких порід як айлант високий, бархат амурський, горіх волоський та інших обмерзають окремі пагони або всі гілки в кроні.

#### **Скупчення міцелію і спороншень грибів на органах деревних рослин**

Нальоти утворюються на листках, пагонах, плодах і являють собою скупчення міцелію і спороншень грибів різного розміру і забарвлення. Білі щільні нальоти утворюють борошністорсяні гриби, а пухкий, ніжний білий наліт формують несправжньорсяні гриби. Чорні чи бурі, досить щільні нальоти на листках викликають деякі гриби з класу мітоспорових. На насінні деревних порід дуже часто трапляються пухнасті нальоти або дерновинки різного кольору, утворені міцелієм і спороншенням різних цвілевих грибів.

**Муміфікація** (араб. *тутуа* – захищеність від розкладання протигнилевими речовинами) – утворення складного склероція, який утворюється шляхом пронизування відповідних органів тканин гіфами з обов'язковим збереженням форми ураженого жолудя чи плоду (рис. 1.9.). У такому стані гриб зберігається довго, тому що легко переносить низькі температури взимку. У наступному

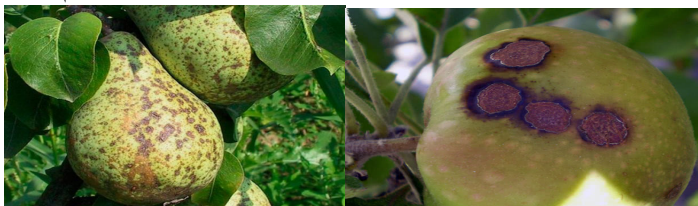


році на муміфікованих плодах чи насінні формуються плодові тіла – апотеції , а в них маса сумок і спор [40 ].



**Рис. 1.9.** Муміфікація

**Парша** – утворення дрібних щілин і маленьких виразок, які потім зливаються і утворюють коросту (рис. 1.10. ). Викликають паршу гриби і актиноміцети.



**Рис. 1.10.** Парша

#### **Зміна форми органів деревних рослин**

**Викривлення гілок** відбувається в 1-15-річних соснонок під впливом збудника соснового вертуна. У місцях ураження утворюються ранки й еції, грибниця руйнує луб і камбій, у результаті чого зменшується механічна стійкість, пагін згинається. При сильному розвитку хвороби однорічні сіянци гинуть, а в старших сосон можуть засихати верхівки, викривлятися стовбури чи формуватися кілька верхівок.

**Деформація плодів** (лат. *deformatio* – зміна форми) характерна для плодів черемхи, вільхи сірої, тополі білої та тремтячої. Уражені плоди значно збільшуються в розмірі і набувають мішководної форми. Викликають – гриби і віруси.

**Кучерявість листків** являє собою зміну форми листової пластинки у персика, вільхи, тополі, клена внаслідок ненормального і посиленого ділення клітин під впливом голосумчастих грибів; листки потовщуються чи зморщуються і на них утворюються здуття (рис. 1.11.). Уражені ділянки листків набувають блідо-зеленого чи жовтого забарвлення з червонувато-фіолетовим відтінком [48].



**Рис. 1.11.** Кучерявість листків персика



**Розетковість** (дрібнолистність) – розташування листків, наприклад, у яблуні, верби, у вигляді розетки сформованих під впливом вірусу на укорочених міжвузлях пагонів (рис. 1.12. ).



**Рис. 1.12.** Розетковість на яблуні

**Фасціація** (лат. *fascia* – смуга, пов'язка) – зміна пагонів або стебел до ремнеподібної, приплюсненої форми; спостерігається в сосні, ясені, ялині, березі, айланті, вербі, скумпії й інших порід (рис. 1.13. ). Причини виникнення невідомі.



**Рис. 1.13.** Фасціація

**Проліферація квіток** (лат. *proles* – пагін, *facere* – робити) полягає в тому, що замість маточки квітки виростає пагін, на якому може утворитися нова квітка. Часто таке явище спостерігається у квіток троянд (рис. 1.14.).



**Рис. 1.14.** Проліферація квітки

**Карликовість** – слабкий ріст деревних порід, викликаний постійною нестачею в ґрунті основних макро- і мікроелементів, а також вологи. Крім цього, вона може бути викликана мікоплазмами, вірусами і віроїдами [50].

**Нитчастість** – перетворення під впливом вірусів та мікоплазм, нормальних листків шовковиці, жимолості, клена ясенелистого у нитчасту форму.

#### **Зміна забарвлення органів деревних рослин**

**Хлороз** (грец. *chloros* – зеленуватий, жовтий, блідий) – набування, частіше всього, жовтого забарвлення зеленими органами рослин під впливом вірусів, віроїдів, мікоплазм та бактерій, а також унаслідок дефіциту окремих макро- і мікроелементів у ґрунті (рис. 1.15.). Прикладом може бути хлороз в'язи, жимолості, білої акації, клена сріблястого, яблуні.



**Рис. 1.15.** Хлороз листків плодкових

**Мозаїка** (італ. *mosaico* – строката суміш різних забарвлень) – строкатолистість, яка характеризується нерівномірним забарвленням листків, на яких чергуються темно-зелені ділянки різної форми і розміру з жовтими чи світлими (рис. 1.16.). У паренхімних ділянках листків ясеня, в'яза, шовковиці під впливом вірусу частково руйнується хлорофіл, що призводить до мозаїки, а іноді і до деформації листової пластинки, кучерявості чи нитчастості. Викликається мозаїка вірусами [39].

**Альбікація** (фр. *albinisme* – відсутність нормального забарвлення) характеризується повною чи частковою втратою листками чи молодими рослинами зеленого забарвлення – відсутність у клітинах хлорофілу. Уражені сіянци дуба, клена чи їхні листки стають білими. Причиною даного захворювання є відсутність у ґрунті в доступній формі необхідної кількості заліза [49].



**Рис. 1.16.** Мозаїка

**Пожовтіння хвої і листків** спостерігається під дією вірусів, а також при нестачі світла й елементів мінерального живлення і характеризується тим, що замість нормального зеленого кольору хвоя і листки набувають жовто-зеленого забарвлення різної інтенсивності (рис. 1.17.). Таке явище свідчить про недостатнє живлення. При ліквідації названих причин листки відновлюють зелений колір.



**Рис. 1.17.** Пожовтіння туї

**Побуріння хвої і листків** характеризується повною заміною зеленого кольору на бурий чи червонувато-бурий, що є показником їхнього відмирання (рис. 1.18.). Даний тип хвороби викликається причинами інфекційного

(грибами, бактеріями) і неінфекційного характеру (низькими й високими температурами, високою концентрацією фунгіциду, отруйними забрудненнями повітря), які діють безпосередньо на хвою, листки, гілки і корені [26].



Рис. 1.18. Побуріння хвої ялини

### Новоутворення на уражених органах у деревних рослин

**«Відмині мітли»** – надмірна куцистість унаслідок утворення тонких укорочених пагонів з недорозвиненими листками на гілках чи стовбурах граба, берези, вишні, клена польового і сріблястого, абрикоса, сосни й інших порід (рис. 1.19.). Вона викликана пробудженням сплячих і додаткових бруньок під впливом грибів, бактерій, вірусів, мікоплазм та комах, в окремих випадках – у результаті генної мутації, яка передається нащадкам [3].



Рис. 1.19. Відмині мітли на сосні

**Наростки** – напівкулясті напливи на стовбурах і коренях деревних порід, викликані бактеріями, вірусами і комахами в результаті збільшення кількості клітин (гіперплазія) чи їхнього розміру (гіпертрофія) (рис. 1.20.). Типовим прикладом наростів можуть слугувати сувельвали, на стовбурах дуба, сосни, берези, граба, липи, а також капи на окоренковій частині горіха волоського. Деревина капів і сувельвалів має гарну текстуру, тому широко використовується в деревообробній промисловості [54].



Рис. 1.20. Наростки

**Пухлини** – здуття чи потовщення на гілках і стовбурах, викликані грибами, бактеріями, а також квітковими напівпаразитами в результаті гіпертрофії (рис. 1.21.). Вони найчастіше перетворюються в ракові виразки.



**Рис. 1.21.** Пухлини

**Гали** (лат. *galla* – чорнильний горішок) – кулясті або інші за формою утворення на листках, пагонах і коренях, які з'являються під дією бактерій, грибів, комах і нематод; гали можуть досягати декількох сантиметрів у діаметрі (рис. 1.22.). На листках дуба галли часто утворюються дубовою горіхотвіркою [16].



**Рис. 1.22.** Гали на листках

#### **Виділення в місцях уражень і пошкоджень деревних рослин**

**Слизотеча** характерна для листяних порід і супроводжується витіканням рідини різного кольору в місцях пошкоджень гілок чи стовбурів (рис. 1.23.). Цей тип хвороби викликається також бактеріями (наприклад: бактеріальна слизотеча дуба, берези, липи, граба, осики) і чинниками неінфекційного характеру (механічними пошкодженнями стовбура берези, клена, в'яза).



**Рис. 1.23.** Бактеріальна слизотеча



«Водянка» характерна для берези, ялини, ялиці, тополі, яка супроводжується накопиченням під корою, в місцях ураження, бурої рідини з неприємним запахом (рис. 1.24.). Викликається бактеріями [6].



Рис. 1.24. Водянка

**Камедетеча (глеетеча)** (грецьк. *kommidion* – густий сік) характерна для кісточкових порід (абрикоса, сливи, вишні, черешні й ін.) і супроводжується виділенням з уражених гілок, стовбурів клейкої рідини, яка поступово засихає, утворюючи коричневі чи жовті скупчення глею (рис. 1.25.). Причиною камедетечі є гриби, бактерії та механічні пошкодження.



Рис. 1.25. Камедетеча

**Смолотеча** характерна для хвойних порід і супроводжується витіканням живиці в місцях ураження грибами чи бактеріями (рис. 1.26.). Смолотеча викликається також і механічними пошкодженнями [10].



Рис. 1.26. Смолотеча

### 1.3. КЛАСИФІКАЦІЯ ХВОРОБ

Для кращого розуміння природи хвороб, їхньої дії на рослинні організми, діагностики і розробки заходів боротьби з патогенами важливе значення має класифікація хвороб [6, 29, 47].

На даний час на земній кулі відомі десятки тисяч хвороб однорічних і багаторічних рослин. Так, за даними Н. А. Черемісінова й ін. (2013), на одній деревній породі, наприклад, дубі, зареєстровано 280 хвороб, а на сосні – 181. При цьому кожне захворювання тієї чи іншої деревної рослини характеризується різними зовнішніми ознаками чи симптомами, які найчастіше змінюються з часом. Патоген може вражати всю рослину, її окремі частини чи органи.

Класифікації створюються за різноманітними принципами.

**За зовнішніми симптомами прояву**, тобто за типами хвороб,

✓ зовнішні ознаки хвороби проявляються (в'янення, плямистість, пухлини і та ін.);

✓ *латентні* – приховані інфекційні – тривалий час або й протягом усього життя рослина хворіє без зовнішніх ознак – вірусні хвороби за певних екологічних умов, летюча сажка пшениці, ячменю до фази колосіння та ін.

**За тривалістю перебігу** захворювання поділяють на

- гострі проявляються дуже швидко і можуть призвести до загибелі рослин;
- хронічні – виявляються на рослині протягом всього її життя; найчастіше – це хвороби багаторічних деревних рослин (чорний рак яблуні, цитоспороз плодівих).

**За місцем ураження** поділяють хвороби на

*локальні* – місцеві, які уражують певні місця чи органи рослини, куди потрапляє інфекція (пухирчаста сажка кукурудзи, плямистості листків);

*системні (загальні)* – ураження всієї рослини, хоч процес розвитку розпочався з одного місця (вірусні хвороби рослин, в'янення та ін.);  
*органотропні*, які виявляються на певних органах (ріжки жита – ураження через приймочку квітки, а згодом – зав'язі, кореневий рак – уражує корінь і т. ін.);

*астотропні* – уражуються певні тканини (судинний бактеріоз капусти – бактерії уражують провідні тканини, кутова бактеріальна плямистість огірків – уражуються паренхімні тканини);

*циклічні* – місцевий прояв хвороби на певних органах (хвороби листків, хвої, коренів, гілок і та ін.) чи тканинах при загальному ураженні рослини. Закінчивши цикл розвитку, патоген не уражує інших рослин протягом усього вегетаційного періоду (деякі види сажки зернових злаків).

**За віком хвороби рослин поділяють на:**

- 1) хвороби сходів;
- 2) хвороби молодняків;
- 3) хвороби середньовікових;
- 4) хвороби стиглих деревостанів.

**За деревною породою** поділяють на хвороби сосни, дуба, бука, кизилу і ін.

**За етнологічним принципом** хвороби рослин в залежності від факторів, які обумовлюють розвиток патологічного процесу, поділяють на

- *паразитарні* (інфекційні);
- *непаразитарні* (неінфекційні) або еколого-фізіологічні;
- *комплексні*.

Останній принцип найбільш обґрунтований і широко застосовується у фітопатології [47, 49, 50].

Причина інфекційних захворювань – патогенні живі організми (гриби, бактерії, віруси, віроїди, актиноміцети, риккетсії, мікоплазми, а також нематоди), які утворюють органи розмноження і можуть бути перенесені на здорові рослини.

Причина неінфекційних захворювань – реакція рослин на нестачу чи надлишок певного екологічного фактора (елементи живлення, температура ґрунту і повітря, вологість та ін.), не можуть передаватися від хворих рослин здоровим.

Не зважаючи на суттєві відмінності між інфекційними і неінфекційними хворобами, їх не можна розглядати окремо. У природі між ними спостерігається відповідний взаємозв'язок: часто інфекційні захворювання виникають на тлі попереднього пошкодження або послаблення деревних рослин неінфекційними причинами. У багатьох випадках неінфекційний патологічний процес обумовлює можливість проникнення патогена в рослину-хозяїна, полегшує її зараження, допомагає (спонукає) інтенсивному розвитку інфекційного патологічного процесу. Так, морозобійні щілини та опіки кори можуть бути першою фазою в розвитку інфекційних некрозо-ракових захворювань стовбурів. Послаблення фізіологічних процесів та відмирання мілких коренів внаслідок недостачі кисню при ущільненні ґрунту сприяє ураженню хвойних порід *Heterobasidion annosum*. Інфекційне відмирання проростків і сходів сосни зазвичай частіше всього проходить унаслідок поганого догляду, несприятливих ґрунтових або кліматичних умов. Порушення обміну речовин унаслідок застосування однобокого підживлення підвищує сприйнятливості молодих сіянців дуба зазвичай до *Microspora alphifoides*. Такі взаємопов'язані хвороби, одна із яких зумовлює або стимулює розвиток іншої, отримали назву *зв'язані сполучення* [51].

Комплексні, або еколого-мікробіологічні, – це хвороби, при яких рослина спочатку пригнічується негативними діями екологічних факторів (підмерзання, підсихання, хлороз та ін.). Згодом на такі ослаблені рослини поселяються різні мікроорганізми (гриби, бактерії та ін.), які зумовлюють розвиток патологічного процесу. У результаті розвивається комплексне захворювання рослин, наприклад, кореневі гнилі.

Для характеристики хвороб рослин вживають спеціальні терміни: шкідливість хвороби і шкодочинність хвороби.

**Шкідливість хвороби** – зменшення врожайності рослин (в кг/га або у відсотках) порівняно з врожайністю здорових рослин чи погіршення якості або знищення рослинної продукції (зерно, сіно та ін.) від ураження її певним збудником хвороби (прямі втрати).

Шкідливість хвороби може бути різною залежно від багатьох факторів:

- ✓ сприйнятливості сорту до збудника;
- ✓ агресивності збудника;
- ✓ вірулентності патогена чи його рас;

- ✓ зимостійкості, посуховитривалості рослини;
- ✓ зимостійкості, посуховитривалості патогена та ін.

Шкідливість хвороби може виявлятися в післядії хвороби: насіння, зібране з хворих рослин, як правило, забезпечує одержання ослаблених сходів. Такі посіви будуть сприйнятливішими до інфекційних хвороб і негативної дії екологічних факторів. Урожайність і якість продукції в такому разі будуть значно нижчими [12, 26].

**Шкодочинність хвороби** – поняття близьке до шкідливості, однак у ньому необхідно виділити, за рахунок яких чинників (факторів) зменшився врожай даної культури. Наприклад, зменшення кількості продуктивних стебел пшениці, маси зерна, кількості зернин у колосі, у колоску і т. ін. Поряд із цим суттєве значення має прихована шкодочинність, яка не піддається безпосередньому обліку, але суттєво впливає на кількісні і якісні показники врожаю.

В Україні втрати врожаю сільськогосподарських рослин від хвороб становлять у середньому 12-15 відсотків. За розрахунками Інституту захисту рослин НААНУ вони адекватні вартості врожаю зернових культур на площі 1 млн га, цукрових буряків – 160 тис. га, соняшнику – 170 тис. га тощо. Серйозної шкоди в умовах, закритого ґрунту завдають помідорам та огіркам борошниста роса, кореневі гнилі, вірусні захворювання тощо. В умовах концентрації, спеціалізації та інтенсифікації зернового виробництва виникла серйозна проблема захисту зернових культур від корневих гнилей, іржі, борошнистої роси, септоріозу, вірусних хвороб. Суттєвої шкоди агропромислового виробництву завдають вірусні, віроїдні та мікоплазмові хвороби. Втрати врожаю від них становлять 20 % від загальних втрат, що спричиняються шкідниками та хворобами. Боротьба з ними утруднюється тим, що терапевтичні заходи боротьби з ними (застосування хімічних засобів) не дають належного ефекту. Особливо серйозної шкоди вони завдають багаторічним деревним та чагарниковим культурам [65].

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Що вивчає садово-паркова фітопатологія?
2. Вітчизняні фітопатологи, їх роль у розвитку садово-паркової фітопатології в Україні.
3. Дайте визначення поняття «хвороба деревної рослини».
4. Яка різниця між «типами» і «симптомами» хвороб деревних рослин?
5. Перерахуйте групи типів хвороб деревних рослин.
6. У який порід виникає фасціація і що це за явище?
7. Хто із учених описав окремі хвороби деревних порід у другій половині XIX ст.?
8. Хто є засновником садово-паркової фітопатології?
9. Що являє собою такий тип хвороби як в'янення?
10. Перерахуйте типи хвороб, які входять в групу «Відмирання деревної рослини та окремих її органів на корені».
11. Які типи хвороб входять у групу типів «Повне чи часткове руйнування



окремих органів деревних рослин?»

12. Що являє собою такий тип хвороби як муміфікація?

13. Що являє собою такий тип хвороби як кучерявість листків?

14. Що являє собою такий тип хвороби як фасціація?

15. Перерахуйте типи хвороб, які входять в групу «Зміна форми органів деревних рослин».

16. Перерахуйте типи хвороб, які входять у групу «Зміна забарвлення органів деревних рослин».

17. Що являє собою такий тип хвороби як «відміні мітли»?

18. Які типи хвороб входять у групу типів «Виділення в місцях уражень і пошкоджень деревних рослин»?

19. Що таке смолотеча?

20. Що являє собою такий тип хвороби як слизотеча?

21. Що таке «водянка»?

22. Що являє собою такий тип хвороби як камедетеча?

### Тести

**1. Назвіть правильно тип хвороби: «Органи рослин стають чорними і служать для зберігання інфекції»**

а) деформації;

б) чорний рак яблуні;

в) муміфікації;

г) нальоти.

**2. Коли замість маточки квітки виростає пагін, на якому може утворитися нова квітка називають:**

а) нарости;

б) проліфікація;

в) гали;

г) псути;

**3. Якого походження бувають гнилі?**

а) тільки інфекційного походження;

б) тільки неінфекційного походження;

в) як інфекційного, так і неінфекційного походження.

**4. Знайдіть правильне визначення типу хвороби «трахеомікоз»**

а) міцелій та спороношення грибів;

б) закупорення судин міцелієм гриба;

в) розм'якшення та руйнування органів рослин;

г) заміщення органів рослин міцелієм гриба.

**5. Знайдіть правильне визначення типу хвороби «наліт»:**

а) міцелій та спороношення грибів;

б) плями на листках та пагонах;

в) напливи;

г) зміна забарвлення листків.

**6. Чим викликаються деформації пагонів?**

а) тільки грибами і комахами;

- б) тільки механічно;
- в) живими організмами та механічно;
- г) тільки діяльністю людини.

**7. Чим викликаються неінфекційні хвороби?**

- а) абіотичними факторами;
- б) живими патогенними організмами;
- в) грибами;
- г) комахами.

**8. Які фактори необхідні для протікання хвороби?**

- а) наявність збудника та рослини;
- б) діяльність людини та тварин;
- в) невідповідність умовам місцезростання;
- г) наявність патогена, рослини та відповідних умов середовища.

**9. Для якого захворювання характерні такі симптоми: «Патологічне розростання органів рослин зі сплячих бруньок з утворенням куща»**

- а) сосновий вертун;
- б) сувельвал;
- в) «відьмині мітли»;
- г) фасціяція.

**10. Фасціяція – це :**

- а) утворення плям;
- б) потворності;
- в) закупорення судин;
- г) нальоти.

**11. Чим викликаються інфекційні хвороби?**

- а) живими патогенними організмами;
- б) факторами неживої природи;
- в) умовами навколишнього середовища;
- г) діяльністю людини.

**12. Повна чи часткова втрата листками чи молодими рослинами зеленого забарвлення – відсутність в клітинах хлорофілу називають:**

- а) парша;
- б) резоктоніоз;
- в) некроз;
- г) альбікація.

**13. Чим характеризується в'янення?**

- а) нальотами на листках;
- б) плямами різного розміру, форми та кольору;
- в) порушення водного балансу в рослині;
- г) деформацією гілок та стовбурів.

## РОЗДІЛ 2

### **ПРИЧИНИ НЕПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

*Основні цілі:*

- вивчити особливості хвороб рослин, які викликані несприятливими ґрунтовими умовами;
- вивчити особливості хвороб рослин, які викликані дією несприятливих метеорологічних факторів;
- вивчити особливості хвороб рослин, які викликані нешкідливими домішками в повітрі та ґрунті;
- вивчити особливості хвороб рослин, які викликані негативною дією антропогенних факторів.

Непаразитарні (неінфекційні) хвороби й пошкодження розвиваються в результаті порушення життєвих умов, необхідних для нормального росту і розвитку деревних рослин, без участі патогенних організмів.

Нормальний перебіг процесів обміну речовин у рослин цілком залежить від забезпеченості їх усіма умовами життя. Невідповідність умов навколишнього середовища вимогам рослин спричиняє до порушення в них обміну речовин і призводить до розвитку патологічних процесів. Неінфекційні хвороби не передаються від хворих рослин або їх решток до здорових. Однак вони значною мірою ослаблюють рослинні організми, що знижує їх стійкість до інфекційних хвороб.

#### ***Причинами неінфекційних захворювань є***

- а) несприятливі ґрунтові (едафічні) умови;
- б) несприятливі метеорологічні фактори;
- в) наявністю отруйних речовин у повітрі та ґрунті;
- г) іонізуючі випромінювання;
- д) несприятливі абіотичні фактори;
- е) механічні пошкодження рослин хребетними тваринами, комахами і людиною;
- є) нестача або надмір елементів живлення;
- ж) хімізація середовища та інші фактори.

Поняття непаразитарна (неінфекційна) хвороба й пошкодження нелегко розмежувати, тому що часто можна спостерігати перехід від однократного пошкодження до розвитку хвороби при повторенні аналогічних пошкоджень.

Нерідко різні пошкодження й послаблення деревних рослин сприяють заселенню їх факультативними паразитами [68].

#### **2.1. ХВОРОБИ РОСЛИН ВИКЛИКАНІ НЕСПРИЯТЛИВИМИ ҐРУНТОВИМИ УМОВАМИ**

Деревні рослини розрізняються за своїми вимогами до ґрунтових умов. Вони можуть жити в несприятливих умовах – від торф'яних боліт до бідних сухих пісків. Однак при вирощуванні деревних порід на невідповідних ґрунтах, особливо на межі екологічного ареалу, спостерігається ряд патологічних явищ.

Зовнішні ознаки невідповідності ґрунту при вирощуванні деревних рослин спочатку малопомітні, згодом вони проявляються в пригніченні росту,

зменшенні розмірів листків або хвої. При більшій інтенсивності хвороби змінюється забарвлення листків, вони жовтіють, гілки засихають, і окремі рослини або навіть усе насадження гине.

Однією з основних умов нормальної життєдіяльності і продуктивності рослин є забезпеченість їх необхідними елементами живлення. Відсутність або нестача у ґрунті будь-якого елемента живлення може спричинити до суттєвих порушень росту та розвитку рослин [69].

### **Хвороби рослин, спричинені нестачею або надміром елементів живлення**

Хворобливі ознаки у деревних рослин можуть з'являтися при нестачі або надлишку поживних речовин у ґрунті. Для нормального росту рослина вимагає відповідної кількості основних елементів мінерального живлення (азоту, фосфору, калію, кальцію, заліза, сірки) і ряду мікроелементів (бору, міді, цинку, марганцю, молібдену, кремнію і деяких інших). Усі ці елементи повинні знаходитися в ґрунті в певному співвідношенні, порушення якого призводить до розвитку в деревній рослині ряду патологічних явищ.

Сумарний недолік поживних речовин нерідко пов'язаний з дефіцитом вологи і викликає карликовий ріст (нанізм). Такі рослини можна спостерігати на кам'янистих розсипах в Карпатах, де при вкрай бідних (передборових) умовах сосна чи ялина у віці 40-50 років досягає у висоту всього лише 30-40 см. Висота окремих екземплярів дуба, бука, ялини, які виростили в борах, складає не більш 1,5-2 м. Японці штучно створюють несприятливі умови для росту рослин і вирощують карликові дерева для декоративних цілей (бонсай). Окремі дерева в горщиках живуть 100-150 років.

*Ненормативне забарвлення хвої або листків* – ознака *недостачі окремих зольних елементів*. Найбільш розповсюдженим захворюванням такого роду є хлороз сіянців листяних і хвойних порід, при якому хвоя або листки жовтіють, ріст пригнічується, іноді рослина гине. Причини хлорозу різні. Найчастіше він виникає при недоліку заліза в ґрунті або при наявності його в малодоступній для рослин формі. Надлишок вапна іноді викликає перехід заліза в недоступні форми і сприяє розвитку хлорозу. Явище хлорозу сіянців часто спостерігається в нових розсадниках, закладених у місцях, де викорчувувались пеньки. На ділянках розкорчування рослини зазвичай блідо-зелені, ростуть погано, оскільки мінеральні з'єднання з глибоких шарів ґрунту, які потрапили на поверхню, знаходяться в малодоступних для рослин формах [59].

**Азот** – один із головних елементів живлення деревних рослин, який їм потрібен у великій кількості. Він входить у склад амінокислот, із яких складаються білки.

*Недостача азоту* призводить до пригнічення росту – пагони деревних рослин стають тонкими, короткими, твердими з дрібними листками жовто-зеленого кольору. Загальною ознакою азотного голодування рослин є відставання їх у рості і поява блідо-зеленого або жовто-зеленого забарвлення (хлороз). Вона виявляється по-різному в різних культурах. При недостатній кількості азоту цвітіння в більшості плодкових і ягідних культур слабеє, молоді зав'язі передчасно опадають, плоди дрібні, часто спостерігається ранне

опадання листя. Нестача азоту найбільш інтенсивно виявляється за умов високої вологості ґрунту після рясних тривалих дощів, коли легкорозчинні азотні сполуки вимиваються з поверхневих шарів ґрунту у більш глибокі і стають недоступні корінню. Крім того, азотне голодування посилюється за умов тривалої прохолодної або жаркої посушливої погоди, коли в ґрунті уповільнюються процеси нітрифікації. Нестача азоту в певній кількості поповнюється ґрунтовими бактеріями при нітрифікації.

*Надмірна кількість азотних добрив у розсадниках викликає інтенсивний і зтяжний ріст сянців дуба, клена, берези, що затримує здерев'яніння пагонів і тим самим сприяє пошкодженню їх морозом. У квіткових рослин зайва кількість азоту гальмує фазу цвітіння, зменшує кількість квітів та їх сортність.*

Надлишок азоту спричиняє інтенсивне наростання вегетативної маси рослин, затримку формування репродуктивних органів, подовження періоду вегетації, зниження стійкості до хвороб і несприятливих факторів навколишнього середовища [36].

**Фосфор** – складова частина нуклепротейдів та фосфоліпідів і головним джерелом енергії у деревних рослин.

*Нестача фосфору затримує ріст і розвиток рослин. Різко послаблюється ріст пагонів, коренів, особливо репродуктивних органів. Листя утворюється дрібне, забарвлення його стає темно-зеленим з синюватим відтінком. Листки набувають темно-зеленого або бронзового забарвлення. Хвоя сянців сосни зазвичай має фіолетовий колір, який добре помітно восени. Тривале фосфорне голодання формує тонкі пагони з дрібними листочками, а у квіткових рослин спостерігається зменшення розмірів стебла, побуріння та відмирання листків.*

Від нестачі фосфору пригнічується вся рослина. Листки, і особливо хвоя, набувають фіолетового відтінку, на них нерідко виникають темно-бурі плями.

**Калій** – необхідний елемент живлення деревних рослин. У ґрунті він знаходиться у недоступній для рослин формі – ортоклаза, який у доступну форму переводиться силікатними бактеріями.

*Нестача калію викликає пригнічення росту деревних рослин, а саме: пагони недорозвинені, викривлені, листки жовтіють, потім буріють і відмирають. При нестачі калію у яблуні листя набуває темно-зеленого забарвлення, його краї, починаючи з верхівки, жовтіють, згодом стають сірими, коричневими або бурими. Нестача калію виявляється в першу чергу на більш старих листках. Спочатку вони жовтіють, згодом краї їх відмирають (краєлистий некроз). Забарвлення листків, як правило, темно-зелене, з синюватим відтінком. Калійне голодування характерно для торф'янистих ґрунтів.*

У квіткових рослин нестача калію викликає хлороз листків – жовто-зелений колір, побуріння й відмирання тканин біля листового пагона. Надлишок калію викликає затримку росту квіткових рослин та побуріння листків.

Калійне голодування призводить до утворення сіро-бурих плям спочатку по краях листків, потім у центрі, і, нарешті, листя відмирає. Рослина послаблюється і стає чутливою до патогенів. Калійне голодування найбільш характерне для торф'янистих ґрунтів.

*Надлишок калію* може призводити до завчасного дозрівання, однак рослини при цьому низькорослі, плоди утворюються дрібні [29].

**Кальцій** входить до складу клітинних оболонок деревних рослин і є зв'язуючою речовиною клітин. Крім цього, він нейтралізує деякі органічні кислоти, які накопичуються під час життєдіяльності, але можуть бути шкідливими для рослини.

*Нестача кальцію* призводить до ушкодження й відмирання верхівкових бруньок, спостерігається розетковість дрібних листків, надмірне розгалуження коренів. Нестача кальцію негативно діє на розвиток кореневої системи деревних рослин, спостерігається відмирання верхівок пагонів, а також відмирання тканини по краю або біля середньої жилки листків. У кісточкових плодівих культур спостерігається втрата тургору – виділення камеді.

*Високий вміст кальцію* у ґрунті знижує доступність для рослин марганцю, заліза та інших мікроелементів.

**Залізо** – важливий елемент, який забезпечує нормальну життєдіяльність деревної рослини. Воно сприяє утворенню хлорофіла в листках. У кислих ґрунтах залізо знаходиться в доступній для рослин формі. При підвищенні рН воно переходить у важко розчинну сполуку, малодоступну для рослин.

*Нестача заліза* перешкоджає утворенню хлорофілу, тобто порушує асиміляцію, призводить до виникнення хлорозу чи альбінозу листків та хвої. У сіянців пригнічується ріст кореневої системи, хвої, листків. Нерідко сіянці гинуть. Нестача заліза спричиняє хлороз плодівих і ягідних культур, що супроводжується суттєвим порушенням обміну речовин. У хлорозного листя знижується інтенсивність фотосинтезу та якісна спрямованість (зменшується вміст сухої речовини, зростає вміст вільної води), зростає осмотичний тиск клітинного соку, знижується транспірація й активність багатьох ферментів. Особливо інтенсивно нестача заліза виявляється в зонах з карбонатними ґрунтами, у яких вуглекислий кальцій перешкоджає переведенню заліза у доступні для рослин форми [16].

**Магній** входить до складу хлорофілу і деяких органічних сполук.

При *нестачі магнію* в рослинах на листках утворюються жовто-бурі плями, вони скручуються й опадають. Молоді рослини послаблені. У квіткових рослин викликає пожовтіння нижніх листків та пригнічує утворення бокових коренів. Нестача магнію викликає пожовтіння тканини з нижнього боку листка, між жилками. Хлоротичні ділянки буріють, іноді випадають. Захворювання найчастіше трапляється на кислих ґрунтах.

**Мідь** – потребу в ній мають деревні рослини, які ростуть на ґрунтах з високою концентрацією органічних речовин і лужне середовище.

*Нестача міді* викликає зниження білкового азоту, органічного фосфору, падіння інтенсивності фотосинтезу. При мідному голодуванні деревні рослини відстають у рості і не плодоносять. Надмірний вміст міді токсичний для рослин.

Нестача міді виявляється на осушених торф'яних ґрунтах. Рослини відстають у рості, стеблуння затримується, часто спостерігається хлороз молодого листя, втрата тургору, кінчики листочків біліють, затримується формування насіння.

*Надлишок міді* може спричинити затримку росту і навіть загибель рослин.

**Марганець** *Нестача марганцю* спричинює міжжилковий хлороз, часто – плямистість листя. Жилки листків залишаються зеленими, що надає їм строкатого забарвлення. Нестача цього мікроелемента в різних культур виявляється по-різному [21].

**Бор** необхідний для деревних рослин в певній кількості.

*Нестача бору* викликає відмирання у деревних рослин верхніх бруньок, порушення цвітіння і плодоношення. Нестача бору призводить до відмирання верхівкових бруньок (конусу наростання) у помідорів і тютюну, верхівков стебла і вузьколистості у льону, у буряків – до загнивання верхньої частини коренеплоду (гниль сердечка), у плодівих – до опробковіння плодів, хлорозу молодих (верхівкових) листків.

*Надлишок бору* спричиняє некрози, затримку росту і навіть загибель рослин. Надлишок бору призводить до накопичення його у листках, які жовтіють і передчасно опадають.

**Цинк** є складовою частиною карбоангідрази – фермента, який активізує дихання деревних рослин і сприяє синтезу гетероауксина.

*Нестача цинку* викликає пожовтіння листків, розеточність і дрібнолистість, а також утворення дрібних потворних плодів.

Нестача цинку спричинює вкорочення міжвузль, пожовтіння, асиметрію і плямистість листя. Цинкове голодування особливо позначається на плодівих культурах. У яблуні хвороба виявляється у вигляді розетковості і дрібнолистості, суховерхинності й загибелі дерев. У кісточкових культур спостерігається потворна деформація плодів і дрібноплідність.

Типовою ознакою **надлишку поживних елементів** часто є утворення фасціацій – потворного розростання пагонів і гілок, перетворення їх у плоскі ремнеподібні утворення. Таке явище часто спостерігається на квітконосах буряків, на картоплі, помідорах, огірках, деревних та чагарникових рослинах.

На ріст деревних порід шкідливо впливає й зайва кількість **солей** у ґрунті. Солі підвищують осмотичний тиск ґрунтового розчину, всмоктувальна сила коріння зменшується, відбувається порушення водопостачання деревної рослини. Особливо негативно діє сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – більш 0,2%), сульфат натрію ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$  – понад 0,3%) і хлорид натрію ( $\text{NaCl}$  – близько 1%), які можуть викликати засолення ґрунтів. Пошкоджені рослини жовтіють і засихають [7].

Засолені ґрунти поширені в степових умовах і на узбережжях морів, що необхідно враховувати при створенні полезахисних смуг й озелененні. Нерідко засоленість хлоридом натрію збільшується в містах, коли кухонну сіль використовують для посипання снігу і льоду на тротуарах. Це також може призводити до засихання дерев.

У сприйнятливих до кореневої губки типах лісу надмірне внесення азоту сприяє більш інтенсивному розвитку патогенів і формуванню стійких осередків.

Ріст рослин погіршується і від нестачі в ґрунті **кисню**, необхідного для дихання коренів. Корені задихаються і відмирають, як це часто буває на заболочених ділянках з поганою структурою, а також в місцях з надмірно ущільненим ґрунтом, покритого асфальтом, що порушує нормальну аерацію.



**Рис. 2.1.** Ознаки нестачі поживних елементів

Заходи щодо попередження хвороб, викликаних порушенням водного режиму або мінерального живлення, зводяться головним чином до відповідного підбору деревних порід для створення штучних насаджень у несприятливих умовах, а також до попередження різких змін рівня ґрунтових вод, проведенню своєчасного дренажу та ін. У розсадниках доцільний своєчасний полив і внесення добрив. Останнім часом на бідних ґрунтах починають вносити органічні й мінеральні добрива з метою підвищення продуктивності насаджень. У деяких випадках це сприяє й підвищенню стійкості рослин проти інфекційних хвороб [30].

## **2.2. ХВОРОБИ, ВИКЛИКАНІ ДІЄЮ НЕСПРИЯТЛИВИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ**

До метеорологічних факторів відносяться температура, тиск і вологість повітря, опади, ожеледь, вітер, сонячна радіація, різні грозові явища, а саме: блискавка, град і т. д. Кожний із цих факторів може зробити позитивний чи негативний вплив на ріст деревних рослин, викликати захворювання або пошкодження садово-паркових насаджень [2, 19].

### **Вплив вологості на рослини**

Вода – основа життя на планеті, один із найважливіших екологічних факторів, який визначає ріст і розвиток деревних рослин. Вона є невід’ємним компонентом цитоплазми, займаючи 80-90% її об’єму, необхідна для забезпечення фотосинтезу, дихання, транспірації, тургору, ферментативної активності, поглинання мінеральних елементів з ґрунту і їх транспортування в стовбур і крону, переміщення пластичних речовин. Деревні рослини містять значну кількість води. Наприклад, у листках її вміст сягає 79-82%, вологість нездерев’янілої деревини становить 75-80%, здерев’янілої – 50-70%.

За станом воду в тканинах рослин поділяють на вільну і зв’язану. Вільна вода легко переміщується, вступає в різні біохімічні реакції, випаровується в процесі транспірації і замерзає при низьких температурах. Зв’язану воду поділяють на:

- 1) *осмотично зв’язану*, яка гідратує розчинені речовини, іони, молекули;



2) колоїдно зв'язану;

3) капілярно зв'язану, яка знаходиться в клітинних стінках і в судинах провідної системи.

Рослини повинні постійно підтримувати баланс між споживанням води і її випаровуванням. Екологічна рівновага залежить від адаптивності деревних порід та умов місцезростання.

Усі деревні породи за відношенням до вологи поділяють на три екологічні групи – *ксерофіти*, *мезофіти* і *гігрофіти*.

*Ксерофіти* – рослини посушливих місцезростань, здатні витримувати тривалу атмосферну й ґрунтову посуху, зберігаючи фізіологічну активність. Для них характерні тверді і жорсткі листки з товстою кутикулою, багат шаровим товстостінним епідермісом. Часто листки сильно опушені, вкриті восковим нальотом і відзначаються здатністю до редукції. Коренева система добре розвинена, що дозволяє їм використовувати вологу глибинних шарів ґрунту.

*Гігрофіти* – рослини, що ростуть в умовах високої вологості повітря і великого зволоження ґрунту. Характерні для боліт і заболочених земель, приозерних та прирічкових місцезростань. Листки мають гігоморфну структуру: великі листові пластинки, клітини та міжклітинники. Вони складаються з рихлої губчатої паренхіми, палисадна паренхіма розвинена слабо або взагалі відсутня, зовнішні покривні тканини (епідерміс і кутикула) також слабо розвинені. Осмотичний тиск у клітинах низький. Коренева система розташована у поверхневих горизонтах ґрунту, розвинена слабо.

*Мезофіти* – рослини, які ростуть на середньозволожених добре аерованих ґрунтах і за вимогливістю до вологи займають проміжне становище між ксерофітами та гігрофітами [2]. Г.Ф. Морозов запропонував два важливі поняття – потреба у волозі і вибагливість до вологи.

*Потреба у волозі* – кількість вологи, яка необхідна рослині для забезпечення фізіологічних потреб: підтримання тургору, нормального перебігу фотосинтезу й дихання, терморегуляції, обміну речовин між різними органами рослини і т.ін.

*Вибагливість до вологи* – відношення деревних порід до умов зволоження певного середовища, здатність отримувати необхідну кількість вологи з ґрунту в тих чи інших умовах.

На підставі результатів фізіологічних досліджень П.С. Погребняк розробив детальну диференціацію деревних порід за вибагливістю до вологи за зростаючим ступенем (табл. 2.1.).

Усі види вологи, які мають значення для рослин можна звести у наступні групи:

- 1) атмосферні опади;
- 2) водяна пара у повітрі;
- 3) ґрунтова волога;
- 4) підґрунтові води;
- 5) ріки та інші прісні водойми.

*Атмосферні опади* – це вода у рідкому або твердому агрегатному стані, яка випадає з хмар або утворюється на поверхні ґрунту чи інших об'єктів у

результаті конденсації водяної пари, що знаходиться в атмосфері. Розрізняють *вертикальні* (дощ, сніг, град) та *горизонтальні* (роса, іней, ожеледь) опади. Найбільше значення для рослин мають опади у вигляді дощу і снігу.

Таблиця 2.1

**Шкала вибагливості деревних порід до вологи  
(за П.С. Погребняком, 1968)**

№	Групи деревних порід (за вимогливістю до вологи)	Деревні породи
0	Ультраксерофіти	Саксаул, ялівці, фісташка, дуб пухнастий, дуб корковий, грабінник
1.	Ксерофіти	Сосна кримська, сосна звичайна, сосна Банкаса, айлант, лох, обліпіха, скупія, степові кущі, груша лохоліста, абрикос, в'яз дрібнолистий, самшит, верба шеллога, гранатник, понцирус
2.	Ксеромезофіти	Дуб звичайний, дуб сидячецвітний, берека, груша звичайна, чорноклен, клен гостролистий, клен польовий, берест, гледичія, черешня, яблуня
3.	Мезофіти	Липа, граб, ясен, горіхи, модрина, бук, каштан їстівний, каштан кінський, береза повисла, осика, сосна кедрова, сосна веймутова, ялиця, дугласія, ільм, бархат амурський, ліщина, бузина
4.	Мезогрофіти	В'яз, черемха, осокір, верба козяча, верба срібляста, верба ламка, береза пухнаста, крушина ламка, птерокарія, вільха сіра, айва
5.	Гігрофіти	Болотний екотип ясена, верба сіра, верба вухаста, верба лапландська, кипарис болотяний, береза карликова, вільха чорна

З опадами в ґрунт із атмосфери потрапляють мінеральні речовини, солі азотної кислоти, аміак та ін., які засвоюються рослинами в процесі кореневого живлення. В окремих випадках вони містять і шкідливі для рослин токсиканти.

Зимові опади відіграють як позитивну, так і негативну роль. Позитивний вплив снігу полягає у накопиченні значних запасів вологи в ґрунті. Сніговий покрив запобігає промерзанню ґрунту, захищає кореневі системи дерев, насіння, сходи, підріст, багаторічні трав'яні рослини та ґрунтову фауну. Пухкий шар снігу слугує надійним термоізолятором і відзначається особливим мікрокліматом.

Накопичення снігу на кронах дерев, яке спостерігається при суттєвих снігопадах за середньої температури повітря близько 0<sup>0</sup>С, викликає *сніговали* і *сніголоми*. Явище сніговалу полягає в тому, що під вагою снігу дерева нахилиються і вивалюються з корінням. Під тягарем снігу дерева можуть ламатися і це явище називається сніголомом. Відмінності в ступені пошкодження деревних порід залежать від характеру крони, галуження, міцності пагонів [1].

Катастрофічні наслідки для деревних рослин можуть спричинити посухи – атмосферні та ґрунтові.

*Атмосферна посуха* виникає в результаті високої температури повітря, відсутності дощів і надходження сухих нагрітих повітряних мас з інших територій. При цьому вологість повітря знижується до 10-20%. Витрати вологи

на транспірацію починають переважати над її надходженням із ґрунту, знижується водонасиченість тканин і порушуються нормальні умови фотосинтезу.

*Ґрунтова посуха* – результат атмосферної й супроводжується сильною витратою вологи ґрунтом унаслідок посиленого фізичного і фізіологічного випаровування. Кореневі системи дерев вичерпують запаси ґрунтової вологи до ступеня зв'язаної, фізіологічно недоступної форми, яка становить 0,3-0,5% на піщаних та 8-9% на суглинистих ґрунтах. Посухи найбільш характерні для південних і південно-східних регіонів України.

### **Хвороби рослин, спричинені дефіцитом або надлишком вологи**

Ріст і життєдіяльність деревних рослин дуже знижується при різкій зміні гідрологічних умов, головним чином при дефіциті вологи.

Ростові процеси рослин особливо чутливі до зневоднення колоїдів цитоплазми. Тому водний дефіцит спричиняє різноманітні хвороби рослин.

*В'янення рослин.* Дефіцит вологи в ґрунті при посиленій транспірації призводить до втрати рослинами тургору, відмирання корневих волосків, руйнування зелених пластид, порушення ферментативної діяльності, розпаду білків у тканинах рослин. Таким чином відбуваються незворотні зміни в рослинних організмах, що спричиняє їх загибель.

При постійному дефіциті вологи рослини в'януть, у листі і молодих пагонах знижується тургор. При короткочасній зміні режиму зволоження листки за ніч повертаються до нормального стану. При тривалій посуші рослина гине.

В'янення найчастіше спостерігається в розсадниках під час посухи, іноді в лісових насадженнях на південних експозиціях, на крутосхилах, у ползахисних смугах. Масове пожовтіння листків у ползахисних смугах спостерігалось на сході України після сильної посухи в 1972 р. Листкові пластинки частково знебарвлювалися, листки в'янули, що нерідко викликало передчасне опадання листя у деревних порід.

У результаті дефіциту вологи в ґрунті часто спостерігається суховершинність старих екземплярів дуба, бука, сосни, ялини, розташованих на узліссях, де особливо порушується рівновага між надходженням води і транспірацією. Окремі рослини дуба суховершинять після зрідження насадження навіть без помітної зміни вологості ґрунту [5].

*Суховершинність дерев* може бути пов'язана як із дефіцитом, так і нестачею води у ґрунті. Спочатку засихає верхівка, а згодом і все дерево. Це явище часто виникає через дефіцит вологи в піщаних ґрунтах соснових насаджень.

Від надмірного зволоження ґрунту проходить задихання коріння, а потім їх загнивання під впливом грибів і бактерій.

*Суховершинність* і загибель дерев спостерігається при високому рівні ґрунтових вод, у місцях, схильних до заболочування. Через нестачу кисню порушується ріст і функції кореневої системи.

*Вимокання* відбувається внаслідок застою води навесні в низинах на важких за механічним складом ґрунтах. За таких умов порушується дихання молодих рослин, зростає витрата ними цукрів, що призводить до їх ослаблення. Крім того, повітря не надходить до коріння, і рослини гинуть.

Вологолюбні деревні породи (верба, вільха) пристосовані до життя в умовах з високим рівнем ґрунтових вод, але при надмірному затопленні навіть чорна вільха гине. Окремі деревні породи (верба, тополя, дуб) порівняно легко переносять тимчасове затоплення в заплавах річок, у деяких із них, наприклад, у верби, формуються додаткові корені, але, незважаючи на це, при тривалому затопленні дерева іноді гинуть. В інших деревних порід (сіра вільха, болотний кипарис, деякі верби) на поверхні ґрунту, а іноді з виходом на поверхню утворюються сильно розгалужені дихальні корені.

Зниження росту, а іноді й відмирання дерев або цілих куртин можна спостерігати при погіршенні дренажу після тривалих дощів у понижених місцях рельєфу й у нижніх частинах меліоративних систем, коли приймачі не можуть увібрати всю воду, що надходить; аналогічне явище спостерігається під час тривалих паводків, на краях затоплених територій і т.д.

*Розтріскування плодів, овочів і коренеплодів пов'язане із рясними дощами або поливами після тривалої посухи [5, 18].*

### **Вплив температурного режиму на рослини**

Тепло є одним з найважливіших екологічних факторів, що забезпечує умови існування рослин. Температура середовища впливає на морфогенез, ріст і розвиток рослин, перебіг життєво важливих процесів: ферментативну активність, фотосинтез, дихання, транспірацію, проникність мембран, поглинання кореневими системами води і мінеральних речовин з ґрунту та ін. Встановлено, що життєдіяльність рослин залежить від трьох основних температурних величин: мінімальної, оптимальної та максимальної. Температури, за яких забезпечується своєчасний і нормальний перебіг фізіолого-біохімічних процесів у рослин протягом онтогенезу, називають *оптимальними*. За цих температур деревні рослини краще засвоюють азот і зольні елементи, досягають високої продуктивності. Для більшості рослин помірного поясу оптимальними є температури +20-25<sup>0</sup>C. Крайні низькі та високі температури, за яких ще зберігається життєвість рослин, називають відповідно *мінімальними* та *максимальними*. За межами цих температур існування рослин припиняється.

Температура має істотний вплив на фотосинтез та накопичення органічних речовин. У хвойних порід (ялина, ялиця, сосна) початок фотосинтезу відповідає середньодобовій температурі повітря 0-2<sup>0</sup>C. У більшості рослин помірного поясу максимальна інтенсивність фотосинтезу спостерігається при температурі повітря +20-25<sup>0</sup>C, при температурі +30-35<sup>0</sup>C цей процес сповільнюється, а при +40-45<sup>0</sup>C припиняється. При підвищенні температури зростає інтенсивність дихання, причому при збільшенні температури на кожні 10<sup>0</sup>C швидкість хімічних реакцій подвоюється.

Кореневе живлення рослин залежить від температурних умов, воно стає можливе тоді, коли температура ґрунту на декілька градусів нижча від температури повітря. Якщо температура ґрунту значно вища від температури повітря, відбувається всихання верхівкових бруньок та загибель рослин. Негативно впливають на рослину і такі умови, коли температура ґрунту є

низькою, а повітря – високою. Це спричиняє послаблення поглинання поживних речовин.

Фото- і термоперіодичність обумовлюють ритмічність гормональних процесів у камбії, що призводить до утворення різних елементів деревини, наприклад, річних кілець. За даними Х. Ліра, Г. Польстера, Г.І. Фідлера (1974) у помірних широтах ріст стовбура листяних порід у товщину починається на початку травня, а завершується у кінці серпня.

*Температурний режим* як зміна температури повітря в часі і просторі є одним із визначальних показників умов росту. Він характеризується датами весняного та осіннього переходу середньодобової температури через 0°C, 5°C та 10°C. Для деревних порід помірної зони процеси життєдіяльності (сокорух, ріст коренів) починаються при переході температури повітря через відмітку 0°C [21].

*Загальний період вегетації* рослин відбувається при середньодобовій температурі понад 5°C.

*Період активної вегетації* рослин відбувається при значеннях температури понад 10°C.

Найважливішим показником, який характеризує період активної вегетації є *сума ефективних (активних) температур* – сума середньодобових температур понад +10°C впродовж вегетаційного періоду. У середньому за рік в Україні буває 150-200 днів з середньою добовою температурою вище +10°C. Сума ефективних температур на півночі України (Полісся) становить 2400°C, а в південних регіонах (Степ) - 3400°C.

На ріст рослин впливає не лише значення середньодобових температур, а й амплітуда денних та нічних температур – *термоперіод* [24].

#### **Хвороби рослин спричинені температурними факторами**

***Низькі температури*** викликають ряд порушень у фізіологічних процесах рослини. Так, при низьких температурах вода виходить з клітин у міжклітинні простори і замерзає, утворюючи кристали льоду. Клітини обезводнюються. Зневоднення цитоплазми призводить до її стискання, коагуляції колоїдних речовин і відмирання клітин.

Стійкість до морозу в зв'язку з цим залежить від кількості води в рослині та ряду інших біологічних і захисних особливостей. Зазвичай листки, пагони, квіти, у яких багато води, пошкоджуються більш інтенсивно, ніж деревина, особливо сухе насіння. Так, сухе насіння деяких деревних рослин витримує температуру – 190°C.

Місцеві деревні породи та екзоти, які ростуть у наших лісах, порівняно добре пристосовані до кліматичних умов окремих природних зон, і лише в горах існує верхня термічна межа поширення лісу на верхній границі лісового поясу. Однак, незважаючи на це, різке зниження температури в будь-якому природному регіоні може призвести до захворювання окремих дерев або цілих насаджень.

Ступінь чутливості до впливу низьких температур у деревних рослин різний, однак стійкість їх різко змінюється залежно від пори року. Так, для ялини критична температура, яка викликає пошкодження і порушення фізіологічних процесів, складає взимку від – 19 до – 35 °C, а на початку літа – тільки від – 5 до – 7,5 °C, тому весняні й осінні заморозки заподіюють більше

шкоди, ніж морози взимку [33].

У результаті дії сильних морозів можна спостерігати різноманітні пошкодження рослин:

- ✓ розтріскування стовбурів (рис. 2.2);
- ✓ пошкодження бруньок;
- ✓ обмерзання гілок, крон;
- ✓ вимерзання коренів;
- ✓ загибель дерев.

*Розтріскування стовбурів або морозобоїни* (морозобійні тріщини) у плодкових дерев утворюються під час сильних морозів, унаслідок нерівномірного охолодження внутрішньої та зовнішньої частин стовбура при різкому зниженні температури, коли переохолоджені зовнішні річні кільця стовбура стискаються сильніше, ніж центральні. При цьому кора стискається скоріше, ніж деревина, що призводить до розриву кори і деревини і виникнення поздовжніх тріщин. У результаті цього виникають поздовжні тріщини, які влітку заростають, а взимку знову відкриваються в тих же місцях.



**Рис. 2.2.** Розтріскування стовбурів

На місці тріщин з'являються подовжні напливи. Такі пошкодження виникають частіше всього в нижній частині товстих стовбурів з південної або південно-західної сторони дерев [34].

Після ранніх морозів, до випадання снігу, дерева іноді відмирають у результаті *підмерзання коренів*, які більш вразливі до морозу, ніж надземна частина. Більш теплолюбні породи підмерзають тільки вище рівня залягання снігу. Так часто пошкоджуються молоді екземпляри айланта, аралії маньчжурської та ряду інших порід.

Іноді *обмерзають гілки* – частини крони у горіха волоського, бархату амурського, платана, катальпи, черешні й деяких інших порід (рис. 2.3).



**Рис. 2.3.** Обмерзання дерев

Такі обмерзлі крони через два-три роки відновлюються. Незначне пошкодження морозом іноді мало помітне, особливо, коли *підмерзають* тільки *бруньки, пагони*, які виростають з них, – ослаблені, пригнічені, кволі із дрібними листками, ціле дерево росте слабо, легко піддається зараженню інфекційними патогенами.

*Випирання*. Причиною є періодичне замерзання та відтавання поверхневого шару ґрунту за умов нестабільних температур під час зимівлі рослин. При замерзанні ґрунт збільшується в об'ємі, а при відтаванні осідає. При цьому відбувається обривання кореневої системи рослин, що призводить до їх загибелі.

«*Простуда*» рослин спричиняється низькими позитивними температурами (при ранньому висіванні теплолюбних культур, при поливі холодною водою тощо). При цьому коренева система перестає всмоктувати воду й елементи живлення, рослини ослаблюються, знижується їх стійкість до некротрофних патогенів.

*Опіки кори* часто спостерігаються наприкінці зими при різких коливаннях температур. Під дією безпосереднього нагрівання стовбурів сонячними променями пробуджується камбій, а заморозки або нічне зниження температури вбивають його діяльні клітини. У цих місцях кора відстає, оголюючи деревину.

Катастрофічне пошкодження насаджень Карпат і Прикарпаття низькими температурами відзначено взимку 1928-1929 рр., коли морози в цьому регіоні досягали - 36 °С. У лютому температура знизилася до – 30 °С, а вдень у сонячні дні поверхня стовбурів нагрівалася вище 0°С. Такі різкі зміни температури призвели до масової загибелі букових і ялицевих лісостанів у знижених місцях рельєфу. Наслідки морозів зими 1928-1929 р. помітні ще і зараз у багатьох букових і ялицевих лісах Карпат.

Температурні умови, несприятливі для росту деревних рослин, часто бувають ранньої весни, коли вдень повітря нагрівається до +15-18 °С при низькій температурі ґрунту близько +4 °С. Такий температурний режим активізує транспірацію, а коренева система не встигає забезпечити рослину водою. Тоді у хвойних порід, найчастіше в ялини, хвоя жовтіє й опадає, при цьому пошкодження бувають найбільш часто на відкритих місцях, у розсадниках і на південних узліссях [53].

Пізні весняні та ранні осінні заморозки також викликають ряд захворювань деревних рослин. Більш небезпечними є пізні весняні заморозки, які пошкоджують рослини. Для захисту застосовують захисний ярус із м'яколистяних стійких порід; дуб доцільно вирощувати коридорним методом, не допускати надмірного розрідження насаджень, зберігати захисні узлісся і т. д.

***Висока температура***, що спричиняє патологічний процес і загибель рослин, неоднакова і залежить від виду і віку рослин. Більш чутливі до дії високих температур молоді рослини, які часто гинуть. У дорослих рослин відмирають окремі, найбільш чутливі органи.

*Сонячні опіки листя* виявляються у вигляді появи на ньому з обох боків неправильних жовтих або бурих плям. При сильному перегріванні часто

спостерігається завчасне опадання листя. Це часто буває при настанні високих температур після тривалих дощів. Листя, що пристосувалося до посиленої транспірації під час дощів, з настанням сухої жаркої погоди продовжує випаровувати велику кількість вологи, швидко втрачає тургор, в'яне і відмирає (рис. 2.4). Сонячні опіки кори плодкових дерев пов'язані з нерівномірним нагріванням стовбурів, особливо у весняний період. З сонячного боку кора нагрівається сильніше, швидко підсихає, розтріскується уздовж, краї відстають від деревини [19].

Особливо шкідливі надмірно низькі й високі температури з великими амплітудами їхнього коливання.



**Рис. 2.4.** Опіки листя

Вітровали і сніголоми можуть викликати катастрофічні пошкодження на великих площах.

### **2.3. ХВОРОБИ, ВИКЛИКАНІ ШКІДЛИВИМИ ДОМІШКАМИ В ПОВІТРІ ТА ҐРУНТІ**

Отруєння рослин може спричинитися отруйними для рослин речовинами, які знаходяться в повітрі, ґрунті, воді. Найчастіше отруєння рослин відбувається через повітря, ґрунт і внаслідок їх безпосереднього контакту з різноманітними пестицидами. Отруєння через повітря і ґрунт. Отруєння через повітря відбувається внаслідок дії на рослини диму, отруйних газів, інших викидів промислового виробництва та транспортних засобів. Унаслідок неповного згоряння палива дим промислових підприємств містить отруйні газоподібні продукти (окис і двоокис вуглецю, сірчистий та сірчаний ангідриди, пари соляної та сірчаної кислот тощо). Ці продукти по-різному діють на рослини. Вони потрапляють у вигляді газів або розчинів (у вигляді дощу) на листя, стебла, квітки, проникають в тканини і призводять до пригнічення росту рослин, в'янення і передчасного опадання листя, відмирання пагонів, гілок і т. ін. Крім того, отруйні продукти з дощовою водою потрапляють у ґрунт, проникають у рослини через кореневу систему і негативно впливають як на її функції, так і на життєдіяльність усієї рослини. Отруєння пестицидами (ятрогенні хвороби) найчастіше спричиняється внаслідок невмілого або недбалого їх використання, грубого порушення регламентів їх застосування на різних культурах. Дія пестицидів, які потрапляють на рослини і проникають у них призводить до глибоких анатомічних, фізіологобіохімічних і цитологічних змін, які виявляються у вигляді опіків листя, його масове опадання (інсектициди і фунгіциди), скручування листя, в'янення, карликовості,



потворного розростання різних органів, загибелі рослин (гербіциди). Під дією тривалого опромінення великими дозами проникаючої радіації (рентгенівських, космічних і гама-променів, альфа- і бета-частинок) у рослинах відбуваються ушкодження життєво важливих структур, порушуються фізіологічні функції, унаслідок чого виникає патологічний процес, який називають променевою хворобою. Ступінь її розвитку залежить від дози опромінення. Рослини досить витривалі до дії іонізуючих опромінь (летальна доза знаходиться у межах 2-3 тис. рентгенів). Дози до 1 тис. рентгенів призводять до помітного відставання рослин у рості, зміни забарвлення листя і зовнішнього вигляду коренів (інтенсивний ріст кореневих волосинок). Урешті-решт це негативно впливає на продуктивність рослин [21].

Бурхливий розвиток промисловості створює серйозну проблему збереження насаджень поблизу промислових центрів і великих міст. Повітря в таких місцях забруднюється різними відходами промислового виробництва – частками вугілля, піску, вапна, цементу і шкідливих газів. Для росту і розвитку деревних рослин найбільш небезпечний оксид сірки. Шкідливо діють також соляна і сірчана кислоти, оксиди азоту, з'єднання фтору, метан, хлор та інші речовини.

Шкідлива дія газоподібних речовин виявляється навіть при їхніх незначних домішках у повітрі. Так, діоксид сірки ( $\text{SO}_2$ ) викликає опіки листків уже при концентрації 0,0001 %, фтороводень (HF) – при 0,00035 %, хлороводень (HCl) – 0,0066 %, хлор (Cl) – 0,002 %. Особливо шкідливі оксид сірки ( $\text{SO}_4$ ) і оксид азоту ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) при їхній спільній дії (Г.М. Негруцька, 1970).

Особливою шкідливістю володіють вихлопні гази автотранспорту. У них знаходиться чадний газ, оксиди азоту і головним чином домішки з'єднань свинцю, який додають до бензину для поліпшення якості пального.

У результаті цього в лісових ценозах біля автострад, у приміських насадженнях спостерігається пожовтіння хвої (особливо ялини в зимовий період), листків, загальне пригнічення росту дерев і кущів. Пилевидні емісії викидаються масами металургійними і цементними заводами.

Таким чином, сьогодні антропогенні фактори негативно діють на лісові біоценози та урбоекосистеми такими шляхами: забруднення атмосфери, поверхневих вод, ґрунтових вод, ґрунту промисловими та автотранспортними викидами; недостатні та несвоєчасні господарські заходи, які проводяться в лісових та міських насадженнях; постійним збільшенням рекреаційного навантаження в лісових насадженнях зелених зон.

Різні деревні рослини мають неоднакову газостійкість і газочутливість.

**Газостійкість** – здатність деревних рослин протистояти шкідливій дії газів, зберігаючи при цьому свою життєздатність.

**Газочутливість** – швидкість і ступінь прояви в деревних рослин патологічної реакції на токсичну дію газів.

Розрізняють три види газостійкості: фізіологічну, морфологічну і біологічну.

**Фізіологічна стійкість** – визначається низьким окисленням клітинного вмісту. Двоокис сірки та інші кислі гази, потрапляючи в клітини, зв'язують активне залізо, без якого неможливий фотосинтез. Так як сонячна енергія продовжує

надходити в листки, то утворюється хлорофіл, який володіє флуоресцуючою дією, яка проявляється у вигляді фотоокислення. Окислені речовини руйнуються, а це призводить до відмирання клітин. У зв'язку з цим хвойні (порівнюючи з листяними), маючи більшу окислюваність, малостійкі до дії газів.

**Морфолого-анатомічна газостійкість** – обумовлюється особливостями будови листків, молодих пагонів, що перешкоджає доступу газів у рослину-живитель.

**Біологічна газостійкість** – пов'язана із здатністю рослини швидко поновлювати уражені газом органи [33, 34].

Газостійкість деревних рослин залежить від хімічного складу речовин, які є в промислових відходах, від умов навколишнього середовища та характеру задимленості і забрудненості.

Наводимо діагностичні ознаки пошкодження під дією шкідливих сполук.

**Діоксид сірки ( $SO_2$ )** – безколірний газ, який викидається в атмосферу коксохімічними заводами, чорно-рудними і целюлозно-паперовими підприємствами. При дії високих концентрацій через декілька днів хвоя стає рудувато-бурою, причому в сосни та ялиці вона буріє з кінців, тоді як у ялини спочатку побуріння проходить повільно, а потім дуже швидко.

На листках під дією  $SO_2$  з'являються різного розміру плями червоно-бурого кольору, які охоплюють більше половини площі листкової пластинки. Кінцевий результат – опадання хвої і листків, а також викривлення і відмирання молодих пагонів. Листяні породи більш стійкі до дії  $SO_2$ , ніж хвойні.

Гранично допустима концентрація його становить ( $mg/m^3$ ): для модрини – 0,25, для сосни 0,40, для ялини – 0,70.

**Фтор і його сполуки** – у твердому або газоподібному стані вони викидаються в атмосферу заводами, які виробляють алюміній, цеглу, керамічні вироби, фосфатні добрива, а також при виплавці сталі. Уражуються листки (хвоя) і корені. При концентрації  $0,01 mg/m^3$  по периферії листка утворюються вузькі некротичні смужки світло-жовтого кольору, а хвоїнки спочатку світлішають, згодом спочатку кінчики, а потім і вся хвоїнка темніють. Кінцевий результат – зупинка фотосинтезу, порушення росту і розвитку деревної рослини аж до загнивання плодів.

**Хлор і хлористий водень** – використовують у виробництві пластмас та інсектицидів. Емісії соляної кислоти трапляються на заводах, які виготовляють калійні солі. Пари хлору і хлористого водню швидко осідають на землю й пошкоджують всю рослинність біля емісії. При концентрації  $1 mg/m^3$  листки набувають темного кольору із сріблястим відтінком. З часом тканини листків відмирають, утворюються дірки. При малих дозах краї листків червоніють.

**Нітрозні гази** – суміш окисей азоту, яка викидається в атмосферу, сірчаної кислоти і нітратних добрив, а також з відпрацьованими газами автотранспорту. При концентрації  $2 mg/m^3$  по краях листків утворюються буро-чорні плями, а кінчики хвоїнок червоніють.

**Вихлопні гази автотранспорту** – складаються із фумигантів окисі вуглецю, нітрозних газів, насиченого водню, сажі та свинцеві сполуки. Вони викликають некрози на листках, передчасне засихання та опадання листків, послаблення і відмирання деревних рослин.

**Радіаційне забруднення** – поглинання, міграція та накопичення ґрунтами, деревними рослинами і лісовими ценозами. Радіонукліди по-різному впливають на фітопатогенів, мікоризоутворюючі та їстівні гриби.

Збереження та підвищення стійкості лісових насаджень в зонах дії промислових викидів досягається комплексом технічних і лісгосподарських заходів. Для цього треба постійно удосконалювати пило- і газоочисні установки та технології промислових процесів. Велике значення має організація моніторингу за станом лісових ценозів у зоні промислових викидів. Із лісгосподарських заходів такі: створення мішаних насаджень з узліссями зі стійких деревних рослин, розташування лісостанів з урахуванням рельєфу та напряму переважаючих вітрів, які визначають розповсюдження викидів. Крім цього, обов'язково при озелененні промислових міст враховувати різний ступінь газостійкості деревних рослин (Г.М. Ількун, 1978).

**Дуже стійкі** – біла акація, глід, верба біла, роза, бузок, айлант, клен татарський, тополя бальзамічна, дуб пірамідальний.

**Стійкі** – ялина колоча, ялівець козацький, сибірський та звичайний, в'яз дрібнолистий, карагана деревовидна, різні види кленів; ялина войлокова; горобина звичайна; тополя біла, сіра, тремтяча, чорна; яблуня Недзведського; ясен звичайний, пухнастий; туї.

**Відносно стійкі** – ялівець вергінський; береза повисла; граб звичайний; липа дрібнолиста; горіх чорний, волоський; всі види шовковиці; тополя китайська, лавролиста.

**Малостійкі** – ялина східна, сибірська; ялиця біла, сибірська; каштан ганський; барбарис звичайний; сосна Банкса.

**Нестійкі** – модрина; сосна звичайна, веймутова [32].

Тверді речовини, осідаючи на листках, порушують життєві процеси рослин (асиміляцію, дихання, транспірацію). Особливо небезпечний цементний пил, який може утворювати суцільний шар затверділої плівки. Наліт сажі утворює суцільну плівку, майже не змивається водою. Магнетизований пил утворюється при обпалюванні магнетизованої руди, основним компонентом якого є оксид магнію, який пошкоджує тільки молоду хвою та листки. Хвоя цього року приймає світлий або світло-зелений колір. Дворічна хвоя червоніє, буріє і частково відмирає. На листках між жилками утворюються світло-зелені або жовто-зелені плями.

**Оксид сірки (SO<sub>4</sub>), хлор (Cl)** і деякі інші газоподібні речовини при з'єднанні з водою утворюють кислоти, які осідають на листя, викликають опіки, отруєння й інші патологічні явища, що ведуть до утворення некротичних плям, пожовтіння, побуріння листків або хвої і передчасне їх обпадання. Характерна ознака ураження листя оксидом сірки (IV) – утворення некротичних жовтих або бурих плям між жилками на зеленому листку. Плями зазвичай плоскі або втиснені, чим відрізняються від плямистостей грибного походження.

Газоподібні речовини, потрапляючи з дощовою водою в ґрунт, накопичуються там щорічно й можуть викликати отруєння коренів. У містах дерева нерідко гинуть від дії метану, який проникає в ґрунт при пошкодженні газопровідних систем. Зазвичай це буває в місцях з поганою аерацією, де ґрунт

надмірно ущільнений або покритий асфальтом.

При тривалій дії пилу і газів у результаті постійного пошкодження асиміляційної поверхні (листя, хвої) знижується приріст дерев у висоту й по діаметру, різко послаблюється діяльність камбію, що призводить до відмирання окремих гілок, суховершинності, повної загибелі дерева.

Як правило, особливо чутливі до впливу шкідливих домішок у повітрі вічнозелені рослини, які довгий час не скидають листя або хвою. До найменш стійких відноситься ялиця, ялина звичайна, сосна веймутова, ясен звичайний, клен гостролистий, граб, сосна звичайна, модрина, ялина колюча, тис. Відносно стійкі дуб, в'яз, бук, вільха, тополя, горобина, верба, смородина, спірея, жимолость, маслинка.

Зона ураження деревних порід поблизу промислових центрів, заводів залежить від кількості шкідливих речовин, напряму вітрів, рельєфу, видового складу деревних порід і т.д. Шкідлива дія цих речовин підсилюється в завітреному боці на хвилястому рельєфі і при наявності лісосік, розташованих попереду напряму переважних вітрів. Такі патологічні явища нерідко спостерігаються на відстані 25-30 км.

Усе це викликає необхідність проведення посиленої боротьби із забрудненням середовища шляхом установаження повітряних фільтрів на підприємствах, зміни технології виробництва і т. д. Одночасно з цим шкідливий вплив відходів хімічних заводів і фабрик необхідно враховувати при озелененні міст, робочих селищ. Основна задача при цьому полягає в правильному підборі стійких до диму і шкідливих газів деревних рослин при високій агротехніці їхнього вирощування. Позитивну роль грає вапнування ґрунту, позакоренева підкормка, внесення добрив, обмивка дерев [55].

В останнє десятиріччя почалися дослідження з вивчення хвороб, викликаних дією проникаючої радіації. Під впливом тривалого опромінення в деревних рослин порушуються фізіологічні функції і виникає патологічний процес, названий променевою хворобою. Зовнішні ознаки хвороби з'являються через якийсь час після опромінення і виражаються в пожовтінні листя, зниженні тургору, пригнічення росту, а при великих дозах опромінення рослини гинуть.

#### **2.4. НЕГАТИВНА ДІЯ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ**

Інтенсивна господарська діяльність людей суттєво впливає на стан культурних і диких рослин, що на даний час є глобальною проблемою.

Крім багатогранної позитивної дії людини на біогеоценози, часто трапляються негативні заходи її господарської діяльності, а саме: використання пестицидів та гербіцидів, постійне збільшення рекреаційного навантаження в зелених зонах міст [33, 34].

#### **ПОШКОДЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

Значному погіршенню санітарного стану плодкових насаджень сприяють різні механічні пошкодження, викликані несприятливими погодними умовами, дикими і домашніми тваринами, а також діяльністю людини.

Найбільш небезпечне пошкодження вітром, який ламає крони, стовбури дерев, розхитує дерева або вивалює з коренями. Нерідко шкода досягає

катастрофічних розмірів. Наприклад, ураган, який пройшов у Карпатах у грудні 1957 р., пошкодив біля 4 млн. м<sup>3</sup> деревини, головним чином ялини. Періодичні сильні урагани, які спричиняють лісовому господарству величезний збиток, спостерігаються й у рівнинних регіонах. Так, у 1997 році сильний ураган пройшов у Камінь-Каширському районі, який спричинив велику шкоду лісовим насадженням і приніс великі збитки Камінь-Каширському державному підприємству в розмірі 30 млн. гривень.

Стійкість проти вітру залежить від ступеня розвитку кореневої системи, будівлі стовбура, особливостей (міцності) деревини, характеру ґрунту (глибини, вологості), рельєфу, напрямку вітру і господарських заходів у насадженнях, способу нарізки лісосік, наявності вітрозахисних узлісь та ін. Узагалі листяні породи стійкіші за хвойні, а хвойні по зменшенню стійкості до вітру можна розмістити в такому порядку: модрина, сосна, ялиця, ялина. З листяних найчастіше пошкоджуються бук, осика, але, як правило, ті екземпляри, які були уражені стовбурними гнилями. Вітровали листяних порід спостерігаються іноді на вологих або перезволожених ґрунтах.



**Рис. 2.5.** Вітровал

Вітростійкість у значній мірі залежить від характеру насадження і способів його вирощування: різновікові насадження пошкоджуються менше, ніж одновікові; мішані більш стійкі, ніж чисті. Насадження, вирощувані з раннього віку в зріженому стоянні, більш стійкі, тому що їхня коренева система розвинена краще, крона опущена нижче. Особливо часто пошкоджуються насадження, які були раптово зріжені в більш зрілому віці. Стовбурні й кореневі гнилі значно знижують вітростійкість як хвойних, так і листяних порід.

У сніжні зими великої шкоди лісам можуть заподіювати сніголоми. Так, у Карпатах в 1962 і 1977 р. з цієї причини виявлено масове пошкодження ялинових лісів, особливо середньовікових насаджень і молодняків, які виростили в надмірній густоті з нерівномірно розвиненими кронами. Соснові лісостани, особливо чисті на багатих ґрунтах, також сильно пошкоджуються сніголомами.

Дуже небезпечні снігові лавини, які нерідко спостерігаються в Карпатах та інших гірських системах. Зазвичай сніг у величезній кількості накопичується у верхній межі лісу, а на початку сніготанення сповзає вниз по балках, змітаючи все на своєму шляху. Повторні лавини знищують поновлені лісостани.

До шкідливих кліматичних явищ відноситься також ожеледь, особливо в горах, на узліссях, у полезахисних смугах, коли в кроні накопичується багато льоду, який обламає гілки [61].



**Рис. 2.6.** Сніголом

Град пошкоджує листя, плоди, квітки, збиває хвою, раниць пагони (найчастіше тополі, верби та інших м'яколистяних порід), нерідко пошкоджує і соснові культури. Особливість градобобою в тому, що пошкодження на гілках з'являються тільки з того боку, звідки вітер приніс град. Град йде зазвичай невеликими смугами.



**Рис. 2.7.** Сніговал

Блискавка нерідко пошкоджує дерева, відбиваючи кору, частину деревини уздовж стовбура, іноді вбиває кореневу систему, і тоді дерево всихає. Блискавка пошкоджує частіше окремо стоячі дерева, а в насадженні – більш високі з компактною густрою кроною.

Усе зазначене вище свідчить про те, що чіткої залежності стану деревостоїв від несприятливих кліматичних факторів не встановлено, однак помічено, що в усіх випадках чисті хвойні лісостани, які мають загальну знижену біологічну стійкість, більш інтенсивно пошкоджуються вітровалами, буреломами, сніголомами й іншими несприятливими кліматичними факторами.

Мороз у вологих місцях на розпушеному ґрунті іноді може викликати випирання сіянців. Це явище – результат замерзання води в ґрунті і збільшення відстані між частинками ґрунту, що спричиняє підймання сіянців і обривання у них корінців. Весною ж, коли таниє лід, ґрунт осідає, а рослина з пошкодженою кореневою системою залишається на поверхні ґрунту й гине.

Пожежі, при яких пошкоджуються стовбури, корені, кора, часто призводять до загибелі насадження. При невеликих пожежах у дерев пошкоджується частина стовбура біля коренів, вони сильно послаблюються і стають жертвами шкідливих комах і дереворуйнівних грибів [24].

Багато механічних пошкоджень завдають дикі тварини, які обгризають кору стовбурів, обдирають її рогами, об'їдають верхівки (лосі, олені, козулі). При випасанні і прогоні через ліс худоба витоптує підріст, обгризає верхівки крони молодих дерев, пошкоджує кореневі системи. Особливо шкідливий для лісу випас кіз і овець.

При різного роду вибіркових рубках (догляду, санітарних, поступових, головного користування) людина часто наносить велику кількість механічних пошкоджень деревам, які залишаються, а в старших насадженнях – підросту.

Нерідко в лісах і парках з великим рекреаційним навантаженням трапляються різного роду затиски – «проби деревини» чи написи, які пошкоджують зовнішні річні кільця деревини. У регіонах, де в роки Другої Світової війни йшли бої, ще й зараз багато дерев, пошкоджених кулями, уламками артилерійських снарядів, авіаційних бомб і т. п.

У лісових штучних насадженнях і розсадниках порівняно часто виникають опіки листя і хвої в результаті застосування завищених концентрацій фунгіцидів та інсектицидів. Іноді спостерігаються пошкодження дерев гербіцидами, використаними для знищення трав'янистої рослинності. При таких пошкодженнях на листках виникають бурі плями, дірки, іноді відмирають верхні частини пагонів.

Шкідливість неінфекційних хвороб і пошкоджень не обмежується безпосередніми втратами. Вони знижують також стійкість рослин і сприяють розвитку інфекційних хвороб. Кожне механічне пошкодження – це ворота для проникнення інфекції.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Які хвороби лісостанів викликаються несприятливими ґрунтовими умовами?
2. Перерахуйте хвороби, які викликаються дією несприятливих метеорологічних факторів.
3. Назвіть головні шкідливі домішки в повітрі та ґрунті.
4. Хто і коли викликає пошкодження у деревних рослин?
5. Що означає фізіологічна стійкість?
6. Дайте визначення газостійкості.
7. Що таке морфолого-анатомічна газостійкість?
8. Перерахуйте зелених напівпаразитів.
9. Які головні елементи живлення потребують деревні рослини?
10. Наведіть діагностичні ознаки пошкодження від діоксиду сірки (SO<sub>2</sub>).
11. Наведіть діагностичні ознаки пошкодження від фосфору і його сполук.
12. Наведіть діагностичні ознаки пошкодження від вихлопних газів автотранспорту.
13. Наведіть діагностичні ознаки пошкодження від радіаційного забруднення.
14. Які Ви знаєте пошкодження деревних рослин?
15. Що собою уявляють морозобійні щілини?

### **Тести**

**1. До причин, які спричиняють неінфекційні захворювань рослин відносять:**

- а) бактерії;
- б) несприятливі абіотичні фактори;
- в) гриби;
- г) віруси.

**2. Неінфекційні захворювання рослин виникають:**

- а) зараження рослин бактеріями;
- б) зараження рослин вірусами;
- в) зараження рослин грибами;
- г) у результаті порушення життєвих умов.

**3. Вода для розвитку рослини:**

- а) немає істотного значення;
- б) відіграє роль при схрещуванні;
- в) є лімітуючим фактором росту;
- г) відіграє роль при поширенні.

**4. Рослини, які здатні витримувати тривалу атмосферну та ґрунтову посуху:**

- а) гідрофіти;
- б) мезофіти;
- в) ксерофіти.

**5. В'янення рослин виникає у рослин при**

- а) зараженні рослин бактеріями;
- б) у результаті дефіциту вологи;
- в) зараженні рослин грибами;
- г) зараженні рослин вірусами;

**6. Суховершинність дерев виникає при**

- а) зараженні рослин бактеріями;
- б) зараженні рослин вірусами;
- в) зараженні рослин грибами;
- г) у результаті дефіциту або надлишку вологи.

**7. Розтріскування плодів, овочів і коренеплодів пов'язане із**

- а) зараженням рослин вірусами;
- б) зараженням рослин бактеріями;
- в) зараженням рослин грибами;
- г) рясними дощами або поливами після тривалої посухи.

**8. Розтріскування стовбурів, бруньок, коренів може виникати в результаті**

- а) посухи;
- б) сильних морозів;
- в) перезволоження;
- г) зараженням рослин бактеріями.

**9. «Простуда» рослин спричиняється**

- а) посухою;
- б) зараженням рослин грибами;
- в) перезволоженням;
- г) поливом холодною водою при низьких позитивних температурах.

**10. Здатність деревних рослин протистояти шкідливій дії газів, зберігаючи при цьому свою життєздатність називають :**

- а) газостійкість;
- б) перезволоження;
- в) зараженням рослин грибами;
- г) продуктивністю.



## РОЗДІЛ 3

### ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН

*Основні цілі:*

- вивчити особливості живлення гетеротрофних організмів;
- ознайомитись із особливостями розвитку інфекційного процесу в рослині;
- ознайомитись з особливостями розвитку хвороби в біогеоценозі дерев.

#### 3.1. ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ ГЕТЕРОТРОФНИХ ОРГАНІЗМІВ

Інфекційні хвороби рослин виникають унаслідок дії на рослину патогенних (хвороботворних) організмів. Розвиваються на поверхні або в середині рослин за рахунок їхніх клітин.

За характером збудника інфекційні хвороби рослин поділяють на:

- ✓ грибні хвороби рослин (мікози);
- ✓ бактеріальні хвороби (бактеріози);
- ✓ вірусні хвороби рослин (вірози);
- ✓ мікоплазмові хвороби (мікоплазмози);
- ✓ нематодні хвороби рослин та ін.

Більшість збудників хвороб деревних рослин відноситься до гетеротрофних організмів, тих, які самі не можуть створювати органічні речовини і живляться готовими органічними сполуками. На відміну від них, автотрофні організми самі створюють органічні речовини з неорганічних у процесі фотосинтезу (зелені рослини) або хемосинтезу (деякі бактерії). До гетеротрофних організмів відносяться гриби, актиноміцети, віруси, мікоплазми, більшість видів бактерій та інші незелені організми. Залежно від характеру живлення гетеротрофні організми поділяють на сапротрофів, некрофітів і паразитів [16, 25].

**Сапротрофи** – це такі гетеротрофні організми, які живляться за рахунок мертвих органічних речовин і добре розвиваються на шгучному поживному середовищі.

**Некрофіти** ростуть на мертвих тканинах, попередньо вбитих ними за допомогою своїх же токсинів.

**Паразити** розвиваються на поверхні або в середині рослин-живителів, поглинаючи поживні речовини з живих клітин протягом усього життя паразита. Такий розподіл можливий тільки для типових крайніх представників, оскільки багато паразитів ведуть напівсапротрофний спосіб життя, а деякі сапротрофи можуть переходити на живий організм. Тому виділяють такі екологічні групи.

**Облігатні (обов'язкові) паразити** – це організми, які постійно живуть тільки в клітинах живих тканин деревних рослин. Вони припиняють активну діяльність і переходять у стан спокою одночасно із загибеллю рослини-живителя. До них відносяться іржасті, борошністоросіяні гриби і віруси. Серед них багато спеціалізованих форм, пристосованих до паразитизму на будь-якому одному виді або сорті рослини-живителя.

**Факультативні (необов'язкові) паразити** нормально розвиваються як сапротрофи на різних органічних рештках або відмерлих частинах рослин, але в сприятливих для їхнього розвитку умовах уражають і живі тканини деревної

рослини. Наприклад, збудники дитячої хвороби сіянців живуть зазвичай сапротрофно в ґрунті на органічних рештках гумусу, звідки нерідко переходять на сіянці хвойних, а іноді й листяних порід, на яких паразитують, викликаючи небезпечну хворобу. Опеньок спочатку розвивається на пеньках. З них може переходити на живі екземпляри переважно хвойних порід, на яких паразитує, і часто призводить до їх загибелі. Ця велика група збудників відрізняється широким колом рослин-живителів. Так, опеньок осінній уражає близько 220 видів рослин. До цієї екологічної групи відноситься багато фітопатогенних бактерій.

**Облігатні сапротрофи** живуть винятково на мертвих рослинних організмах, до них відносяться домові і різні цвілеві гриби, які розвиваються на плодах і насінні, а також багато грибів і бактерій, які живуть у гумусі ґрунту, продуктах харчування і т. п.

**Факультативні (необов'язкові) сапротрофи** живуть переважно паразитно на живих органах деревних рослин, однак продовжують розвиватися і на мертвому субстраті. До них відноситься більшість сумчастих грибів, які в конідіальній стадії паразитують, а у сумчастій – живуть на мертвому організмі. Подібно до них деякі трутовики (справжній, березова губка, сірчано-жовтий трутовик та ін.) заселяють зазвичай живі дерева, продовжуючи свій розвиток і після їхньої загибелі, чим значно прискорюють руйнування деревини. Це дуже розповсюджена група збудників хвороб деревостанів, яка характеризується широким колом поживних субстратів (рослин-живителів) .

Крім цього, у природі існують ще й інші екологічні групи – так звані *слабкі паразити* і *надпаразити*.

**Слабкі паразити** можуть жити тільки на свіжозрубаному дереві. До них відносяться збудники синяви деревини, які не можуть розвиватися на живих організмах і підсушеній деревині, а з'являються тільки за наявності в деревині свіжого клітинного соку.

**Надпаразити** – це патогенні організми, які розвиваються на паразитах деревних рослин. З них особливо відомий *Tuberculina maxima Sacc*, який паразитує на іржастому грибі *Cronartium ribicola Ditr.*, - збуднику пухирчастої іржі сосни веймутової, або гриб *Ampelomyces quisqualis Ces.*, який живе на сумчастому грибі *Microsphaera alphitoides Griff, et Maubl.* – збуднику борошнистої роси дуба, і деякі інші. Надпаразити відіграють визначну роль у біологічному методі боротьби із збудниками хвороб [16].

У взаємовідносинах між деревними рослинами і грибами спостерігається також **симбіоз**, тобто їх співжиття, яке у визначеній мірі корисне для обох. В умовах лісового ценозу дуже розповсюджений факультативний симбіоз між деревними рослинами і грибами, і називається **мікоризою**. Явище це відкрив у 1881 р. професор Одеського університету Ф.М. Каменський.

**Мікориза, або грибокорінь** – це спосіб співіснування, при якому гіфи відповідного гриба обплітають корінці певних деревних рослин або проникають всередину клітин. При такому контакті гриб бере участь у фізіологічних процесах рослини-живителя і сприяє її живленню (*мікотрофне живлення*). За характером розміщення гіф гриба виділяють три типи мікоризи: *ектотрофну* (*зовнішню*), *ендотрофну* (*внутрішню*) і *ектоендотрофну* (*мішану*).

Мікориза характерна майже для всіх деревних і кушових порід наших лісових біоценозів, утворюють її зазвичай шапинкові гриби у дуба і сосни – білий гриб, в ялини – хряц-молочник смачний, у сосни – маслюк, червоний мухомор, зеленка, в осики – красноголовець, у берези – підберезовик і т. п. Наприклад, для дуба червоного головним мікоризоутворюючим грибом є колібія веретенонога – *Collibia fusipes* (Fr.) Quel., яка має таку, подібну до родів *Marasmius* та *Mycena*, морфолого-екологічну характеристику. Рід *Collibia* нараховує 16 видів, серед яких немає отруйних. Плодові тіла колібії їстівні в молодому віці, ростуть біля стовбурів бука і дуба, щільними групами; серпень-жовтень. Шапинка 4-8(10) см діаметрі, опукло-розпростерта, з горбиком, червонувато-коричнева, іноді рудувато-коричнева, в центрі до чорнуватої, гола. Пластинки вільні, білі, згодом рудуваті, часто – червоно-плямисті, товсті, рідкі. Спори 4–6х2(3) – 4,5 мкм, видовжено-овальні. Ніжка має в діаметрі 8-12 см, 1-2 см завтовшки, неправильно видовжено-веретеноподібна, нагадує корінь, який має своє різнобарвне забарвлення, а в самому низу навіть чорніше, ніж шапинка. Головною ознакою цього виду є наявність борозенок, які спочатку рихлі, а згодом коркуваті, з порожниною. М'якуш тонкий, білуватий, без особливого запаху [8].

Вона сприяє кращому росту деревних рослин, тому що гриб поглинає із ґрунту, а іноді з неповністю мінералізованих органічних залишків мінеральні речовини й воду, передаючи їх деревам. При цьому від дерева він одержує вуглеводи, вітаміни й інші органічні речовини.

Гриби-мікоризоутворювачі, як відзначено вище, відіграють важливу роль у житті лісових ценозів, мають вони й економічне значення, тому що плодові тіла є об'єктом заготівель органами лісового господарства і місцевим населенням.

Найбільш цінними їстівними грибами є білий гриб, маслюк, зеленка, лисичка, рижик, груздь, красноголовець і багаті інших. Серед мікоризоутворювачів трапляються і такі небезпечні, отруйні гриби, як бліда поганка, мухомори, що варто враховувати при збиранні грибів.

### 3.2. РОЗВИТОК ІНФЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ В ДЕРЕВНІЙ РОСЛИНІ

**Розвиток інфекційної хвороби** – складний процес взаємодії рослини-живителя і збудника хвороби в умовах відповідного зовнішнього середовища.

Патологічні явища можуть виникати тільки за наявності трьох **основних факторів**:

- 1) патогенного організму – збудника хвороби;
- 2) рослини-живителя;
- 3) зовнішнього середовища, яке сприяє розвитку хвороби.

З цих трьох компонентів найбільше значення мають умови зовнішнього середовища. Вони можуть послабляти стійкість рослин проти тих чи інших збудників, а також впливати на результативність їх перезимівлі при цьому підсилювати або послабляти їх агресивність.

Розвиток інфекційної хвороби – порівняно тривалий патологічний процес, у якому виділяються такі **етапи або фази**:

1. **Зараження (інокуляція)** – початкова фаза, при якій збудник хвороби знаходиться в стійкому паразитичному контакті з рослиною-живителем.

2. **Інкубація, або інкубаційний період** охоплює ряд патогенних процесів, які

проходять у період між зараженням і появою перших зовнішніх ознак хвороби.

3. **Власне захворювання (хвороба)**, яке характеризується відповідною реакцією деревної рослини і проявом чітких симптомів на тому чи іншому органі деревної рослини, що може привести до його загибелі або видужуванні [25].

**1. Зараження** відбувається різними шляхами залежно від природних особливостей рослини-живителя і патогену.

Фітопатогенні гриби можуть проникати в рослину через неушкоджену захисну тканину, природні отвори (продихи, гідротоди, сочевички) і дуже часто – через різні рани й пошкодження в захисному покриві органів рослини-живителя.

Через неушкоджену покривну тканину рослини проникає, наприклад, *Botrytis cinerea Pers.* – збудник сірої гнилі. Спори гриба, які проростають у краплі води, утворюють гіфи, які прикріплюються до поверхні кутикули і утворюють апресорії. Потім кінчик гіфи пробиває шар кутикули, причому тиск на кінчику гіфи досягає 7 атм. Прониканню гіф у клітини епідермісу сприяють ферменти, які виділяються гіфами. Аналогічний механічний прорив кутикули і перидерми можна спостерігати при зараженні коренів ризоморфами опенька. Дуже цікавим прикладом високого осмотичного тиску є вихід плодового тіла печериці із-під асфальту.

Прикладом організмів, які проникають через природні отвори в рослинній покривній тканині, може служити *Phytophthora cactorum Schroet.* – збудник гнилі сянців бука, зооспори якого плавають у потоці дощової води або по її поверхні. Коли зооспора наближається до продиха, її рух припиняється, зооспора осідає на його краю і проростає. Утворені гіфи проникають всередину тканини рослини-живителя.

У грибів з нерухомими спорами, гіфи, які утворюються при проростанні спор, розвиваються доти, поки потраплять у зону продиха. Там під впливом продуктів газообміну на гіфі з'являється потовщення, яке перетворюється в апресорій, а від нього тонкий проросток проникає всередину тканини через замикаючі клітини. У камері під продихом він утворює нове потовщення, від якого відходять нові гіфи, які проникають у тканину рослини-живителя. Так потрапляє у хвою сосни зазвичай – *Lophodermium pinastri* – збудник зазвичайго шютте сосни. Фітопатогенні бактерії найчастіше проникають через природні отвори тканини рослини-живителя [42].

Деякі гриби і бактерії легко проникають через частини рослин, не покритих кутикулою або іншим захисним шаром. Так, через приймочку маточки квітки проникає бактерія *Erwinia amylovora Winsl.*, яка викликає бактеріальний опік груші, а через кореневі волоски – гриби збудники дитячої хвороби шпилькових і листяних порід, зокрема гриби із роду *Fusarium* та *Alternaria*.

Велика група грибів, особливо дереворуйнівних грибів, проникає через різні рани, сучки, морозобійні тріщини, градобійні ранки й інші механічні пошкодження кори.

У першу чергу – це *Fomes fomentarius (L. ex Fr.) Gill.*; *Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quel.*, *Fomitopsis pinicola (Sw. ExFr.) Karst.*, і ряд інших. Спори соснової губки (*Phellinus pini (Thore etFr.) PH.*), яка уражає ядерну частину стовбура, можуть проникати в стовбур, тільки коли рана досягає ядерної частини стовбура.

Через пошкоджений заболонниками луб в'язових проникають конідії збудника голландської хвороби (*Graphium ulmi Schwarz*). При цьому в малих ранках, куди потрапляють занесені заболонниками спори, вологість досить висока, що сприяє їх проростанню. Різного роду пошкодження в захисних покривних тканинах рослин також сприяють проникненню в рослинний організм бактерій і вірусів.

Проростання спор і проникнення гіф в деревну рослину протікають під впливом факторів зовнішнього середовища, з яких найважливішими є вологість і температура, а також інфекційне навантаження і ступінь стійкості клітин тканин рослини-живителя. Спори більшості грибів проростають за наявності води у вигляді роси, краплин дощу або маленьких крапель води, які осідають на листках при конденсації вологи внаслідок добових змін температури [59].

Менш вимогливі до вологості іржасті гриби і деякі види сумчастих грибів, спори яких можуть проростати і без крапель води, але при високій вологості повітря. Найменш вимогливі до вологості конідії борошністоросяних грибів. Найкраще вони проростають при відносній вологості повітря 60-75%, а деякі навіть нижче 20%.

Температурні умови впливають і на проростання спор, які в більшості фітопатогенних грибів проростають при температурі +5-35 °С з оптимумом +18-25 °С. Тільки в окремих, не вимогливих до тепла видів грибів спори можуть проростати при температурі біля 0 °С.

Фітопатогенні бактерії життєдіяльні при температурі +2-45 °С з оптимумом +20-35 °С. Життєдіяльність вірусів протікає в тих же умовах, що і життя рослини-живителя [58].

На розвиток грибів впливає також кислотність середовища. Більшість грибів росте в кислому середовищі, але трапляються види, що можуть жити в слабо-лужному середовищі.

Світло на проростання спор і на процес зараження впливає в незначній мірі. Вони можуть проростати як на світлі, так і в темряві. Тільки деякі види борошністоросяних грибів краще ростуть і розвиваються при повному освітленні. Пряме сонячне світло гальмує розвиток бактерій. Для проростання будь-яких спор необхідне належне забезпечення киснем.

Однак основні умови при зараженні – наявність чутливих рослин-живителів і спеціалізованих до них збудників хвороб, а також відповідна вологість і температура.

**2. Інкубаційний період.** Після зараження рослини-живителя патоген продовжує розвиватися в тканинах. Через деякий час проявляються перші ознаки хвороби, після чого починається спороношення гриба.

*Інкубаційним періодом* – час від моменту зараження (інокуляції) до появи перших ознак хвороби. У збудника шютте модрина інкубаційний період продовжується 15-20 днів, у збудника зазвичайго шютте сосни – 2-2,5 місяці, а в пухирчатої іржі сосни веймутової – 2-3 роки.

На тривалість інкубаційного періоду впливають зовнішні умови, головним чином температурний режим. У цьому відношенні важливу роль грає і ступінь стійкості самої рослини-живителя проти збудника даної хвороби. Зазвичай в

імунних рослин або з підвищеною стійкістю інкубаційний період триваліший. Цей фактор і використовується для перевірки стійкості окремих гібридів чи клонів дерев при штучному зараженні [57].

Наприкінці інкубаційного періоду починається *період спороношення*, який триває протягом життя одного покоління патогену. Період спороношення важливий для епіфітотіології, тому що від його тривалості залежить швидкість поширення патогену.

Тривалість періоду спороношення дуже варіює в різних патогенів. Так, в одних патогенних грибів спороношення настає вже через кілька діб після зараження, в інших – через кілька тижнів, а в гіменоміцетів спори утворюються через кілька років, і спороношення може тривати десятки років, залежно від тривалості життєдіяльності плодового тіла.

**3. Власне захворювання, або хвороба.** Патологічні зміни в тканинах уражених деревних рослин з'являються вже під час інкубаційного періоду. Згодом вони досягають максимального розвитку.

Збудник хвороби в процесі свого розвитку забирає в рослини поживні речовини і воду, виділяючи токсини й інші речовини, які отруюють клітини рослини, руйнують оболонки клітин, викликають їхнє відмирання. Усе це пригнічує рослину-живителя, призводить до її передчасної загибелі або зниження продуктивності. Проникнувши в уражену рослину, збудник хвороби поступово заселяє деякі тканини або весь організм.

За характером поширення збудника в рослині-живителі *ураження* може бути різним.

При місцевому (локальному) ураженні збудник хвороби концентрується тільки в місці зараження. Іноді він уражає сусідні тканини. Це дуже розповсюджений тип захворювання. Найчастіше хворіють окремі органи чи їхні частини, наприклад: листя уражені різними плямистостями або іржею, пагони – борошнистою рососою, а стовбури – гниллю.

При загальному (дифузному) ураженні збудник хвороби проникає у тканини і може охоплювати весь організм. Прикладом слугує вертицилізне в'янення рослин, викликане *Verticillium albo-atrum Rk. et Berth.*, коли грибниця поширюється по судинах усєї рослини. Більшість вірусних хвороб також має характер дифузного ураження [47].

Крім місцевого й загального ураження рослин існує також ряд *проміжних форм*. З них найбільш розповсюдженими є осередкові ураження. Вони характерні тим, що інфекція проникає в одне будь-яке місце, звідки токсини поширюються по всьому організмі. До таких захворювань відносяться різного роду трахеомікози, зокрема голландська хвороба в'язових та трахеомікоз дуба, при яких в'яне листя і відмирають гілки. Найбільш типовим захворюванням є «молочний блиск» листя дерев і кущів, викликаний *Stereum purpureum Pers.*

### **3.3. РОЗВИТОК ХВОРОБИ В БІОГЕОЦЕНОЗІ ДЕРЕВ**

Вище ми розглянули умови виникнення хвороб різних органів, їх частин та окремої рослини. Однак особливо небезпечні збудники хвороб, які можуть уражати велику кількість дерев у лісостані. Тому необхідно зупинитися більш детально на умовах, які сприяють такому ураженню.

Лісовий біогеоценоз складається, як відомо, з безлічі рослинних і

тваринних організмів, які постійно перебувають в тісному взаємозв'язку.

Лісова фітопатологія розглядає, головним чином, негативні, шкідливі для лісового біогеоценозу явища, які викликають патогенний відпад деревини, перевищуючи межу господарської шкідливості, що викликає необхідність проведення захисних заходів [68].

Виникнення і розвиток хвороби в лісових насадженнях так само, як і в раніше розглянутому випадку захворювання однієї рослини, залежать від наявності сприятливого деревостану, агресивного патогену і відповідних умов зовнішнього середовища. У лісових умовах лісостан складається з багаторічних рослин, для яких характерним є тривалий період зараження. Причому зараження можуть викликати різні патогени в той чи інший віковий період життя лісового ценозу. Майже завжди в лісостані є запас інфекції в достатній для інфікування рослин-живителів кількості. Тому найбільш важливу роль у патологічному процесі відіграють фактори зовнішнього середовища, які можуть сильно впливати на характер стійкості деревостану, підвищуючи або різко знижуючи її. Вони також можуть впливати і на підвищення агресивності збудника.

При патологічному процесі найбільше значення мають зовнішні фактори зокрема:

- ✓ кліматичні;
- ✓ екологічні умови місцезростання того чи іншого фітоценозу;
- ✓ господарська діяльність людини.

Вплив *кліматичних факторів* на стійкість насаджень можна простежити, аналізуючи інтенсивність розвитку хвороби в близьких за характером ґрунту і вологості ділянках (у близьких типах лісу), розташованих у різних місцях природного географічного ареалу деревної породи. Як правило, у центрі ареалу стійкість насадження вища, ніж на межі й особливо за його межами. Так, ялинові штучні насадження, які ростуть у поясі хвойних лісів Карпат, відрізняються більшою стійкістю до корневих гнилей, а лісостани, створені в Прикарпатті за межами природного суцільного ареалу ялини, у районі з м'яким кліматом, масово уражаються опеньком. Ось чому важливо знайти конкретні екологічні умови місцезростання окремих лісостанів. Екологічні ареали деревної породи і паразитного гриба не завжди співпадають [70].

Ступінь агресивності патогена у *різних місцях екологічного ареалу* також різний. Так, агресивність кореневої губки найвища у свіжих суборах, трохи менша у свіжому сугруді. Максимальна агресивність соснового вертуна спостерігається у вологих типах лісу. У сухих і свіжих типах лісу насадження швидше уражаються кореневою губкою після посушливого року, що було виявлено нами в ялинових культурах Західного Поділля. У той же час в аналогічних кліматичних умовах у вологих типах лісу ялина зберігається значно краще. Після посухи інтенсивно розвивається опеньок, а в сирих типах лісу більш інтенсивне відмирання дерев спостерігається після надмірно вологих років, що можна пояснити задухою корневих систем і ослабленням насаджень з зв'язку з відсутністю кисню.

Спосіб живлення, а разом з тим агресивність і вірулентність грибів також змінюється протягом їхнього життя. У багатьох паразитних грибів (коренева

губка, опеньок і деякі інші) спостерігається зміна паразитної стадії сапротрофною. Так, спори проростають на мертвому субстраті (сапротроф), потім грибниця проникає в живі організми, де вона інтенсивно розвивається і зазвичай призводить дерево до загибелі (паразит). Пізніше на мертвому організмі формуються плодові тіла і починається спороношення знову (сапротроф). Аналогічні явища відзначені у багатьох сумчастих грибів, у яких конідіальна стадія паразитує на живих органах деревної рослини, а сумчаста розвивається вже на мертвому організмі як сапротроф.

Особливо небезпечно для лісів масове поширення грибів, яке може охоплювати великі території при високій інтенсивності ураження. Такі явища називаються грибними епіфітотіями [10].

Розрізняють такі види епіфітотій:

**епіфітотія** – масове захворювання деревної рослини, обумовлене агресивністю та вірулентністю патогену, яке спричиняє великі збитки

**енфітотія** – масове захворювання деревних рослин, яке виявляється на одній і тій же території протягом ряду років, але має незначні коливання.

**панфітотія** – масове захворювання деревних рослин, яке охоплює кілька країн або континентів. Передумовою для їхнього виникнення є скупчення на одній території великої кількості нестійких форм або видів дерев, наявність агресивного збудника хвороби й особливо сприятливих для розвитку хвороби умов навколишнього середовища [49].

У виникненні таких умов, крім природних, важливу роль відіграє *господарська діяльність людей*. Більшість епіфітотій у насадженнях виникає внаслідок порушення правил експлуатації та догляду за природними біоценозами і найчастіше – у зв'язку зі створенням невідповідних штучних насаджень, а також з невдалою технологією їх вирощування.

Енфітотії кореневої губки, як правило, спостерігаються в чистих соснових штучних насадженнях, створених на староорних землях, або на чорноземних ґрунтах після вирубки лісів у дібровах Поділля, на глибоких буроземах у поясі букових лісів Закарпаття.

Збудники шютте і соснового вертуна уражають молоді соснові насадження, створені головним чином на відносно багатих ґрунтах (судіброви).

Вирощування тополевих культур на бідних або сухих ґрунтах сприяє масовому розвитку цитоспорозу, тополевого мору та розмноженню вусачів.

Затримка рубок, догляду, викликає надмірне загущення і пригнічення росту соснових і ялинових монокультур, що зумовлює розвиток осередків кореневої губки та опенька осіннього. Надмірне осушення території без відповідного двостороннього регулювання рівня ґрунтових вод призводить до ослаблення хвойних деревостанів, що прискорює розвиток кореневої губки, опенька осіннього, стовбурних гнилей та шкідливих комах.

У деяких випадках розвиток епіфітотії може бути пов'язаний із появою збудників хвороб у генетично малостійких лісостанах. Так, широко відома епіфітотія пухирчастої іржі сосни веймутової у північно-східних штатах США, яка призвела до загибелі тисяч гектарів лісу, була викликана випадковим завозом з Європи збудника хвороби. Подібне явище спостерігалось в Європі на



початку ХХ сторіччя, коли з'явилася борошниста роса дуба, яка через 30 років охопила майже всі лісові ценози в ареалі дуба.

Голландська хвороба, уперше виявлена в Голландії в 1922 році, протягом 50-60 років поширилася на всю Європу, Азію і викликала масову загибель в'язових. На південному сході України в полезахисних смугах у свій час висаджували дуже багато в'язових, і ураження їх голландською хворобою завдало великої шкоди.

Наприкінці шістдесятих років у нашій країні поширилася небезпечна хвороба – коккомікоз черешні, яка уражала вишню, черешню, абрикос і деякі інші кісточкові, котра також принесла значну шкоду лісостанам і садам півдня України [20].

Через деякий час після виникнення грибних епіфітотій спостерігається максимальний пік їхнього розвитку, а потім настає загасання. Вона може викликатися з таких причин, як зріджування лісостанів унаслідок випадання нестійких екземплярів; природне підвищення стійкості лісових біогеоценозів; зниження агресивності і вірулентності збудника; зміна екологічних умов в сторону, несприятливу для розвитку збудника хвороби. Зокрема в останні роки на заході України помітне загасання коккомікозу черешні, а також голландської хвороби на в'язових. Однак, треба пам'ятати, що цей процес зазвичай тривалий, і очікування природного загасання епіфітотій може призвести до великих збитків. Тому в Україні ведуться дослідження з виявлення причин, які б змінили інтенсивність розвитку і поширення хвороби по території, знання закономірностей розвитку масових захворювань деревних рослин дає можливість спрогнозувати їх спалахи і своєчасно організувати захист лісостанів на тій чи іншій території. Закономірності розвитку епіфітотій вивчає *епіфітотіологія* – тобто наука, яка встановлює зв'язок між популяціями патогену та рослинами-живителями.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Особливості живлення гетеротрофних організмів.
2. Як проходить розвиток інфекційного процесу в деревній рослині?
3. Розвиток хвороби в лісовому біогеоценозі.
4. Чим характеризуються паразитні організми?
5. Якими ознаками характеризуються облігатні сапротрофні організми?
6. Охарактеризуйте надпаразитні організми.
7. Чим характеризуються мікорізоутворюючі гриби?
8. Як проходить зараження рослини-живителя?
9. Чим характеризується інкубаційний період?
10. Як проходить розвиток хвороби в лісовому біогеоценозі?
11. Що таке епіфітотія, епіфітотія та панфітотія?

### **Тести**

**1. Організми, які ростуть на мертвих тканинах організмів, попередньо вбитих ними за допомогою своїх же токсинів, називають**

- а) автотрофи;
- б) сапротрофи;
- в) хемотрофи;
- г) некрофіти.

**2. Організми, які розвиваються на поверхні або всередині рослин-живителів, називають**

- а) сапротрофи;
- б) автотрофи;
- в) паразити;
- г) некрофіти.

**3. Співіснування, при якому гіфи гриба облітають корінці деревних рослин, називають**

- а) мікориза;
- б) паразитизм;
- в) патологія;
- г) некроз.

**4. Процес взаємодії рослини-живителя і збудника хвороби в умовах відповідного зовнішнього середовища, називають**

- а) імунітет;
- б) розвиток інфекційної хвороби;
- в) симбіоз.

**5. Процес зараження рослини-живителя патогенним організмом називають:**

- а) антагонізм;
- б) коменсалізм;
- в) симбіоз;
- г) інокуляція.

**6. Час від моменту зараження (інокуляції) до появи перших ознак хвороби:**

- а) некротизація;
- б) період спокою;
- в) інкубаційний період;
- г) період проростання.

**7. За характером поширення збудника в рослині-живителі ураження може бути**

- а) місцеве, загальне;
- б) активне, продуктивне;
- в) пасивне, непродуктивне;
- г) просте, справжнє.

**8. Ураження рослини, при якому збудник хвороби концентрується тільки в місці зараження називають**

- а) просте;
- б) локальне;
- в) примітивне;
- г) загальне.

**9. Ураження рослини, при якому збудник хвороби проникає в тканини і може охоплювати весь організм називають**

- а) просте;
- б) локальне;
- в) примітивне;
- г) загальне (дифузне).

## РОЗДІЛ 4

### ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДНИКІВ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН

*Основні цілі:*

- ознайомитися з особливостями збудників вібриозів деревних рослин;
- ознайомитися з особливостями збудників бактеріозів рослин;
- ознайомитися з особливостями мікоплазм як збудників хвороб рослин;
- ознайомитися з особливостями риккетсії як збудників хвороб рослин;
- ознайомитися з особливостями збудників мікозів деревних рослин;
- ознайомитися з особливостями лишайників як паразитів рослин;
- ознайомитися з особливостями квіткових рослин-паразитів ;
- ознайомитися з особливостями нематод як паразитів рослин.

#### 4.1. ЗБУДНИКИ ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Паразитарні (інфекційні) хвороби, на відміну від неінфекційних, виникають у результаті дії патогенних організмів, які, розвиваючись на поверхні або в середині будь-якого органу деревної рослини, розкладають тканини, використовують поживні речовини. Виділяючи продукти обміну (метаболіти), вони викликають у деревних рослинах ряд патологічних змін.

Важливою особливістю інфекційних хвороб є здатність їхніх збудників переноситися з хворих рослин на здорові при безпосередньому контакті, за допомогою вітру, води, комах, тварин, птахів та людини. Вони уражають велику кількість екземплярів деревних рослин, а іноді викликають масові захворювання – епіфітотії.

Збудниками інфекційних хвороб є гриби, бактерії, віруси, віроїди, актиноміцети, риккетсії, мікоплазми, вищі квіткові рослини-паразити, а також нематоди.

Інфекційні хвороби деревних рослин залежно від збудника, який їх викликає, поділяються на:

- 1) мікози, хвороби, спричинені грибами (найбільш поширені в природі);
- 2) бактеріози, хвороби, викликані бактеріями;
- 3) вірози, хвороби, викликані вірусами;
- 4) риккетсіозі, хвороби, викликані риккетсіями;
- 5) мікоплазмози, хвороби, викликані мікоплазмами;
- 6) сперматофітози, хвороби, викликані квітковими рослинами-паразитами.

Переважає більшість інфекційних хвороб деревних рослин (більше 70%) викликаються фітопатогенними грибами [20, 22].

#### 4.2. ВІРУСИ І ВІРОЇДИ

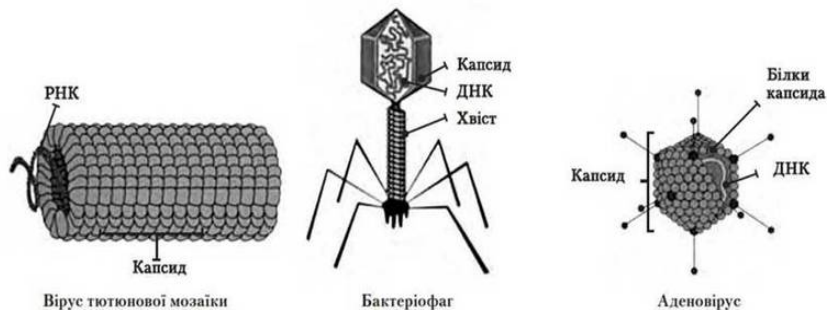
Віруси і віроїди – це дрібні (субмікроскопічні) збудники хвороб людей, тварин, рослин. Вони не мають клітинної будови, не ростуть на штучних живильних середовищах. Розмножуються тільки в живих клітинах організму-живителя.

З відкриттям вірусу тютюнової мозаїки (ВТМ) почалася історія вірусології – науки про віруси. З часом виявлення всіх невідомих збудників хвороб типу мозаїки стали називати «фільтруючимися вірусами». За 1900-1935 рр. була

описана велика кількість хвороб рослин, збудниками яких вважали віруси, однак визначити, тобто ідентифікувати, їх тоді було неможливо. Захворювання, аналогічні мозаїці тютюну, спостерігалися на огірках, томаті, квасолі, картоплі, плодівих та ягідних культурах.

Роботи У. Стенлі поклали початок вивченню властивостей вірусів. Велику кількість цих організмів було отримано в кристалічному вигляді, вивчено їх хімічний склад. Англійські вчені Боуден і Пірі (1937) встановили, що, крім білка, у кристали вірусу входять нуклеїнова кислота, яка разом із білком наявна в усіх живих клітинах і відіграє важливу роль у передачі спадкових властивостей організму [31].

**Вірусами** (від латинського слова *virus* – отрута) називають особливу групу збудників інфекційних хвороб (рис. 4.1.). Вони відрізняються ультрамікроскопічними розмірами, відсутністю клітинної будови і здатністю проникати через бактеріальні фільтри. Віруси живуть і розмножуються тільки в живих клітинах рослини-живителя, і тому є obligatним паразитом. Хвороби, які викликаються вірусами, мають зазвичай хронічний характер.



**Рис. 4.1.** Будова вірусів: Віруса тютюнової мозаїки, Бактеріофага, Аденовіруса

Приоритет відкриття вірусів рослин належить ботаніку Д.І. Іванівському, який у 1892 р. відкрив фільтруючий вірус – збудник мозаїки тютюну. Цей учений є основоположником науки про віруси – вірусології [31].

Віруси можна побачити тільки в електронний мікроскоп при збільшенні в сотні тисяч разів.

У кристалічному стані, який може виникати як у природних умовах у клітинах рослин, так і в штучному середовищі, вони приймають форму біпірамід, восьмигранників, тонких голок, пластинок, а іноді веретеноподібних кристалів.

Встановлено, що вони складаються з білків, нуклеїнових кислот і деяких інших компонентів. До складу фітопатогенних вірусів входять рибонуклеїнова (РНК) кислота, а тваринних і бактеріальних вірусів – дезоксирибонуклеїнова (ДНК). Останнім часом опубліковані роботи, у яких повідомляється, що окремі рослинні віруси можуть мати ДНК.

За допомогою електронного мікроскопу і рентгеноструктурного аналізу

стало можливим вивчити будову вірусних часток. Найкраще вивчений збудник мозаїки тютюну (ВТМ), для якого розроблена модель. На моделі видно, що вірусна частка являє собою довгий, порожній усередині циліндр. Оболонки його побудовані з білкової спіралі, окремі витки якої щільно прилягають один до одного. Порожнина циліндра оточена білком, навколо якого знаходиться шар рибонуклеїнової кислоти (РНК), зовні також оточений білком. Зміст і співвідношення білка та нуклеїнових кислот у різних вірусів різні, але постійні.

Розмноження фітопатогенних вірусів відбувається в живих клітинах рослини-живителя. Дуже довго вони зберігаються в ґрунті, у сухих частинах уражених рослин. Важлива особливість вірусів – збереження здатності зараження рослин і при дуже низькому розведенні водою. Так, вірус мозаїки тютюну здатний заразити рослину навіть при розведенні 1:10, тобто при дуже низькій концентрації [23].

Така особливість вірусів сприяє їх швидкому переносу від хворої рослини до здорової. Вірусні хвороби найчастіше поширюються комахами із сисним ротовим апаратом (попелиці, цикадки, клопи та ін.), які живляться клітинним соком, у якому знаходиться вірус. Комахи переносять частинки вірусу двома способами: механічним і біологічним. При механічному способі комаха передає віріони з хворої на здорову рослину. Віруси, передані таким шляхом, називаються *неперсистентними*. Їх передача відбувається зазвичай попелицями. При біологічному способі існує більш тісний взаємозв'язок між комахою і вірусом, під час якого збудник розмножується і здобуває здатність до зараження. Цей період називається інкубаційним і може тривати від декількох годин до декількох тижнів. Така передача вірусів найбільш характерна для цикад, трипсів і клопів. Зазвичай кожен вид комах є переносником визначеного вірусу. Віруси, передані таким шляхом, називаються *персистентними*. Багато вірусних хвороб розповсюджуються при окуліруванні, щепленні. Деякі віруси переносяться при взаємному дотику рослин, для чого досить навіть малопомітних пошкоджень (зламани волоски). В деяких випадках інфекція може передаватися через насіння, ґрунт, нематодами, бур'янами. У розсадниках інфекцію можуть переносити робітники на інструментах, знаряддях.

Віруси – важливі збудники квітково-декоративних і деревних рослин. На відміну від інших збудників хвороб рослин-живителів, інфекційний процес при вірусних хворобах має досить своєрідне протікання. При зараженні фітопатогенними вірусами набагато частіше, ніж при зараженні іншими збудниками, виникає явище латентності, коли, незважаючи на системну інфекцію, на рослинах-живителях не з'являються симптоми ураження і вони часто створюють латентний осередок інфекції [41].

Більшість фітопатогенних вірусів можна віднести до чотирьох морфологічних груп: *паличкоподібні, ниткоподібні, сферичні, бациловидні*. Вірусні частки, або віріони, мають характерні для кожного вірусу розміри і форму.

Форма віріонів визначається будовою білкової оболонки. Зазвичай вірусна частка має сферичну або паличкоподібну білкову оболонку, яка включає в себе інфекційну нуклеїнову кислоту. Оболонка відіграє захисну роль, коли вірус знаходиться зовні клітини рослини-живителя або бере участь у процесі зараження.

Віруси можуть розмножуватися тільки в живій клітині.

Віруси можуть проникати в рослини тільки через пошкоджену покривну тканину. Пошкодження рослинам, через які можуть проникати віруси, наносять або механічно, наприклад, коли листки однієї рослини дотикаються до листків іншої, або організмами, здатними переносити вірус. Якщо передачу інфекції здійснює організм, який переносить вірус, його називають *переносником*. Ними можуть бути комахи, кліщі, ґрунтові нематоди і гриби, які паразитують на підземних органах рослин. Деякі фітопатогенні віруси розповсюджуються з садивним матеріалом, з клубнями, цибулинами, паростками, насінням. Віруси можуть передаватися з пилюком заражених рослин і навіть квітковим паразитом – повитицею.

Рослинами – *резерваторами* вірусів часто слугують багаторічні, тобто зимуючі, кореневищні, кореневідросткові бур'яни а також ті, які передають вірусну інфекцію з насінням. Рослина – носій вірусу може стати джерелом інфекції для деревної або декоративно-квіткової рослини, якщо між ними існує стійка циркуляція збудника, яка забезпечується комахами-переносниками. Природні осередки забезпечують збереження вірусів в зимовий період і його розповсюдження за допомогою комах-переносників.

Вірусні хвороби в рослинних організмах можна знайти за різноманітними зовнішніми ознаками. Деякі з них нагадують симптоми хвороб, викликаних грибами, бактеріями, або хвороб не паразитарного походження. Уся різноманітність симптомів вірусних хвороб зводиться до мозаїки і різних типів пожовтінь (жовтух).

**Мозаїка** – нерівномірне забарвлення листків, на яких чергуються темні і світлі ділянки різної форми і величини (рис. 4.2.). Світлі плями виникають у результаті часткового руйнування хлорофілу в уражених місцях. У хворих рослин знижується приріст [31].

При мозаїчній хворобі листкова пластинка нерідко деформується, набуває зморшкуватої, кучерявої або нитчастої форми, деформується також хвоя. Мозаїка і деформація листків трапляються у в'яза, клена татарського, ясенелистого, горіха волоського, тополі бальзамічної, жимолості, шовковиці, малини, а деформації хвої – у сіянців сосни звичайної.



**Рис. 4.2.** Мозаїка звичайна

**Жовтуха** – це поступове зменшення в листках кількості хлорофілу, в наслідок чого вони набувають блідого забарвлення (рис. 4.3.). Крім того, при жовтухах спостерігається деформація уражених органів, утворення «відьминих мітел», карликовість, некроз флори і деякі патологічні явища. Вірусними

хворобами типу жовтух уражаються в'яз (некроз флоєми), жимолость, біла акація, ялина, сосна («відьмині мітли»), яблуня (розеточна хвороба) та ін. [57].



**Рис. 4.3.** Жовтуха

*Строкатолистість, кучерявість, плакучість крон* декоративних форм деревних і кущових рослин, які розповсюджуються при щепленні, деякі автори також відносять до патологічних явищ, які викликаються вірусами (V. Vojnansky, 1963) (рис. 4.4.).



**Рис.4.4.** Кучерявість листків персика

Вірусні хвороби в лісових біогеоценозах вивчені недостатньо і тому важко говорити про їхню шкодочинність. Небезпека полягає ще й у тому, що деревні породи при зараженні дуже рідко одужують і залишаються постійними джерелами інфекції для здорових рослин [64].

**Віроїди** – зрілі вірусні частки містять тільки один з типів нуклеїнових кислот – ДНК або РНК. Клітини інших збудників хвороб рослин-живителів завжди містять обидва типи кислот. Віроїди репродукуються тільки при зараженні клітин препаратом виділеної з них нуклеїнової кислоти. Вони не здатні ані рости, ані ділитися [41, 50].

Вірусоподібні інфекційні агенти, які, на відміну від вірусів, не мають віріонів – характерних нуклеопротеїсних часток. Віроїди уявляють собою низькомолекулярну одноланцюжкову РНК. Вони занурюються в біосинтетичну систему клітини рослини-живителя, яка й забезпечує подальшу їх реплікацію.

Відкриття віроїдів належить Теодору О. Дінеру (1971), а повну характеристику їх дали в 1978 році в своїй роботі «Вириони – новий клас патогенов» Ю.М. Шелудько та В.Г. Рейфман. Головний і єдиний компонент віроїдів – нуклеїнова кислота; вони не утворюють віріонів; не мають актигенної активності, мають малу молекулярну масу; чутливі до ферменту РНК-ази; термостабільні і характеризуються високою інфекційністю.

До віроїдів відносяться збудники хвороб: екзокартіса цитрусових та

карликовості хризантем [66]. Характерними симптомами віроїдів є пригнічення росту; зменшення розмірів листків, квіток, плодів; послаблення інтенсивності їх забарвлення; хлороз листків. При екзокартісі квіток цитрусових спостерігається розтріскування кори і відшарування її від стовбура. Розповсюдження віроїдів відбувається із садивним матеріалом та з насінням. Діагностика віроїдів – метод рослин-індикаторів та електронна мікроскопія. Захист рослин від віроїдних хвороб – отримання здорового садивного матеріалу методом культури меристем та термотерапія.

### 4.3. БАКТЕРІЇ

Бактерії, актиноміцети, мікоплазми і риккетсії поєднуються за однією загальною ознакою – їх клітини не мають справжнього ядра. Ядерний апарат у цих організмів називають зазвичай нуклеоїдним, що в перекладі з латинської значить «подібний ядру». Їх відносять до групи або надцарства доядерних організмів – Прокаріота (*Procariota*), царства Дроб'янок (*Monera*). Переважна більшість дроб'янок – гетеротрофи, вони живляться, всмоктуючи поживні речовини через клітинну оболонку [46].

У відповідності із системою Н.А. Красильнікова прокаріоти – збудники хвороб рослин – представлені в таких класах: Справжні бактерії, або Еубактерії (*Eubacteria*), Актиноміцети (*Actinomycetes*) і Мікоплазми (*Mollicutes*). За останніми даними, до паразитичних організмів цієї групи відносяться і риккетсії (назва походить від імені американського вченого Х.Т. Риккетса (*Ricketts*, 1871-1910)).

**Бактерії** викликають більше 200 дуже шкодочинних хвороб деревних рослин. Кілька десятків бактеріозів листяних деревних рослин наносять значної шкоди лісгосподарському виробництву, великої шкоди наносять бактерії плодовим та технічним культурам.

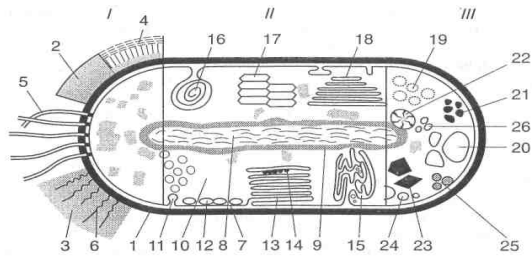
Бактерії – одноклітинні організми (рис. 4.5.). Довжина бактеріальної клітини 1-3 мкм, а ширина 0,3-0,6 мкм. Майже всі фітопатогенні бактерії мають паличкоподібну форму, частіше всього палички прямі із заокругленим кінцем, іноді слабо загнуті, з булавоподібними здуттями на кінцях.

Більшість фітопатогенних бактерій рухливі завдяки наявності джгутиків, нерухливих форм небагато. Бактерії можуть мати один або кілька джгутиків; усі рухливі бактерії ділять на монотрихів – з одним полярним джгутиком, лототрихів – з пучком джгутиків на одному з кінців клітини і перитрихів – зі джгутиками, розміщеними по всій поверхні клітини.

Бактеріальна клітина оточена порівняно товстою багатошаровою оболонкою – клітинною оболонкою, внутрішній опорний шар якої надає бактерії певну форму.

Фітопатогенні бактерії мають особливе значення в розвитку бактеріозів, бо здатні тривалий час знаходитися у рослині в прихованому стані. У заражених ними рослинах симптоми хвороби не проявляються, така зараженість називається латентною (прихованою). При настанні сприятливих умов бактерії з L-форми переходять у звичайну, починають розмножуватися і викликають патологічний процес з типовими симптомами [31].





**Рис. 4.5.** Комбіноване схематичне зображення прокаріотної клітини (за Г. Шлегелем, 1972);

I – поверхневі структури: 1 – оболонка клітини; 2 – капсула;

3 – слизові виділення; 4 – слизовий чохол; 5 – джгутики; 6 – війки.

II – цитоплазматичні клітинні структури: 7 – цитоплазматична мембрана; 8 – нуклеоїд; 9 – рибосоми; 10 – цитоплазма; 11 – хроматофори; 12 – хлоросоми; 13 – пластинчасті тилакоїди; 14 – фікобілісоми; 15 – трубчасті тилакоїди; 16 – мезосома; 17 – аеросома (газова вакуоля); 18 – ламелярні структури.

III – запасні речовини: 19 – полісахаридні гранули; 20 – гранули поліоксимасляної кислоти; 21 – гранули поліфосфату; 22 – гранули ціанофіцину; 23 – карбоксисоми; 24 – включення сірки; 25 – крапельки жиру; 26 – гранули вуглеводів

Оболонка деяких фітопатогенних бактерій вкрита тонким слизистим шаром, який має здатність набухати, в результаті чого на поверхні бактеріальної клітини утворюється чохол або капсула. Слизиста капсула має велике значення для виживання бактерій в несприятливих умовах: вони стають більш витривалими до дії температури, сонячних променів, хімікатів. Слизиста речовина у деяких фітопатогенних видів містить токсини, які визначають їх патогенність, – роди псевдомонас, ксантомонас. Завдяки слизистій оболонці у вологу погоду бактеріальні клітини накопичуються на поверхні уражених рослин у вигляді слизу або ексудату.

Розмноження і ріст бактерій залежать від різних факторів. Фітопатогенні бактерії починають розмножуватися при +5-10 °С, оптимальна температура для розмноження +25-30 °С, припиняється воно при +33-40 °С.

За характером живлення фітопатогенні бактерії – гетеротрофи, необхідну енергію отримують шляхом розчеплення органічної речовини.

Фітопатогенні бактерії синтезують два типи пігментів: водонерозчинні, які не виділяються в поживне середовище, і водорозчинні, які дифундують у нього. Водонерозчинні пігменти надають бактеріальним колоніям характерне забарвлення, наприклад, колонії ксантомонас мають жовте забарвлення. Розчинні забарвлюючі речовини типові для видів роду псевдомонас: вони виділяють зеленуватий флуоресцируючий пігмент і викликають в ультрафіолетовому світлі добре помітну флуоресценцію – родову ознаку.

У фітопатогенних бактерій переважає безстатеве розмноження шляхом

простого ділення материнської клітини. Однак цим бактеріям притаманна мінливість: у них постійно виникають форми з новими ознаками, у тому числі і патогенними. Спадкові зміни відбуваються в результаті спонтанних мутацій, рекомбінацій, або міграції плазмід. За відсутності у бактерій справжнього статевого розмноження рекомбінації можливі у зв'язку з наявністю різних парасексуальних механізмів: трансформації, трансдукції і кон'югації [29].

Форма бактерій різноманітна. Вони можуть бути кулястими (коки), паличкоподібними, звивистими (вібріони, спірили і спірохети) з великою кількістю перехідних форм.

Відомі фітопатогенні бактерії, які відносяться до паличкоподібних форм. Клітини їх у мазках розташовані поодинокі, з'єднані попарно або в короткі ланцюжки. Бактерії – гетеротрофні й автотрофні організми, для живлення використовують органічні речовини живих і мертвих рослин або тварин, мінеральні речовини, здатні фіксувати азот і вуглекислий газ.

Розмножуються бактерії поділом клітин. У сприятливих умовах цей процес протікає дуже швидко, протягом кожних 20 хв; одна бактеріальна клітина за 12-15 год. може утворити до мільярда нових бактеріальних клітин. За несприятливих умов деякі бактерії утворюють спори з товстою оболонкою, які дуже стійкі до впливу несприятливих зовнішніх факторів і можуть зберігатися тривалий час.

Бактерії дуже поширені в природі: вони є в ґрунті, повітрі, воді, на рослинних і тваринних залишках. У 1м<sup>2</sup> ґрунту живуть десятки мільйонів, іноді мільярди клітин бактерій. Особливо багато їх на коренях рослин.

Живляться бактерії осмотичним шляхом, поглинаючи поверхнею тіла поживні речовини, іноді підготовлені екзоферментами із зовнішнього середовища. Для живлення бактерій необхідний вуглець, азот, кисень, мікроелементи, різні біологічно-активні речовини. Фітопатогенні бактерії – гетеротрофні організми і поживні речовини використовують із рослин, на яких паразитують. Цьому сприяє наявність у них ферментів [51].

Відмінність бактеріозів деревних рослин від мікозів визначається такими властивостями бактерій:

- ✓ вони не здатні проникати в рослину через покривні тканини;
- ✓ зараження рослин залежить від наявності крапельної вологи;
- ✓ перенос повітряним шляхом на великі відстані порівняно зі спорами гриба обмежений;
- ✓ переважає пасивне розповсюдження в тканинах;
- ✓ розповсюджуються по судинній системі, одночасно заселяючи прилеглі до судин тканини, проникають у насіння, тобто бактеріальна інфекція часто носить системний характер;
- ✓ як правило, не мають спочиваючих форм і не здатні тривалий час виживати в ґрунті (виключення складають деякі представники роду агробактеріум).

Бактерії не можуть проникати в рослину безпосередньо через покривну тканину. Зараження відбувається тільки через природні отвори – продихи, сочевички або механічні пошкодження покривних тканин.

Тривалість інкубаційного періоду окремих захворювань коливається від кількох днів до кількох місяців і суттєво залежить від умов зовнішнього середовища. Як правило, підвищення температури скорочує його.

Бактерії, завдяки малим розмірам, пересуваються по судинній системі, яка забезпечує швидке розповсюдження збудників і проникнення їх в насіння. У період вегетації передача патогенна від рослини до рослини відбувається потоками повітря, течіями води, комахами, людиною. При вологій погоді в зоні некрозів часто з'являються екsudати, які містять величезну кількість бактерій. Вони переносяться на сусідню рослину з краплинами дощу, вітром, комахами, а також при контакті рослин. В результаті життєдіяльності збудника бактеріального опіку плодових (*E. amylovora*) утворюються слизисті нитки, які вітер переносить на великі відстані [63].

При *дифузних бактеріозах* збудник проникає в судинну систему, розповсюджується в провідних пучках і прилеглих до них тканинах. При цьому порушується нормальний процес постачання у деревну рослину води.

Після проникнення бактерій у рослину-живителя починається патологічний процес захворювання. Зовні його можна визначити по симптомах відповідних типів хвороб.

**Плямистість** – поява на листках, пагонах або плодах плям різної форми і забарвлення. При інтенсивному розвитку хвороби спостерігається випадання уражених частин – так звана дірчаста плямистість. Плямистість листків і плодів Трапляється скрізь. Вона помічена на листках горіха, тополі, бука, черешні, малини й інших деревних і кущових рослинах.

**Опік** бактеріального походження (збудник *Erwinia amylovora* (Burrill.) Winsl.) може виникнути на різних органах рослин: листках, пагонах, квітах (рис. 4.6.). Уражені органи раптово відмирають, чорніють і набувають вигляду обпалених вогнем. З уражених листків та тріщин кори іноді виходить слизиста рідина, у якій міститься багато бактерій. Найчастіше опіком уражаються слива, шовковиця, черешня, глід, верба, дикі плодови.



Рис. 4.6. Бактеріальний опік

**Гнилизна** бактеріального походження розвивається на соковитих органах, багатих поживними речовинами: на плодах, бульбах, лубі. Тканини розм'якшуються, стають слизькими, з'являється неприємний запах. Гнилизною уражається іноді кора плодових (яблуні), жолуді. Гнилизна буває також суха [18].

**Бактеріальне в'янення** листків або цілої рослини спостерігається зазвичай при закупорці судин бактеріями і продуктами їх життєдіяльності, внаслідок

чого припиняється надходження води до розташованих вище частин рослини (рис. 4.6.). Крім того, токсини, які виділяють бактерії, отруюють рослинний організм. В'янення дуже поширене в квіткових та декоративних рослин, деревні породи уражаються значно рідше.



**Рис. 4.6.** Бактеріальне в'янення

«Водянку» викликає бактерія *Erwinia multivora* Scz. Part. При цьому захворюванні жовтіє хвоя або листки, на стовбурах утворюються темні плями, з кори виділяється бура рідина (рис. 4.7.). Якщо хвороба окільцює весь стовбур, рослина гине. Бактеріальна водянка за даними А.Л. Щербин-Парфененко (1963), уражає ялицю, ялину, дуб, бук, березу, граб, осику, тополь і деякі інші деревні породи.

**Пухлини** (ракові утворення) розвиваються в результаті ненормального розростання тканин стовбурів і гілок під впливом бактерій. Пухлини бувають різної форми і розмірів, відкриті і закриті, найчастіше темно-забарвлені (рис. 4.8.).



**Рис. 4.7.** Водянка

У лісових насадженнях України найбільш розповсюджений поперечний рак дуба зазвичай, викликаний бактерією *Pseudomonas quercus* Schem., рак ясен зеленого (збудник *Pseudomonas fraxini* Wuil.), кореневий рак плодкових і горіха волоського (збудник – *Agrobacterium tumefaciens* (K Smith, et Towns.) Conn.), бактеріальний рак тополі канадської (збудник – *Aplanobacterium popule* Ride.).

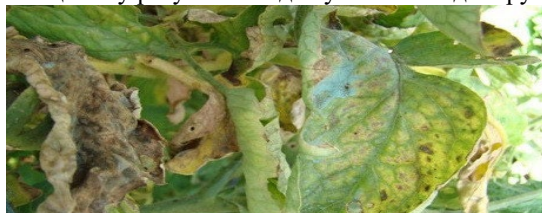


**Рис. 4.8.** Бактеріальний рак на винограднику

**Судинні бактеріози** – у судинах ксилеми, утворюється густа слизиста маса, яка закупорює їх, порушує постачання води від коренів у крону. А ще бактерії часто виділяють токсини, які отруюють тканини рослини-живителя. Перераховані порушення призводять до швидкого відмирання всієї рослини. Прикладом може бути бактеріальне в'янення верб – карантинне захворювання, яке викликається *Erwinia salicis* (Day.) Chester.

**Некроз** – це ділянка відмерлих клітин, яка розширяється і має буре або чорне забарвлення. Форми некрозів можуть бути різноманітні. Так, при бактеріальному раку кісточкових, який викликається *P. syringaepv. syringae*, на листових пластинках утворюються дрібні, округлі, некротичні плями, а на корі вони мають вигляд витягнутих смуг (рис. 4.9.).

Некрози можуть виникати на всіх надземних частинах рослин. Так, *E. amylovora* викликає некроз квіток і вегетативних органів груші, яблуні і призводять до зменшення асиміляційної поверхні, відмирання окремих пагонів, загибелі зав'язі, а в кінцевому результаті – до суттєвого недобору врожаю [54].



**Рис. 4.9.** Некроз

**Хлорози** при бактеріальних інфекціях часто з'являються на ранніх стадіях захворювання або одночасно з некротичними змінами тканин. Часто хлоротичні і некротичні зони зливаються. Руйнування хлорофілу відбувається під дією токсинів патогену, тому хлоротична зона може не мати бактеріальних клітин.

Утворення **пухлин, галів** у результаті бактеріальної інфекції спостерігається рідше. Найрозповсюдженіший бактеріоз з такими симптомами – рак коренів плодових, який викликається *A. tumefaciens*. Представників роду агробактеріум називають пухлиноутворюючими бактеріями через здатність стимулювати розвиток пухлин у рослин. Гали або нарости утворюються в результаті посиленого ділення уражених клітин меристемних тканин рослин (рак коренів плодових, збудник – *A. tumefaciens*; рак стебла винограду, збудник – *A. tumefaciens*).

Крім шкідливих бактерій, які викликають захворювання деревних порід, у лісовому ценозі є дуже багато видів бактерій, які відіграють важливу роль у мікробіологічних процесах, які відбуваються в ґрунті (нітрифікація, мінералізація органічної маси і т.п.).

Відома окрема екологічна група міколітичних бактерій, які руйнують (викликають лізис) грибницю паразитних грибів.

#### **4.4. АКТИНОМІЦЕТИ**

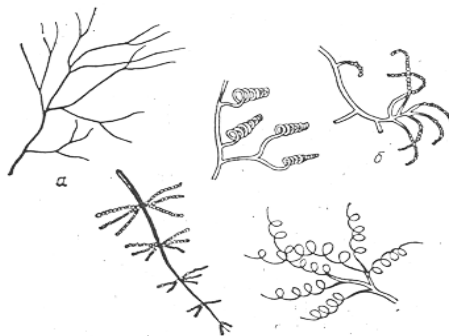
**Актиноміцети** за морфологічними, фізіологічними і біологічними ознаками складають окрему групу. З бактеріями їх зближує відсутність справжнього ядра (прокаріоти), але, на відміну від бактерій, вегетативне тіло у актиноміцетів представлене дуже тонкими, розгалуженими, які променисто

розростаються в усі боки гіфами (рис. 4.10.).

Сукупність таких гіф називають, як і у грибів, міцелієм. За чітко виражений променистий характер актиноміцети називають іноді *променистими грибами* [11].

Розмножуються актиноміцети шматочками міцелію або спорами, які утворюються на спеціальних органах – спороносцях.

Живлення актиноміцети неспеціалізоване. У природі вони використовують рослинні і тваринні залишки – шматочки деревини, гілки, листки, різні продукти, виділення рослин, залишки мертвих комах і т.д. Всеядність актиноміцетів дозволяє їм широко розповсюджуватися і дає перевагу в боротьбі за існування, забезпечує життя там, де інші організми існувати не можуть. Актиноміцети можна виявити в повітрі, у водоймах, особливо багато їх в ґрунті.



**Рис. 4.10.** Будова актиноміцетів: а – міцелій; б – спороносці

Серед фітопатогенних актиноміцетів найбільшу увагу привертають види роду стрептоміцес (*Streptomyces*, або *Actinomyces*), які викликають паршу у деревних рослин. У місцях зараження на гілках з'являються тріщини, невеликі бородавки, відбувається скорковіння ураженої тканини, утворюються вирозки, у яких вони і зберігаються [13].

Актиноміцети широко відомі як продуценти антибіотиків. За кількісним складом і різноманіттям продукуючих антибіотиків вони займають перше місце серед мікроорганізмів. Існують антибіотичні речовини актиноміцетного походження, які пригнічують ріст грибів, бактерій, самих актиноміцетів та інших мікроорганізмів. Ці препарати можуть застосовуватися при розробці біологічного методу захисту рослин від збудників хвороб [14].

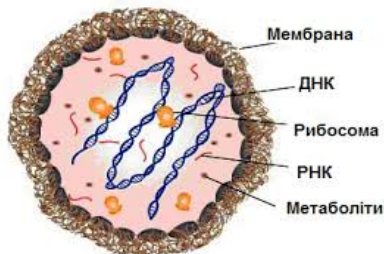
#### 4.5. МІКОПЛАЗМИ

**Мікоплазми** давно відомі як збудники хвороб людини і тварин. Як фітопатогенні збудники карликовості деревних рослин вони відкриті лише в 1967 році японськими вченими за допомогою електронного мікроскопу у флоемі шовковиці. Ці мікоплазмоподібні організми викликають хвороби типу "відьминих мітел" і жовтух.

Найбільш чіткі докази присутності мікоплазм в рослинах дає електронна мікроскопія зрізів рослинних тканин. Вона допомогла виявити більше 40 видів рослинних мікоплазм. Встановлено, що збудниками великої групи хвороб типу "відьминих мітел" і жовтухи слугують не віруси, як вважалося раніше, а

мікоплазми. До них відносять жовтуху айстр, реверсію або махровість смородини, позеленіння квіток гортензії, кучеряву дрібнолистість (карликовість) шовковиці, проліферацію і дрібноплідність яблуні. Всього описано більше 50 мікоплазмозів, які вважалися раніше вірусними хворобами.

*Мікоплазми* – специфічна група фітопатогенних організмів, які займають проміжне становище між бактеріями і вірусами (рис. 4.11.).



**Рис. 4.11.** Будова мікоплазм

Мікоплазми, являють собою поліморфні організми. Клітини їх, як правило, округлі, але деякі мають видовжену або гантелеподібну форму. Один і той же мікоплазменний організм може мати клітини неоднакових розмірів і форм [15].

Мікоплазми не мають справжньої клітинної оболонки, вони оточені тришаровою елементарною мембраною, чим і відрізняються від бактерій. У порівнянні з вірусами для мікоплазм характерні клітинна будова і здатність розмножуватися на штучних поживних середовищах. На щільних середовищах вони утворюють дрібні специфічні колонії, які на вигляд нагадують яєшню. На відміну від вірусних часток, у клітинах мікоплазм є два типи нуклеїнових кислот (ДНК і РНК) і рибосоми мікоплазм, за розміром близькі до рибосом бактерій. Мікоплазми, на відміну від бактерій, стійкі до пеніциліну але порівняно з вірусами чутливі до тетрацикліну.

*За існуючою класифікацією їх відносять до дроб'янок (Mycota) і виділяють у клас мікоплазми (Mollicutes) з одним порядком Мікоплазми (Mycoplasmatales). До складу цього порядку входять три родини: мікоплазмові (Mycoplasmataceae), ахолеплазмові (Acholeplasmataceae) і спіроплазмові (Spiroplasmataceae).*

Розмноження мікоплазмозних організмів здійснюється брунькуванням або бінарним діленням, що зближує їх із бактеріями.

Мікоплазмозні фітопатогени дуже шкодочинні. Уражені мікоплазмами рослини часто взагалі не дають урожаю або він різко знижується. Це пояснюється тим, що при мікоплазмозах порушується ріст і розвиток деревних рослин, настає карликовість. Інший характерний симптом мікоплазмозних хвороб – патологічні зміни генеративних органів, які проявляються в позеленінні квіток гортензії, в перетворенні окремих їх органів в листоподібні утворення (реверсія чорної смородини). До таких проявів мікоплазмів відносять «відьмині мітли», які являють собою скупчення дрібних гілочок в одному місці на гілці чи стовбурі [29].

Боротьба з мікоплазмозними хворобами складається з таких лікувальних і профілактичних заходів: отримання й використання здорового садивного

матеріалу; знищення бур'янів – резерваторів мікоплазм; знищення заражених рослин; боротьба з комахами-переносниками; виведення стійких сортів.

Чутливість мікоплазм до антибіотиків групи тетрацикліну використовують для боротьби з ними за допомогою обробки рослин-живителів розчинами антибіотиків. Наприклад, регулярне обприскування рослин 0,5-1%-м розчином тетрацикліну-гідрохлориду з інтервалом в три-п'ять днів в поєднанні з передсадивною обробкою коренів розчином тієї ж самої концентрації суттєво пригнічує життєздатність патогену. Однак повного видужання рослин не відбувається, і через деякий час після припинення обробки ознаки захворювання проявляються знову. Обробка тетрацикліном рослин або полив під корінь їх розчином затримували на два-три місяці появу симптомів карликовості шовковиці.

Ефективний прийом оздоровлення рослин-живителів від мікоплазмозів – термотерапія. Температура інактивації більшості рослинних мікоплазм нижче критичної температури для рослин-живителів, що дає можливість прогрівати цілі рослини або садивний матеріал. Так, рослини і живці чорної смородини від збудника реверсії прогривають при +34 °С протягом 20 днів [24].

#### 4.6. РИКЕТСІЇ

У 1972 році були виявлені облігатні внутрішньоклітинні паразити в ксилемі виноградної лози, ураженою збудником хвороби Фоні, яку і назвали рикетсієподібним організмом. Вони мають сферичну або витягнуту форму (діаметр біля 20 нм, довжина до 2000 нм) [51]. За ультратонкою структурою рикетсії схожі з мікоплазмами, але вони на відміну від останніх мають клітинну оболонку, чуттєві до пеніциліну і не ростуть у штучних живильних середовищах (рис. 4.12.).

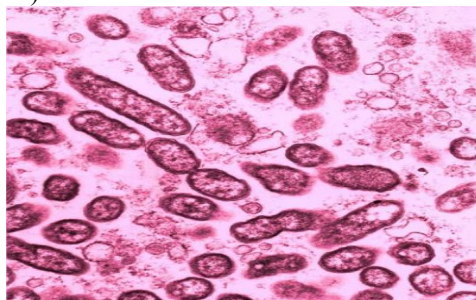


Рис. 4.12. Мікрофотографія рикетсій

Рикетсії не передаються із соком рослин і розповсюджуються тільки комахами-переносниками, головним чином цикадками, які живляться соком клітин ксилеми. Рикетсієподібні патогени викликають системне зараження рослин-живителів.

Проявлення хвороби Фоні на персику, в основному, полягає в ранньому весняному рості, а потім у його зупинці. Так, пагони ураженої виноградної лози в'януть і втрачають здатність закріплитися на опорі.

Хвороби рослин, які вони викликають вивчені недостатньо. Заходи по захисту рослин від фітопатогенних рикетсій включають обробку садивного матеріалу гарячою водою з температурою +45°С протягом 3 годин оздоровлює рослини і попереджує розповсюдження інфекції на нові площі [20].



#### 4.7. ГРИБИ – ОСНОВНІ ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

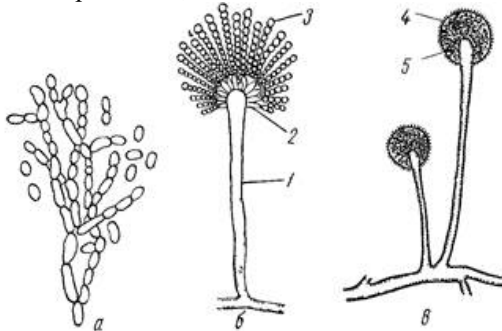
**Гриби** – велика група організмів, яка має, як правило, нитчасту будову вегетативного тіла, велику кількість різноманітних спор для розмноження і розповсюдження, а також позбавлена хлорофілу, тому живиться готовими органічними речовинами. Усі гриби – гетеротрофні організми. У даний час нараховується більш 100 тис. видів грибів і грибоподібних організмів, які представлені трьома царствами живого світу: *Protozoa*, *Chromista* і *Mycota*.

Гриби дуже різноманітні за розміром, формою, будовою, забарвленням, місцем зростання, значенням, характером живлення і біологічними особливостями. За способом живлення вони поділяються на сапротрофи (розвиваються на різних мертвих органічних субстратах) і паразити (розвиваються тільки на живих органах рослин). У біоценозах поряд із відносно великими трутовиками, їстівними й отрутними шапинковими грибами Трапляється багато видів мікроскопічних паразитних і сапротрофних грибів, які руйнують деревину коренів, стовбурів, гілок, а також уражають листки і хвою [12-14].

#### Морфологія грибів

##### Будова вегетативного тіла грибів

Вегетативне тіло гриба називається *міцелієм*, або *грибницею*. Грибниця являє собою систему тонких, часто розгалужених і переплетених між собою гіф (трубочок), розташованих на поверхні ураженого органа або всередині нього. Міцелій має велику загальну поверхню, за допомогою якої осмотичним шляхом надходять вода і поживні речовини, необхідні для його живлення (рис. 4.13.).



**Рис. 4.13.** Органи безстатевого розмноження грибів:

*a* – оїдії; *б* – конідієносець (1) із стеригмами (2) і конідіями (3);

*в* – спорангієносець із спорангієм (4) спорангіоспорами (5)

Гіфи грибів можуть бути без перегородок, тобто одноклітинними (несептованими) або з перегородками, тоді їх називають багатоклітинними, або септованими.

Міцелій може розвиватися на поверхні субстрату, тоді його називають *поверхневим* (*епіфітним*), наприклад, у борошністорсяних грибів або всередині деревини – *внутрішнім* (*ендофітним*) міцелієм, наприклад, у дереворуйнівних грибів [29].

Грибниця, яка розвивається на поверхні субстрату, найчастіше має вид ніжного павутинистого нальоту або ватоподібних скупчень. Міцелій ендопаразитів на рослині-живителі може розвиватися місцями (тоді його

називають місцевим) або пронизувати всі органи рослини (тоді його називають дифузним). Залежно від умов розвитку і виконуваних функцій окремі гіфи і міцелій можуть видозмінюватися.

### Видозміни гіф

**Пряжки** – напівкруглі клітини, розташовані збоку гіф у місцях перегородок, які зв'язують порожнини сусідніх клітин. Пряжки характерні для гіф багатьох базидіальних грибів. По них при статевому процесі переміщується вміст і ядра з однієї клітини в іншу.

**Анастомози** (грец. *anastomosis* – сполука) – бічні короткі вирости клітин, які з'єднують гіфи міцелію між собою. По них цитоплазма і ядра з однієї клітини можуть переходити в іншу.

**Аппресорії** – розширені вирости гіфи, за допомогою яких паразитні гриби, наприклад, борошнисторосяні, прикріплюються до поверхні субстрату.

**Гаусторії** (лат. *haustor* – той, що черпає, питущий) характерні для паразитних грибів, це бічні вирости гіф булавовидної або гіфоподібної форми. Вони проникають у клітини рослини-живителя і передають поживні речовини із клітини до міцелію.

**Ризоїди** (грец. *rhiza* – корінь + *eidosis* – вид) – прості або розгалужені коренеподібні відростки гіф, за допомогою яких грибок проникає в субстрат, а також прикріплюється до нього.

**Столони** (лат. *stolo (stolonis)* – кореневий пагін) – дугоподібні товсті гіфи, за допомогою яких грибок швидко поширюється по субстрату. Ризоїди і столони є у *Rhizopus nigricans* Ehrenb. – збудника чорної головчастої плісняви.

**Придатки** (лат. *appendix* – придатак) – спеціальні, різної форми і розміру безбарвні чи забарвлені гіфи, одно- чи багатоклітинні; вони відростають від оболонки клейстотеціїв і утримують плодові тіла на поверхні субстрату, сприяючи їхньому поширенню.

**«Війки»** – ниткоподібні безбарвні клітини, розташовані на кінці конідії в кількості від 2 до 5 штук. Вони характерні для грибів роду *Pestalotia* і виконують функцію утримання спори на поверхні рослини-живителя.

**Оїдії** (грец. *oön* – яйце, овальна клітина) – особлива форма гіф, яка розпадається на окремі еліпсоїдальні чи кулясті клітини. Вони мають тонку оболонку, тому нестійкі до несприятливих умов навколишнього середовища; утворюються грибами із родів *Endomyces* та *Oidium*.

**Хламідоспори** (лат. *Mamyda* – верхнє вовняне плаття) – одна з форм видозміни гіф, утворюється шляхом розпадання її на самостійні клітини, які округлюються і вкриваються щільною, товстою, інкрустованою (лат. *incrustacio* – вкривати поверхню різними утвореннями), і пігментованою оболонкою. Найчастіше оболонка темно-коричнева, покрита шипиками, щетинками, горбиками або сіточкою. Хламідоспори часто утворюються грибами з роду *Fusarium* при несприятливих умовах зовнішнього середовища. Вони містять значні запаси поживних речовин, тому можуть зберігати життєздатність тривалий час (10-15 років) [47, 64].

Хламідоспори в грибів класу *Teliomycetes* називаються теліоспорами, вони входять у їх інфекційний цикл розвитку. При сприятливих умовах проростають, формуючи базидіальне спороношення.

**Гемми** (лат. *gemma* – різьблений камінь з опуклостями або заглибленнями) утворюються так само, як і хламідоспори, але відрізняються різноманітністю зовнішніх форм і розміром. Вони притаманні сумчастим, базидіальним і мітоспоровим грибам.

**Бластоспори** (грец. *blastos* – паросток + *spora* – насіння) утворюються брунькуванням міцелію. Прикладом є дріжджові гриби. На певному етапі розвитку клітини міцелію, який брунькується, округляються, відокремлюються і на їх поверхні з'являються маленькі вирости, які поступово збільшуючись, спочатку досягають розміру материнської клітини, а потім самі починають брунькуватися.

### Видозміни міцелію

**Плівки** являють собою плоскі сплетення грибиці, які зовні схожі на замшу і досягають товщини 2-5 мм і більше. Складаються найчастіше з однорідних безбарвних, щільно переплетених між собою гіф. Утворюються плівки дереворуйнівними стовбурними грибами у щілинах, тріщинах гнилої деревини та домовими грибами *Serpula lacrymans*.) *Bond.*, *Porta vaporaria* (*Pers.*) *Fr.* на поверхні ураженої деревини.

**Шнури (тяжі)** утворюються вищими грибами. Вони бувають прості і складні, різної довжини, товщини, кольору у консистенції.

**Прості шнури** складаються з однорідних, коротких, паралельно розташованих гіф, які з'єднані між собою ослизненими оболонками або численними короткими анастомозами. Гарним прикладом можуть слугувати короткі шнури *Apiosporium salicinum* (*Pers.*) *Kze.*, який викликає чорнь листків липи, верби, в'яза та інших листяних порід.

**Складні шнури** – шнуроподібні сплетення, які складаються з однорідних чи різнорідних гіф. Так, шнури сірого забарвлення у справжнього домового гриба – *Serpula lacrymans* (*Wulf. ex Fr.*) *Bond.* мають такі гіфи: нормальні (вузькі просвіти і тонкі стінки), судиноподібні (дуже широкі просвіти і тонкі стінки) та склеренхімоподібні (дуже вузькі просвіти і товсті стінки). За допомогою складних розгалужених шнурів із субстрату (деревини) у міцелій та плодові тіла домових грибів надходять вода та поживні речовини [28].

**Ризоморфи** (грец. *rhiza* – корінь + *morphe* – форма) – складні шнуроподібні темно-бурі або чорні сплетення гіф, які нагадують за зовнішнім видом корінці рослин. На поперечному розрізі ризоморфи *Armillariella mellea* (*Fr. ex Vahl*) *Karst.* можна спостерігати темно-бурий тонкий верхній прошарок, який складається з товстостінних темно-коричневих гіф, які зрослися своїми стінками, та білу товсту внутрішню частину, сформовану з однорідних переплетених між собою гіф. У верхніх шарах ґрунту в опенька утворюються округлі слабозгалужені ризоморфи, а під корою ураженого дерева – сильно розгалужені плоскі ризоморфи. Вони ростуть своїми верхівками, досягаючи в довжину десяти і більше метрів.

Ризоморфи опенька виконують функції вегетативного розмноження, розповсюдження та збереження гриба при несприятливих умовах і передачу поживних речовин до плодових тіл.

**Ризоктонії** – волосоподібні темні сплетіння, які характеризуються тонкою темною «шкіркою» та світлою центральною частиною, яка складається із переплетених гіф. Типовим прикладом є ризоктонії *Rosellinia quercina* Hart., які викликають гниль коренів дуба.

**Склероції** (грец. *skleros* – твердий) являють собою щільні тверді міцеліальні сплетіння округлої, продовжено-овальної, плоскої або неправильної форми, розміром від десятих долей міліметра до 30 см (рис. 16). Вони характерні для сумчастих та базидіальних грибів. Так, склероції *Sclerotinia betulae* Woron. мають розмір до 1 мм; у тропічного трутовика *Polyporus sapureta* Moller вони досягають маси 20 кг. Склероції складаються з темнозбарвленої верхньої «шкірки», яка включає один – чотири прошарки товстостінних округлих, щільно сполучених між собою клітин (параплектенхіма) і білої внутрішньої частини, сформованої із пухкого сплетення подовжених тонкостінних безбарвних гіф (прозоплектенхіма). Вони містять до 10 % води і близько 30 % жиру.

Склероції збудника ріжків злаків (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) темно-фіолетові, використовуються у фармацевтичній промисловості для приготування ліків, а трутовика *Polypilus umbellatus* (Pers. ex Fr.) Bond, et Sing. – вживають в їжу.

Склероції грибів легко переносять несприятливі умови зовнішнього середовища і тривалий час зберігаються у природних умовах. З них може розвиватися міцелій або різні види спороношення.

**Строма** (грец. *stroma* - підстилка) являє собою різні за формою, розміром і кольором щільні сплетення грибилиці. Вони часто утворюються сумчастими грибами. Наприклад, у *Hypoxylon coccineum* Bull. утворюються темно-коричневі або темно-червоні горбисті строми з перитеціями.

**Ложе** складається із щільного сплетення гіф, розташованих на поверхні або в середині тканини рослини-живителя. Воно часто прикрите покривними тканинами і розкривається після дозрівання конідій. Ложе є типовою ознакою для грибів порядку класу атономітетів.

**Пікніди** – кулясті або грушеподібні вмістища з вузьким отвором на верхівці, сформовані шляхом сплетення параплектенхімних та прозоплектенхімних клітин (гіф) під епідермісом ураженого органу деревної рослини. Вони характерні для мітоспорових грибів. Наприклад, у *Septoria aceris* (Lib.) Bert, et Br., який утворює білу плямистість листків клена, виникають дрібні пікніди; у тополі *Dothichiza populea* Sacc. et Br. формує великі пікніди під корою уражених гілок.

**Плодові тіла плодосумчастих і холобазидіальних грибів** утворюються в місцях розвитку статевих органів. Вони складаються зі щільно переплетених прозоплектенхімних та параплек-тенхімних гіф вегетативного міцелію, причому у перших розмір їх малий, у в других – досягає декількох десятків

сантиметрів у діаметрі. Плодосумчаті гриби мають три типи плодових тіл: клейстотеції – закриті, перитеції – напіввідкриті та апотеції – відкриті.

Плодові тіла грибів класу базидіоміцетів багаторічні або однорічні, різного розміру і форми, утворюються на гілках, стовбурах та коренях деревних порід. Так, в облямowanego трутовика – *Fomitopsis pinicola* (Sw. ex Fr.) Karst. плодові тіла копитоподібні, можуть досягати 50 см у діаметрі [37, 40].

### **Розмноження грибів**

**Вегетативне розмноження** грибів здійснюється шматочками гіф, міцелію та його видозмінами (плівками, шнурами, ризоморфами, ризоктоніями, склероціями), а також оїдіями, хламідоспорами, геммами і бластоспорами. Усі вони, потрапивши в сприятливі умови, можуть дати початок новому міцелію. Цей спосіб розмноження дуже розповсюджений у природних умовах, особливо у сапротрофних грибів і широко практикується при штучних вирощуваннях чистих культур у лабораторіях.

**Репродуктивне розмноження** грибів здійснюється за допомогою спеціальних клітин (спор), які утворюються на поверхні (екзогенно) або всередині особливих органів (ендогенно), цим чітко відрізняються від вегетативних гіф міцелію. Існує два способи репродуктивного розмноження: при безстатевому спори утворюються без запліднення, а при статевому – внаслідок злиття різностатевих клітин.

**Безстатеве розмноження грибів** здійснюється за допомогою спеціальних спор, які мають специфічні назви, а саме: зооспори, спорангіоспори і конідії.

Безстатеве спороношення у грибів виникає декілька разів протягом вегетаційного періоду, тому сприяє масовому повторному ураженню деревних рослин і поширенню на великій території.

**Статеве розмноження грибів** полягає в злитті чоловічих і жіночих статевих гамет (грец. *gametes* – чоловік, *gamete* – жінка), в результаті чого утворюється зигота (грец. *zygote* – сполучена в пару). При утворенні зиготи ядра гапліодних гамет зливаються, число хромосом подвоюється, тобто настає диплоїдна фаза. Надалі після редукційного поділу диплоїдного ядра знову настає гапліодний стан. Відомі такі типи статевого процесу: планогамія, оогамія, зигогамія, гаметангіогамія, соматогамія [48, 49].

Розглянуті вище типи безстатевого і статевого розмноження свідчать про велику різноманітність форм спороношення у грибних організмах. Ця різноманітність, тобто одне спороношення статевого характеру і декілька безстатевих, можна спостерігати у одного й того ж гриба. Наприклад, у багатьох сумчастих грибів протягом вегетації розвивається 3-5 різних конідіальних спороношень, восени ж або навесні після перезимівлі цей вид утворює спори статевих походження.

Здатність одного й того ж гриба давати кілька типів різних за формою, походженням і функціями спороношень називається *плеоморфізмом*.

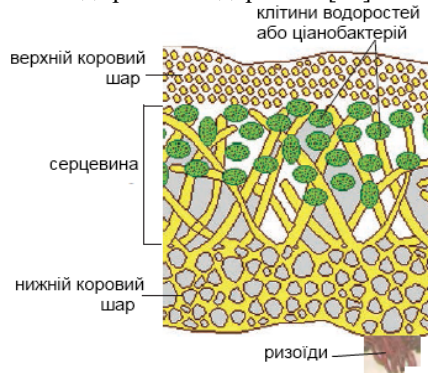
Послідовне проходження цих спороношень одного за іншим у чітко визначеному порядку, яке завершується утворенням вихідних спор, називається *циклом розвитку гриба*. Наприклад, будь-який іржастий гриб з повним циклом розвитку має п'ять самостійних спороношень, які протікають у різні пори року.

Спермогоніальне і еціальне спороношення проходять навесні, уредніоспороношення – влітку, теліоспороношення – у кінці літа і восени, базидіальне – навесні або восени.

У період лабораторних робіт необхідно ознайомитися з видозмінами гіф і міцелію, а також з найголовнішими типами безстатевого і статевого спороношення, тому що відсутність знань з них значно ускладнює вивчення спеціальних питань лісової фітопатології. Якщо не знати зв'язку між окремими спороношеннями, то кожне з них можна прийняти за самостійний вид гриба, а це, у свою чергу, відіб'ється на правильності прогнозування та ефективності проведення заходів боротьби.

#### 4.8. ЛИШАЙНИКИ

**Лишайники (*Lichenes*)** – це своєрідний відділ нижчих спорових рослин. В утворенні слані (вегетативного тіла) лишайників беруть участь зелені (*Cystococcus*, *Trentepthia*, *Coccomyxa* та ін.) або синьо-зелені (*Nostoc*, *Gloeocapsa* та ін.), водорості і сумчасті гриби з групи дискоміцетів та піреноміцетів і рідше – базидіоміцетів (рис. 4.14.). У такому сполученні виникає новий комплексний організм, який відрізняється від грибів і водоростей [53].



**Рис. 4.14.** Будова лишайників

Лишайники – симбіотичні утворення, у яких гриби забезпечують весь організм водою і мінеральними солями, а водорості – органічними поживними речовинами. Заселяють вони найрізноманітніші субстрати – від каміння і бідних ґрунтів до живих дерев.

Розрізняють наступні морфологічні групи лишайників: *кущуваті* – сірі кущики, які ростуть на землі (*Cladonia*), деревах (*Usnea*); *листочкуваті* – листовидна слань, яка росте на камінні, корі дерев (*Parmelia*); *накинні* – у виді тонких пластинок, шкірок, різного забарвлення, які розвиваються на камінні, корі й інших субстратах. Розмножуються лишайники вегетативно – шматочками слані, а також за допомогою особливих органів розмноження – сородій та ізидій, які являють собою шматочки слані водорості, оточені міцелієм гриба. Лишайники можуть також розмножуватися статевим шляхом з утворенням спор у кожного симбіонта окремо.

Безпосередньо деревам лишайники майже не шкодять, тому що рідко

заглиблюються до живих тканин. Однак, заселяючи гілки і стовбури, вони ускладнюють газообмін, затримують стік опадів і тим самим сприяють розвитку паразитних грибів і шкідливих комах. Тільки в деяких випадках лишайники можуть принести відчутну шкоду деревним рослинам [59].

Спостереженнями А.А. Єленкіна встановлено, що листові лишайники *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl, *Xanthoria parietina* (L.) Fr. та ін. переходять з гілок сосни і ялини на хвою, викликаючи її побуріння й опадання.

У лісостанах України трапляється багато різних лишайників, особливо в Карпатах і Криму. Ця місцевість відрізняється високою вологістю і чистотою повітря, великою кількістю опадів. У ялинових, ялицевих, а іноді і букових лісостанах дуже розповсюджений рунистий лишайник (*Usnea barbata* (L.) Wigg. et Mot., *U. faginea* Ach.). Слань у нього сіра, волокниста, сильно розгалужена, довга, іноді досягає довжини більше 1 м, зазвичай звисає з гілок, до яких прикріплюється за допомогою дисковидної підставки. У букових лісах переважають листоваті лишайники (*Parmelia scortea* Ach., *P. sulcata* Tayl. та інші). Слань у них листоподібна, щільно прилягає до стовбурів, відстають тільки її краї [71].

У рівнинних регіонах України на деревах часто трапляється дрібні кущеподібні лишайники. Особливо багато їх на дубах і ясенях (*Ramalina fraxmea* (L.) Ach.), які ростуть на бідних ґрунтах. Наявність великої кількості лишайників на стовбурах і гілках дерев свідчить про незадовільні екологічні умови для цих деревних порід.

Лишайники дуже чутливі до загазованості повітря, і при підвищеній концентрації шкідливих сполук у повітрі ріст їх припиняється і вони зникають; при поліпшенні умов вони знову з'являються. Цю особливість лишайників можна використати як індикатор чистоти повітряного середовища парків, лісопарків та інших зелених насаджень.

Боротьба з лишайниками проводиться в старих маточниках та садах. Лишайники видаляють зі стовбурів металевими щітками, після чого дерево обприскують 3-5 %-им розчином залізного купоросу.

#### **4.9. КВІТКОВІ РОСЛИНИ – ПАЗАТИ І НАПІВПААЗАТИ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

Серед вищих квіткових рослин є невелика кількість видів, які можуть жити на інших рослинах, викликаючи у них патологічні явища. Ці види відносяться в основному до таких родин: ремнеквіткові або омелові (*Loranthaceae*), ранникові (*Scrophulariaceae*), повитицеві (*Cuscutaceae*), вовчкові (*Orobanchaceae*) та інші. Залежно від наявності або відсутності хлорофілу змінюється спосіб їхнього живлення і ступінь паразитизму. У зв'язку з цим квіткові рослини-паразити поділяються на зелені напівпаразити, безхлорофільні паразити і епіфіти [67].

До *зелених напівпаразитів* відносяться представники родини ремнеквіткових і ранникових, які за допомогою хлорофілу здатні самі асимілювати органічні речовини, а від рослини-живителя одержувати тільки воду і мінеральні солі.

У родині ремнеквітникових всі види є облігатними напівпаразитами. Хоча ці рослини мають хлорофіл і здатні асимілювати органічні речовини, вони не можуть жити самостійно. З цієї родини найбільш поширена омела біла (*Viscum*

*album L.*).

У Карпатах на ялиці паразитує подібний вид (*Viscum abietis* (Beck.) Stank.). У південно-західних областях України на дубі зазвичайму ремнеквітник європейський (*Loranthus europaeus L.*). У Криму на деревоподібних ялівцях дуже багато арцеутобіума ялівцевого (*Acceuthobium oxycedri*).

**Омела біла** – багаторічний зимуючий зелений квітковий однодомний кущик з вильчато-розгалуженими, голими, зеленувато-жовтими, дерев'янистими, округлими на поперечному перетині пагонами (рис. 4.15.). Він росте і розвивається на гілках 39 видів листяних деревних рослин, а іноді і на стовбурах горіха волоського (*Yglansregia L.*), горіха чорного (*Y. nigra L.*), горобини зазвичайї (*Sorbus aucuparia L.*), клена сріблястого (*Acer saccharinum L.*), у яких дуже тонкий корок. На гілках у місцях проникнення проростків, які утворюються від зародків насіння омели білої в заболонній частині деревини щорічно формується нарідт унаслідок розростання паренхімної тканини. Якщо розрізати нарідт повздож гілки, то по річних шарах, які утворюються щорічно, визначають вік кущика омели білої. Живе омела біла 10-20 років, що цілком залежить від виду і віку деревної рослини.

У взаємовідносинах між рослиною-живителем та омелою білою спостерігається специфічний симбіоз, тобто співжиття двох квіткових рослин, яке до певної міри корисне обом. Чоловічі та жіночі кущі ростуть на одному дереві, часто поряд. Листки супротивні, сидячі, шкірясті, голі, товсті, видовжені, цільнокрайні з дугоподібним жилкуванням. Цвіте у березні-квітні залежно від температури навколишнього середовища. Запилюється вітром та комахами. Квітки жовті, роздільностатеві, сидять певний час по 2-6 на верхівках пагонів останнього року між двома старими листками. У цих місцях починають відростати нові, молоді, два листочки, які досягають розміру старих в червні-липні. Ось чому на кінцівках пагонів кущика омели білої може бути не два, а чотири листки. У цей же час в залежно від метеорологічних факторів омела скидає старі листки, причому зеленими. Часто спостерігається ізофазність цвітіння омели білої та деревної рослини, на якій вона росте.



**Рис. 4.15.** Омела біла

Плід – спочатку зелена, потім біла куляста або коротко овальна ягода із вдавленою верхівкою, 8-10 мм у діаметрі, досягає в грудні-січні. В оболонці плода в провідних пучках формується характерна клейка речовина, багата на вісцин. Насіння тверде, довжиною до 3,0 мм, дозріває в лютому, містить 1-3



зародки. Поширення насіння відбувається за допомогою дроздів, омелюх та інших птахів, які живляться ягодами взимку. Насіння приклеюється до кори за допомогою клейкої речовини – вісцину, який залишається на його поверхні в достатній кількості навіть після проходження через шлунковий тракт птаха. У омели білої коренева система редукована, тому вона не може самостійно отримувати воду та мінеральні речовини із ґрунту. Розмножується омела біла репродуктивним способом – насінням. В окремих випадках на зовнішній поверхні бокових тяжів-гаусторіїв закладаються додаткові бруньки, з яких на гілці чи стовбурі рослини-живителя утворюється цілий ряд нових кущиків омели білої – «корневих паростків». Останні формують свою «кореневу» систему для живлення. Омела біла містить смоли, холін, дубильні та сапоніноподібні речовини, жирні кислоти та сліди алкалоїдів.

Зараження деревних рослин омелою білою відбувається навесні. Насіння проростає у квітні-травні. Підсім'ядольна частина зародка володіє від'ємним геліотропізмом, тобто завжди повертається до темної поверхні гілки або стовбура. Кореневий кінчик зародка розширюється, утворюється дископодібна пластинка, яка щільно приклеюється до гілки. З її нижньої частини виростає первинний корінець, який протинає кірку, луб, камбій і заходить у наймолодше річне кільце заболонної частини деревини. У ньому та в майбутніх річних кільцях омела формує свою «гаусторіальну кореневу систему», яка охоплює тільки невелику частину суцільного річного кільця. Частина наймолодшого кільця, яка не пронизана гаусторіями, та 2-3-х периферійних річних кільць минулих років проводять у достатній кількості воду з розчиненими мінеральними речовинами до листків гілки, розташованої вище куща омели білої. На другий рік виростає стебельце з двома листочками, на третій – утворюється дихотомічно розгалужені два пагони з листочками на кінцях, а на четвертий – з чотирма пагонами і т.д. За утвореними пагонами легко можна визначити вік кущика омели білої. Одночасно в річному кільці від первинного кореня паралельно до поверхні гілки рослини-живителя відростають убік горизонтальні корінці. Від останніх відходять перпендикулярно до гілки гаусторії, які проникають у деревину. У наступні роки наростаючі річні кільця заглиблюють гаусторії в деревину, де вони поступово відмирають. Головний корінь видовжується за рахунок діяльності меристемної тканини, яка знаходиться біля основи кущиків омели. Від нього відростають нові присоски. У молодих гаусторіях формується гідроцитна система, яка виконує провідну та запасну функції. Своїми присосками омела біла забирає в гілок дерева тільки невелику кількість води та поживних мінеральних сполук.

Шкодочинність омели білої невелика і полягає в тому, що гілки рослини-живителя, які розташовані вище від її кущиків, в окремих випадках поступово відмирають. У багатьох листяних порід неістотно знижується приріст, а у плодкових – урожайність і то тільки у тих частин гілок, які розташовані вище кущиків омели білої. Вона погіршує естетичний вигляд дерев алей, скверів та парків. Горіхам чорному та волоському спричиняє технічну шкоду деревині у молодому віці.

Корисність омели білої з фізіологічної точки зору, перш за все, полягає в тому, що її листковий апарат фотосинтезує майже круглий рік, навіть при

зниженні температури повітря до  $-5^{\circ}\text{C}$ . У процесі фотосинтезу утворюються органічні речовини, які накопичуються у гідроцидній системі кущиків омели, а згодом протягом вегетаційного періоду використовуються відповідною деревною рослиною. Крім цього, омела постійно продукує кисень. Один десятирічний кущик омели білої може забезпечити киснем одну дорослу людину на цілу добу. Ця властивість омели особливо велика від дерев у стиглих та перестиглих лісостанах зелених зон розташованих навколо міст, міських лісів, заповідників, національних та природних парків, лісів зон округів санітарної охорони лікувально-оздоровчих закладів, природних пам'яток, лісопарків та лісоплодових насаджень, які виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції.

У віці природної стиглості настає процес руйнування, розпадання, розкладання деревостанів внаслідок старіння деревних рослин. У таких випадках їх живлення органічними речовинами проходить, головним чином, за рахунок фотосинтезу листової поверхні омели білої.

Двадцятирічні ентомопатологічні спостереження показали, що всі складові частини зеленого куща омели білої незалежно від виду рослини-живителя, не уражуються збудниками хвороб, не пошкоджуються комахами, несприятливими метеорологічними факторами і навіть шкідливими домішками в повітрі.

Іноді молоді листочки омели білої, які щорічно утворюються в червні, використовують різні види птахів для свого лікування.

У даний час листки та молоді пагони омели білої використовують у медицині при гіпертонії, мігрені, для пониження кров'яного тиску. Рідкий екстракт з молодих листків застосовують при легеневих та носових кровотечах. Виготовлені на основі омели білої препарати вісцізат і віскулен використовують проти епілепсії та істерії. Листя і плоди омели прикладають до наривів для пом'якшення та прискорення їхнього визрівання, а також використовують при ревматизмі, подагрі, набряках лімфатичних вузлів. Водний відвар п'ють при головних болях, хворобах серця, астмі, проносах, туберкульозі легень, маткових і гемороїдальних кровотечах, при тривалих менструаціях, а також використовують як глистогінний препарат.

Заходи боротьби з цим напівпаразитом зводяться до обрізки гілок з кущами омели. Обрізка самих кущів недоцільна, тому що вони швидко відрастають від присосків, які залишилися в гілках. Обрізку варто проводити наприкінці вегетаційного періоду – до початку дозрівання плодів. У містах потрібно зменшити посадку дерев, сприйнятливих до омели [76].

Для хімічної боротьби з омелою В.П. Батюк і М.Я. Палієнко (1962) пропонують обробку сумішшю арборицида 2,4 Д (3 г на літр води). Обприскування проводять у безлистяному стані дерев. Норма витрати суміші – 200-300 л/га при обробці з вертольота або 600-700 л/га при ручному обприскуванні. Через 5-6 днів після обприскування листки омели жовтіють, через 10-12 днів опадають, а через місяць рослина-господар може очиститися від омели.

**Омела ялицева** – *Viscum abietis* (Beck.) Stank. – теплолюбна рослина уражає тільки ялицю, на інші хвойні і листяні породи не переходить (рис. 4.16.). Морфологічно відрізняється від білої омели тим, що має трохи жовтуваті плоди і в насінні – по одному

зародку. Біологія її розвитку і розмноження подібна до омели білої.



**Рис. 4.16.** Омела ялицева

Поширена майже по всьому ареалі виростання ялиці. Більше всього її на південних експозиціях у Прикарпатті і поясі мішаних лісів Карпат. Заселяє зазвичай старі і перестійні зріджені насадження, викликаючи сувовершинність дерев.

Крім гілок, іноді уражає стовбур, чим заподіює ще більшої шкоди, знижуючи вихід ділової деревини.

**Омела австрійська** – *Viscum austriacum* Wiesb паразитує на сосні. Відрізняється від попередніх видів довгими вузькими листочками, трохи серповидно вигнутими і жовтуватими плодами (рис. 4.17.).



**Рис. 4.17.** Омела австралійська

Трапляється відносно рідко на гілках сосни в районі Полісся і правобережного Лісостепу.

**Омела ялівцева** – *Arceuthobium oxycedri* Mar. Vieb. має ще такі назви: омела карликова, ялівцевоотруйник та арцеутобіум (рис. 4.18.).



**Рис. 4.18.** Омела ялівцева

**Арцеутобіум** – вічнозелена, теплолюбна, дводомна, багаторічна квіткова рослина з лусковидними листочками (рис. 4.19.). Напівзадерев'янілі кушки діаметром 15-20 см. Стебло сильно розгалужене, зеленувате, голе. Гілочки

розташовані супротивно, прямі, короткі. Квітки одностатеві, дводомні, зеленувато-жовті. Чоловічі квітки розташовані біля верхівок члеників, сидячі, з дво- або трироздільною оцвітковою, яка має двороздільну обгортку. Пиляки прирослі до дольок оцвітчини, сидячі, майже кулясті, одногніздові, розкриваються поперечною щілиною. Зав'язь зародкова у вигляді 2–3 залозок. Жіночі квітки розташовані по 1-2 в пазухах верхівкових лусочок, сидять на короткій ніжці, оцвітчина з овальною трубкою та з двозубчастим відгином, який відкритий щілиною, з якої виглядає маленьке лопатеве рильце; тичинок немає. Плід – продовгувата, блакитно-зелена, однонасінна ягода, еластично відривається від ніжки і викидає насінину на відстань до 10 м. Насінина приклеюється до кори гілок та стовбурів за допомогою клейкої речовини – вісцину. Розповсюдженню ягід та насіння сприяють дрозди та омелюхи, які живляться ними взимку.



**Рис. 4.19.** Арцеутобіум

Насіння проростає у квітні. Кінчик проростка-корінця розширюється і утворює пластинку, яка щільно приклеюється до гілки або стовбура. З пластинки виростає первинний корінь-гаусторій, який клиновидно занурюється через кору, луб, камбій на глибину 3-5 річних шарів деревини рослини-живителя. Тканина корінця складається з прямокутних клітин, які розташовані майже правильними рядами один над другим. У центрі первинного корінця проходять судини, які вступають у зв'язок з трахеїдами деревини ялівцю. Елементи тканини рослини-живителя в місцях проникнення корінця-гаусторія зазнають змін. Клітини деревини та кори викривляються дугоподібно, всередину до гаусторія. Розвиток гаусторіїв в арцеутобіума іноді проходить по-іншому, а саме: у корі рослини-живителя утворюються кореневі тяжі, які за своєю структурою нагадують судинні пучки – продовження судинних пучків первинного гаусторія. Такі тяжі-присоски мають ніжні тканини. Ось чому їхнє занурення в деревину відбувається пасивно – шляхом щорічного відкладання навкруги них річних кілець у гілках та стовбурах ялівців. Вони видовжуються за рахунок меристематичної тканини, пластинки якої знаходяться біля основи кущиків омели. Із верхньої її частини виростає кущик самої омели. Тяжі-присоски (ризоди) забирають для кущиків у дерева воду і мінеральні сполуки, а органічні речовини арцеутобіум асимілює сам і частково віддає рослині-живителю.

Оскільки арцеутобіум без ялівців жити не може, його слід відносити до напівпаразитів. Місця гілок та стовбурів, на яких ростуть кущі омели, потовщуються через посилений ріст клітин деревини, оскільки омела спрямовує

до них надмірну кількість поживних речовин. Особливо ці потовщення шкодять деревним ялівцям, деревина яких часто використовується на олівці.

Дуже часто заражається арцеутобіумом ялівець червоний, який є головною деревною рослиною напівпаразита, ураженість якого становить 93,7% при сильному розвитку хвороби. Омела на цьому ялівці росте і розвивається успішно, про що свідчить середній діаметр її куща (18,6 см). Малостійким є і ялівець козацький, ураженість якого становить 28,3%. При цьому напівпаразит інтенсивно поселяється на деревній рослині-живителі, утворюючи 30-40 темно-зелених кущів і швидко росте (їхній середній діаметр – 12,8 см).

Стійкими до омели залишилися *P. virginiana* L. і *P. seravschanica* L., ураженість яких склала 3,3 та 3,5% при цьому арцеутобіумом були уражені тільки окремі гілки. Кущі омели дрібні, з середнім діаметром 2,3 та 0,7 см

Ялівцевоотруйник знайдено на трьох видах кипарисових, при цьому ураженість складала на *C. macrocarpa* L. – 21,4%, а на *C. lusitanica* L. – 30,5%.

Шкода від цього напівпаразита полягає в тому, що на гілках, стовбурах і в місцях ураження виникають потовщення, які нерідко викликають суховершинність дерев. У деяких випадках рослини відмирають. Оскільки деревоподібні ялівці ростуть у дуже важких (посушливих) екологічних умовах і утворюють захисні насадження, ураження їх можевелядником заподіює великий збиток. Доцільно ширше вводити в таких місцях ялівці високий (*J. excelsa* M. B.) і віргинський (*J. virginiana* L.) як більш стійкі до арцеутобіума.

**Ремнеквітник** – *Loranthus europaeus* L. – квіткова листопадна рослина-напівпаразит. Трапляється на гілках дуба, рідше – каштана їстівного. Улітку зовні схожий на омелу білу. Листки розташовані супротивно, оберненойцевидні, з коротким черешком, темно-зелені, шкірясті, але більш ніжні, ніж в омели білої. Пагони бурого, майже чорного кольору. Плоди – жовті ягоди, розташовані дворядними кистями. Насіння подовженої форми, оточені вісцином; розносяться птахами, зазвичай дроздами (рис. 4.20.).



**Рис. 4.20.** Ремнеквітник

Шкода від ремнеквітника, як і омели білої, полягає в тому, що гілки, розташовані вище місця ураження, згодом відмирають, на дереві розвивається суховершинність, зменшується приріст.

Ремнеквітник – теплолюбна і вологолюбна рослина, трапляється в південно-західних регіонах України (рівнинні райони Закарпатської області,



Надністрянщини, Чернівецької, Хмельницької і Вінницької областей). Останнім часом виявлений нами у Львівській області (Бусский і Нестеровский лісхоззаги). Велику шкоду заподіює дубовим лісам Молдавії. Розповсюджений зазвичай на південних схилах, у сухих судубравах і дібровах; у зріджених деревостанах, на окремо стоячих екземплярах трапляється й у більш вологих типах лісу.

Усі представники родини розмножуються насінням, яке переносять птахи.

До родини ранникових відноситься ряд зелених рослин з родів *перестріч* (*Meiampytum*) (рис. 4.21.), *очанка* (*Euphrasia*) (рис. 4.22.), *митник* (*Pedicularis*) (рис. 4.23.), *дзвінець* (*Rhinanthus*) (рис. 4.24.), які паразитують на коренях ліщини, чорниці і багатьох трав'янистих рослин, що пригнічує їх ріст. При масовому їх поширенні рекомендується викошування уражених рослин до дозрівання насіння.

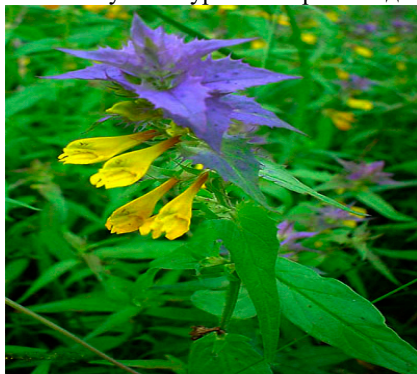


Рис. 4.21. Перестріч гайовий



Рис. 4.22. Очанка



Рис. 4.23. Митник



**Рис. 4.24.** Дзвінець

До безхлорофільних паразитів відносяться представники родин ранникових (рис. 4.25.), **вовчкових** (рис. 4.26.) і деякі види із родини повитицевих (рис. 4.27.).



**Рис. 4.25.** Ранник весняний



**Рис. 4.26.** Вовчок

Вони не можуть житися самостійно і всі елементи живлення (як органічні, так і мінеральні) одержують від рослини-живителя.



**Рис. 4.27.** Повитицеві

З родини повитицевих найбільш поширені повитиця *європейська* (*Cuscuta europaea* L.) (рис. 4.28.) і *повитиця одностовпчикова* (*C. monogyna* Vahl) (рис. 4.29.). Це небезпечні паразити в сільському господарстві, віднесені до карантинних об'єктів. У лісових умовах паразитують на акації білій, клені ясенелистому, вербі, вільсі, тополі і деяких інших породах [24].



Рис. 4.28. Повитиця європейська

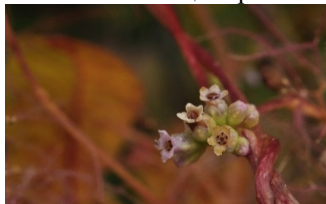


Рис. 4. 29. Повитиця одностовпчикова

Повитиці обвивають стеблами стовбури деревних порід і за допомогою присосок (ризоїдів) поглинають поживні речовини, що призводить до затримки росту рослин. Особливо шкідливі на вербових плантаціях, оскільки пагони, пошкоджені повитицею, стають ламкими і непридатними для плетених виробів.

Розмножується повитиця насінням, яке може довго зберігатися в ґрунті.

У зв'язку з тим, що повитиця є карантинним об'єктом, з нею проводиться активна боротьба шляхом викошування уражених рослин до дозрівання насіння, перекопуванням землі, термічної обробки (при температурі  $+45-50^{\circ}\text{C}$  на протязі 10-15 діб вони повністю втрачають здатність до проростання).

Можлива й хімічна боротьба на заражених ділянках, обприскуванням арсенатом натрія або пентахлорфенолятом натрія з розрахунку 30 кг порошку, розчиненого в 500-750 л води на га.

З родини вовчкових поширені види із роду вовчок (*Orobanche*), яких налічується 120 видів. Це небезпечні паразити сільськогосподарських культур. Розмножуються також насінням (наприклад сонячника – *O. cumana* Wallr., люцерна – *O. lutea* Байту, тощо.)

**Петрів хрест лускатий** – *Lathraea squamaria* L. Петрів хрест лускатий являє собою тіньовитривалу, трав'янисту, багаторічну рослину, яка паразитує на коренях ліщини, берези, бука, граба, осики, ялини, липи, вільхи й інших порід. Особливо часто трапляється у свіжих дібровах (рис. 4.30.).



Рис. 4.30. Петрів хрест лускатий



Рослина червонувато-білого кольору, висотою 8-25 см, з довгим гіллястим кореневищем, покритим супротивними білими м'ясистими лусками. Стебло покрите рідко розташованими лусками. Квітконосні пагони мають кілька тонких лускатих листків внизу і довге суцвіття на верхівці. Надземні пагони з'являються з ґрунту тільки навесні. Плід – шаровидно-яйцевидна коробочка, яка розкривається двома стулками. Розмножується насінням, яке розноситься вітром і комахами, у ґрунт потрапляє разом з дощовою водою. Якщо Петрів хрест розвивається на коренях дерев, то призводить до сильного їх послаблення і до зниження продуктивності. Усі безхлорофільні рослини, поглинаючи поживні речовини із рослини-живителя, сильно послаблюють її, що призводить до зниження приросту та продуктивності.

**Епіфіти** – рослини-ліани, які забезпечені поживними речовинами і водою, а рослину-живителя, використовують виключно як опору при своєму рості і розвитку. Але вони також можуть бути причиною пошкоджень і навіть загибелі рослин. До зелених епіфітів, розповсюджених у наших лісових біоценозах, відносяться різні ліани. У Карпатах особливо багато **ломиносу зазвичайго** (*Clematis vitalba L.*) (рис. 4.31.), **атрагени альпійської** (*Atragene alpina L.*) (рис. 4.32.), **плюща зазвичайго** (*Hedera helix L.*) (рис. 4.33.), на Поліссі – **хмелю зазвичайго** (*Humulus lupulus L.*) (рис. 4.34.) і деяких інших.



Рис. 4.31. Ломинос



Рис. 4.32. Атрагена альпійська



Рис. 4.33. Плющ



**Рис. 4.34.** Хміль звичайний

У парках іноді розростаються *деревогубець канадський* (*Celastrus scandens L.*) (рис. 4.35.), *обвійник грецький* (*Periploca graeca L.*) (рис. 4.36). Ці рослини, затінюючи крони, затискаючи стовбури, пригнічують ріст, затримують асиміляцію, згинають дерева, що в деяких випадках приводить до їхнього відмирання.



**Рис. 4.35.** Деревогубець канадський



**Рис. 4.36.** Обвійник грецький

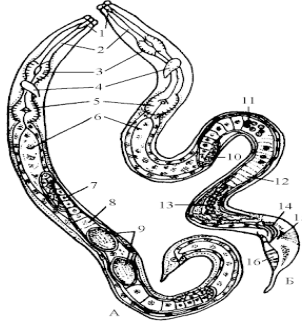
Виходячи з цього, ліани не можна висаджувати біля живих дерев, не слід допускати їх неконтрольованого розростання в парках, садах та інших лісових насадженнях.

#### **4.10. ФІТОГЕЛЬМІНТИ (НЕМАТОДИ)**

Круглі черви-нематоди (*Nematoda*) відносяться до дуже розповсюдженої групи тварин; трапляється в різних середовищах, особливо їх багато в ґрунті, де вони складають більш 90% усіх багатоклітинних тварин. Більшість з них – сапротрофи і тільки деякі можуть викликати хвороби рослин, порушуючи проходження ряду таких фізіологічних процесів, як живлення, забезпечення вологою та ін., що призводить до в'янення рослин, або окремих їх частин, утворенню галів та ін. [26, 30]. Фітопатогенні нематоди – мають видовжене тіло з двобічною, симетрією 0,5–3 мм завдовжки і 0,01-0,5 мм завтовшки (рис. 4.37.).

Особливістю фітопатогенних нематод є специфічна будова ротового апарату. Ротова порожнина перетворена в тонку трубку-стилет, здатний проколувати рослинні тканини. За допомогою стилету і своєрідного розширення стравоходу – бульбуса, який відіграє роль насоса, вони висмоктують вміст клітин, яким живляться. Одночасно за допомогою стилету ці паразити вводять у тканини рослин-живителів ферменти і токсичні для рослин речовини, які сприяють крахому

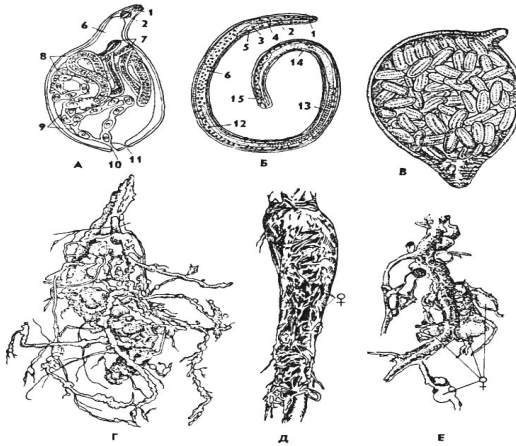
перетравленню клітинних оболонок в організмі нематод.



**Рис. 4.37.** Будова тіла фітонематод: А – самиця; Б – самець;

1 – ротова порожнина; 2 – стравохід; 3 – бульбус; 4 – нервово кільце; 5 – задній бульбус з подрібнювальним апаратом; 6 – кишечник; 7 – яєчник; 8 – яйцепровід; 9 – матка (передня і задня); 10 – сім'яник; 11 – зона дозрівання сперматозоїдів; 12 – сім'япровід; 13 – сім'явивідний канал; 14 – спікули; 15 – рулек; 16 – крила бурси з ребрами

У більшості видів нематод форма самиць близька до форми самців, лише в деяких родів (*Heterodera*, *Meloidogyne*) вона майже куляста (рис. 4.38.).



**Рис. 4.38.** Фітонематоди (за Кириановою):

А – самиця і Б – самець галлової нематоди *Meloidogyne*,

В – самиця бурякової нематоди *Heterodera schachtii* з яйцями;

Г, Д, Е – пошкодження коренів огірка і куряка нематодами;

1 – стилет, 2 – стравохід, 3 – підшлункові залози, 4 – нервово кільце, 5 – видільна пора, 6 – середня кишка, 7 – яєчник, 8 – яйцепровід, 9 – матка, 10 – статевий отвір самки, 11 – анус, 12 – сім'яник, 13 – сем'япровід, 14 – сім'явивідний канал, 15 – спікули

Розмножуються нематоди яйцями, які самиці відкладають вільно у субстраті (у стеблових нематод) або в клейкому желеподібному мішку (у галлової нематоди). Яйця можуть також зберігатися в тілі загиблої до цього часу самиці, яка перетворюється в цисту (в гетеродер). Майже усі фітопатогенні

нематоди частину свого життєвого циклу проводять у ґрунті, тому характер ґрунтових умов дуже важливий для їхньої життєдіяльності. Більш інтенсивно вони розвиваються на легких піщаних і супіщаних вологих ґрунтах. Періодичне пересихання ґрунтів затримує їх розвиток, іноді вони переходять у спочиваючі стадії, у яких можуть зберігатися тривалий час. Ще більш важливим є температурний режим. Наприклад, самиці галової нематоди можуть відкладати яйця при температурі не нижче + 14-15°C.

Розвиток нематод від яйця до яйця при такій температурі триває три місяці, а при температурі +30 °C цикл скорочується до 20-25 днів, тобто в першому випадку за вегетаційний період розвивається одне покоління, у другому – 4-5 поколінь. Цим і пояснюється велике поширення нематод на півдні, а також у теплицях, оранжереях. Температурні границі спочиваючої стадії значно ширші, вони витримують зимові морози.

Нематоди мають складну класифікацію. Більшість фітопатогенних видів відноситься до порядку *Tylenchida* (найбільш важливі роди – *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Heterodera*, *Ditylenchus* та ін.) і в меншій кількості – до порядку *Dorylaimida* (роди – *Longidorus*, *Xiphinema*, *Trichodorus*).

Фітопатогенні нематоди можуть вести екто- і ендопаразитичний спосіб життя, їхнє значення як патогенних організмів лісових деревних порід не викликає сумніву. Особливо часто уражають вони корені сіянців у розсадниках, а також у дерев, які виростають на узліссях по сусідству із сільськогосподарськими угіддями. У багатьох деревних і кушових порід утворюються гали. Значної шкоди заподіюють при вирощуванні декоративних та квіткових рослин. Нематоди, крім безпосередньої шкоди, пошкоджуючи зовнішні покривні тканини, сприяють проникненню в середину рослин грибної, бактеріальної або вірусної інфекції.

Заходи боротьби з фітопатогенними нематодами в лісових умовах знаходяться на стадії розробки і в основному зводяться до агротехнічних прийомів, боротьби з бур'янами в розсадниках, дезінфекції ґрунту. Для профілактики поширення нематод необхідно чітко дотримуватися агротехніки вирощування рослин у теплицях, де ці паразити особливо шкідливі.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Чим відрізняються віруси від віроїдів?
2. Які ви знаєте видозміни гіф та міцелію?
3. Як проходить статеве розмноження у сумчастих грибів?
4. Що собою являють віруси?
5. Яка будова бактерій?
6. Яка будова грибів?
7. Як і чим розмножуються гриби?
8. Які ви знаєте форми фітопатогенних бактерій?
9. Як проходить живлення фітопатогенних бактерій?
10. Чим розмножуються актиноміцети?
11. Що собою уявляють мікоплазми і риккетсії?
- 12.3 чого складається вегетативне тіло грибів?

13. Яку користь приносить людям омела біла?
14. Що собою уявляють фітогельмінти?
15. Які особливості патологічного процесу при бактеріозах?
16. Оптиміальні температури для розмноження і розвитку вірусів?
17. Які симптоми мають вірусні хвороби?
18. Що собою являють лишайники?
19. Які квіткові напівпаразити?
20. Які квіткові паразити?
21. Як і чим розповсюджується омела біла?
22. Що таке ремнеквітник?
23. Що собою являє Петрів хрест лускатий?

### Тести

**1. Хвороби, які виникають в результаті дії патогенних організмів, які розвиваючись на поверхні або в середині органу деревної рослини, відносяться до**

- а) неінфекційних;
- б) проміжних;
- в) інфекційних.

**2. Хвороби, спричинені грибами, називають:**

- а) мікоплазмози;
- б) бактеріози;
- в) сперматофітози;
- г) мікози.

**3. Хвороби, викликані бактеріями, називають:**

- а) мікоплазмози;
- б) бактеріози;
- в) сперматофітози;
- г) мікози.

**4. Хвороби, викликані вірусами, називають**

- а) мікоплазмози;
- б) бактеріози;
- в) сперматофітози;
- г) вірози.

**5. Хвороби, викликані квітковими рослинами-паразитами, називають**

- а) мікоплазмози;
- б) бактеріози;
- в) сперматофітози;
- г) мікози.

**6. Хвороби, викликані рикетсіями, називають**

- а) мікоплазмози;
- б) рикетсіозити;
- в) сперматофітози;
- г) мікози.

**7. Хвороби, викликані мікоплазмами, називають**

- а) сперматофітози;

- б) риккетсіязози;
- в) мікоплазмози;
- г) мікози.

**8. Не мають клітинної будови, не ростуть на штучних живильних середовищах, розмножуються тільки в живих клітинах організму-живителя:**

- а) бактерії;
- б) гриби;
- в) квіткові-паразити
- г) віруси.

**9. Рослини, які є переносниками вірусів, називають**

- а) резерватори;
- б) носії;
- в) фітопатогени.

**10. Збудниками мозаїки і жовтухи рослин є**

- а) бактерії;
- б) гриби;
- в) віруси.

**11. Розширені вирости гіфи, за допомогою яких паразитні гриби, прикріплюються до поверхні субстрату, називають**

- а) анастамози;
- б) аппресорії;
- в) гаусторії;
- г) ризоїди.

**12. Бічні вирости гіф булавовидної або гіфоподібної форми, які проникають у клітини рослини-живителя і передають поживні речовини із клітини до міцелію, називають**

- а) анастамози;
- б) аппресорії;
- в) гаусторії;
- г) ризоїди.

**13. Дугоподібні товсті гіфи, за допомогою яких гриб швидко поширюється по субстрату, називають**

- а) анастамози;
- б) столони;
- в) гаусторії;
- г) ризоїди.

**14. До квіткових паразитів належить:**

- а) тополя;
- б) бактерії;
- в) Омела біла.

**15. Ротова порожнина нематод, перетворена в тонку трубку, здатна проколувати рослинні тканини, називається**

- а) стилет;
- б) бульбус;
- в) насос.

## РОЗДІЛ 5

### ГРИБИ ЯК ОСНОВНІ ЗБУДНИКИ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ РОСЛИН

Основні цілі:

- ознайомитись з систематикою грибів;
- вивчити основні класи грибів;
- ознайомитися з основними характеристиками класів грибів;
- розуміти особливості поширення та живлення грибів як основних патогенних організмів рослин.

#### 5.1. СИСТЕМАТИКА ГРИБІВ *PROTOZOA*, *CHROMISTA* ТА *MYCOTA*

Органічний світ поділяється на 7 царств: віруси (*Vim*), монери або дроб'янки (*Monega*), протозоа (*Protozoa*), хроміста (*Chromista*), справжні гриби (*Mycota*), рослини (*Plantae*) і тварини (*Animalia*).

Природна систематика справжніх грибів відноситься до найбільш складних теоретичних проблем мікології і фітопатології. В основу сучасної систематики грибів покладені морфологічні, цитологічні, фізико-біохімічні та біологічні ознаки, а також біологічний та інфекційний цикли розвитку і походження грибів.

Однак у сучасних класифікаціях використовуються і елементи штучного поділу збудників і патогенів за зовнішніми ознаками [12-14, 47, 49].

Залежно від будови вегетативного тіла, безстатевого і статевого розмноження, розповсюдження в природі та характеру життєдіяльності грибоподібні організми та гриби розділяють на тринадцять класів (табл. 5.1.):

- 1) міксоміцети,
- 2) плазмодіофоровіцети,
- 3) ооміцети,
- 4) зигоміцети,
- 5) археаскоміцети,
- 6) еуаскоміцети,
- 7) локулоаскоміцети,
- 8) теліоміцети,
- 9) устоміцети,
- 10) базидіоміцети,
- 11) агономіцети,
- 12) гіфоміцети,
- 13) целоміцети.

Класи, у свою чергу, поділяються на порядки, родини, роди і види. Виділяють також і проміжні систематичні одиниці – підкласи, групи порядків, підроди, підвиди, форми, раси. Крім цього, в основу класифікації грибів покладені дані про філогенетичні зв'язки, еволюцію та екологію окремих груп, які викладені в роботах Д.К. Зерова (1972).

#### Царство *Protozoa* (протозоа) – найпростіші

До цього царства віднесені найпростіші грибоподібні організми, воно включає 3 відділи, із яких в Україні відомі 2 (схема 1):

- 1) *Mucromycota* (Міксомікота) – слизивики;

2) *Plastnodiophoromykota* (Плазмодіофоромікота) – плазмодіофорові.

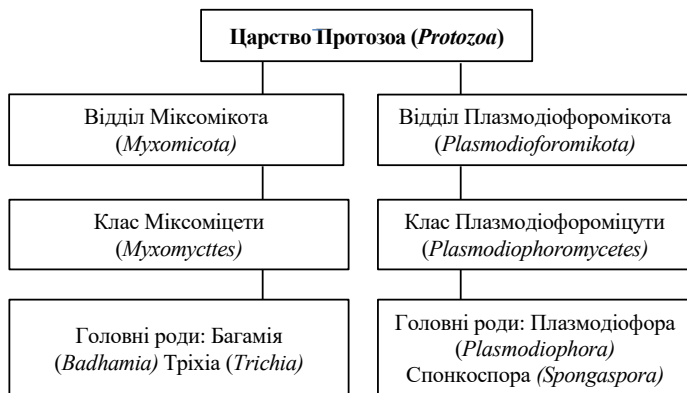
Вегетативне тіло – плазмодій, безстатеве спороношення – зооспори, статевий процес – ізогамія, унаслідок якого утворюється диплоїдний плазмодій.

Таблиця 5.1

Розподілення грибів і грибоподібних організмів за царствами, основними відділами та класами

Царство <i>Protozoa</i> (найпростіші)		Царство <i>Chromista</i> (неспрвжні гриби)	Царство <i>Mycota, Fungi</i> (справжні гриби)									
Нижчі гриби			Вищі гриби									
Відділ <i>Muchomycota</i> (слизівки)	Відділ <i>Plasmodiophoromycota</i> (плазмодіофоров)	Відділ <i>Oomycota</i> (ооміцети)	Відділ <i>Zygomycota</i> (зигоміцети)	Відділ <i>Dicaryomycota</i>			Підвідділ <i>Ascomycotina</i> (сумчасті)		Підвідділ <i>Basidiomycotina</i> (базидіальні)	<i>Mitosporis fungi, Fungi imperfecti</i> (недосконалі)		
Класи												
<i>Muchomycetes</i>	<i>Plasmodiophoromycetes</i>	<i>Oomycetes</i>	<i>Zygomycetes</i>	<i>Archaeascomycetes</i>	<i>Eusascomycetes</i>	<i>Loculoascomycetes</i>	<i>Teliomycetes</i>	<i>Ustomycetes</i>	<i>Basidiomycetes</i>	<i>Agonomycetes</i>	<i>Hyphomycetes</i>	<i>Coelomycetes</i>
Розмноження та спороношення												
Статеве – ізогамія диплоїдний плазмод безстатеве – зооспор		Статеве – оогамія ооспори; безстатеве – зооспо конідії		Статеве – зігогамія зигоспори; безстатеве – спорангіоспори, кон		Статеве – гаметангіогамія – сумкоспори.; безстатеве – конід		Статеве – соматогам базидіоспори; безстатеве – спорит конідії		Статеве – відсулік безстатеве – конідії воно відсутнє		
Вегетативне тіло												
Плазмодій		Одноклітинний міцелій		Багатоклітинний міцелій								





**Схема 1.** Класифікація грибоподібних організмів царства *Protozoa*

### **1. Відділ *Mixomycota* (Міксомікота) – слизивики**

Відділ має один клас *Mycomyctes* – слизивики. Клітинні оболонки спороносних органів мають целюлозу. Слизивики – самостійний відділ нижчих організмів, який дуже близький до грибів, вегетативне тіло яких представлено голою плазменною масою – плазмодієм.

*Плазмодій* – пінисте, пишне утворення (75% води, 25% білків, глікогену та пульсуючих вакуолей). Крім цього, у більшості слизивиків плазмодій має пігменти, які надають їм яскраво-жовтого, рожевого, червоного, фіолетового і навіть чорного забарвлення. На інтенсивність забарвлення сильно діє кислотність, освітлення, температура, спосіб живлення та інші фактори навколишнього середовища. Для слизивиків із забарвленим плазмодієм світло необхідне при формуванні спороношення, яке проходить після відповідного періоду вегетативного росту. За розміром вони бувають від декількох мкм до десятків см у діаметрі.

Слизивики, як правило, сапротрофи, живуть у лісових біоценозах, а саме у гнилій деревині пеньків, під опалою корою та листям і в щілинах гнилих колод. До певного часу плазмодій знаходиться в темноті і живиться шляхом всмоктування всією своєю поверхнею органічних речовин із навколишнього вологи, але також може захоплювати живі бактерії, міцелій і спори грибів. Плазмодій може активно рухатись у напрямку їжі, тобто володіє позитивним тропотаксисом.

За несприятливих умов (велика сухість субстрату, низькі температури, відсутність живлення) плазмодій перетворюється в потовщену тверду масу – склероцій, який довгий час може зберігати життєдіяльність, а з часом знову перетворюватися в плазмодій [29].

### **2. Відділ *Plasmodiophoromycota* (плазмодіофоромікота) – плазмодіофорові**

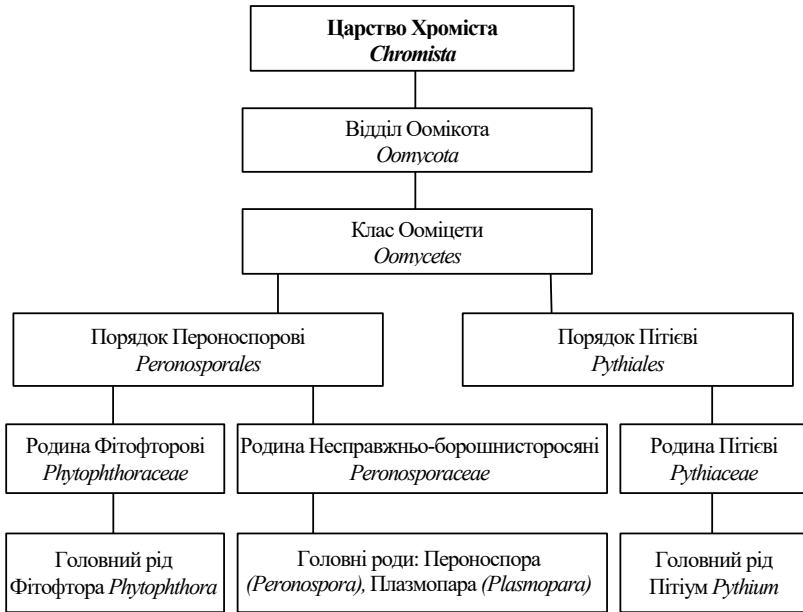
Відділ має один клас *Plasmodiophoromycetes* (плазмодіофороміцети), представниками якого є облигатні внутрішньоклітинні паразити із складним циклом розвитку.

Плазмодій розвивається в клітинах рослини-живителя і викликає збільшення її розміру, утворюючи на коренях та бульбах різного розміру пухлини. У кінці вегетації плазмодій розпадається на велику кількість спор, які мають товсту оболонку, тому легко переносять перезимівлю в ґрунті.

Найбільш шкочочинні такі види: *Plasmodiophora brassicae* Wor. – збудник кіли капусти та квіткових рослин, *Spongospora subterranea* (Wallr.) Johnson – патоген порошистої парші картоплі та *Olpidium brassicae* Dang, збудник «чорної ніжки у капусти».

**Царство Chromista (хроміста) – псевдогриби**

Практичне значення в цьому царстві має відділ *Oomycota* (Оомікота), у склад якого входить один клас – *Oomycetes* (Ооміцети) (схема 2).



**Схема 2.** Класифікація грибоподібних організмів царства *Chromista*

**3. Відділ Оомікота (Oomycota)**

Відділ має один клас – ооміцети, представниками якого є фітопатогенні паразити і сапротрофні види.

**Клас Oomycetes** – Ооміцети. Представники ооміцетів мають одноклітинний диплоїдний міцелій. Безстатеве розмноження – зооспорами з двома полярними джгутиками, а також кондіями. Клас містить декілька порядків. Більшість ооміцетів – це водяні організми. Тільки частина видів пристосувалася до наземного існування. Для лісової фітопатології становлять інтерес два порядки: пероноспорові та пітієві.

**Порядок Peronosporales** – пероноспорові. Він поєднує високоорганізовані форми ооміцетів, які мають добре розвинений одноклітинний багатоядерний міцелій. Ооспори утворюються всередині

тканин рослини і часто зберігаються в ґрунті з рослинними залишками. Безстатеве розмноження – дводжугитикові зооспори і конідії.

Залежно від морфологічних особливостей (характеру утворення безстатевих спор), характеру викликаних хвороб і інших ознак порядок пероноспорних грибів розділяють на три родини: фітофторові, несправжньо-борошністоросяні, пітієві.

Родина фітофторові (*Phytophthoraceae*) поєднує ряд факультативних паразитів, які живуть сапротрофно в ґрунті, але мають здатність уражати послаблені рослини. У лісовому господарстві особливо шкідливий – *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn.) Schroet. – збудник гнилі сіянцив бука, бузку і багатьох квіткових рослин.

*Ph. cinnamomii* Rands., уражає молоді рослини горіха волоського, каштана їстівного; *Ph. infestans* D. B. – небезпечний паразит картоплі і томатів.

РОДИНА НЕСПРАВЖНЬО-БОРОШНІСТОРОСЯНІ (*Peronosporaceae*). Представники даної родини – облігатні паразити, міцелій їх розвивається внутрішньоклітинно, і на поверхню листків виходять конідієносці (спорангієносці) з конідіями, створюючи наліт. У місцях ураження на тканинах рослини з'являються хлоротичні, буруваті чи сіруваті плями, при суцільному ураженні може спостерігатися деформація окремих органів або усієї рослини. У другій половині літа у тканинах рослини утворюються ооспори паразита, які зимують у рослинних залишках, а навесні проростають, формуючи зооспорангії з зооспорами. Багато видів цієї родини є збудниками хвороби несправжньої борошнистої роси. Найбільш відома *Plasmopara viticola* Bert, et de Toni. – збудник мільдю винограду.

Інші роди: *Peronospora*, *Bremia* і *Pseudoperonospora* представники яких, як правило, паразитують на деяких кушових та трав'янистих квіткових рослинах [38].

**Порядок *Pythiales*** – пітієві. До цього порядку входить родина *Pythiaceae*, представники якої в основному, ґрунтові сапротрофи. Із фітопатогенних видів у лісовому господарстві найбільш відомий – *Pythium debaryanum* Hesse. – факультативний паразит – один із збудників дитячої хвороби деревних рослин та декоративно-квіткових культур, а також «чорної ніжки» розсади.

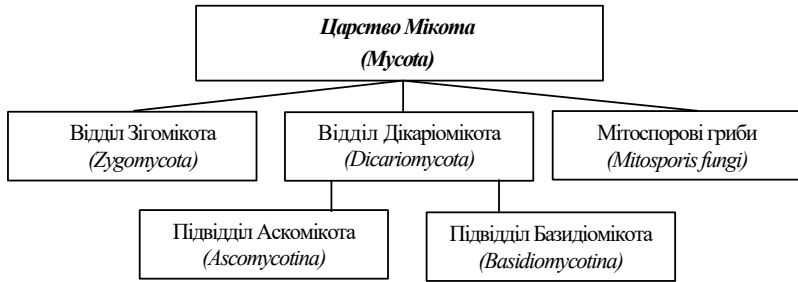
### **Царство *Mycota* (мікота) – справжні гриби**

Царство *Mycota* включає велику кількість різних видів грибів, у тому числі фітопатогенних – збудників багатьох шкідливих хвороб деревних рослин та декоративно-квіткових культур.

Мікота включає два нерівних за обсягом і значенням відділи: зігомікота (*Zygomycota*) і дікаріомікота (*Dicariomycota*), а також групу без визначеного таксономічного статусу – мітоспорові гриби (*Mitosporis fungi*) (схема 3).

### **4. Відділ *Zygomycota* (Зігомікота)**

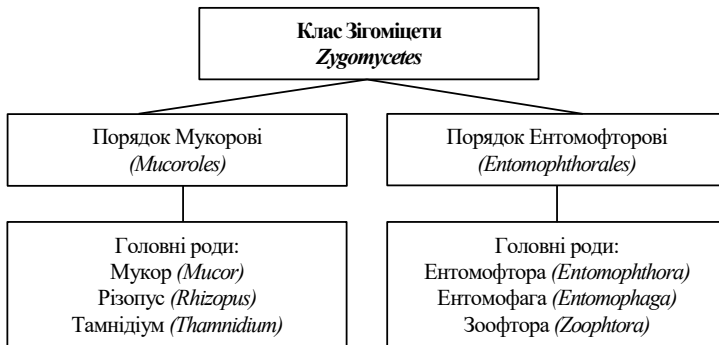
Веgetативне тіло – переважно добре розвинений одноклітинний міцелій, а у деяких видів у зрілому стані розділений на клітини (ентомофторові). У склад клітинної оболонки входить хітин разом з хітозаном. Запасна речовина – глікоген. Безстатеве спороношення – спорангіоспори і конідії. Статевий процес – зигогамія, унаслідок якого утворюється теліоспора (зигоспора). Головний клас цього відділу – *Zygomycetes*.



**Схема 3.** Класифікація царства *Mycota*

**Клас *Zygomycetes*** – зигоміцети. Клас включає декілька порядків (схема 4), які відрізняються один від одного за типом безстатевого спороношення, циклом розвитку та екологічними особливостями кожного із видів, які відносяться до зигоміцетів. Для лісового і садово-паркового господарства важливими є мукорові та ентомофторові.

**Порядок *Mucorales*** – мукорові. До нього відноситься велика кількість головним чином сапротрофних грибів, які розвиваються на рослинних залишках, у підстилці та ґрунті при їх значному зволоженні. Вони мають розгалужений павутиннистий міцелій, який стелеться по субстрату і складається із досить товстих гіф, на яких утворюються спорангієносці зі спорангіями. Останні мають вигляд темних головок, завдяки чому вони отримали назву голівчаста цвіль. Особливістю мукорових є гетероталізм – різностатевість міцелію.



**Схема 4.** Класифікація *Zygomycetes*

Деякі гриби мають ризоїди – коренеподібні гіфи, якими вони кріпляться до субстрату, а також повітряні гіфи – столони. Більшість грибів цього порядку беруть активну участь у мінералізації органічних речовин і накопиченні гумусу.

Окремі види викликають плісняву насіння, наприклад, *Mucor mucedo* L., *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Thamnidium elegans* Link., які інтенсивно розвиваються при порушенні режиму збереження насіння у сховищах. Вони знижують відсоток проростання насіння і нерідко можуть призводити до загибелі зародка [43].

**Порядок *Entomophthorales*** – ентомофторові. Представники цього порядку мають спочатку несептований міцелій, який при дозріванні утворює

перегородки і навіть розпадається на окремі клітини. Багатомільярдне безстатеве спороношення відбувається за допомогою конідій.

Гриби цього порядку – паразити комах. Найбільш характерні із них – *Empusa muscae* Conn., *Entomophthora aulicae* Batko і *Zoophthora aphidis* (Hoffn.) Batko – викликають сильні епізоотії на великих площах у сосновій совки, златогузки, пильщиків, попелиць і мух. Вони можуть різко знизити чисельність шкідливих комах, тому можуть бути використані для біологічної боротьби зі шкідливими комахами в лісових біоценозах [46].

**5. Відділ *Dicaryomycota* (Дікаріомікота)**

Найбільший відділ за кількістю видів. Він включає два підвідділи: *Ascomycotina* та *Basidiomycotina*. Головною ознакою відділу є наявність септованого двоядерного міцелію.

**Підвідділ *Ascomycotina*** – сумчасті гриби (схема 5). Підвідділ включає 46 порядків і 264 родини, які становлять біля 75% усіх відомих видів. Сумчасті гриби різноманітні за морфологією, циклом розвитку, значенням у природі та практичній діяльності людини.

Вони всі об'єднуються двома важливими діагностичними ознаками: наявністю сумок із ендогенними сумкоспорами, які утворюються статевим шляхом (гаметан-гіогамія) та двошаровою клітинною оболонкою, в склад якої входять хітин і β-глюкан [53].



**Схема 5.** Класифікація сумчастих грибів царства *Mycota*

Крім статевого спороношення, у сумчастих грибів, за винятком голосумчастих, безстатевим шляхом часто утворюються конідії; іноді вегетативно – оїдії і хламідоспори.

Залежно від місця розташування сумок і характеру їхнього утворення клас сумчастих грибів розділяють на три класи:

1) голосумчаті, або геміаскоміцети, у яких відсутні плодові тіла і сумки розташовуються по одній або шарами безпосередньо на міцелію;

2) плодосумчасті, або справжні сумчасті, у яких сумки утворюються у справжніх плодових тілах (аскокарпах);

3) полоскосумчасті, у яких сумки розташовані в спеціальних камерах – локулах – порожнинах, які формуються у стромі.

Підвідділ *Ascomycotina* складається із трьох головних класів, які розрізняються за способом формування та розміщенням сумок: *Archaeascomycetes*, *Eusascomycetes* і *L. oculoascomycetes* [44].

**Клас *Archaeascomycetes*** – голосумчасті

На підставі даних біохімічних досліджень виділили клас голосумчастих. У ньому найшли гриби із порядку ендоміцетових та тафрінових.

**Порядок *Endomycetales*** – ендоміцетові. Міцелій легко розпадається на клітини, які можуть брунькуватися. Сумки розкидані на міцелії. Велике значення мають дріжджові гриби, які широко використовуються в хлібопеченні. Деякі *Saccharomyces cerevisiae* Hans., *Endomyces vemalis* Ludwig. підтримують слизотечу та бродіння березового соку.

**Порядок *Taphrinales*** – тафрінові. Міцелій септований. Сумкоспори здатні брунькуватися. Тафрінові – облігатні паразити з вузькою спеціалізацією. Розвиваються на молодих листках, пагонах і плодах багатьох листяних порід, викликаючи при цьому деформацію уражених органів. На поверхні останніх утворюється рожевий, жовтуватий або золотистий наліт, який складається із сумок розташованих шаром.

Найбільш поширені на Україні: *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. – кучерявість листків тополі, *T. pruni* Fckl. – дутики плодів сливи і черемхи, *T. alniincanae* (Kuhn.) Magn. – деформація плодів вільхи, *T. betulina* Roster. – «відьмині мітли» на березі, *T. ephiphilla* Sacc. – «відьмині мітли» на вільсі. Аналогічні захворювання трапляється і на інших деревних та декоративних рослинах [46].

**Клас *Eusascomycetes*** – плодосумчасті гриби. До плодосумчастих грибів відноситься біля 90% усіх сумчастих грибів, що підтверджується даними молекулярно-генетичних досліджень.

Вегетативне тіло – добре розвинений, септований міцелій, який утворює своєрідну гіфальну систему. Унаслідок статевого процесу формуються справжні плодові тіла (аски), у яких утворюються сумки з сумкоспорами. Вони розрізняються за плодовими тілами.

**Клейстотецій** – плодове тіло кулястої форми, повністю закрите. Сумки розташовані всередині плодового тіла хаотично або пучками. Дозрілі сумкоспори пасивно звільнюються внаслідок поступового руйнування оболонки плодового тіла, або активно викидаються при набубнявленні сумок –

через розрив оболонки плодового тіла. Клейстотеції завжди утворюються на субстратному або поверхневому міцелії.

*Перитеції* – плодове тіло кулястої, грушоподібної або колоподібної форми з вузьким вивідним отвором на верхівці. Сумки розташовані в плодовому тілі пучком, прикріпленим до його основи, а іноді – хаотично. Вивільнення сумкоспор у більшості випадків активне, але іноді відбувається через отвори плодового тіла разом із слизом пасивно. Перитеції утворюються на міцелії або занурені у міцелій. Перитеції і строми у різних видів розрізняються за будовою і забарвленням.

*Апотеції* – плодове тіло лійкоподібне, чашкоподібне або блюдцеподібне, на ніжці або без неї. Сумки розташовані всередині або на поверхні плодового тіла суцільним шаром – гіменієм. Апотеції утворюються на субстратному міцелії, скле-роціальних стромах або склероціях.

У циклі розвитку плідосумчастих грибів, крім статевого, є ще і безстатеве спороутворення. У фітопатогенних видів, як правило, конідіальна стадія завжди паразитна.

Залежно від типу внутрішньої будови, місця формування плодових тіл, розташування в них сумок, характеру і способу звільнення сумкоспор, будови сумкоспор цей клас розділяється на багато порядків. Порядки, які подібні за найважливішими загальними ознаками – типом плодового тіла і розташування у ньому сумок, для зручності об'єднані в 3 групи порядків: ішекоміцети, піреноміцети і дискоміцети [45].

#### **Група порядків Плектومیцети**

Плодове тіла – клейстотеції. Значно рідше перитеції. Найбільше значення для лісового господарства набув порядок *Eurocyales*.

**Порядок *Eurocyales*** – евроцієві. Більшість видів сапротрофи, які розвиваються в ґрунті і на деревині. Сумки в плодових тілах розташовані хаотично, вивільнення їх пасивне. Однак, у зв'язку з тим, що в циклах розвитку цих грибів провідна роль належить анаморфам (конідіальним стадіям та їх спороутворення), а не телеоморфам (плодовим тілам сумчастого спороношення), їх частіше за все відносять не до аскоміцетів, а до мітоспорових (недосконалих) грибів. До цього порядку відносяться багаточисельні і широко розповсюджені види родів *Penicillium* та *Aspergillus*.

#### **Група порядків Піреноміцети**

Плодові тіла піреноміцетів – перитеції, рідше – клейстотеції з упорядкованим розташуванням сумок, розміщених пучком або шаром. Звільнення аскоспор – активне, іноді пасивне. У циклі розвитку грибів важливу роль відіграє конідіальна стадія, яка часто протікає на живих органах деревних рослин, призводячи до масового поширення гриба протягом вегетаційного періоду. Сумчаста стадія зазвичай розвивається на відмерлих тканинах і сприяє перезимуванню гриба. Цю роль виконують іноді і склероції, які часто утворюються в цих грибів.

Інтерес представляють чотири порядки:

- 1) еризифальні;
- 2) сферіальні;

- 3) діапортові;
- 4) гіпокрейні.

**Порядок *Erysiphales*** – еризифальні. Борошнисторосяні, вузькоспеціалізовані облігатні паразити, їх міцелій розташовується на поверхні листків або інших органів живильних деревних рослин. Значно рідше трапляється внутрішній міцелій. Живлення проходить за допомогою гаусторіїв, які знаходяться у живих клітинах. Розмножуються безстатевим шляхом – конідіями, які утворюються у великій кількості декілька разів за вегетаційний період і сприяють інтенсивному поширенню інфекції протягом вегетації. Сумки із сумкоспорами, які утворюються в результаті статевого процесу, знаходяться в закритих плодкових тілах – клейстотеціях (клейстокарпіях). На поверхні плодкових тіл формуються особливі вирости – придатки, різні за формою. Залежно від їхнього розміщення, форми і кількості сумок у клейстотеціях їх розділяють на роди. Найбільшу шкоду лісостанам наносить *Microspheera alphitoides* Griff, et Maubl. – збудник борошнистої роси дуба, який уражає листки і молоді пагони сіянців, порослі дерев.

**Порядок *Sphaeriales*** – сферіальні. Дуже великий порядок, який нараховує кілька тисяч видів.

Плодові тіла – типові перитеції, зазвичай дрібні (до 2 мм), округлої або грушоподібної форми з порожниною всередині й отвором у верхній частині.

З видів, важливих для лісового господарства, слід зазначити *Rosellinia quercina* Hart., який викликає гниль сіянців дуба; *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not., який руйнує папір, картон, фанеру; *Nummularia bulliardii* Tul, який сприяє усиханню гілок і стовбурів бука, дуба; *Hypoxyton coccineum* (Pers.) Wind., який обумовлює поверхневу білу гниль бука та інших порід.

**Порядок *Diaportales*** – діапортові. Плодові тіла діапортових грибів – перитеції, як правило, занурені в тканину рослини-живителя або в струму; щільні, темного забарвлення. Назовні виходить тільки шийка перитецію. Сумки утворюють на дні перитецію гіменіальний шар, але парафізи відсутні. Плодові тіла з'являються наприкінці вегетаційного періоду на відмерлих частинах рослин, однак конідіальні стадії грибів розвиваються на живих рослинах і тому можуть викликати ряд небезпечних хвороб, а саме: *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Wint. з конідіальною стадією *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn. – збудник антракнозу листків, плодів і пагонів горіха волоського, відомого за назвою марсоніоз; – збудник плямистості листків і антракнозу жолудів; *Endothia parasitica* (Murr.) P. And. et H. – збудник ендотієвого раку каштана їстівного; *Valsa sordida* Nits. – сумчаста стадія збудника цитоспорозу тополі з конідіальною стадією – *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., – яка розвивається на живих рослинах і тому може викликати всихання гілок і пагонів.

**Порядок *Hypocreales*** – гіпокрейні. Представники цього порядку утворюють перитеції і струму, світлі або яскраво забарвлені, м'які з чітко вираженим продихом, вільні або занурені в струму такої ж консистенції і забарвлення. З цього порядку для лісового господарства найбільш небезпечні представники роду *Nectria*, зокрема, *N. galligena* Bres., який викликає рак стовбурів листяних порід, *N. ditissima* Tul. – рак стовбурів бука. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. – сумчаста стадія збудника всихання гілок листяних порід [49].



## Група порядків Дискосміцети

Плодові тіла – апотеції, з яких аскоспори звільняються активно, за винятком порядку трюфелевих. У цикл розвитку деяких дискосміцетів входить конідіальна стадія або склероції.

Представники дискосміцетів – сапротрофи і паразити, деякі з них є небезпечними збудниками хвороб деревних рослин. Хвороби дуже різноманітні за своїм характером. Більше всього збудників хвороб належить до порядків гелоцієвих і фацидієвих.

**Порядок *Helotiales*** – гелоцієві. Плодові тіла гелоцієвих – типові апотеції, м'ясисті, які мають вигляд блюдечок, келихів або дисків на ніжці; світлого кольору, м'які. До порядку відносяться такі збудники хвороб, як *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm. – збудник муміфікації жолудів, *Sclerotinia betulae* Woron. – муміфікації насіння берези, *Monilia fructigena* Pers. ex Fr. – збудник плодової гнилі яблук і груш, *Dasyscypha willkommii* Hart. – збудник раку модрина.

**Порядок *Phacidiales*** – фацидієві. Представники фацидієвих відносяться до дискосміцетів, однак їх плодові тіла значно відрізняються від типових апотецій, вони займають проміжне місце між дискосміцетами і піреноміцетами.

Багато представників цього порядку є небезпечними збудниками хвороб деревних рослин: *Phacidium infestans* Karst. – збудник снігового шютте сосни; *Lophodermium pinastri* (Schrud.) Chev. – збудники зазвичайго шютте сосни; інші види роду *Lophodermium*, а також *Hypodermella* є причиною хвороби шютте ряду хвойних порід. Птямистість листків клена і верби обумовлюють гриби з роду *Rhytisma*. Небезпечну хворобу черешні і вишні викликає *Coccomyces hiemalis* Higg.; *Clithris quercina* (Pers.) Rehm. часто призводить до усихання гілок дуба.

До дискосміцетів відносяться і деякі їстівні гриби, наприклад: зморшок їстівний і *Morchella esculenta* (L.) Pers.), гелівела лопатева (*Helvetia infula* (Schaef.) Quel.) з порядку пецицієвих (*Pezizales*); трюфель їстівний (*Tuber aestivum* Vitad.) з порядку трюфелевих (*Tuberales*). Трюфель їстівний занесений у Червону книгу СРСР (1984 р.) [48].

**Клас *Loculoascomycetes*** – полосносумчасті. У представників цього класу відсутні типові плодові тіла, їх заміняє аскостром, у якій сумки розташовані в особливих вмістищах – локулах (псевдотеціях). Залежно від особливостей розвитку будови аскостром, кількості і розташування у них локул, кількості і розташування сумок в локулах цей клас ділиться на порядки. Збудники хвороб лісових порід належать головним чином до порядку дотидеальних і у незначній кількості – до порядку гістеріальних.

**Підвідділ *Basidiomycotina*** – Базидіальні гриби. До базидіальних грибів відноситься більше 30 тис. видів (схема 6), які відрізняються за будовою, екологічними особливостями і роллю в природі та житті людини. Головною з екзогенними базидіоспорами, які утворилися внаслідок статевого процесу (соматогамії) на багатоклітинному дикаріотичному міцелії. Типова базидія – несептована з чотирма одноклітинними гаплоїдними базидіоспорами. У деяких видів базидії дво- або чотириклітинні з кількістю базидіоспор дві або чотири. У циклі біологічного розвитку переважає септований дикаріотичний міцелій з пружками. Клітинна оболонка багатощарова, складається із хітину і глюканів.

Серед базидіальних грибів трапляються паразити деревних рослин, симбіотрофи і сапротрофи. У сучасній систематиці грибів підвідділ включає три класи (*Teiomyces*, *Ustomyces*, *Basidiomyces*) залежно від типу базидії, її будови та місця утворення.

**Порядок *Uredinales*** – іржасті гриби. До цього порядку входять вузькоспеціалізовані облигатні паразити – збудники широко розповсюджених і шкідливих хвороб деревних рослин. Головна ознака іржі – рожево-жовті, іржаво-бурі чи темно-бурі скупчення спор, які в більшості випадків знаходяться під покривними тканинами, утворюючи пустули. Вони мають складний цикл розвитку, який включає три стадії і п'ять спороншень, які проходять послідовно. Крім цього, вони мають особливу властивість, тобто здатність розвиватися в одній стадії на одній деревній рослині, а в інших стадіях – на другій рослині. У природі є одноживильні іржасті гриби, у яких усі стадії проходять на органах рослини-живителя одного виду.

*Еціостадія іржастих грибів* найчастіше розвивається навесні або на початку літа і призводить до первинного зараження рослини-живителя базидіоспорами. У цій стадії гриб має два спороншення: спермогонії і еції. Спермогонії – це маленькі вмістища, у яких формуються дрібні спори – спермації, які відіграють важливу роль у статевому. Еції – значно більші вмістища у вигляді кошичків, продовгуватих виразок або пухирцевидних здуттів, які заповнені золотисто-жовтою рожевою масою еціоспор. Після дозрівання еціоспори розлітаються і уражають другу рослину-живителя.

*Уредініостадія іржастих грибів* розвивається влітку на другій рослині і, як правило, включає декілька генерацій уредініоспор. Вони мають вигляд жовтих або рожевих скупчень, які утворюються в уредініях. Останні являють собою округлі або продовгуваті розриви епідермісу та кутикули. Уредініоспори знову і знову уражають рослини того ж самого виду, забезпечують швидке розповсюдження паразита і маяк розвинення хвороби. На рослині-живителі проходить теліостадія гриба.

*Теліостадія іржастих грибів* має два спороншення: теліоспори і базидіоспори. Теліоспори утворюються в кінці вегетаційного періоду і являють собою спочиваючі спори. Вони мають товсту оболонку і темне забарвлення, тому легко зберігаються в зимовий період. Теліоспори виходять на поверхню рослин у вигляді темно-бурих або чорних скупчень через розриви покривних тканин (відкриті теліопустули), або розміщуються під епідермісом (закриті теліопустули). У деяких видів теліоспори розташовані на поверхні рослин у вигляді студенистих скупчень або тонких волоскоподібних стовпчиків. Після перезимівлі теліоспори проростають, утворюють базидії з базидіоспорами. Останні повертають гриба до рослини-живителя, викликаючи його зараження.

У деяких видів базидіальних грибів проростання теліоспор й утворення базидій базидіоспорами, а також зараження ними рослин-живителів проходить у кінці вегетаційного періоду. Таким чином, при повному циклі розвитку іржастих грибів фігурують три стадії і п'ять спороншень. Цикл розвитку, у якому відсутні ті чи інші стадії або спороншення, називають *неповним*. Наприклад: гриби роду

*Gymnosporangium* – еціостадія, у них розвивається на деревних рослинах із родини розових, теліостадія – на ялівцю, а уредініостадія відсутня [47].

## 5.2. БІОЛОГІЯ ГРИБІВ

Гриби як гетеротрофні організми пристосовані до паразитного і сапротрофного способу життя, чим обумовлюються не тільки їхня морфологія і будова, але й біологічні та фізіологічні особливості. Це, зокрема, масове розмноження, та й можуть проростати безпосередньо після виникнення і *спочиваючі спори*, які слугують в основному для збереження виду в несприятливих умовах навколишнього середовища.

Спори розмноження (пропагативні) виникають у дуже великих кількостях. Так, в одному спорангії утворюється 70 тис. спорангіоспор; у плодовому тілі дощовика гігантського середніх розмірів нараховується до 7 млн. спор; на одній хвоїнці сосни, грибом *Lophodermium pinastri*, утворюється до 100 тис. сумкоспор.

Особливо багато базидіоспор утворюють трутові гриби. Наприклад, середнє по розмірах плодове тіло плоского трутовика (*Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat.) виділяє щодня до 30 млрд. спор протягом усього вегетаційного періоду, а справжній трутовик (*Forties fomentarius*) дає 3-5 млрд. спор у день протягом двох місяців [51, 59].

Збудник іржі тополі (*Melampsora populina* Kleb.) з однієї спори протягом одного-двох тижнів може утворитися уредініопустула, у якій міститься до 1000 спор. Кожна з них, уражаючи рослину, може утворити таку ж пустулу. У літній період цей процес повторюється три-чотири рази, і, таким чином, з однієї спори можуть утворюватися мільярди спор. Спори розмноження, а саме зооспори, спорангіоспори, конідії, сумкоспори, базидіоспори, у природних умовах гинуть порівняно швидко. Так, конідії пероноспоривих грибів живуть тільки кілька годин. Еціоспори іржастих грибів зберігають життєдіяльність протягом одного-двох тижнів.

Тільки спори дереворуйнівних грибів життєздатні до двох-трьох років. У сухому стані спори зберігаються порівняно довго. Відомі випадки, коли спори трутовиків, які зберігаються в гербарії, проростали через 20-30 років (М.Я. Зерова, 1967).

Спори, які відокремлюються від грибів, поширюються в природі, як правило, пасивно, і тільки зооспори можуть рухатися у воді за допомогою джгутиків. Спори поширюються головним чином вітром, водою, комахами і тваринами, а також людиною. Велику частину спор розносять повітряні потоки. Спори легкі, дуже малих розмірів (4-100 мкм), і вітер переносить їх на десятки і навіть сотні кілометрів.

Вода в поширенні грибів має менше значення, ніж вітер. Потік води, особливо при паводках і поливі розсадників, також може поширювати збудників хвороб. Велику роль відіграє вода в місцевому поширенні інфекції, розносячи під час дощу по гілках і стовбуру спори сферопсидальних грибів. Краплі води під час дощу можуть переносити спори в приземній частині від однієї рослини до іншої, так само заносити спори дереворуйнівних грибів у тріщини й інші пошкодження на стовбурах. Краплі сильного дощу, ударяючи по поверхні плодового тіла дощовика, вибивають стиглі спори через верхній

отвір. Скупчення спор, яке виникає над плодовим тілом, відноситься вітром і потрапляє в ґрунт.

Велику роль у поширенні спор мають комахи і деякі хребетні тварини. Комах часто приваблює специфічний запах грибів. Вони переносять спори (у іржастих грибів) на своєму тілі і цим сприяють статевому процесу й подальшому розмноженню грибів. Багато комах є безпосередніми переносниками спор збудників небезпечних хвороб.

Крім того, поширенню інфекції в розсадниках і лісових насадженнях сприяє людина, переносячи спори на знаряддях праці при догляді за ґрунтом, підрізуванні гілок і в процесі інших лісогосподарських заходів. Людина часто є переносником інфекції з країни в країну, з континенту на континент. Широко відомі епіфітотії пухирчастої іржі сосни веймутової у США, борошністої роси дуба й агрусу в Європі, викликані переносом інфекції з садивним матеріалом із інших континентів.

Для практики лісового господарства дуже важливо знати час споруляції (вильоту спор) грибів – збудників хвороб, а також радіус їх ефективного поширення. Динаміку споруляції трутових грибів вивчають таким способом.

Під плодове тіло закладають уловлювач спор, що дає можливість визначити терміни їхнього масового вильоту. Для встановлення кількості утворених спор вилловлюються всі спори, які відділилися від плодового тіла за визначений час, з наступними замірами величини гіменофора (М.І. Федоров, 1965). Систематичні (подекадні) дослідження дали можливість встановити терміни споруляції і визначити час максимального вильоту спор. Характер споруляції деяких дереворуйнівних грибів у Біловезькій пуці вивчав Г. Орлось (1960), П.Д. Михайлов (1968), А.В. Цилюрник (1994). На підставі проведених досліджень доведено, що справжній трутовик має максимум споруляції в травні, коренева губка – два максимуми (травні і серпні), а плоский трутовик і несправжній осиковий трутовик виділяють велику кількість спор протягом усього вегетаційного періоду (рис. 5.1.).

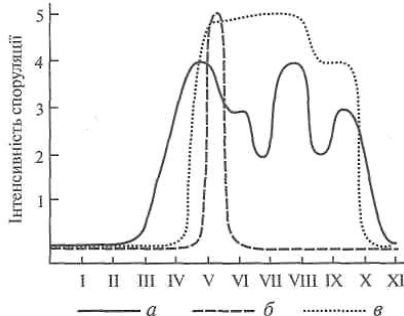


Рис. 5.1. Динаміка споруляції за Г. Орлось (1960):

а – кореневої губки; б – справжнього трутовика; в – плоского трутовика.

Для вивчення споруляції інших грибів зазвичай застосовують предметні скельця, покриті тонким шаром гліцерину, до якого прилипають спори. Таке скло кладуть на певний строк (зазвичай на 1 год.) на гряди між посівами,

підвішують у крони уражених дерев та ін. Цей спосіб застосовують при вивченні поширення спор на землі або на морі та повітрі. Так, відомий англійський фітопатолог Дж. Рішбет знайшов спори *Heterobasidion annosum* на кораблі в морі на відстані 50 км від берега, спори *Puccinia graminis* знаходили на висоті 4250 м над поверхнею ураженого грибом поля, а спори інших грибів – на висоті 22 тис. м. У повітрі спори швидко втрачають схожість, і можливість зараження при цьому зменшується. У лісі, де швидкість вітру менша, небезпека поширення життєдіяльних спор обмежується радіусом 250-300 м.

Розвиток грибів починається з проростання спор (незалежно від наявності поживного середовища) при сприятливих умовах зволоження, температури і деяких інших факторів (присутність кисню і слабокислого середовища). Спори багатьох грибів проростають за наявності краплинно рідкої води і при мінімальній температурі +3-5 °С. Оптимальна температура для росту більшості грибів +18-25 °С, кислотність середовища рН = 4,0-6,0 [56].

**Живлення грибів.** Гриби, як зазначалося вище, відносяться до гетеротрофних організмів і можуть жити тільки за рахунок готових органічних сполук. Вони існують як паразити і сапротрофи з рядом перехідних форм.

Для живлення гриби використовують відмерлі і живі тканини рослини-живителя, а також рослинні і тваринні рештки; тільки деякі види здатні паразитувати на комахах, хребетних тваринах і людині.

Поглинання поживних речовин відбувається осмотичним шляхом у водних розчинах, чому сприяє велика площа вегетативного міцелію з тонкими оболонками гіфів.

Головними продуктами живлення грибів є вуглеводи. Гриби забирають їх із органічних речовин, перетворюючи за допомогою ферментів у прості цукри, вищі спирти, багатоосновні кислоти.

Гриби відносяться до аеробних організмів і потребують для свого життя кисень, лише дріжджові гриби факультативні анаероби.

Для нормального росту і розвитку грибів потрібне розсіяне світло. Багато видів можуть жити й у темряві, але тоді плодові тіла в деяких із них не утворюються або ростуть деформованими (шахтний гриб). Виключенням є печериця, яка може розвиватися і формувати нормальні плодові тіла в повній темряві. Пряме сонячне світло й особливо ультрафіолетове випромінювання в більшості випадків згубно впливають на грибницю і спори. Тільки борошністоросні гриби більш активно розвиваються і плодоносять при гарному освітленні.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Що покладено в основу систематики грибів?
2. Які основні класи грибів?
3. Які основні порядки класу Ооміцетних грибів?
4. Які основні представники порядку Пероноспорівих грибів?
5. Які ознаки покладені в основу класифікації Сумчастих грибів?
6. Назвіть основних представників порядку Еризифові.
7. Які ознаки покладені в основу систематики класу Базидіальних грибів?
8. Які основні порядки класу Базидіальних грибів?

9. Які особливості поширення фітопатогенних грибів?
10. Які особливості живлення грибів?

### Тести

1. **Царство *Mycota* об'єднує:**
  - а) бактерії;
  - б) найпростіші;
  - в) гриби.
2. **Самостійний відділ нижчих організмів, який дуже близький до грибів, вегетативне тіло яких представлено голою плазменною масою – плазмодієм, називають**
  - а) слизовики;
  - б) ооміцети;
  - в) базидіоміцети.
3. **За типом живлення гриби**
  - а) автотрофи;
  - б) гетеротрофи;
  - в) міксотрофів.
4. **Гриби в природі поширюються**
  - а) тільки за допомогою води;
  - б) тільки за допомогою повітря;
  - в) тілки за допомогою тварин;
  - г) всіма перерахованими способами.
5. **Споруляція – це**
  - а) період вильоту спор;
  - б) період утворення міцелію;
  - в) період зараження.
6. **Гриби живляться**
  - а) за допомогою ротового апарату;
  - б) за рахунок амебоцитів;
  - в) осмотичним шляхом.
7. **Патогенні гриби відносяться за способом дихання до**
  - а) аеробів;
  - б) анаеробів.

## РОЗДІЛ 6

### ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН У ШТУЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ

*Основні цілі:*

- ознайомитися із основними проявами зовнішніх та внутрішніх інфекцій;
- ознайомитись із різними захворюваннями насіння та плодів і їх збудниками;
- ознайомитись із паразитарними захворюваннями насіння та плодів та причинами їх виникнення;
- ознайомитися із захисними заходами, які застосовуються для запобігання захворювання плодів і насіння.

#### 6.1. ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

У створенні високопродуктивних стійких штучних насаджень і в природному поновленні лісу важливу роль відіграє якість насіння, з якого вирощують садивний матеріал або безпосередньо створюють лісові біоценози. Якість насіння часто знижується внаслідок ураження різними мікроорганізмами і причинами паразитного походження. Найчастіше насіння уражається грибами.

Видовий склад грибів, які уражають насіння лісових деревних порід, дуже чисельний і різноманітний І.Е. Брежнев, Г.Р. Ібрагімов, В.І. Потлайчук (1962) у своєму визначнику називають близько 400 видів. Серед цих грибів переважають мітоспорові гриби, значно менше зигоміцетів і сумчастих і лише кілька видів базидіальних [66].

Більшість грибів, які трапляються на насінні, знижують їхню схожість, однак деякі приводять до повної втрати схожості цілих партій насіння. Усе це дезорганізує лісовідтворення, затримує проведення посівів у розсадниках і створення штучних лісових насаджень. Одночасно із зараженим насінням у розсадники потрапляє інфекція, яка уражає сходи і садивний матеріал, що ще збільшує шкідливість цієї групи грибів.

Гриби уражають зав'язь у період цвітіння дерев і пізніше – під час росту, дозрівання плодів на дереві й особливо при збиранні насіння та плодів, їхньому транспортуванні і зберіганні.

Грибна інфекція може бути поверхневою, коли спори знаходяться на поверхні оболонки, або внутрішньою, коли гриби проникає в середину насіння.

При *зовнішній інфекції* спори пліснявих грибів у деяких випадках можуть проникати всередину насіння, уражаючи зародок. Але частіше такі гриби розвиваються під час проростання насіння або при пошкодженні їхніх оболонок комахами. Деякі плісняві гриби (мукорові) інтенсивно розвиваються на поверхні, при цьому тільки ускладнюють їх проростання. Але основна кількість спор, яка знаходиться на поверхні насіння, переноситься в подальшому на рослини, які з цього насіння виростають. Так насінням переносяться збудники інфекційного полягання сіянців, антракнози, плямистості листків, деякі судинні хвороби та інші [67].

При *внутрішній інфекції* гриби уражає зародок або сім'ядолі. Якщо уражений зародок, насіння втрачає схожість, а при ураженні сім'ядоль деревні

рослини іноді проростають, але сходи будуть кволими і легко заражаються збудниками хвороб.

Морфологічні ознаки ураження дуже різноманітні. При зовнішній інфекції спор не видно. Тому насіння необхідно витримувати у вологих камерах або на спеціальному живильному середовищі для одержання вегетативної грибниці і спороношення, завдяки яким можна визначити видовий склад грибів.

При внутрішній інфекції, особливо коли вже розвилася грибниця, можна помітити зовнішні ознаки хвороби – плями чи органи спороношення, що дозволяє визначити гриб і застерегти від ураження інше насіння. Якщо уражені екземпляри залишити, інфекція може поширитися на всю партію насіння, особливо при тривалому їх зберіганні.

Деякі хвороби (іржа шишок, деформація плодів) іноді викликають загибель не тільки окремих плодів, але й урожаю цілого дерева. Більше всього шкоди завдають гриби – збудники гнилей і плісняви при транспортуванні і збереженні соковитих плодів і насіння, які знижують не тільки схожість, але в багатьох видів і харчові якості плодів. Нижче наводиться опис найбільш небезпечних і розповсюджених збудників хвороби, які уражають плоди і насіння: муміфікація, гнилі, плямистості, пліснявиння й деякі інші [71].

## 6.2. ПАРАЗИТАРНІ ЗБУДНИКИ ХВОРОБ ПЛОДІВ І НАСІННЯ

### Муміфікація насіння та їх збудники

При цьому захворюванні грибниця паразитних грибів із роду *Stromatinia* і *Sclerotinia* проникає в тканину ураженого насіння й поступово перетворює його в склероцій, тобто муміфікує, або утворює склероцій на його поверхні. Уражене насіння цілком або частково втрачає схожість (рис. 6.1.). Це найбільш небезпечні хвороби насіння дуба, вільхи і берези.



Рис. 6.1. Муміфікація жолудів і насіння берези

**Муміфікація жолудів.** Збудник – *Stromatinia pseudotuberosa* Rehm. У початковій стадії ураження на сім'ядолях з'являються жовті або жовто-рожеві плями з бурим краєм. Вони спочатку дрібні (0,5–1 мм), потім розростаються, сім'ядолі починають буріти і згодом набувають оливкового забарвлення. У наступній стадії хвороби сім'ядолі покриваються сірою грибницею, яка часто виходить через тріщинки в шкірці назовні; на ній утворюються конідії, які сприяють поширенню хвороби. У кінцевій стадії сім'ядолі чорніють, цілком пронизуються грибницею і муміфікуються.

У наступному році, на початку літа, але найчастіше восени, на муміфікованих жолудях з'являються плодові тіла – апотеції (по чотири–шість, іноді до 15 шт.). Вони мають вигляд блюдечок діаметром 2–7 мм на ніжках висотою 3–30 мм і



товщиною 1–1,5 мм Спочатку апотеції оливкового кольору, потім чорні. Сумки циліндричні (100–150x6–9 мкм), кожна має вісім спор, розташованих у верхній її частині. Сумкоспори яйцеподібні або овальні, розміром 8–10x5–6 мкм. Між сумками знаходяться нитчасті парафізи товщиною до 3 мкм. Сумкоспори заражають опалі жолуді. Гриб дає дуже багато спор, що сприяє його масовому поширенню. Трапляється ця хвороба в багатьох лісництвах України і наносить значний збиток, особливо коли перед зимовим зберіганням жолудів не проводяться профілактичні заходи щодо їхнього захисту.

Щоб попередити захворювання, жолуді рекомендується збирати у стислі строки. Перед закладкою на зимове зберігання їх слід просушити, але так, щоб вони втратили не більше 6–8 % вологості, і протравити Вітавакс 200 ФФ з розрахунку 1,5–2,0 л препарату на 1 т або ТМТД (1,5–2,0 кг на 1 т жолудів) Крім того, жолуді необхідно оберігати від надмірного висихання, механічних пошкоджень, морозів, перегірів.

Спосіб збереження жолудів вибирають залежно від кліматичних умов, де розташовуються лісництва, але в усіх випадках температуру потрібно підтримувати в межах 0–+4 °С, оскільки при температурі +6–7 °С в жолудях, заражених у лісі, розвивається грибниця, а при температурі +10 °С грибниця здатна проникнути через пісок і заразити здорові жолуді. Оптимум для розвитку грибниці +20–22 °С. Температура нижче -2 °С пошкоджує жолуді.

При траншейному зберіганні жолудів у сніжну зиму 1975–1976 рр. на заході України в траншеях спостерігався перегрів і масовий розвиток збудника хвороби [66].

**Муміфікація насіння берези.** Збудник – *Sclerotinia betulae* Woron. Гриб розвивається на насінні берези. Зараження відбувається спорами ранньої весни під час цвітіння. Спори розносяться вітром.

На початковій стадії розвитку міцелій гриба проникає в зав'язь, пізніше всередину насіння, заповнює тканину і переходить в крилатку, на якій формується склероцій у вигляді підковоподібної чорної облямівки. Уражене насіння втрачає схожість. Після дозрівання насіння опадає.

Восени наступного року зі склероціїв виростають лійкоподібні жовті або коричневі плодові тіла – апотеції, до 4 мм в діаметрі, на тонких ніжках, висотою 3–15 мм. На поверхні апотеціїв утворюються сумки розміром 130x5–6 мкм. Підхоплені вітром вони потрапляють у крону дерева й уражають квіти. Насіння берези менше уражається на узліссі й на окремих деревах, а в густих лісостанах ураження значно більше. Цю особливість слід враховувати при зборі насіння. Останнє перед посівом слід очистити від заражених шляхом провіювання або відповідно збільшити норму висіву.

Аналогічне ураження насіння вільхи викликає *Sclerotinia alni* Maul. Перед висівом також варто відділяти уражене насіння. Плоди горобини інколи уражує *Sclerotinia aucupariae* Ludu. Восени можна легко визначити уражені плоди – чорні, зморщені, муміфіковані. В окремі роки інтенсивність ураження плодів буває значною, що різко знижує врожай.

### **Гнилі плодів і насіння та їх збудники**

Гниль плодів і насіння викликає руйнування тканини, утворення безформної маси; при цьому насіння цілком втрачає схожість. Найчастіше

гнилями уражаються великі плоди, багаті живильними речовинами (жолуді, плоди каштана, горіха волоського і т.д.) [67].

**Біла гниль жолудів.** Збудник – *Phomopsis quercella* (Sacc.) Died. Перші ознаки захворювання помітні на поверхні сім'ядоль у вигляді декількох спочатку сірих, а потім темніючих опуклих плям. Пізніше плями збільшуються, а сім'ядолі покриваються біло-жовтою плівкою.

Шкірка в цей час темніє, твердіє. Під нею виникають численні порівняно великі (до 1,5 мм в діаметрі) пікніди гриба, які мають одну або кілька камер з конідіями. Пікніди розростаються, шкірка стає горбкуватою і при дозріванні пікнід лопається. Конідієніжки нитчасті (30–33x1,5 мкм), загострені на вершині, покривають внутрішні стінки пікнід. Конідії бувають двох типів – циліндричні, з трохи закругленими кінцями, іноді веретеноподібні (7–11x1,5 мкм) і нитчасті, крочкоподібні зігнуті (22–66x0,2–0,7 мкм). Вони виходять зі слизом назовні через тріщинки в шкірці у вигляді жовто-рожевих смужок.

Зараження жолудів відбувається в лісі, але інтенсивний розвиток хвороби починається при неправильному їхньому збереженні, особливо коли в траншеях підвищується температура. Хвороба широко поширена, спричиняє велику шкоду. Крім жолудів, цей гриб викликає також зав'ядання сіянців й усихання гілок дуба.

**Чорна гниль жолудів.** Збудники – *Ophiostoma roboris* Georg. et Teod. і *O.valachicum* Georg. et Teod. Ці гриби уражають усі частини жолудя (сім'ядолі, шкірку, плюску та черешок). На шкірці і сім'ядолях ближче до основи утворюються чорні плями. Хвороба веде до швидкого розм'якшення сім'ядолей, шкірка стає матовою, крихкою, чорною. На уражених частинах виникають органи спороношення – коремі з конідіями і перитеціями. Останні чорні, грушеподібні з довгим хоботком, розташовані на поверхні шкірки або занурені в субстрат, виникають зазвичай на відмерлих почорнілих жолудях. Уражені жолуді втрачають схожість.

Зараження відбувається в лісі, насамперед на недорозвинutih, пошкоджених комахами жолудях, нерідко ще на дереві. Перші ознаки захворювання помітні вже восени, але в основному хвороба розвивається під час зимового зберігання. Це одна з найбільш небезпечних хвороб, тому що уражає не тільки жолуді, але й сіянці та порослеві дерева, викликаючи трахеомікоз гілок – дуже небезпечна хвороба, яка нерідко призводить до відмирання крони чи цілого дерева.

**Цитоспороз жолудів.** Збудник – *Cytospora intermedia* Sacc. Міцелій гриба щільно покриває жолудь, у результаті чого утворюється ніби борошніста, біла з кремовим відтінком плівка. У такому стані гриб може інтенсивно поширюватися й уражати сусідні жолуді.

На поверхні уражених сім'ядолей виникає багатокамерна строма (1,2 мм шириною і до 1 мм висотою), яка через подовжні тріщини в шкірці виступає назовні. На верхівці строми формується чорна кругла пластинка діаметром 300–400 мкм. У ній знаходиться вивідний отвір пікніди (80–90 мкм), через який конідії виходять назовні. Конідії (5–6x1,5–2 мкм) безбарвні. Уражені цим грибом жолуді втрачають схожість. Це дуже розповсюджене захворювання часто викликає загибель садивного матеріалу. Зараження відбувається зазвичай

у лісі, тому що збудник живе на гілочках дуба, які відмирають, і тому запас інфекції завжди великий. На інші деревні породи гриб не переходить.

**Суха гниль (антракноз) жолудів.** Збудник – *Gloeosporium quercinum* West. На поверхні уражених сім'ядолей утворюються бурі плями, іноді майже чорні, з чітко обкресленим краєм. Згодом розвиваються невеликі виразки. Цілком уражені сім'ядолі чорніють. У вологих умовах на уражених місцях виникає білувата, іноді кремова грибниця з органами спороношення (ложа з конідіями, розташованими концентричними колами). Конідії виходять назовні зі слизом молочного кольору. Вони бувають двох типів: макроконідії – подовжені, овальні, розміром 8–17х3,5–7,5 мкм і мікроконідії – циліндричні, розміром 4–8х1,5–2 мкм. Антракноз дуже розповсюджений, уражає жолуді, головним чином під час збереження. Крім зниження схожості жолудів, гриб викликає також плямистість листків дуба.

**Жовту гниль жолудів** викликає стереум волосистий – *Stereum hirsutum* (Wild.) Pers. і шізофіл звичайний – *Schizophyllum commune* Fr.

**Плодова гниль яблук і груш.** Збудник – *Monilia fructigena* Pers. ex Fr. На уражених плодах наприкінці літа в місцях механічних пошкоджень, утворюються невеликі бурі плями, які швидко розростаються й охоплюють потім усю поверхню (рис. 6.2.).



Рис. 6.2. Плодова гниль яблук

Тканина під плямами розм'якшується, буріє, втрачає свої смакові якості. На плямі концентричними колами формуються сірі опуклі пустули з конідіальним спороношенням гриба. Вони складаються із щільного сплетення гіф, від яких відходять в боки конідієніжки з розташованими на них розгалуженими ланцюжками конідій. Останні округлі або лимоноподібні, 17,5–25х11–15 мкм. Уражені плоди опадають. Частина плодів висить на деревах муміфікованими. Зимує гриб міцелієм в уражених і муміфікованих плодах. Хвороба дуже поширена в садах і на диких плодовых деревах у лісових біоценозах.

**Бактеріальні гнилі плодів деревних порід** найчастіше трапляються на жолудях, але можуть уражати й інші плоди. В уражених плодах сім'ядолі буріють, потім стають черно-бурими, розм'якшуються, з них виділяється бурий слиз неприємного запаху. При висушуванні плоди стають крихкими, шкірочка відпадає.

Бактеріальну гниль жолудів викликають бактерії з роду *Erwinia*. Хвороба поширюється зазвичай під час збереження плодів і особливо інтенсивно при перегріві або підморожуванні жолудів. На початковій стадії захворювання шкірочка стає матовою. Такі жолуді слід видаляти, щоб хвороба не поширювалась.

Плоди абрикосів часто уражає бактерія *Bacillus mesentericus* Flug. В уражених місцях, в основному біля кісточки, тканина набуває буро-коричневого забарвлення. Уражені плоди передчасно опадають. Хвороба поширена в південних регіонах України.

### Хвороби шишок і плодів та їх збудники

**Іржа шишок ялини** (рис. 6.3.). Збудник – *Thekopsorapadi* (Kze. etSchm.). Гриб уражає шишки, на яких паразитує в еціальній стадії. Еції гриба розвиваються на внутрішній стороні лусочок у вигляді бурих кульок розміром 1–1,5 мм. Еціоспори яйцеподібні, округлі, жовтуваті, розміром до 20–28x16–20 мкм, з товстою оболонкою.

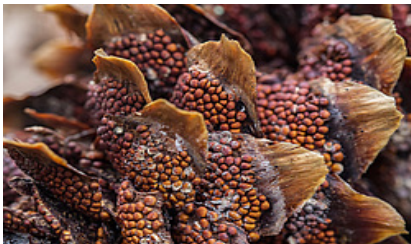


Рис. 6.3. Іржа шишок ялини

Уражені шишки темніють, лусочки широко розкриваються. Насіння в уражених шишках не утворюється. Міцелій гриба розвивається також і в гілках. Проміжний живитель – черемха. Уредініоспороношення розвивається у вигляді жовтих плям на нижньому боці листків, спори еліпсоїдальні, 15–21x10–15 мкм, безбарвні, шиповаті. Теліоспороношення спостерігається наприкінці літа на верхньому боці листків і має вигляд червоно-бурих, пізніше майже чорних потовщених плям, розташованих під епідермісом. Спори подовжено-призматичні, з 1–3 поперечними перегородками, розміром 20–28x8–20 мкм. Після зими теліоспори проростають, на них утворюються базидіоспори, які заражають шишки ялини. В окремі роки збудник хвороби сильно уражає ялину, значно знижує врожай насіння.

Подібне ураження викликає *Chrysomyxa pirolae* (D. C.) Rostr. На внутрішній стороні заражених лусочок шишки ялини виникають зазвичай дві відносно великі (діаметр 3–4 мм) жовто-рожеві еції. Вони порівняно швидко руйнуються і покривають поверхню шишок жовто-рожевими спорами. Еціоспори широкоеліптичні (20–27x25–40 мкм). Проміжний живитель – грушанки (*Pirola*). На її листках утвориться теліоспороношення. Цей гриб трапляється рідше, але іноді може призвести до повної втрати схожості насіння.

**Деформацію плодів тополі** викликають гриби із роду *Taphrina*. Так, *T. johansonii* Sad. паразитує на плодах осики, тополі сірої, пірамідальної і деяких інших видів. Гриб зимує у бруньках. Навесні, після цвітіння дерев, міцелій розростається і проникає в жіночі сережки, викликаючи деформацію і розростання плодів, в яких насіння вже не утворюється. Поверхня уражених плодів покривається жовтим або жовто-рожевим шаром сумок зі спорами по вісім штук у кожній. Вони здатні розмножуватися брунькуванням й іноді цілком заповнюють сумку. Дозрівають сумки в травні–червні. Тоді ж відбувається і зараження пагонів.

Аналогічне ураження тополі білій спричиняє *Taphrina rhizophorus* Sad., який утворює золотисто-жовті шари сумок на деформованих плодах.

У деяких регіонах ці гриби розвиваються досить інтенсивно. Найбільшої шкоди вони завдають зрізаним гілкам при гібридизації тополь, коли селекціонери намагаються зберегти кожну сережку і коробочку.

**Деформація плодів вільхи сірої.** Збудник – *Taphrinaalni incanae* (Kuhn.) Magn. Грибниця після цвітіння вільхи проникає в плоди і викликає інтенсивну деформацію лусочок, на яких з'являються подовжені утворення і шишечки різноманітної форми довжиною до 2 см. На них утворюються сумки зі спорами розміром 5 мкм у діаметрі. У сумці спори можуть розмножуватися брунькуванням, міцелій зимує у бруньках. Дозрівають сумки в травні – вересні. Уражені плоди безплідні. Крім сірої, цей гриб уражає чорну і деякі інші види вільхи.

**Деформація плодів черемхи.** Збудник – *Taphrina pruni* Fuck. var. *padi* Jacz. Грибниця розвивається в пагонах, при проникненні в зав'язь викликає її інтенсивне розростання, деформацію (рис. 6.4.). Такі плоди («кармашки») безплідні. На поверхні уражених плодів утворюється суцільний шар сумок зі спорами у вигляді воскового нальоту. Сумки (30–35x11 мкм) подовжено-циліндричні, біля вершини заокруглені. Спори кулясті, 4 мкм діаметром, брунькуються, дозрівають у другій половині літа. Оскільки грибниця зберігається в пагонах, ураження спостерігається щорічно, хвороба нерідко приймає хронічну форму.



**Рис. 6.4.** Деформація плодів черемхи

Утворення «**плодів-дутиків**» на сливі викликає *Taphrina pruni* Fckl (рис. 6.5.), на аличі – *T. pruni* Fckl. var. *divaricata* Jacz., на терні – *T. rostrupiana* Sad.

Хвороби, які викликають іржу шишок і деформацію плодів, більш інтенсивно розвиваються у вологій теплій роки.



**Рис. 6.5.** Деформація плодів сливи

#### **Плямистості плодів і насіння та їх збудники**

Плямистості плодів і насіння дуже поширені на багатьох видах деревних порід. В більшості випадків насінню вони не шкодять, але часто переходять на

сіянці, викликаючи плямистість листків і інші захворювання. Найчастіше трапляються на крилатках клена, ясеня, плодах горіха, бука.

**Бура плямистість плодів горіха волоського.** Збудник – сумчаста стадія – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Wint. і конідіальна стадія – *Marssonina juglandis* (Lid.) P. Magn (рис. 6.6.).



**Рис. 6.6.** Бура плямистість плодів горіха волоського

На плодах гриб утворює бурі або сіро-бурі плями різної величини і форми з чіткими або розпливчастими краями. На поверхні плям утворюються ложа конідіального спороношення. Ложа чорні, точкоподібні, плоскі або трохи опуклі, розміщені концентричними колами. Конідіеносці короткі (4–6 мкм). Конідії двох типів: макроконідії (16–30x3–4,5 мкм) нерівно-серпоподібні, з малопомітною перегородкою і мікроконідії (6–12x1,5 мкм) – паличкоподібні, прямі або трохи зігнуті. Усередині плоди горіха темні і передчасно опадають.

Зараження відбувається навесні сумкоспорами, які зимують на опалих листках. Гриб уражає листки і плоди горіха волоського, однак основна шкода полягає в тому, що він є причиною передчасного опадання незрілих плодів.

Не меншу шкоду завдає і бактеріальна плямистість плодів горіха волоського, збудник якої є *Pseudomonas juglandis* Pience. На уражених плодах спочатку утворюються дрібні безбарвні водянисті плями, які згодом чорніють. У сприятливих умовах бактерії проникають усередину плода, викликаючи почорніння його й утворюють рідину з неприємним запахом. Інтенсивно патоген розвивається в умовах вологого літа. Бактерії уражають також листки й пагони.

**Плямистість крилаток клена.** Збудник – *Cylindrosporium platanoides* (Allesch.) Died, утворює на крилатках темно-бурі подовжені плями. Конідії бліді (27– 80x5–3 мкм), ниткоподібні, з трьома перегородками. Найчастіше уражає крилатки клена гостролистого (рис. 6.7.).



**Рис. 6.7.** Плямистість крилаток клена

Плямистість крилаток кленів викликають також деякі види грибів із роду *Phoma* Fr. З них найбільш поширений *Phoma samorarum* Desm., який має мало помітні поодинокі пікніди, неоднаково розкидані по всій крилатці. Пікніди занурені в тканину, назовні виступають тільки їхні верхівки темно-іржавого або коричневого кольору. Конідії (5–7x2–3 мкм) безбарвні, одноклітинні, прямі.

З роду *Phyllosticta* (Pers.) на крилатках клена гостролистого найчастіше трапляється *Ph. aceris* Sacc. Плями відмерлої тканини великі, майже круглі, після висихання жовті, пізніше бліді з темним обідком. Пікніди точкоподібні, чорні. Конідії (5–7x2,5–3 мкм) яйцеподібні або подовжено-яйцеподібні, безбарвні.

Сумчасті гриби, *Rhytisma aceginum* (Pers.) Fr. і *Mycosphaerella maculiformis* (Pers.) Auersw., також іноді обумовлюють появу плямистості крилаток, хоча зазвичай паразитують на листках.

**Плямистість крилаток ясена.** Збудник – *Heterosporium traxini* Ferd. et Winde. На заражених крилатках утворюються дернинки чорного кольору шириною 0,1–0,3 мм, розташовані групами на сірих плямах відмерлої тканини. Конідиєносці зібрані пучками. Конідії (1,7x5–6 мкм) утворюються на їхніх верхівках, спочатку одноклітинні, пізніше з однією – трьома поперечними перегородками, жовтуваті. На крилатках ясена і клена трапляються також *Diplodina aceginum* Sacc., *Gloeosporium acericolum* Allesch., *Septoria submaculata* Wint.

**Бура плямистість горішків бука.** Збудник – *Gloeosporium fagi* West. Плями бурі з темним краєм, усередині світліші, з малочисельними концентричними колами, які утворюються ложами. Конідії (10–16x4–5 мкм) овальні, широковеретеноподібні, трапляються і мікроконідії розміром 4–6x1,2 мкм.

Плямистість плодів при сильному розвитку знижує схожість насіння. Більшість грибів, які викликають плямистість плодів, можуть бути збудниками плямистості листків, а іноді й пагонів. Це обов'язково потрібно враховувати при сівбі. Найкраще таке насіння відділяти або попередити подальший розвиток збудника шляхом протруєння.

#### **Пліснявіння плодів і насіння та їх збудники**

При пліснявінні насіння на його поверхні з'являються грибниця і спори грибів у вигляді пухнатих нальотів або дернинок різного забарвлення. Цвіль викликають сапротрофні гриби. Деякі з них є факультативними паразитами. Зараження відбувається зазвичай у лісі або при транспортуванні, однак інтенсивний розвиток хвороби починається при неправильному зберіганні насіння і особливо в надмірно вологих умовах. Спочатку плісень розвивається на поверхні, що мало впливає на схожість насіння. Але часто через різні пошкодження (комахами, птахами) або внаслідок тривалої дії гриба на зовнішні оболонки гіфи проникають усередину насіння, і воно втрачає схожість.

Найчастіше пліснявлють великі соковиті плоди й насіння (каштана, дуба, бука, диких плодових) (рис. 6.8.). Цю хворобу зазвичай викликають представники мітоспорових грибів і мукоральні гриби із зигомицетів. Розрізняють зелені, чорні, рожеві, сірі і головчасті плісняви.



**Рис. 6.8.** Пліснява насіння

До найбільш розповсюджених відносяться **зелена пліснява**, яка викликається грибами із роду *Penicillium* (*P. restictum* Gil. et Abb., *P. luteoviridae* Biouz., *P. italicum* Wehm., *P. puberulum* Bain., *P. divergens* Bain. et Sazt.). Вони характеризуються наявністю прямих, безбарвних, кистевидних конідієносців, на верхівках яких ланцюжками розташовані пофарбовані в зелено-синій колір конідії.

Будова конідієносців, забарвлення колоній та їх біологічні і морфологічні особливості різноманітні, що варто враховувати при визначенні видів кистевидних конідієносців. При ураженні насіння представниками роду *Penicillium* утворюються яскраві іржаво-бурі або червонуваті, чітко облямовані плями, які поступово зливаються. Грибниця швидко проникає всередину насіння, яке буріє, стає крихким і втрачає схожість [67].

На поверхні ураженого насіння, а у великих плодів (дуба, їстівного каштана, бука) і всередині утворюються зелені, зеленувато-сині, блакитні або синьо-зелені пухкі нальоти, які складаються з гіф, конідієносців і конідій гриба. Для такого насіння дуже небезпечно пересушування під час попереднього збереження. Якщо жолуді втрачають більш 12 % вологості, це викликає масове ураження. Зелені плісені дуже швидко поширюються під час зберігання насіння.

Багато представників роду *Penicillium* – продуценти важливих антибіотиків, використовуваних у медицині, а також у боротьбі із збудниками хвороб лісових порід.

Зелену плісень викликає також *Aspergillus glaucus* Link., темно-зелену – *Trichoderma lignorum* Harz. Останній гриб – відомий антагоніст інших грибів – застоюється в біологічній боротьбі з корневими гнилями.

**Чорна пліснява** викликається грибами із родів *Alternaria*, *Cladosporium*, *Hormiscium*, *Aspergillus*.

Грибів із роду *Alternaria* на насінні трапляється дуже багато, зокрема *A. brassicae* Sacc., *A. porri* (El.) Neerg., *A. humicola* Qud. Частіше інших можна знайти *A. tenuis* Nees. Характерна ознака – будова конідій і акропетальний тип утворення ланцюжків, коли наймолодша конідія знаходиться на верхівці. Тільки нижня конідія утвориться на конідієніжці, інші відбруньковуються від більш молодих конідій. Конідії багатоклітинні, зеленуваті, оливкові, бурі. Колонії оливково-бурі, майже чорні. Гриби ці дуже поширені в природі і виявлені на насінні майже у всіх видів деревних порід. Вони знижують схожість, уражають насіння, яке проростає, і молоді сходи, викликаючи інфекційне полягання.

Гриби із роду *Cladosporium* також відрізняються акропетальним типом спороутворення; конідії в них спочатку одноклітинні, потім клітин може бути дві і більше. Ланцюжки конідій розгалужені, конідії брунькуються. Найбільш поширені такі види: *C. longipes* Sorok., *C. epiphillum* Pers., *C. elegantum* Pit. Et Deniak. Вони утворюють на насінні випуклі, з часом чорніючі колонії. Найчастіше бувають на крилатках клена, жолудях, насінні липи й інших порід. Знижують схожість. Деякі види можуть викликати плямистість листків клена, дуба і навіть хвої сосни.

*Aspergillus niger* v. Tiegh. при ураженні насіння утворює круглі або овальні дернинки чорного кольору, які складаються з великої кількості конідієносців,



які на верхівці мають чорні кулясті голівки. Дуже розповсюджений вид. Викликає пліснявиння насіння сосни, ялини, акації жовтої й інших порід при зберіганні в несприятливих умовах.

*Hormiscium stilbosporum (Corda) Sacc.* утворює чорні колонії, які порошать, складаються з ланцюжків конідій. Дуже часто трапляється на насінні хвойних порід (сосни, ялини) при надмірно тривалому зберіганні. Виявлено і на листяних породах.

Збудником **рожевої плісняви** є *Trichotecium roseum Link.*, дерновинки якого першочергово мають біле забарвлення, а пізніше – рожеве. На грибниці утворюються прості конідієносці, на них – одна або група блискучих конідій. У місцях ураження на насінні утворюються матові, темно-коричневі, іноді майже чорні, трохи заглиблені плями. Рожева цвіль уражає насіння клена, ясена, дуба, сосни, ялини, причому іноді ще на дереві.

*Monilia sitophila Sacc.* утворює рожеві нальоти конідій. Дуже розповсюджений на насінні листяних і хвойних порід. На схожість насіння впливає слабо. Завдяки інтенсивному розмноженню він часто засмічує насіння в насіннесховищах і в лабораторіях, де проводяться дослідження.

Рожеві плісняві нальоти викликають також гриби із роду *Fusarium*, які є небезпечними збудниками дитячої хвороби [68].

*Botrytis cinerea Pers.* – збудник **сірої плісняви**. На насінні утворюються темно-сірі нальоти, ніби присипані світло-сірим борошном. Наліт складається з гіф, конідієносців і конідій. При тривалому розвитку хвороби у вологих умовах насіння загниває, і на ньому виникають чорні щільні склероції. Цей гриб уражає насіння жовтої акації, жолудів, крилатки клена і насіння інших порід, трапляється майже всюди, де є вологий органічний субстрат.

*Cylindrocephalum stellatum Lindau* утворює повітряний сірий міцелій. Конідії циліндричні, безбарвні, зібрані на верхівках конідієносців в пучки. Дуже часто трапляється на насіннях ялиці, модрина та інших порід. Уражене насіння стає м'яким і втрачає схожість.

**Сажкову плісняву** викликають сапротрофні гриби, які живуть на найрізноманітнішому субстраті, але уражають і живі тканини ослабленої деревної рослини, а також плоди і насіння при неправильному зберіганні.

Мукорові гриби утворюють рясний повітряний міцелій сірого або білого кольору з добре помітними темно-бурими або чорними спорангіями.

На насінні часто трапляється *Mucor mucedo L.*, який уражає горішки бука і насіння інших деревних порід при наявності вологого субстрату. Виявлені й інші види (*M. albo-ater Naum.*, *M. racemosus Fr.*, *M. plumbens Bonord*). Дуже розповсюджений *Rhizopus nigricans Ehr.*, особливо на проростаючому і багатому на цукор та крохмаль насінні.

*Thamnidium elegans Link*, поширений на різних субстратах, компостах, плодівих тілах вищих грибів, вологому насінні, яке проростає, особливо на насінні тополі. Утворює клубковидну повстяну грибницю сірого або жовтуватого кольору. На повітряному міцелії утворюються спорангії. Вони бувають двох типів: великі – на кінцях спорангієносців і дрібні (спорангіоли) – на розгалуженнях другого порядку, як правило по чотири штуки. Гриб

розвивається на насінні клена, сосни, ялини, ялиці, ясена, липи й інших деревних рослинах [12]. Ці гриби дуже поширені, трапляються майже завжди в умовах підвищеної вологості. На схожість насіння впливають мало, але при інтенсивному розвитку затримують проростання і погіршують ріст сіяньців. Плісняві гриби часто уражають соковиті плоди дикоростучих плодкових, різко знижуючи їхні харчові якості.

На крилатках клена і насінні деяких інших деревних порід виявлені також гриби із родів *Acremoniella Sacc*, *Acrostalagmus Corda.*, *Cephalosporium Corda.*, *Spicaria Harting*, *Stemphylium Wallr.* У них є, як правило, занурений у тканину насіння міцелій, але іноді він також і на його поверхні. Конідієносці з конідіями виходять на поверхню насіння. Гриби ці поширені менше, ніж раніше описані види.

Усе насіння, яке зберігається в лісництвах, перед посівом у розсадниках перевіряється на зональних насінних станціях. Під час фітопатологічного аналізу основна увага приділяється виявленню грибів із родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, які викликають дитячу хворобу, проти збудників якої обов'язково призначаються заходи боротьби.

### 6.3. НЕПАРАЗИТАРНІ ХВОРОБИ НАСІННЯ

Кліматичні і механічні фактори часто затримують процес формування насіння, знижують його схожість та інші посівні якості.

Особливу шкоду завдають посухи, які можуть призвести до загибелі врожаю. Насіння тоді передчасно опадає або виростає недорозвиненим. Весняні заморозки пошкоджують пагони, зав'язь, а осінні – соковиті плоди. Град оббиває квіти, зав'язь і плоди. На окремих, порівняно вузьких смугах території може знищити весь урожай [28].

Безплідність деяких деревних порід спостерігається при порушенні запилення в зв'язку з відсутністю чоловічих екземплярів дводомних дерев, розбіжності термінів цвітіння жіночих і чоловічих квітів, пошкодження квітів заморозками, комахами. Так, у парках Львова багато років не плодоносить онтарійська тополя (*Populus candicans Ait.*), тому що вона представлена тільки жіночим екземпляром, а інші види тополь цвітуть раніше або пізніше.

Плоди деяких деревних порід можуть формуватися без запилення, наприклад, у модрина (явище партеноспермії), у якої виростають шишки з пустим насінням. У листяних порід спостерігається аналогічне явище партенокарпії, коли плоди формуються без запліднення. Однак такі плоди зазвичай опадають недозрілими (у горіха, дуба, ясена, клена). Нерідко соковиті плоди пошкоджуються морозом при неправильному зберіганні, а іноді й у траншеях при недостатньому укритті (жолудь, горішки бука, каштан).

Часом при неправильному збереженні жолудів та інших плодів у насіннесховищах підвищується температура, відбувається запарення. Це також впливає на схожість насіння і призводить до швидкого ураження їх шкідливими грибами. Крім того, до розвитку грибної інфекції може призводити надмірна вологість, а для соковитих плодів – пересихання.

У лісових умовах плодам і насінню помітну шкоду завдають птахи, гризуни і комахи, які поїдають плоди або тільки надгризають їх, пошкоджуючи зовнішню оболонку. Це часто є причиною поширення збудників хвороб [29].

Небезпечні також механічні пошкодження насіння під час збору, транспортування, переробці та збереженні. Соковиті плоди не можна перекидати гострими залізними лопатами. При механічній переробці шишок модрина на насінні з'являються незначні тріщини, через які при подальшому збереженні проникають плісняві гриби.

#### **6.4. СИСТЕМА ЗАХИСТУ ПЛОДІВ І НАСІННЯ ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ**

До заходів захисту плодів і насіння від збудників хвороб відноситься нагляд за лісонасінними плантаціями, насінними ділянками, проведення профілактичних заходів в лісонасінних господарствах, правильне проведення збору і зберігання насіння, застосування при необхідності хімічних засобів захисту та фітопатологічна експертиза [34].

Нагляд за лісонасінними плантаціями проводиться два рази в рік з урахуванням термінів розвитку плодів і насіння, а також збудників хвороб. На постійній і тимчасовій насінній ділянках перед збором насіння проводиться вивчення їхньої якості.

За штучними насадженнями проводиться систематичний догляд, тобто вирубка як на ділянці, так і в навколишніх насадженнях, хворих дерев, кущів – проміжних жителів фітопатогенних грибів, збирання валежу і т.п.

Велике значення має дотримання оптимальних термінів збору. Насіння, яке тривалий час лежало на землі, швидше уражуються паразитними грибами. Збирати насіння слід тільки з настанням їхньої зрілості. Виключенням може бути збір насіння ясена, липи, кизилу і деяких інших порід, заготовлених під час фізіологічної зрілості, що при безпосередньому посіві зменшує витрати на стратифікацію. Насіння в'язових, тополь, жовтої акації, ялиці збирають за кілька днів до дозрівання, тому що пізніше вони розлігаються і зібрати їх дуже важко [19].

Усю тару і знаряддя праці, після закінчення переробки однієї партії, дезінфікують 3 %-м розчином формаліну або іншим сильним фунгіцидом.

У насіннесховищах перед завантаженням насіння проводять дезінфекцію шляхом фумігації (спалювання сірки з розрахунку 30 г на 1 м<sup>3</sup> приміщення).

У насіннесховищах під час збереження насіння варто підтримувати температуру в межах від 0<sup>0</sup> до +4–5 °С при вологості повітря 65-70%. Приміщення необхідно періодично провітрювати. Насіння, яке зберігаються в шухлядах або на полках, потрібно час від часу перемішувати.

Провітрювання і перемішування насіння зменшує можливість надмірного їхнього зволоження внаслідок дихання.

Поява плісняви на насінні свідчить про порушення режиму зберігання. У такому випадку насіння необхідно промити в 3 %-му розчині соди, просушити, провітрити приміщення і надалі дотримуватись оптимального режиму збереження.

Особливу увагу рекомендується приділяти збереженню жолудів, горішків бука і каштана їстівного, на котрі згубно діють пересушування, підморожування, запарювання, механічні пошкодження. Для збереження цього насіння розроблені різні способи (в траншеях, під снігом, у воді і т.д.). Але у всіх випадках варто підтримувати температуру в межах 0 – +4 °С.

Насіння деревних і кущових порід перед посівом піддаються фітопатологічній експертизі, виявленню на них небезпечних грибів збудників

полягання й інших хвороб сіянців. Відповідно до рекомендації лісонасінної станції, перед посівом проводиться обробка їх відповідними препаратами.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Які ви знаєте види інфекції?
2. Розкрийте симптоми прояв муміфікації жолудів.
3. Назвіть гнилі плодів і насіння.
4. Як розвивається іржа шишок ялини?
5. Що собою уявляє бура плямистість горіха волоського?
6. Назвіть непаразитарні хвороби насіння.
7. Розкрийте систему захисту насіння і плодів від збудників хвороб.
8. Визначте одного із патогенів дитячої хвороби за ураженими сіянцями у розсаднику.

### **Тести**

1. **Коли спори грибів знаходяться на поверхні оболонки насіння, інфекція називається**
  - а) внутрішня;
  - б) зовнішня;
  - в) неклітинна.
2. **Коли гриби уражають зародок або сім'ядолі, інфекція називається**
  - а) неклітинна;
  - б) зовнішня;
  - в) внутрішня.
3. **Коли при ураженні грибами насіння утворюються склероції, захворювання називається:**
  - а) муміфікація;
  - б) гниль;
  - в) іржа.
4. **Коли при ураженні насіння або плодів виділяється слиз та неприємний запах, захворювання називається:**
  - а) муміфікація;
  - б) гниль;
  - в) іржа.
5. **Насіння передчасно опадає або виростає недорозвиненим під дією**
  - а) граду;
  - б) перезволоження;
  - в) посухи.
6. **При порушенні запилення в зв'язку з відсутністю чоловічих екземплярів дводомних дерев відмічають**
  - а) безплідність деревних порід;
  - б) всихання деревних порід;
  - в) обпадання плодів деревних порід.
7. **Про порушення режиму зберігання насіння говорить поява**
  - а) дихання;
  - б) пліснявіння;
  - в) підсихання.

## РОЗДІЛ 7

### ХВОРОБИ СХОДІВ І СІЯНЦІВ

Основні цілі:

- ознайомитись з основними хворобами сходів і сіянців;
- розглянути основні характеристики паразитарних хвороб сходів і сіянців;
- ознайомитись з непаразитарними захворюваннями сходів і сіянців;
- вивчити методи запобігання поширення захворювань у розсадниках.

#### 7.1. ХВОРОБИ СХОДІВ І СІЯНЦІВ

Для виконання відновлювальних робіт у насадженнях необхідно виростити в розсадниках величезну кількість високоякісного садивного матеріалу, однак цьому перешкоджають різні паразитарні і непаразитарні фактори. Молоді рослини, вирощувані в розсадниках або які відновлюються на вирубках і під покровом лісу, дуже чутливі до впливу несприятливих зовнішніх умов і сприйнятливі до інфекційних хвороб. Невелике пошкодження може призвести до їх усихання або ураження патогенами. Хвороби сіянців в розсадниках дуже поширені і приносять лісовому господарству відчутну шкоду, викликаючи їхнє відмирання або послаблюючи ріст, знижують стійкість сіянців до шкідливих комах і непаразитарних факторів.

У сіянців збудники хвороб уражають корені, стебла, сім'ядолі, листки і хвою. Сіянци мають ряд специфічних хвороб – вилягання, гнилизна, задуха, антракноз, церкоспороз, вірусну курчавість та інші. Крім того, ряд хвороб хвої (шютте, іржа), листків (борошниста роса, плямистість, іржа), пагонів (сосновий вертун) також заподіюють значну шкоду в розсадниках (опис збудників і заходи щодо боротьби з ними приводяться в наступному розділі).

Хвороби сіянців поширені головним чином у відносно невеликих за площею розсадниках, тому тут можна застосовувати активні заходи боротьби проти збудників хвороб і вчасно попереджати їхній розвиток. Що ж стосується боротьби з патогенами на вирубках, то вона обмежується тільки деякими лісгосподарськими заходами (правильною нарізкою лісосік, збереженням підросту, дотриманням термінів вивозу деревини і т.д.).

#### 7.2. ПАЗАРИТАРНІ ХВОРОБИ СХОДІВ І СІЯНЦІВ

Гниль насіння і проростків, вилягання сходів та сіянців хвойних і листяних деревних рослин – дитяча хвороба. Збудники – гриби із родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Phytophthora* та інші (рис.7.1.).



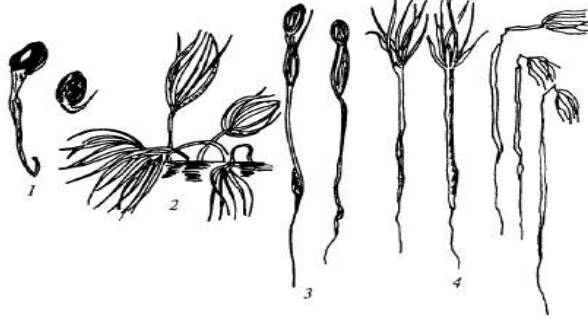
Рис. 7.1. Спороношення недосконалих грибів різних родів:

**А. Гіфальні:** 1 – *Fusarium* (а – макроконідії; б – мікроконідії); 2 – *Alternaria*; 3 – *Botrytis*; 4 – *Meria* (а – пучок конідієносців, які виходять із продохів хвої; б – конідієносець із конідіями);

**Б. Меланконіальні:** 1 – *Pestalotiopsis*; 2 – *Kabatina*; 3 – *Seimatosporium*;

**В. Сферопсидальні:** 1 – *Dothiostroma*; 2 – *Brunchorstia*; 3 – *Rhizosphaera*; 4 – *Sphaeropsis*; 5 – *Megaloseptoria*

Головною причиною, яка викликає вилягання, є різні гриби, які живуть у ґрунті на рослинних рештках або на поверхні висіяного насіння (рис. 7.2.).



**Рис. 7.2.** Інфекційне вилягання сходів

1 – загнивання насіння і проростків; 2 – хворі сходи; 3 – сходи з не скинутими насіннєвими ковпачками; 4 – уражені сходи з відкритими осьовими циліндрами

Хвороба виявляється на насінні, проростках, сходах, корінцях і характеризується такими симптомами:

а) загнивання насіння і проростків у ґрунті;

б) вилягання сходів у віці 1–3 тижнів і молодих сіянців – 1–2 місяці. У хвойних порід поблизу кореневої шийки, а в листяних біля підсім'ядольного колінця сходів утворюється перетяжка, тканина відмирає, корінець загниває, а сіянець валиться на землю і поступово засихає знизу вгору. Бічні корінці відгнивають. При витяганні ураженого сіянця з ґрунту залишається тільки осьовий центральний циліндр згнилого корінця;

в) загнивання корінців і верхівок сходів.

Нижче приведена коротка морфологічна характеристика родів, види яких є основними збудниками дитячої хвороби.

**Гриби із роду *Fusarium*** в сиру теплу погоду або у вологій камері на уражених сіянцях у кореневої шийки утворюють яскраво-рожеву пухнасту грибницю, на якій утворюються макроконідії, мікроконідії і хламідоспори (рис. 7.3.). Макроконідії серпоподібні, 4–5 клітинні, розміром 30–60х4–6 мкм, утворюються на розгалужених або простих конідієносцях. В основному вони рожевого кольору. Мікроконідії одноклітинні, рідше двоклітинні, овальні, яйцеподібні, формуються одиночно або ланцюжками, причому їх більше, ніж макроконідій. Хламідоспори охряно-коричневі, мають товсту оболонку, завдяки якій вони дуже стійкі до дії високих і низьких температур. Гриби цього роду зимують хламідоспорами і міцелієм в ґрунті.

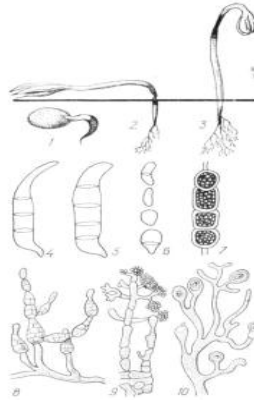
**Гриби із роду *Alternaria*** утворюють міцелій темного або оливково-бурого кольору. Конідії (30–60х14–15 мкм) оливкові, пляшкоподібні або веретеноподібні, з поздовжніми і поперечними перегородками, зібрані в акропетальні ланцюжки (рис. 7.3.). Зимують міцелієм в ґрунті на рослинних рештках.

**Гриби із роду *Botrytis*** утворюють у місцях ураження рясні сірі скупчення міцелію. Конідієносці добре відрізняються від міцелію товщиною, розгалуженістю і коричневим або оливковим забарвленням. Конідії одноклітинні, безбарвні, рідше димчасті, округлі, розміром 9–12х7–9 мкм, зібрані в голівки (рис. 7.2.). Іноді гриби цього роду можуть утворювати чорні склероції різної величини, за допомогою яких вони можуть перезимовувати.

**Гриби із роду *Pythium*** мають сильно розгалужену грибницю, яка утворює білий тонкий паутинистий наліт (рис. 7.3.). Зооспорангії найчастіше округлі, 15–25 мкм діаметром. Вони можуть проростати безпосередньо в гіфі, або в умовах вологого середовища в них формуються зооспори. Ооспори округлі, 12–18 мкм діаметром, з товстою жовто-коричневою оболонкою, завдяки якій гриби легко переносять низькі температури взимку.

**Гриби із роду *Verticillium*** проявляються у вигляді білого пухнастого міцелію, на якому формуються конідієносці з конідіями. Останні видовжено-овальні, або видовжено-яйцеподібні, безбарвні чи буруваті, одноклітинні, розміром 5–12х3 мкм.

В уражених сіянців відмерлі бічні корінці відгнивають і залишаються в землі. Тому назовні з ґрунту можна витягнути тільки центральний циліндр.



**Рис. 7.3.** Вилягання і спороношення його збудників: 1 – уражений проросток; 2 – уражена коренева шийка сіянця хвойної породи; 3 – уражене підсім’ядольне коліно сіянця листяної породи; 4-7 – рід *Fusarium* (4-5 – макроконідії; 6 – мікроконідії; 7 – хламідоспори); 8 – рід *Alternaria*; 9 – рід *Botrytis*; 10 – рід *Pythium*

Для точного визначення виду гриба – збудника хвороби – варто провести фітопато-логічний аналіз. Хворі сіянці поміщують у вологу камеру при температурі +20–25°C, і на них через шість–вісім днів утворюються спороношення, за формою яких можна встановити рід, а іноді й вид гриба. Можна

також використовувати спосіб фарбування міцелію, запропонований І.Й. Журавльовим (1962).

Джерелами інфекційного вилягання, як правило, є ґрунт і в набагато меншій мірі – насіння, щити, покриття, інструменти та ін.

Рослини гинуть внаслідок шкідливої дії токсинів грибів, загнивання коренів і закупорювання провідної системи. Надходження поживних речовин у верхні частини рослини припиняється, і вона гине.

Розвиток грибів починається навесні, коли ґрунт нагрівається до  $+6-8^{\circ}\text{C}$  і має досить вологи. До моменту проростання насіння міцелій вже активно вегетує, легко переходить на молоді сходи, уражає їх і нерідко призводить до загибелі.

Хвороба поширюється дуже швидко і носить осередковий характер, особливо їй сприяють дощова і прохолодна погода в травні–червні, а також глибоке заортання насіння, утворення кірки на поверхні ґрунту, внесення в ґрунт непродезінфікованих компостів із гниючих залишків і використання їх для покриття, створення загущених посівів. Швидкість поширення інфекції від 4 до 5 см за добу. Нерідко хвороба досягає розмірів епіфітотії.

У сухий, жаркий період ріст грибниці припиняється, гриби утворюють конідії і хламідоспори. У цей час вилягання сіянь нерідко припиняється. На межі осередку хвороби зберігаються до осені дрібні «нестандартні» сіянці, які біля кореневої шийки утворили додаткові корінці, які дозволили їм вижити. За наявності таких рослин під час осінньої інвентаризації посівів можна встановити ступінь зараження розсадника грибами, які викликають дитячу хворобу.

Наприкінці літа грибниця знову починає розвиватися, але сіянь не уражає, тому що в них уже одерев'янілі стебла і коренева шийка. Зазвичай уражаються свіжі осінні посіви. До зими з'являються конідії й хламідоспори, які і зимують.

Збудники інфекційного вилягання найбільше уражають сіянці хвойних (сосни, ялини, модрина) і ряду листяних порід (тополі, осики, акації білої). Втрати від вилягання в лісовому господарстві дуже великі. Загибель сіянь у межах 15–30% спостерігається в більшості лісництв майже щорічно, а у вологі роки за несприятливих умов, може досягати 80–100%.

Особливо великі втрати від вилягання сіянь спостерігаються при вирощуванні їх під поліетиленовим покриттям, де є висока відносна вологість повітря, слабка циркуляція його і підвищена температура. Розвитку хвороби сприяють домішки до торфу мінерального ґрунту, у якому, зазвичай знаходяться спори збудників хвороби.

Найінтенсивніше хвороба починає розвиватися при середньодобовій температурі повітря в теплиці  $+18-20^{\circ}\text{C}$ . Вилягання з'являється через 7-12 днів після проростання насіння. Однак, з огляду на ранню появу сходів і бурхливий ріст рослин в теплицях, вилягання небезпечне в більш короткий термін, ніж на відкритому ґрунті, а саме 5–8 днів – для ялини зазвичай; 10–15 днів – для сосни зазвичай, веймутової, модрина європейської.

Сіянці можуть бути заражені спорами, які знаходяться на насінні, у ґрунті, мульчі чи на знаряддях обробки ґрунту. При їхній наявності необхідно протруювати насіння і дезінфікувати ґрунт, мульчу, знаряддя.



**Фітофтороз сіянців.** Збудник – *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn.) Schroet. Гриб уражає сходи багатьох листяних (липи, дуба, клена, явора) і хвойних (ялиці, псевдотсуґи, ялини) порід, однак найбільше сходи і сіянці бука в розсадниках і самосіву в лісі (рис. 7.4.). Зараження відбувається навесні після проростання перезимуваних ооспор. На підсім'ядольному коліні, сім'ядолях, стеблах і на перших листочках або хвоїнках утворюються білі плями, які поступово буріють. У вологу погоду хвороба швидко розвивається й уражає всю рослину. У суху погоду сходи спочатку темніють, потім чорніють і нагадують обпалену на вогні рослину. Міцелій розміщується в міжклітинниках, а в клітини гриб посилає гаусторії, які передають поживні речовини із клітин до міцелію. Через невеликий проміжок часу після зараження на поверхні уражених тканин відбувається спороношення гриба у вигляді білого ніжного нальоту. Конідіеносці тонкі, слабкі, малорозгалужені, зібрані в пучки, на кінцях яких утворюються безбарвні, грушоподібні конідії, розміром 50–60x35 мкм. Після відпадання конідій конідіеносці продовжують рости і на їх кінцях формуються нові конідії. Конідія може прорости у відносно сухих умовах, безпосередньо в міцеліальний росток, а при наявності краплинорідкої вологи з її вмісту утвориться від 10 до 50 зооспор. Утворені зооспори швидко заражають сіянці, ось чому хвороба сильно розвивається у вологу теплу погоду. Цьому ще сприяє загущеність посівів у розсаднику.



**Рис. 7.4.** Фітофтороз сіянців *Phytophthora cactorum* на буці:

1 – уражений сіянець бука; 2 – розріз через заражену тканину листа (а – зооспоранґієносець із зооспоранґіями, б – ооспора); 3 – зооспоранґій; 4 – зооспори.

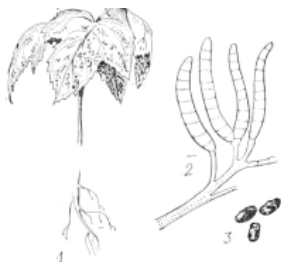
У відмираючих та вже відмерлих листках і інших тканинах статевим шляхом утворюються ооспори, які попадають в ґрунт із рослинними рештками.

Ооспори кулясті, бурі, діаметром 24–80 мкм. Після перезимівлі вони заражають молоді рослини. Якщо ооспори не знаходять сприятливих умов для проростання, вони можуть зберігатися в ґрунті до чотирьох років і створювати постійну загрозу ураження сіянців. У розсадники гриб потрапляє з листям, неперепрившим компостом та іншими шляхами.

Фітофтороз сіянців бука і ялиці трапляється досить часто в умовах Карпат, у розсадниках і на молодому самосіві в лісі.

Шкода від захворювання значна, особливо в даний час, коли виникла необхідність вирощувати у великих кількостях сіянці бука і ялиці для створення лісових штучних насаджень. У зв'язку з цим зростає і небезпека поширення патогену, у понижених місцях і у вологі роки він може заподіяти велику шкоду лісовому господарству.

**Церкоспороз сіянців клена.** Збудник – *Cercospora acerina* Hart. Гриб трапляється в багатьох регіонах України. Він уражає сім'ядолі і листки молодих сходів і сіянців клена польового, гостролистого і явора (рис. 7.5.). На уражених органах по обидва боки з'являються спочатку дрібні, бурі, темно-червоні плями, які поступово охоплюють листки і викликають спочатку їх засихання, а потім і відмирання сіянців.



**Рис. 7.5.** Церкоспороз сіянців клена *Cercospora acerina* на клені:

1 - уражений сіянець клена; 2 - конідії на конідіеносцях; 3- хламідоспори.

Особливо сильно хвороба розвивається у вологу погоду, приносячи велику шкоду сіянцям клена в розсадниках.

На поверхні плям або біля них гриб утворює сірий наліт, який складається з розгалужених конідіеносців і довгих, шилоподібних, оливкового кольору конідій, розміром 45–180х5–8 мкм, з 2–10 перегородками. Міцелій розвивається в міжклітинниках. Після відмирання уражених сіянців з гіф утворюються хламідоспори, за допомогою яких гриб перезимовує в ґрунті. На наступний рік вони будуть первинною інфекцією для ураження сіянців клена.

Уражені сіянці в більшості випадків гинуть. У вологу погоду збудник хвороби може поширюватися швидко і заподіяти значну шкоду. Потрібно остерігатися, щоб на посіви не потрапляли рештки листків клена у вигляді мульчі або малоперепрілого компосту, тому що вони зберігають хламідоспори, які можуть заразити сіянці.

**Парша осики.** Збудник – сумчаста стадія – *Venturia tremulae* Aderh, конідіальна стадія – *Fusicladium radiosum* (Lib.) Lind. Гриб розповсюджений в різних зонах України, де росте осика. Уражає молоді листки і нездерев'янілі пагони сіянців і порослі осики, тополі білої і сірої (рис. 7.6.).

Особливо великої шкоди завдає гриб посівам осики і тополі білої в розсадниках. На листках з'являються брудно-сірі або бурі, неправильної форми плями, в центрі – світлі, діаметром 0,5–1,5 см. На молодих пагонах плями чорного кольору. Поступово листки і пагони чорніють і відмирають. За зовнішнім виглядом вони нагадують рослини, спалені вогнем.

Протягом літа й осені на центральній частині плям кілька разів утворюється буро-оливковий наліт, який складається з конідій і конідієносців. Відомо, що грибок дає кілька генерацій, які сприяють масовому його поширенню протягом літа (червень–липень). Конідієносці короткі, до 24 мкм довжиною, бурі, зібрані в пучки, які виходять переважно з верхнього боку листка й утворюють темнооливкові дерновинки. Конідії (17–38x4–8 мкм) жовтобурі, подовжено-еліпсоподібні, двох-, чотирьох-клітинні. Верхня клітина конічна, середня роздута, нижня подовжена, до основи звужена.



**Рис. 7.6.** Парша осики *Venturia tremulae* на осіці:

1 – уражені гілки осики; 2 – конідіальне спороношення; 3 – конідії; 4 – розріз через перитеції; 5 – сумка з сумкоспорами і поширенню протягом літа (червень – липень).

Сумчаста стадія розвивається восени. Перитеції розташовуються на нижньому і верхньому боці молодих листків поодинокі або групами. Вони чорного кольору, кулясті, діаметром 150–250 мкм. Вивідний отвір округлий, з бурими на краю щетинками. Сумки мішкоподібні, розміром 50–60x10–14 мкм. Спори подовженоовальні, з перегородкою, нерівноклітинні, зеленуваті, розміром 19x8 мкм. Грибок зимує у вигляді міцелію і в сумчастій стадії. Зараження сумкоспорами відбувається в травні.

**Антракноз бірючини.** Збудник – *Colletotrichum gloeosporoides* Penz. Викликає загибель молодих сіянців бірючини.

Хвороба у сприятливі для розвитку гриба роки досягає розміру епіфітотії. На Україні ця хвороба вперше виявлена в 40-х рр. (М.Я. Зерова, 1939); останнім часом вона значно поширилася і в деяких регіонах приносить значну шкоду. Хвороба вивчена недостатньо, хоча деякі дослідження вже проведені і розроблені заходи боротьби з патогеном (В.М. Братусь, Т.С. Кириленко, 1959).

У розсаднику антракноз розвивається на сіянцях, що добре помітно на загальному зеленому фоні. Уражені листки вже в середині літа скручуються, буріють і опадають (рис.7.7.).

Тільки на верхівці кожного пагона залишається кілька листків. Раннє опадання листків є причиною відмирання досить великої частини молодих сіянців бірючини. Інші уражені сіянці дуже ослаблені і не підготовлені до перенесення низьких температур взимку. Грибок уражає листки й рідше – стебла.

На листках хвороба проявляється у вигляді світлобурих двосторонніх плям з чітко вираженою бурю облямівкою. У деяких рослин гриб окільцює стебло. Кора в місцях ураження темніє, камбій відмирає, і рослина гине. Від появи перших ознак хвороби до загибелі рослин проходить приблизно 10–15 днів. Після загибелі стебла з'являються молоді відростки, які теж швидко відмирають. На уражених ділянках стебла і листків гриб утворює плоскі лежа, які виступають з розірваного епідерміса.



**Рис. 7.7.** Антракноз

Конідії циліндричні, розміром 11,5– 19,5x3,55 мкм, безбарвні, злегка вигнуті, з великою краплею жиру посередині. Зимує гриб у формі стром на стеблах і міцелієм в листках хворих і мертвих рослин.

**Песталоціоз сіянцив.** Збудник – *Pestalotia hartigii* Tub. Гриб розповсюджений в Польщі, Чехії. В Україні трапляється в західних областях. Уражає сіянци і молоді саджанці ялини, модрини, рідше сосни, ялиці, бука і деяких інших порід у розсадниках, а іноді й у лісових штучних насадженнях. В уражених рослин на стеблах утворюється перетяжка, вище якої формується потовщення. У місцях зараження гриб утворює кулясті, плоскі або злегка опуклі, але занурені в тканину споролежа. Конідієносці нитко-видні, безбарвні, 30–50 мкм довжиною. Конідії спочатку безбарвні, одноклітинні, до осені вони стають подовжено-циліндричними, чотирьохклітинними, розміром 18–20x6 мкм. Центральні клітки бурі або коричневі, великих розмірів, крайні безбарвні, значно менші за розміром, але зате на верхній клітині знаходяться 2–4 безбарвних війки розміром 20x1 мкм. Зберігається гриб міцелієм і конідіями на рештках уражених сіянцив

**Удушіння сіянцив.** Збудник – *Thelephora terrestris* Ehrenb. Хвороба часто виявляється на сіянцях сосни, рідше ялини, модрини, ялівця, берези в розсадниках і на самосіві в лісостанах. Грибниця збудника живе сапротрофно в підстилці на піщаних і супіщаних ґрунтах. Спочатку на стовбурцях біля кореневої шийки з'являється бурий наліт – зачатки плодових тіл, які поступово розростаються й обволікають зовнішні частини молодого сіянця. В уражених рослин різко порушуються фізіологічні процеси, що призводить до швидкої їх загибелі.

Плодові тіла багаторічні, шкірясті, воронкоподібні або розпростерті, темно-коричневі, із світлим краєм. Поверхня плодових тіл покрита щетинками бурого кольору. Гіменофор гладкий або горбкуватий. Базидіоспори коричневі, розміром 8–12x7–9 мкм. Джерелом інфекції є міцелії в підстилці і базидіоспори, утворені плодовими тілами протягом вегетаційного періоду.

Найчастіше грибом уражаються рослини в борових і суборових типах лісу. Шкідливість його незначна. Ураження не перевищує 3%.

Ефективним у боротьбі є спалювання загиблих рослин із плодовими тілами гриба, своєчасний догляд за посівами, розпушування ґрунту або перекопка його у осередках ураження.

**Курчавість сіянців.** Хвороба Трапляється на однолітніх сіянцях сосни. Вважається, що збудником її є вірус. Хворі рослини мають деформовані, скручені хвоїнки. Загальний ріст рослини пригноблений. Поодинокі випадки хвороби трапляються у всіх регіонах вирощування сосни. Не можна використовувати ці рослини для висадження штучних насаджень.

### **7.3. НЕПАРАЗИТАРШ ХВОРОБИ СІЯНЦІВ**

**Опік кореневої шийки.** Це захворювання дуже нагадує полягання сіянців, воно виникає в жарку погоду, особливо на темних ґрунтах в південно-східних регіонах України. У таких умовах у сонячний день поверхня ґрунту іноді нагрівається до +60 °С.

Молоді стебла пошкоджуються, камбій відмирає, рослина жовтіє і гине. Хвоїнки починають усихати з кінчиків. При вириванні таких сіянців корінці залишаються в ґрунті, а надземна частина відривається в місцях перетяжки. Для захисту сіянців від опіків необхідно проводити затінення ґрунту і своєчасний полив.

**Ненормальне забарвлення хвої.** Фіолетове або червоно-фіолетове забарвлення хвої сіянців спостерігається після перших осінніх заморозків, внаслідок часткового розкладання хлорофілу і переваги в забарвленні синьо-фіолетового антоціана. Така хвоя реагує на зміну температурного режиму, а тому навесні зникає сама собою. Фіолетове забарвлення може виникати і влітку при недостатчі в ґрунті фосфору в старих виснажених розсадниках. Для її ліквідації необхідно провести підгодівлю фосфорними добривами.

**Хлороз** та інші види ненормального забарвлення сіянців можуть розвиватися від недоліку інших зольних елементів або мікроелементів. Для усунення цього явища варто вносити відповідні добрива і мікроелементи.

**Засихання** спостерігається зазвичай під час тривалих посух, особливо часто страждають вологолюбні породи. Найбільше це пошкодження поширене в південно-східних регіонах країни. При засиханні в розсадниках необхідно проводити затінення і своєчасний полив.

**Пошкодження заморозками** трапляється досить часто. При вирощуванні деревних порід з раннім періодом розвитку пізні весняні заморозки пошкоджують молоді листки, стебла. Рослини з довгим періодом вегетації страждають від ранніх осінніх заморозків, якщо пагони не встигають до цього часу задерев'яніти.

**Вижимання сіянців** відбувається на вологих, важких ґрунтах. При вижиманні сіянців спостерігається перетяжка над рівнем поверхні ґрунту, іноді помічається побіління стебла. У свіжепошкоджених рослин загнивання коренів не виявляється, причому нижче перетяжки стебло і корінець зазвичай зберігають білий колір. Боротися з ним слід за допомогою осушення погано дренованих ґрунтів. Розпушування ґрунту наприкінці літа забороняється. У розсадниках, особливо при посіві хвойних порід, насіння скльовують птахи, знищують гризуни. Такі пошкодження іноді носять масовий характер. Тому птахів слід відлякувати, а гризунів знищувати.

#### 7.4. СИСТЕМА ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ У РОЗСАДНИКАХ

У даний час уже розроблена інтегрована система захисту сіянців і саджанців у розсадниках від збудників хвороб, яка передбачає раціональне використання і спільне здійснення комплексу агротехнічних, біологічних і хімічних заходів боротьби, що забезпечить одержання стандартного садивного матеріалу з великим економічним ефектом за рахунок скорочення норми висіву насіння і збільшення виходу стандартного садивного матеріалу.

Іншими словами, технологія інтегрованої боротьби починається з вибору місця під розсадник (посівне відділення), підготовки насіння до посіву, суворого дотримання всіх агротехнічних правил і закінчується активними заходами боротьби зі збудниками хвороб. У розсадниках часто спостерігаються паразитарні хвороби, причини виникнення яких важко визначити. Однак після з'ясування природи захворювання легко провести оздоровчі заходи, які є досить ефективними. Наприклад, збільшення періоду між протруюванням ґрунту карбатионом і посівом, вапнування при надмірній кислотності ґрунту, регулювання температурного режиму і вологості ґрунту при вирощуванні сіянців у поліетиленових теплицях, лікування рослин, які страждають від нестачі в ґрунті якого-небудь мікроелемента шляхом внесення його в ґрунт, для захисту сіянців від опіків влітку і від пошкодження морозом узимку необхідно використовувати штучне затінення або покриття і т. д. Основну увагу постійно необхідно приділяти профілактичним заходам, спрямованим на підвищення енергії проростання насіння, швидкості росту сходів і сіянців, що підвищує стійкість їх до збудників хвороб. Однак при використанні наявної технології інтегрованої боротьби необхідно враховувати кліматичні умови району і видовий склад збудників, які наносять найбільшу шкоду в конкретному розсаднику.

**Організаційні заходи.** При організації розсадника найважливішим заходом є ретельний вибір ділянки. Так, для вирощування сіянців хвойних порід необхідно підбирати площі із супіщаними фунтами, уникаючи сухих піщаних, важких суглинистих, а також чорноземних і багатих гумусом ґрунтів. Кислі ґрунти варто вапнувати з розрахунку 1,2–4 т на 1 га з урахуванням механічного складу і кислотності. Не можна закладати нові розсадники на площах, які були зайняті в останні роки картоплею, кукурудзою, овочевими культурами, тому що ґрунт сильно заражений різними збудниками хвороб.

Велике значення для попередження зараження посівів збудниками: борошнистою россою, сосновим вертуном, звичайним і сніжним шютте й ін. має просторова ізоляція від насаджень. Так, осикові, тополеві і соснові насадження повинні бути віддалені на 250 м.

Для виявлення осередків хвороб, їх поширення і ступеня ураженості сіянців у розсаднику проводять рекогносцирувальні і детальні обстеження. Останні полягають у закладці пробних майданчиків розміром у 1 пог. м, розташованих по діагоналі ділянки в кількості 0,3% обстежуваної площі. За вегетаційний період обстеження необхідно проводити відразу після танення снігу (1–3 тижня), після появи сходів (1–1,5 місяця) і наприкінці вересня й у жовтні.

Спостереження за розвитком окремих хвороб і їх збудників проводять у відповідний термін. Так, спостереження за розвитком інфекційного полягання здійснюються протягом 1,5 міс. через кожні 3–5 діб, починаючи відразу після появи сходів. Спочатку необхідно підрахувувати загальну кількість сходів, а потім кількість здорових і хворих (полеглих) сіянців.

При осінньому або весняному викопуванні садового матеріалу робити ретельне його сортування. Уражені рослини знищують. На підставі даних прогнозу і накопиченого досвіду складається календарний план заходів щодо захисту посівів від збудників хвороб у розсаднику, яким користуються в лісництві, з невеликими змінами й доповненнями протягом року.

**Агротехнічні заходи.** Серед агротехнічних заходів для захисту сіянців у розсадниках найбільше значення мають спосіб підготовки ґрунту, дотримання оптимальних сівозмін, правильне використання площі розсадника, якість посівного і садового матеріалу, умови його збереження. Терміни і густина посіву, глибина загортання насіння, своєчасність, якість догляду та ін. Сівозмінна, яка призводить до різкого зниження кількості інфекційного початку патогенів, є головним засобом захисту проростків, сходів і корейців сіянців від збудників хвороб.

Посіви хвойних порід краще проводити на ділянках після чорного пару. Листяні породи (дуб, бук, березу, осіку, клен і ін.) можна висівати на тому самому місці після попередньої дезінфекції ґрунту або через 2–3 роки, а бірючину через 4–5 років.

Органічні добрива варто вносити в перепрілому стані за 1–2 роки до посіву з обов'язковим проведенням заходів щодо боротьби з бур'янами і збудниками полягання. Торф та інші органічні речовини компостують протягом року, але перед закладкою протрують ТМТД із розрахунку 60–80 г на 1 м<sup>2</sup> 10–15 см шару торфу з наступним ретельним перемішуванням.

Для посіву потрібно використовувати тільки дозріле, здорове, непошкоджене насіння, яке володіє високою схожістю. Якість насінневого матеріалу визначають на лісонасінній станції.

Лісівнику необхідно пам'ятати, що сприятлива стадія росту деревної породи повинна приходиться на той період, коли патоген відсутній або немає умов для зараження.

В усіх випадках посів необхідно проводити в оптимальний термін на належну глибину і нормальну густоту для кожної породи, що буде сприяти підвищенню енергії проростання насіння і швидкості росту сходів і сіянців, а отже, підвищенню їхньої стійкості до патогенів. Наприклад, для підвищення стійкості дуба до *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. необхідно зробити все, щоб його сходи на розсаднику з'являлися якомога раніше, а сосну в боротьбі зі збудниками полягання висівати при середньодобовій температурі +8–9 °С ґрунту на глибину 5 см, зазвичай це припадає на період цвітіння черемхи. Мульчування проводиться сумішшю продезінфікованого торфу і деревної тирси (3:7) з додаванням 5–6 кг вапна на кожні 100 кг мульчі.

У розсадниках за посівами необхідно проводити своєчасний і правильний догляд, підживлення, регулювати затінення і полив, що залежить від погоди. Затінення ялини і модрина обов'язково.

Для підвищення якості посівного матеріалу проводять стратифікацію, обробку мікроелементами і протруювання.

Стратифікація насіння в снігу полягає в тому, що насіння попередньо розсипають у марлеві мішечки по 2–3 кг, замочують на 1 добу у воді, а потім підсушують до стану сипучості і протруюють ТМТД із розрахунку 4 г на 1 кг насіння. Мішечки з протравленим насінням розкладають шаром 5–6 см і покривають снігом, а зверху засипають деревною тирсою для запобігання танення снігу. Насіння сосни, ялини і модрина стратифікують на протязі 1,5–2 місяця.

Обробка стратифікованого і нестратифікованого насіння мікроелементами проводиться шляхом замочування його у водяних розчинах мікроелементів з розрахунку 1 кг в 2 л на протязі 18–20 год; після цього залишають у тіні на добу вологим, не висипаючи з мішечків, а потім просушують в тіні, протравлюють одним із сухих протруйників і відразу висівають. Розчини мікроелементів готують перед їхнім застосуванням в наступних концентраціях для сосни – цинк (0,02%-й розчин  $ZnSO_4$ ), кобальт (0,05%-й  $CoSO_4$ ), марганець (0,002%-й  $KMnO$ ), мідь (0,03%-й  $CuSO_4$ ); для модрина – цинк (0,02%-й  $ZnSO_4$ ), кобальт (0,03%-й  $CoSO_4$ ) і гідрокарбонат натрію (0,12%-й  $NaHCO_3$ ), для ялини – кобальт (0,03%-й  $CoSO_4$ ) і мідь (0,03%-й і  $CuSO$ ).

**Біологічні заходи.** У даний час у лісовому господарстві з біологічних засобів боротьби використовуються деякі антибіотики, водяні витяжки з плодових тіл трутовиків, а також витяжки з деревини осики, ураженої несправжнім осиковим трутовиком.

Гарні результати в боротьбі з поляганням сіянцив сосни досягаються при використанні як протруйника водяних витяжок зі свіжозібраних плодових тіл справжнього, несправжнього, несправжнього дубового трутовиків і губки. Для готування витяжки плодове тіла подрібнюють і заливають на добу гарячою водою (+45–50 °C) з розрахунку 10 л води на 1 кг здрібноної маси плодових тіл одного з грибів. Потім витяжку фільтрують через кілька шарів марлі і замочують насіння на 8–10 год, після чого насіння просушують в тіні до сипучого стану і протягом доби висівають.

Ю.В. Виткунас (1972) рекомендує застосовувати водяні витяжки з деревної тирси осики, ураженої несправжнім осиковим трутовиком. Передпосівне намочування насіння у такій витяжці забезпечує збільшення на 900 тис. сіянцив з 1 га продуктивної площі.

**Хімічні заходи.** Дезінфекція ґрунту – дорогий захід, і його проводять при сильній зараженості ґрунту, коли масова загибель сходів спостерігається щорічно, а розсадник неможливо перенести в інше місце. Гарні результати дає внесення у верхній 10-ти сантиметровий шар ґрунту ТМТД із розрахунку 50–80 г на м<sup>2</sup>. Ретельне перемішування здійснюють шляхом культивуації або боронування. Кращим протруйником ґрунту в даний час є карбатион (ванам), який вносять в ґрунт за 3–4 тижні до посіву у вигляді 2–3%-го розчину по препараті. Рекомендується 50–150 мл препарату розчинити в 8–10 л води і



нанести на 1 м<sup>2</sup> ґрунту, після чого ділянку переорюють, а через 10 днів ґрунт знову рихлять. Препарат використовують при температурі ґрунту не нижче +10 °С і не вище +26 °С. Перманганат калію (60-120 мл) застосовується у вигляді 0,5%-го водяного розчину шляхом суцільного поливу ґрунту з розрахунку 10–12 л на 1 м<sup>2</sup>. Формаліном, розчиненого у 10 л води, ґрунт протруюють за 2 тижні до посіву із розрахунку 40–50 см<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup>. Після поливу покривають поліетиленовою плівкою або щитами, які знімають за три дні до посіву.

У поліетиленових теплицях, де щорічно вирощуються сіянци і накопичується багато інфекції, потрібне щорічне протруювання верхнього шару ґрунту ТМТД (50–80 г/м<sup>2</sup>) чи 0,5%-м розчином КМnO<sub>4</sub> або заміна ґрунту.

Протруювання насіння знищує інфекцію на його поверхні і створює захисну дію в ґрунті для проростків. Розвиток збудників полягання затримується на 1–1,5 місяця. Для сухого протруювання насіння варто застосовувати окремі системні фунгіциди: 50%-й фундазол, 70%-й топсин-М із розрахунку 5–10 г на 1 кг насіння і 50%-й беноміл (4–6 г/кг), а також препарати 80%-й ТМТД (5 г/кг). Для мокрого протруювання насіння можна використовувати 0,5%-й розчин КМnO<sub>4</sub> або 0,15%-й розчин формаліну із зануренням насіння в розчин терміном на 2 год. Однак застосування цих препаратів обмежене, тому що перший має слабкі фунгіцидні властивості, а другий – високотоксичний для людини. Норма витрати фунгіциду залежить від якості насіння, ступеня їхньої зараженості і часу протруювання. При використанні названих фунгіцидів досходовий відпад знижується в 2–2,5 рази, а післясходовий – у 2–3 рази. Протруйники і фунгіциди, які застосовуються для безпосередньої боротьби з поляганням, слід кожні два–три роки змінювати в зв'язку зі звиканням фунгіцидної дії на збудників.

При вирощуванні сіянци сосни, ялини і модрина під поліетиленовим покриттям втрати від збудників хвороб дуже великі, особливо від полягання, тому з появою перших ознак хвороби проводити активну боротьбу 0,4%-ою суспензією ТМТД або системними фунгіцидами. Необхідно враховувати те, що в теплицях накопичується багато спорonoшень зазвичайго шютте через специфічні умови температури і вологості, а тому терміни обприскування встановлюються на місцях. Обробку сіянци варто проводити після проведення поливу і висихання хвої, потім 2–3 дні поливи не проводити. Найкраще використовувати фунгіциди системної дії у вищевказаній концентрації.

**Фізико-механічні заходи.** Систематично необхідно проводити огляд сіянци у розсаднику з метою виявлення інекційного полягання, фітофтороза, церкоспороза сіянци клена, парши осики, антракноза бирючини, задухи і курчавості сіянци і при їхньому виявленні відразу ж збирати, виривати, обрізати, а потім знищувати шляхом спалювання або закопування в землю. Восени згрібають і спалюють опалу хвою і листки, на яких у великій кількості формуються зимуючі стадії грибів.

#### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Чим і коли проходить зараження сходів і сіянци у розсадниках?
2. Що собою являє метод визначення збудників кореневої гнилі, яку запропонував І.Й. Журавльов?

3. Визначте головні ознаки прояви збудника церкоспороза сіянців клена.
4. Чим характеризується хвороба антракноз бірючини?
5. Назвіть головні непаразитарні хвороби сіянців у розсаднику.
6. Охарактеризуйте біологічні засоби боротьби із збудниками в розсаднику.
7. Чим і коли проводять дезінфекцію ґрунту?
8. Як, коли і чим проводять протруювання насіння?
9. Які біологічні препарати Ви знаєте?
10. Система захисних заходів від збудників хвороб у розсадниках.

### Тести

1. **Основною причиною вилягання сходів є**
  - а) бактерії;
  - б) недостатня кількість азоту в ґрунті;
  - в) гриби.
2. **Найбільш активно ураження насіння і сіянців грибами відбувається**
  - а) у суху погоду;
  - б) у вологу погоду;
  - в) у сонячну погоду.
3. **Опik кореневої шийки сіянців виникає під дією**
  - а) жаркої погоди;
  - б) надмірного зволоження;
  - в) грибів.
4. **Фіолетове або червоно-фіолетове забарвлення хвої сіянців спостерігається при**
  - а) дії бактерій;
  - б) дії грибів;
  - в) недостаті в ґрунті фосфору.
5. **Збудником курчавості сіянців сосни є**
  - а) віруси;
  - б) бактерії;
  - в) гриби.
6. **Збудником парші сіянців осики є**
  - а) віруси;
  - б) бактерії;
  - в) гриби.
7. **При організації розсадника найважливішим заходом є**
  - а) догляд;
  - б) вибір ділянки;
  - в) удобрення;
  - г) гіпсування.
8. **До біологічного засобу захисту сіянців відносять**
  - а) удобрення;
  - б) боронування;
  - в) антибіотики.

## РОЗДІЛ 8

### ХВОРОБИ ХВОЇ І ЛИСТКІВ ДЕРЕВ

Основні цілі:

- ознайомитись з основними захворюваннями хвойних дерев;
- ознайомитись з основними захворюваннями листяних дерев;
- ознайомитись з основними неінфекційними захворюваннями листків;
- знати основні методи запобігання поширення захворювань хвої та листків.

Хвороби хвої і листків поширені в розсадниках, штучних насадженнях. Вони дуже різноманітні за характером і походженням. Збудниками їх є гриби, бактерії, актиноміцети, мікоплазми, риккетсії, віруси, віроїди, нематоди і паразитарні фактори. Найчастіше трапляються шютте хвої, борошниста роса, плямистості, деформації листків та ін. Ці хвороби особливо небезпечні для молодих деревних рослин і нерідко призводять до їх загибелі. При менш інтенсивному ураженні сянці або молоді штучні насадження послаблюються, знижують приріст, що часто сприяє розвитку ще більш небезпечних збудників хвороб. У зрілому віці шкода від хвороб листків або хвої менша; на приріст вони впливають несуттєво, але створюють постійну загрозу нагромадження інфекції для ураження молодих рослин у розсадниках або лісових штучних насадженнях. Захворювання листків особливо поширюється після пошкодження рослин комахами або при несприятливих кліматичних факторах [1, 7, 11].

#### 8.1. ХВОРОБИ ХВОЇ

Ця група хвороб небезпечна тим, що хвойні породи, які ростуть у наших лісах (крім модрина), вічнозелені, і передчасне опадання хвої сильно відзначається на прирості й загальній стійкості рослин. Хвороби хвої різноманітні, але найбільш поширені і шкідливі захворювання типу шютте, які трапляються майже на всіх хвойних породах і в сприятливих для них умовах можуть викликати епіфітотії.

#### ОПАДАННЯ І ПОЖОВТІННЯ ХВОЇ - ШЮТТЕ

**Звичайне шютте сосни.** Збудник – сумчаста стадія – *Lophodermium pinastri* Chev. і конідіальна стадія – *Leptostroma pinastri* Desm (рис. 8.1). Захворювання вперше виявлене в Німеччині наприкінці XVIII ст., тому свою назву хвороба одержала від німецького слова «*chutten*», що означає «сипати».

Гриб розповсюджений в розсадниках і молодих соснових насадженнях, Трапляється і на хвої старих дерев. Дуже небезпечний для молодих рослин сосни зазвичай у віці 1–5 років (може призводити до повного відмирання). Крім сосни зазвичайної цей грибок уражає чорну, кримську, гірську сосну, але їм він наносить незначну шкоду. Веймутова, кедрова, банксова й інші види сосни уражуються ще менше.

Зараження сосни відбувається в середині літа під час дозрівання плодкових тіл – апотецій і вивільнення спор із сумок. В окремі роки період виділення спор може тривати до осені, а іноді відбувається і навесні, однак найбільш небезпечно літнє зараження.



**Рис. 8.1.** Звичайне шютте сосни: уражений сіянець і хвоя з пікніками та апотеціями збудника

При проростанні сумкоспор міцелій гриба проникає в хвоїнки через продихи. Восени на хвої можна спостерігати перші ознаки захворювання – дрібні жовтуваті плями на місцях проникнення спор і пожовтіння кінчиків хвої. У березні – квітні після першого потепління хвоя набуває червоно-бурого забарвлення, але залишається соковитою, а пагони і бруньки у заражених рослин – живими.

Одночасно з побурінням на хвої утворюються пікніди у вигляді дрібних чорних крапок. Роль конідій в зараженні сосни дотепер точно не встановлена.

У квітні–травні хвоя обпадає. Протягом літа на опалих хвоїнках в місцях колишніх пікнід або в інших місцях утворюються апотеції, які мають вид чорних, овальних подушечок (рис. 8.2.).



**Рис. 8.2.** Звичайне шютте сосни:

1 – уражена рослина; 2-4 – розвиток захворювання на хвої; 5 – сумка з аскоспорами; 6 – апотецій

В апотеціях знаходиться велика кількість безбарвних, булавовидних сумок розміром 130–150x8–10 мкм. Кожна сумка містить вісім ниткоподібних безбарвних сумкоспор, розміром 45–55x2 мкм. Між сумками розташовуються ниткоподібні парафізи з потовщеними і злегка вигнутими кінчиками. Характерною ознакою хвороби є також утворення на хвоїнках чорних поперечних ліній. Апотеції дозрівають наприкінці червня. Після чого відбувається звільнення сумок зі спорами і зараження молодої хвої. Цей процес продовжується до серпня, а іноді і довше. Хвороба шютте трапляється в усіх регіонах вирощування сосни. Поширенню її сприяє створення великих масивів соснових насаджень. Найчастіше вона уражає загушені, затінені посадки. Інтенсивність її у великій мірі залежить від погодних умов. Особливо сприятливі для хвороби вологе літо і м'які, теплі осінь і зима.

Хвороба шотте завдає особливо великої шкоди лісовим розсадникам. Тут уражені рослини треба вибракувати. Іноді необхідно спалювати велику частину садивного матеріалу. Значний збиток наносить хвороба лісовим штучним насадженням. При посадці їх ураженими сіянцями спостерігається великий відсоток їх відмирання [14, 18].

У 2–5-річних штучних насадженнях хвороба шотте затримує приріст рослин, послаблює їх і може призвести до відмирання окремих сіянців. Уражені рослини знижують приріст у 2-3 рази в порівнянні зі здоровими. Їх легко відрізнити за зовнішнім виглядом. Деревця, які хворіли 3-4 роки, мають на невеликих пагонах укорочену хвою поточного року, зібрану на кінцях пагонів в китички. Хвоя старших років у них відсутня, тому що була уражена патогеном й обсіпалася раніше. Усе це призводить до значного зниження стійкості рослин; багато цих рослин згодом гинуть від малого соснового довгоносіка й опенька осіннього. Отже, хвороба шотте дуже небезпечна. З нею необхідно проводити більш інтенсивну боротьбу не тільки в розсадниках, але також в лісових штучних посадках.

Боротьбу потрібно починати з одержання високоякісного посівного матеріалу. Встановлено, що сосна місцевого походження, вирощена з насіння від кращих дерев, більш стійка до збудника хвороби шотте. У зв'язку з цим доцільно відбирати елітні дерева, стійкі до збудника шотте, і створювати насінні ділянки з таких дерев.

Не менш важливою умовою успішного створення лісових насаджень є використання здорового садивного матеріалу. Для цього необхідно дотримуватись агротехнічних правил вирощування сосни – вибір місця для розсадника, сивозміна, підготовка ґрунту, терміни посіву, догляд за посівами. З профілактичною метою рекомендується стежити за тим, щоб поблизу розсадника (в радіусі 150 м) не було соснових насаджень, які можуть бути джерелами інфекції [27].

**Сніжне шотте сосни зазвичайї.** Збудник – *Phacidium infestans* Karst. Характерною рисою збудника хвороби є здатність рости і розвиватися під снігом. Звідси і назва хвороби «сніжне шотте». Гриб дуже небезпечний для сходів і сіянців у розсадниках, а також і для самосіву і молодого підросту під пологом лісу. Зараження хвої сосни відбувається зрілими сумкоспорами у вересні–листопаді, а також утворення зі спор міцелієм під снігом. Перші ознаки прояву хвороби можна спостерігати на хвоїнках у січні під снігом. Уражені хвоїнки мають оливково-зелене забарвлення з коричневими плямами, покритими світлим міцелієм.

Інтенсивний розвиток збудника приурочений до кінця зими – початку весни. Відразу ж після танення снігового покриву на молодих сосонках легко знайти такі зовнішні ознаки прояву хвороби: хвоя брудно-зеленого або оливково-зеленого кольору, з коричневими плямами, покрита плівкою міцелію світло-сірого кольору. Через кілька днів плівка повітряного міцелію руйнується, а хвоя стає червонуватою з коричневими або чорними крапками, розміщеними рівномірно по всій поверхні хвоїнок. У середині літа уражена

хвоя набуває сірого або світло-сірого забарвлення; причому вона міцно утримується на сіянцях.

До кінця липня–серпня утворюються округлі апотеції темно-сірого кольору, розміром 0,6–1,3 мм. Восени після дозрівання плодкових тіл епідерміс хвої лопається, утворюючи майже круглий отвір із рваними краями. Сумки безбарвні, булавоподібної форми (90–130x8–9 мкм), парафізи нитковидні. У кожній сумці по 8 безбарвних, еліпсоїдальних спор, величина яких дуже варіює. На хвоїнках однолітніх сіянців апотеції трапляються поодинокі, а на 2–4 літніх сіянцях по 60 і більше штук на кожній.

Дозрівають спори пізно восени і тоді заражають хвою сосни. Сніжне шотте поширене в північних регіонах України у сніжні зими. Захворювання нерідко досягає розмірів епіфітотії в чистих соснових молодняках. Найбільш інтенсивно розвивається після великих снігопадів (шар снігу не менше 40 см).

До хімічних заходів боротьби в лісових посадках і молодняках відносять обприскування рослин до снігу, ранньої весни або пізньої осені розчином вапняно-сірчаного відвару.

**Сіре шотте сосни.** Збудник – *Hypodermella sulcigena* Tub. Уражає хвою сосни зазвичай і гірської у віці 3–10, а іноді і до 30 років. Хвоя уражається влітку. Незабаром після зараження змінює забарвлення на фіолетово-буре, причому забарвлена частина чітко відрізняється від нижньої зеленої (рис. 8.3.).



**Рис. 8.3.** Ураження хвої сосни грибом *Hypodermella sulcigena*

Згодом відмерла хвоя сіріє і довгий час залишається на гілках.

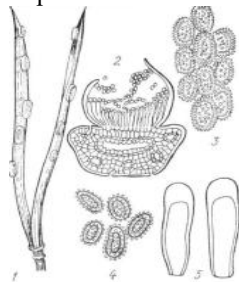
На відмерлій хвої формуються пікніди у вигляді чорних крапок (конідіальна стадія – *Hendersonia acicola* Munch, et Tub.), а на опалій хвої наприкінці весни з'являються подовжені плодові тіла. Апотеції чорні, шкірясті, трохи опуклі, дозрівають в червні. Сумки зазвичай містять 4–8 овальних сумкоспор, розміром 44x6 мкм.

**Пухирчаста іржа хвої сосни зазвичай** – викликається грибами з роду *Coleosporium* Lev., які уражають хвою цьогорічних пагонів, головним чином молодих дерев сосни зазвичай, іноді гірської та чорної. (рис. 8.4.)



**Рис. 8.4.** Іржа хвої

Уредініо- і теліоспори розвиваються на видах рослин: жовтозілля – *Senecio*, оману – *Inula*, кремені – *Petasites*, жовтого осоту – *Sonchus*, підбілі зазвичайму – *Tussillago farfara* та залежно від виду проміжного живителя гриби, які викликають іржу хвої сосни, називаються: *Coleosporium senecionis* (Pers.) Fr. (рис. 8.5.), *C. inulae* (Kunze) Fischer, *C. petasites* (DC.) Lev., *C. sonchi-arvensis* (Pers.) Lev., *C. campanulae* (Pers.) Lev., *C. tussilaginis* (Pers.) Kleb. В умовах України найбільш поширеними видами є колеоспорій дзвониковий *C. campanulae* (Pers.) Lev. та колеоспорій жовтозіллявий *C. senecionis* (Pers.) Fr.



**Рис. 8.5.** Пухирчаста іржа хвої сосни зазвичайї:

1 – ураження хвої з ецідіальним спороношенням; 2 – розріз через хвоїнку; 3 – ецідіоспори; 4 – уредоспори; 5 - телейтоспори

У квітні, травні на хвої після проростання базидіоспор виникають плоскоконусоподібні субепідермальні світлозабарвлені спермогонії величиною 0,5–1,0 мм в діаметрі. Деяко пізніше (у травні–червні) на хвоїнках з'являється еціальне спороношення типу перидермія у вигляді пухирця висотою до 3 мм. Перидермії зазвичай розміщені рядами, причому на нижньому боці їх більше. Еціоспори в них розташовані ланцюжками, оранжеві, овальної або видовженої неправильної форми з горбиками на поверхні оболонки (величина спор 16–26x28–57 мкм). Після вильоту спор на хвоїнках ще деякий час зберігаються білі частинки оболонки перидермія. Хвоя в місці ураження буріє окремими плямами і восени ослабляє на два-три тижні раніше, ніж здорова, у наслідок цього сосенки послабляються. Інтенсивному розвитку хвороби сприяє наявність проміжного живлення біля соснових насаджень чи розсадників [12].

Для попередження розвитку іржі хвої в розсадниках слід викошувати біля них рослини, які є проміжним живителями патогенів.

**Золотиста іржа хвої ялини.** Збудник – *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) linger. Уражає хвою європейської ялини у віці 10–20 років в умовах Карпат, Західного Полісся та Західного Лісостепу (рис. 8.6.).



**Рис. 8.6.** Золотиста іржа хвої ялини

*Chrysomyxa abietis* – одноживильний гриб з неповним циклом розвитку, живе на ялині. На уражених грибом хвоїнках з нижнього боку вздовж середньої жилки в кінці червня з'являються матові, оранжево-жовті поперечні смужки – теліоложа шириною 0,3–0,5 мм і довжиною до 1 см, де утворюються теліоспори, розміром 20–30х10–14 мкм. Навесні наступного року теліоспори проростають безпосередньо на хвої, в базидії з базидіоспорами, які заражають молоду хвою. Після розльоту базидіоспор хвоя відмирає і опадає. Захворювання частіше спостерігається на молодих деревах ялини та на підрості у вологих місцях біля потоків, у надмірно загущених лісостанах.

**Іржа хвої ялини.** Збудник – *Chrysomyxa ledi* D.B. Після дозрівання еціоспор оболонка ецій розривається і звідти вилітають спори, які розносяться вітром, або осідають на розташовані поряд рослини. Уражає молоду хвою ялини, утворюючи на ній весною оранжеві еції. Уредінію- і теліоспори розвиваються на листках багна (*Ledum palustre* L.), тобто гриб має повний цикл розвитку. *Chr. ledi* призводить до передчасного опадання хвої. Зараження відбувається за допомогою базидіоспор, які утворюються при проростанні теліоспор весною на листках багна.

Це захворювання часом спостерігається в Західному Поліссі у природних та штучних насадженнях ялини і підрості, особливо в понижених місцях, де росте багно. Найбільшої шкоди гриб завдає молодим ялинам, викликаючи у них передчасне відмирання хвої [34].

## 8.2. ХВОРОБИ ЛИСТКІВ

Хвороби листків – одна з найбільш поширених груп хвороб листяних порід. Особливо небезпечні з них деякі види борошнистої роси, парші, іржі, плямистостей, деформацій, які уражають не лише листові пластинки, але й черешки, а у деяких видів деревних рослин і пагони, що збільшує їх шкідливість. На території України розповсюджені майже скрізь [22, 41].

**Борошниста роса дуба.** Збудник – *Microsphaera alphitoides* Grif. et Maubl. Гриб найчастіше паразитує на європейських дубах (звичайму, скельному, пухнастому), рідше – північному (північно-американського походження), буках і їстівному каштані (рис. 8.7.).

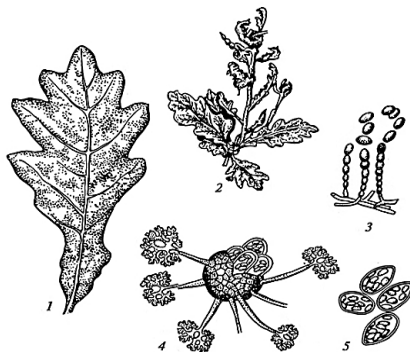


Рис. 8.7. Борошниста роса дуба:



1 – уражене листя з білим нальотом міцелію та клейстотеціями; 2 – уражений молодий пагін; 3 – конідіальне спороношення збудника; 4 – дозрілі клейстотеції з зі спорами; 5 – сумки зі спорами

Зараження листків може відбуватися за допомогою вегетативної грибниці, яка зимує в бруньках та пагонах. Крім цього, сумкоспорами, які вилітають із клейстотеціїв у кінці травня–червні. Під час вегетаційного періоду – зараження відбувається конідіями.

Перші ознаки зараження виявляються весною, коли на молодих листках виникають тонкі нальоти грибниці. Це первинне зараження за рахунок міцелію, який зберігся в бруньках. Основне ураження відбувається вже за рахунок сумкоспор, які звільняються з клейстотеціїв, та конідій, що виникають на первинно заражених листках.

*Microspheera alphitoides* є облігатним паразитом і може розвиватись лише на живих організмах. Гриб початково утворює павутинистий ектоміцелій, який потім вкриває суцільною плівкою листки і молоді пагони. Живлення гриба відбувається за допомогою гаусторіїв, які проникають всередину клітин уражених органів. На поверхні грибниці утворюються прямі конідієносці з конідіями. Розташовані ланцюжками конідії овальні, безбарвні, одноклітинні з тонкими оболонками розміром 20– 55x13–27 мкм. При великій кількості конідій утворюється борошнистий наліт (звідси й назва *борошниста роса*). У кінці літа – на початку осені процес утворення конідій припиняється, і на листках з'являються плодові тіла – клейстотеції – бурого, потім майже чорного кольору, округлої форми.

Клейстотеції на листках добре помітні неозброєним оком. Зимують вони на опалому листі та пагонах. Спори вилітають у травні – червні. Клейстотеції утворюються щорічно, лише в холодні вологі роки не встигають дозріти.

Інтенсивному утворенню конідій сприяє суха сонячна тепла погода. Для проростання їх необхідна краплинно-рідка волога, так що для інтенсивного розвитку хвороби найкращі умови створюються в теплу зволожену погоду або в ясну погоду з частими росами.

Гриб розвивається на молодих листках і пагонах сіянців, перш за все на червневих і липневих приростах. Ще більше буває нальоту грибниці на пагонах, які вирости після обмерзання рослин. Тому сильне ураження спостерігається в морозобійних ямах. Дуже інтенсивно уражається і молода поросль дуба, що росте із пенька. Дорослі дерева нерідко також уражаються борошнистою рососою, але найчастіше після обгризання листя шкідливими комахами. Однак найбільше шкоди завдає патоген у розсадниках і деколи в штучних насадженнях віком до 5 років.

Шкідливість борошнистої роси полягає в тому, що листки, вкриті грибницею, знижують асиміляцію, скручуються, буріють і передчасно опадають (рис. 8.8.). Це понижує приріст, викликає деформацію пагонів і цілого стовбурця. Крім цього, уражені рослини не встигають підготувати пагони до зими, які залишаються нездерев'янілими і, зазвичай, гинуть від ранніх осінніх заморозків.



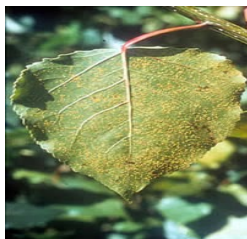
**Рис. 8.8.** Уражене борошнистою росою листя дуба

В умовах України борошниста роса є одною з найбільш поширених хвороб дуба. Немає жодного лісництва, де росте дуб, щоб у тій чи іншій мірі він не був уражений збудником борошнистої роси.

Для боротьби з патогеном розсадника дуба слід закладати на віддалі від дубових насаджень, а коли немає такої можливості, то навколо розсадника в радіусі 100 м треба знищити всю поросль дуба, яка є основним джерелом інфекції. На розсадниках, де спостерігалось ураження, треба восени згрібати і спалювати опале листя. Для зменшення можливості ураження жолуді треба сіяти якнайраніше, щоб до часу, коли почнеться масовий виліт спор, листя вже добре сформувалося.

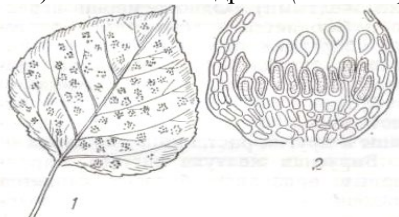
Якщо ці заходи не дають ефекту, треба вести хімічну боротьбу з патогеном – обпилювати чи обприскувати фунгіцидами.

**Іржа тополі** (рис. 8.9.). Збудник – гриби, відомі під спільною назвою *Melampsora populina* Kleb. Це іржасті гриби, для розвитку яких необхідні різні рослини-живителі [14].



**Рис. 8.9.** Іржа на листі тополі

Урединіо- і теліостадії розвиваються на листках чорних і бальзамічних тополь, а еціальна стадія – на різних видах роду *Allium* (тоді гриб називається *M. alli-populina* Kleb.) (рис. 8.10.) або на хвої модрини (*M. larici-populina* Kleb.).



**Рис. 8.10.** Іржа тополі канадської:

1 – лист тополі уражений річною стадією (уредостадією) гриба *Melampsora populina*; 2 – уредопустули з уредоспорами

Первинне зараження тополі викликають еціоспори, які утворюються на листках і хвої проміжного живителя. Іноді, під час теплих зим, перезимовують уредініоспори, які навесні заражають листки тополі. Після зараження грибниця розвивається всередині тканин листків, і в липні на їхньому нижньому боці з'являються жовті або жовто-оранжеві уредініопустули. Вони від подовженої до яйцеподібної форми, з бородавчатою оболонкою, величиною 30–40х13–18 мкм. В уредініопустулах формуються також парафізи, досягаючи 40–70 мкм, зверху голівки булаво-подібні або округлі, шириною 14–18 мкм, черешки товщиною – 4–6 мкм. Уредініоспори утворюються протягом літа кілька разів, що обумовлює швидке поширення захворювання. При інтенсивному ураженні уредініоспори можуть з'являтися і на верхньому боці листка, а іноді навіть на нездерев'янілих пагонах. Наприкінці літа – початку осені зазвичай на верхньому боці листка під епідермісом формується теліоспороношення, яке утворює світло-бурі, потім темно-бурі, нерівної форми плями і воскуваті коростинки, які часто покривають майже всю листову пластинку. Теліоспори склеєні, призматичні, з обох кінців заокруглені, розміром 40–70х7–10 мкм, з тонкою бурою оболонкою.

Уражені листки чорніють, скручуються і передчасно опадають. На опалих листках зимують теліоспори. Навесні вони проростають, утворюючи базидіоспори, які заражають проміжну рослину-живителя.

Іржа різко знижує асиміляцію, зменшує приріст дерев. Завдає великої шкоди розсадникам, особливо при загущених посівах, у яких може викликати масовий відпад рослин. Крім зменшення приросту, іржа затримує здерев'яніння пагонів, що призводить до підмерзання верхівок під час осінніх заморозків. Підмерзання пагонів, у свою чергу, сприяє розвитку збудників некрозів і надалі призводить до усихання стовбурців.

Хвороба дуже поширена, трапляється майже у всіх тополевих розсадниках, маточниках, школках, насадженнях, захисних посадках, але найбільш небезпечна вона в розсадниках і молодих штучних насадженнях для рослин 4–5-літнього віку. *Melampsora populina* уражує майже усі види чорних (секція *Aigeiros*) і бальзамічних (секція *Tacamahaca*) тополь.

На представниках білих тополь (секція *Leuce*) паразитує *Melampsora pinitorqua* Rostr. і *M. tremulae* Kleb. Проміжна рослина-живитель *M. pinitorqua* – сосна звичайна, у якої в еціальній стадії гриб викликає деформацію гілок, відому за назвою сосновий вертун. До збірного виду *M. tremulae* відноситься ряд видів: *M. larici-tremulae* Kleb., еціальна стадія якого розвивається на хвої модрини; *M. chelidonii-tremulae* Kleb. – на чистотілі (*Chelidonium*); *M. corydali-tremulae* Kleb. – на рясці (*Corydalis*) і деякі інші.

Характерна риса цих грибів полягає в тому, що уредініоспороношення розвивається не тільки на листових пластинках, але і на листових черешках і нездерев'янілих пагонах. Ураження викликає зменшення асиміляційної поверхні, передчасне обпадання і дірчатість листків, призводить до утворення на пагонах корковидних коростинок.

На представниках підсекції *Trepidae* (тремтячій та сірій тополі) восени під епідермісом на верхньому боці листка розвивається теліоспороношення у вигляді бурих, а потім майже чорних коростинок.

На представниках підсекції *Albidae* (білому, туркестанському) в південних регіонах країни, за дослідженнями З.С. Лавітської (1956), гриб може паразитувати тільки в уредініостадії, тобто має скорочений цикл розвитку і не вимагає наявності проміжного живителя. Зимує він у вигляді міцелію в бруньках. Іноді перезимовують і уредініоспори. Гриб нерідко викликає відмирання пагонів.

Окремі види іржастих грибів на тополях можна визначати за формою парафіз, які утворюються разом з уредініоспорами (Н. Butin, 1957). Парафізи *M. larici-populina* мають булавовидні голівки (у верхній частині оболонка значно товще); *M. alli-populina* округлі голівки з рівномірними, однакової товщини оболонками. Для видів *M. larici-tremulae*, *M. pinitorqua* і *M. ros-trupii* Wagn. характерні булавовидні парафізи з рівномірною товщиною оболонки.

Враховуючі шкоду збудників іржі листків тополь, крім загальних санітарних і хімічних захисних заходів в розсадниках варто приділяти більше уваги виведенню стійких до цих патогенів гібридів, а також добору стійких видів і форм тополь.

**Плямистість листків.** Дуже розповсюджений тип хвороби. Викликають її різні фітопатогенні гриби, бактерії і віруси, а також несприятливі фактори зовнішнього середовища. При цьому захворюванні окремі ділянки тканини відмирають, їхнє забарвлення і структура змінюються, що призводить до утворення на листках плям різного забарвлення, форми і величини.

Плямистості з'являються у другій половині вегетаційного періоду. Тому при малій інтенсивності ураження вони в незначній мірі впливають на ріст деревних рослин. Сильне ж ураження може призвести до значних порушень фізіологічних процесів і сприяти засиханню листків і передчасному (іноді на 1,5–2 міс.) їх обпаданню. Це зазвичай послаблює рослину, сповільнює її ріст, знижує декоративність, сприяє підмерзанню, а при несприятливих умовах може призвести до загибелі. Плямистості листків розвиваються на рослинах різного віку, але найбільш шкідливі для молодих рослин в розсадниках і штучних насадженнях особливо, якщо хвороба повторюється кілька років підряд [31, 43].

Плямистості за способом їх утворення і формі поділяють на дві групи: *склеротичні* (припухлі) і *некротичні* (плоскі).

**Склеротичні** (припухлі) плямистості утворюються деякими сумчастими грибами. У результаті дії гриба в уражених місцях виникають потовщення, які виступають над поверхнею листка. Це строми або склеротії гриба – збудника хвороби. Вони можуть бути яскраво забарвленими або чорними. Такого типу плямистості найчастіше трапляються на кленах, вербах, в'язах.

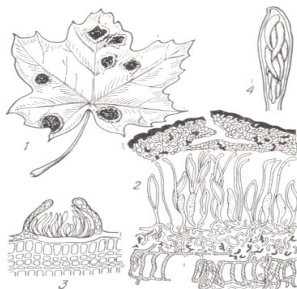
**Некротичні** (плоскі) плямистості найчастіше викликають мітоспорові гриби, а також конідіальні стадії сумчастих грибів. Плями не виступають над поверхнею листків. Забарвлення різне – від білого, червонуватого до темно-бурого, майже чорного. Форма і розміри від круглих, 1–2 мм діаметром, до великих, які займають майже весь листок, неправильної форми. Переважають

плями бурого кольору. Гриби спочатку розвиваються в тканинах листків, швидко вбивають їх токсинами. На відмерлій тканині формуються спороношення гриба. Іноді відмерлі частини листків випадають, і утворюється так звана дірчаста плямистість. Плоскі плями трапляються майже на всіх деревних і кущових рослинах, але найбільшу шкоду вони наносять дубу, клену, горіху, ясену, черешні, липі і свидині. Великий збиток вони заподіюють у степових посушливих регіонах країни [43].

Особливо шкідливі з цієї групи плямистостей – бура плямистість горіха волоського (марссоніоз) і червоно-бура плямистість черешні (коккомікоз), які досягають в окремих регіонах розмірів епіфітотій.

Характеристика інших, менш шкідливих, але широко розповсюджених плямистостей представлена в табл. 5.

**Чорна плямистість листків клена.** Збудник – *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr (рис. 8.10.).



**Рис. 8.10.** Чорна плямистість листків клена:

1 – уражений лист клена; 2 – поперечний розріз через незрілий апотеції; 3 – поперечний розріз через зрілий апотеції і лист; 4 – сумка зі спорами.

На уражених листках улітку утворюються жовті плями, на яких формуються кутасті чорні крапки, які поступово зливаються і до початку осені в цих місцях на листках утворюються смолисто-чорні плями діаметром 1–1,5 см, з жовтою облямівкою (рис. 8.11.). Поверхня плям трохи роздута, чорна, блискуча, на ній формуються конідії збудника. Усередині чорної плями восени закладаються плоді тіла – апотеції, які дозрівають на наступний рік.



**Рис. 8.11.** Чорна плямистість на листі клена

В апотеціях утворюються булаво-подібні сумки, які навесні виходять на поверхню через утворені в апотеціях щілини. Розмір сумок 120–130x9–10 мкм, сумкоспор – 60–80x1,5–3 мкм. Зараження листків здійснюється сумкоспорами на початку літа. Хвороба широко поширена в лісових розсадниках, парках,

скверах і лісових насадженнях, однак істотну шкоду приносить клену в розсадниках і школках, де може викликати різке зниження виходу стандартного матеріалу. Подібне захворювання на листках клена татарського викликає *Rhytisma punctatum* Fr.

**Бура плямистість горіха волоського** (марсоніоз). Збудник – *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn., сумчаста стадія *Gnomonia leptostylla* (Fr.) Wint (рис. 8.12.). Уражає, крім плодів, листки, листові черешки і молоді пагони.

На молодих листках утворюються невеликі бурі плями, які поступово збільшуються, і через 10–15 днів на них починається плодоношення у вигляді концентрично розташованих чорних лож з великою кількістю конідій. Конідії двох типів: макроконідії – нерівно-серпоподібні з нечітко помітною перегородкою (160–30х3–4 мкм) і мікроконідії – паличкоподібні прямі або трохи загнуті (6–12х1,5 мкм).



**Рис. 8.11.** Бура плямистість горіха волоського

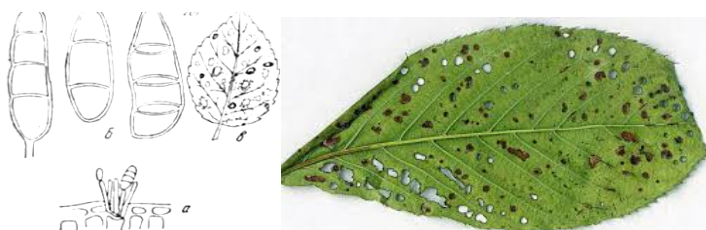
На пагонах поточного року і черешках листків з'являються бурі, трохи вдавнені плями; при сильному ураженні гілок часто спостерігається їхнє викривлення в результаті відмирання тканини.

Первинне зараження відбувається сумкоспорами, які формуються навесні в плодівих тілах на опалих листках. Протягом літа хвороба поширюється за допомогою конідій, які виникають на уражених органах (листяках, листових черешках, навколоплідниках, молодих пагонах).

Збиток, який наносить цей патоген, значний, тому що, крім передчасного обпадання плодів, ураження листків знижує стійкість рослин до морозів та патогенів, погіршує закладку квіткових бруньок і тим самим знижує плодоношення в наступні роки.

В окремих регіонах України і Молдові хвороба досягає розмірів епіфітотії і потребує проведення активної боротьби з патогеном. Проти зимуючої стадії застосовують раннє весняне обприскування підстилки і дерев до розпускання бруньок 2-3%-м розчином нітрофена, а протягом вегетації 1–2 обприскування 1%-ою бордоською рідиною або одне обприскування полікарбаціном з розрахунку 7-12 кг/га. Доцільне згрібання і спалювання опалого листя, догляд за ґрунтом, внесення добрив [42].

**Клястероспоріоз (дірчаста плямистість) кісточкових.** Збудник – *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) bind. Гриб уражає бруньки, квітки, листки, пагони, гілки і плоди абрикоса, вишні, сливи, мигдалю і черемхи (рис. 8.12.). Викликає відмирання пагонів і гілок, а також різко знижує врожай. Дерева слабшають і поступово відмирають.



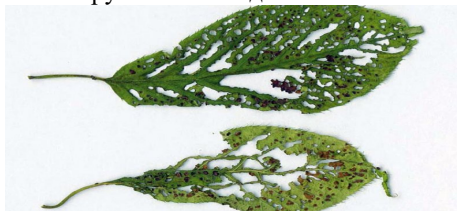
**Рис. 8.12.** Клястероспоріоз кісточкових

*a* – конідієносці; *б* – конідії; *в* – пошкоджені листки

Клястероспоріоз розповсюджений у південних зонах України і Молдавії.

Хвороба виявляється рано навесні на бруньках і квітках. Бруньки часто заражаються восени, а квітки – на початку цвітіння. Уражені бруньки і квітки відмирають.

Гриб на бруньках і пагонах утворює слабкий міцеліальний наліт або темні подушечки, які складаються з прямих, одноклітинних жовто-бурих конідієносців і багатоклітинних, булавовидних, чорно-бурих конідій (рис. 8.13.). Зимує гриб міцелієм в бруньках і конідіями на пагонах і гілках.



**Рис. 8.13.** Дірчаста плямистість кісточкових

На листках утворюються численні червонувато-бурі, світло-коричневі плями з малиновою або червоною облямівкою. Центральна частина плями світліша, через 1–2 тижні випадає, утворюючи отвір, звідси і назва хвороби – дірчаста плямистість. У місцях прикріплення уражених черешків до пагонів виділяється камедь.

Зараження молодих пагонів відбувається в літній період. На них утворюються округлі або довгасті червоно-бурі плями, які згодом випадають, утворюючи комедетечові рани і виразки.

Уражені плоди кісточкових покриваються червоно-бурими плямами, під якими тканина підсихає або випадає, утворюючи виразки.

Поява хвороби найбільше рельєфно виражена на листках і плодах абрикоса і вишні, на пагонах і гілках персика, на бруньках і квітках мигдаля.

В утворенні конідій гриба і зараженні кісточкових дуже важливу роль грає вологість і температура повітря, тому масовий розвиток хвороби припадає на вологі періоди весни й осені.

Обрізка і спалювання уражених пагонів і гілок восени або рано навесні. Своєчасна обробка фунту в міжрядях, внесення добрив і полив. Чотириразова хімічна обробка дерев за 3 дні до цвітіння, відразу ж після цвітіння, через 15–20 днів після листопаду восени. Перші три обприскування проводять 0,4%-ю суспензією 80%-го цинеба або 1%-ю бордоською рідиною, осіннє

обприскування 3%-м залізним купоросом або викорінююче обприскування дерев і ґрунту 1%-м ДНОК до набухання бруньок [52].

**Червона плямистість (полистігмоз) листків сливи.** Збудник сумчаста стадія – *Polystigma rubrum* D. C. і конідіальна стадія – *Polystigmia rubra* Sacc. Захворювання поширене на Україні та Молдавії. Воно призводить до зниження врожайності і зимостійкості сливи. Гриб уражає листки, на яких через місяць після зараження утворюються світло-червоні, а потім яскраво-червоні плями, опуклі знизу й вдавлені зверху (рис. 8.14).



**Рис. 8.13.** Полистігмоз листків сливи

Конідіальна стадія представлена безбарвними, гачкоподібними пікноспорами, розміром 25–30x1–15 мкм, які беруть участь у статевому процесі при утворенні сумчастої стадії. Сумки з сумкоспорами починають формуватися в перитеціях восени, а остаточне дозрівання – навесні наступного року. Сумкоспори овальні, одноклітинні, безбарвні, 11–13x4,5 мкм. Випадання дощів у травні сприяє викиданню сумкоспор з перитеціїв і зараженню молодих листків [59].

**Біла плямистість (септоріоз) листків груші.** Збудник сумчаста стадія – *Mycosphaerella sentina* Schrot і конідіальна стадія – *Septoria piricola* Desm. Захворювання поширене повсюдно, де росте груша. З'являється хвороба в середині червня, до серпня вона досягає максимального розвитку. Гриб на листках, рідше на плодах, утворює сірувато-білі плями з темно-бурою облямівкою (рис.8.14.).



**Рис. 8.13.** Біла плямистість (септоріоз) листків груші

Пікніди бурі, кулясті, 110–200 мкм діаметром. Пікноспори безбарвні, ниткоподібні, злегка вигнуті, з двома поперечними перетинками, розміром 48–60x3–3,5 мкм. Вони викликають масові повторні зараження листків. Зимуює грибок перитеціями. Сумки булавоподібні. Сумкоспори двоклітинні, зеленувато-жовтуваті, із загостреними кінцями, 27–31x4 мкм. Дозрівають спори навесні і викликають первинне зараження листків влітку.

**Бура плямистість листків дуба.** Збудник – *Gloeosporium quercinum* Westend. На початку літа на уражених листках з'являються бурі і буро-зелені плями неправильної форми. Вони часто зливаються, охоплюючи значну частину листка. Ложа конідіального спороношення у вигляді жовтих або бурих



крапок, формується на плямах, листових жилках, які добре помітно. На початку вони знаходяться під епідермісом, потім виходять на поверхню. В ложах розвиваються конідіеносці з конідіями двох типів: макроконідії – овальної форми, іноді булавоподібні, розміром 8–20 x 3,5–8 мкм і мікроконідії – овальні або клиноподібні, розміром 4–9 x 1,5–2 мкм. Гриб іноді може переходити і на пагони. Розповсюджений всюди.

**Парша верби.** Збудник – сумчаста стадія *Venturia chlorospora* (Ces.) Wint. і конідіальна стадія – *Fusicladium saliciperdum* bind. Патоген уражає листки і молоді пагони багатьох видів, головним чином, кошикових верб [61].

Зараження пагонів відбувається навесні. Грибниця зимує в пагонах. Перші ознаки хвороби виявляються навесні, коли молоді листочки в'януть, чорніють і відмирають. Іноді відмирають заражені бруньки. Почорніння поступово переходить з мертвих листків через черешок на пагін, і він також чорніє, деформується. Через якийсь час листки опадають (рис. 8.14.).



**Рис. 8.14.** Парша верби

Навесні на пагонах, пізніше на відмерлих листках біля жилок утворюються опуклі скупчення конідій. Конідії жовтуваті, дуже мінливі за формою і розміром, овальні або циліндричні, іноді грушоподібні, двох-, іноді трьохклітинні (12–40x6–11 мкм). За допомогою конідій розмножується протягом вегетаційного періоду; конідії можуть також перезимувати. Крім міцелію, який перезимовує у пагонах (температура  $-15^{\circ}\text{C}$  не вбиває його), і конідій навесні гриб може розмножуватися і за допомогою сумкоспор, які дозрівають в плодових тілах на опалих листках.

Інтенсивному розвитку хвороби сприяє волога погода навесні і влітку (оптимальна температура для розвитку грибниці  $+20^{\circ}\text{C}$ ). На плантаціях кошикових верб стійкість до цього збудника знижується через обрізку пагонів пізньої осені й зимою. Кращим часом для заготівлі вербової лози є рання весна до початку сокоруху. Шкода від цього збудника на таких плантаціях полягає в тому, що при загибелі листків і верхівок пагонів вони коротшають, утрачають гнучкість, що зменшує вихід якісного матеріалу. Ця хвороба часто уражає верби в парках, особливо плакучі форми, що призводить до різкого зниження їхньої декоративності і довговічності. В останні роки в багатьох регіонах України спостерігається сильне ураження верб цим патогеном.

Для зменшення шкоди рекомендується обприскування верб (плантацій) до розпускання бруньок рано весною – 2–3%-ю бордоською рідиною, 1,5–2%-м розчином ДНОК або 5%-м розчином залізного купоросу, а під час появи листків і при досягненні ними нормальних розмірів – 1%-м розчином бордоської рідини. Рекомендується добір стійких форм і сортів.

## ІНШІ ІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ЛИСТКІВ

**Чернь (садь)** характеризується утворенням на поверхні листків, а іноді і хвої чорних нальотів грибиці зазвичай сапротрофних грибів, які живляться солодкими виділеннями попелиць. Збудники черні належать переважно до сумчастих грибів (рис. 8.15.).

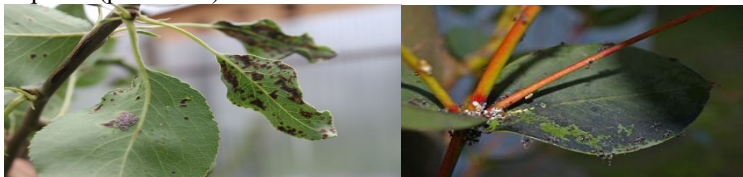


Рис. 8.15. Чернь (садь)

На хвої і пагонах хвойних порід живе сумчастий гриб *Apiosporum pinophilum* Fuckel. з конідіальною стадією *Hormiscium pinophilum* (Nees.) Lind. На листяних породах – липі, в'язі, березі, вербі, ліщині – найчастіше трапляється сумчастий гриб *Apiosporum salicinum* (Pers.) Kze., з конідіальною стадією – *Fumago vagans* Pers.

На уражених листках утворюється чорний наліт міцелію зі спороношенням, що нерідко покриває цілком листок із верхнього боку, рідше гриб уражає пагони і гілочки. Гриб *Fumago vagans* в основному живиться виділеннями попелиць, але іноді в середину листка проникають гаусторії. Конідіеносці розгалужені, з перегородками, темнозабарвлені, іноді зібрані в коремії. Конідії кутасто-кулясті, овальні або неправильні, спочатку одноклітинні, потім з багатьма перегородками, темно-оливкового забарвлення. Гриб уражає різні види деревних і кущових порід. Чернь листків можуть викликати і деякі інші гриби із родів *Dematium*, *Triposporum*. Уражені листки порушують асиміляцію, дихання, а в деяких випадках спостерігається місцеве відмирання клітин, що знижує приріст, а в паркових насадженнях – декоративність. Для попередження захворювання необхідно проводити боротьбу з попелицею [35].

**Вірусна мозаїка листів.** На уражених листках з'являються мозаїчні плями (темно-зелені ділянки листка, які чергуються з світло-зеленими або жовтими). Одночасно нерідко спостерігається і деформація листової пластинки, вона стає зморшкуватою, кучерявою або нитчастою (рис. 8.16.).



Рис. 8.15. Мозаїка на яблуні

Мозаїка листків трапляється у в'яза, ясена, бузини, малини, шовковиці й інших деревних рослин.

**Вірусна жовтуха листків.** Характерною ознакою хвороби є зниження інтенсивності зеленого забарвлення або легке пожовтіння (хлороз) верхівкових

листіків рослин. Крім пожовтіння, при жовтусі деформуються листки, пагони; у деяких випадках утворюються «відьмині мітли». Збудником жовтухи уражається в'яз, жимолость, біла акація, яблуня, клен ясенелистний та ін.

### **НЕІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ЛИСТКІВ**

За наявності в повітрі *отруйних речовин* на листках утворюються бурі плями у вигляді облямівок або смужок між жилками; зменшуються розміри продихів. При сильному пошкодженні відмирають листки. Цементний пил, сажа покривають суцільним шаром листок, який поступово жовтіє й відмирає.

*Пізнні весняні заморозки* викликають спочатку побуріння, а потім почорніння листків і верхівок пагонів, вони стають дуже крихкими, скручуються і легко відламуються. У результаті посухи на поверхні всього листка утворюються округлі безбарвні некротичні плями або знебарвлюється більше половини площі пластинки верхньої частини листка.

*Нестача* тих чи інших *мінеральних з'єднань* у ґрунті обумовлює хлороз і інші зміни забарвлення листків. Хлороз листків характеризується блідо-зеленим кольором і загальним притупленням росту рослин. Він викликається нестачею в ґрунті з'єднань заліза або наявністю його в недоступній формі. Нестача магнію викликає пожовтіння тканини з нижнього боку листка та між жилками. Хлоротичні ділянки іноді випадають. Нестача фосфору пригнічує всю рослину. Листки, і особливо хвоя, набувають фіолетового відтіноку, на них нерідко з'являються темно-бурі плями. Калійне голодування призводить до утворення сіро-бурих плям спочатку на краях листків, потім у центрі і викликає їхнє відмирання.

### **8.3. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ІЗ ЗАХИСТУ ХВОЇ І ЛИСТКІВ ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ**

У системі боротьби проти інтенсивного розвитку хвороб листків у розсадниках і штучних насадженнях необхідно постійно дотримуватись агротехнічних заходів вирощування садивного матеріалу (вибір ділянки, підготовка ґрунту, сівозміна, терміни посіву, догляд за посівами й ін.).

Для таких деревних порід, як дуб, тополя, горіх, плодві, правильно вибирати різновиди, форми або гібриди, стійкі до збудників хвороб, що відповідають типам лісу; для посадки використовувати тільки здоровий садивний матеріал (при ураженні хвої звичайним шютте на 1/3 сянці вибраковуються). Насіння повинне бути цінним у генетичному відношенні, тобто зібране із стійких до збудників хвороб дерев, вирощених на спеціалізованих плантаціях або насінневих ділянках; не допускати загущеності насаджень. При створенні штучних насаджень необхідно враховувати, що в мішаних лісостанах створюються несприятливі умови для поширення патогенів. Велике значення в підвищенні стійкості штучних лісових насаджень до збудників хвороб має своєчасний догляд за посадками, що забезпечує оптимальні умови для росту й розвитку.

В усіх випадках у розсадниках, школках, маточниках, плантаціях восени або ранньої весни варто згрібати і спалювати опале листя, тому що на ньому знаходяться зимуючі стадії збудників хвороб [8, 52].

#### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Перерахуйте збудників борошнистої роси листяних порід.

2. Назвіть для прикладу декілька збудників плямистостей листків.
3. Ким викликається деформація листків вільхи чорної і сірої?
4. Які гриби викликають чернь?
5. Розкрийте біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника іржі тополі.
6. Який збудник викликає коккомікоз черешні?
7. Що собою являє інфекційний цикл розвитку збудника борошнистої роси дуба?
8. Що уражує збудник парші осики?
9. Як розвивається збудник чорної плямистості листків клена гостролистого?

### Тести

1. **Ураження хвої патогенними мікроорганізмами може призвести до**
  - а) старіння хвої;
  - б) активного розвитку хвої;
  - в) передчасного опадання хвої.
2. **Шютте «*chutten*» при перекладі з німецької означає**
  - а) сипати;
  - б) ловити;
  - в) кидати.
3. **Найбільш небезпечне зараження рослин шютте відбувається**
  - а) зимою;
  - б) весною;
  - в) літом.
4. **При іржі хвої ялини навесні на хвої утворюються еції із забарвленням**
  - а) білим;
  - б) оранжевим;
  - в) чорним.
5. **При склероточних плямистостях на листках в уражених місцях виникають**
  - а) потовщення;
  - б) нарости;
  - в) розростання стебел.
6. **При некротичних плямистостях на листках в уражених місцях виникають**
  - а) нарости;
  - б) розростання стебел;
  - в) плоскі плями.
7. **При ураженні мозайкою на листках з'являються плями**
  - а) коричнево-чорні;
  - б) червоно-бурі;
  - в) світло- та темно-зелені.
8. **У розсадниках, школках, маточниках, плантаціях восени або ранньої весни згрібають і знищують рослинний опад для того, щоб**
  - а) щоб удобрити ґрунт;
  - б) щоб знищити зимуючу стадію патогенів;
  - в) щоб покращити естетичність території.

## РОЗДІЛ 9 ХВОРОБИ ГІЛОК І СТОВБУРІВ ДЕРЕВ ТА ЇХ ЗБУДНИКИ

Основні цілі:

- ознайомитися з основними некрозними хворобами хвойних порід;
- ознайомитися з основними некрозними хворобами листяних порід;
- знати основні судинні хвороби листяних порід.

### 9.1. НЕКРОЗНІ І СУДИННІ ХВОРОБИ ГІЛОК І СТОВБУРІВ ТА ЇХ ЗБУДНИКИ

Хвороби гілок і стовбурів дуже різноманітні. Вони уражають дерева і кущі різного віку – від молодих сіянців до старих екземплярів дерев, серед них дуже поширені некрозні і судинні хвороби.

Наслідок більшості з цих хвороб – відмирання окремих гілок, суховершинність дерев. Деякі хвороби, наприклад, сосновий вертун, цитоспороз тополі, мікоз судин в'язових, викликають загибель окремих дерев, а іноді і цілих лісостанів, і можуть досягати розмірів грибних епіфітотій [52, 60].

### 9.2. НЕКРОЗНІ ХВОРОБИ ХВОЙНИХ ПОРІД

*Сосновий вертун, деформація гілок сосни зазвичайї.* Збудник – *Melampsora pinitorqua* Rostr. Гриб уражає сходи, стовбурці сіянців і молоді пагони сосни зазвичай у віці 1-12 років, а також листки тремтячої і білої тополі, тобто він є двоживильним з повним циклом розвитку (рис. 9.1.). Значно рідше розвивається на пагонах сосни гірської і веймутової. На пагонах у місцях ураження грибниця руйнує клітини камбію, лубу; пагін згинається під вагою верхньої його частини. Верхівка пагона продовжує рости, унаслідок чого пагін скривлюється у вигляді латинської літери «s». Звідси і походить назва хвороби «сосновий вертун». Шкідливість хвороби залежить від ґрунтово-кліматичних умов, у яких вирощується сосна.



Рис. 9.1. Сосновий вертун

Зараження відбувається базидіоспорами раною весною. На молодих пагонах сосни із ще зеленою корою і молодими хвоїнками формується спермогоніальна стадія. Спермогонії тупопірамідальної форми розташовуються в клітинах епідермісу або під кутикулою. Висота їх – 45, ширина – 130 мкм.

Під спермогоніями, у другому–третьому рядах паренхіматичних клітин молоді кори однолітніх пагонів, сходів, утворюються золотисто-жовті, плоскі (довжиною 1–2 см і шириною 2–3 мм) еції. Еціоспори яйцеподібні, рідше подовжені, розміром 14–22x12–17 мкм, поверхня їх покрита дрібними шипиками. Кора в місцях утворення ецій буріє, відмирає, а ранки затікають живицею.

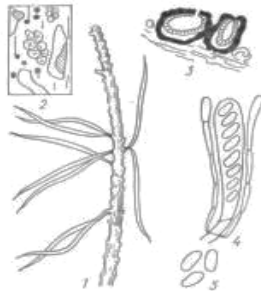
Уредініоспори гриба розвиваються в жовто-бурих уредініопустилах, розташованих на нижньому боці листків осики або тополі білої. Найчастіше уредініоспори овальної або яйцеподібної форми, розміром 15–23х11–16 мкм. Між спорами розташовані безбарвні булавоподібні парафізи довжиною 40–60 мкм і товщиною у верхній частині 12–17 мкм. Наприкінці літа на цих же листках теж з нижнього боку гриб утворює теліоложа у вигляді темно-коричневих коростинок. Теліоспори коричневі, з товстою оболонкою, неправильнопризматичні, щільно прилягають одна до одної. Розмір їх 20–35х7–12 мкм.

Зимує гриб на опалих листках у формі теліоспор, які рано навесні проростають і утворюють гетеробазидії з базидіоспорами. У цілому вони складають порошистий, золотистий, нижній наліт. Базидіоспори, потрапляючи на молоді пагони сосни, утворюють еції. Гриб небезпечний для сосни, тому що під дією грибниці уражаються луб і камбій, тканини розриваються, рослина втрачає воду, знижується її механічна стійкість, і пагін згинається, деформується. Тільки пагони, які відрізняються інтенсивним ростом, можуть уникнути викривлення.

Ця хвороба заподіює велику шкоду сосні в природних молодняках, штучних лісових насадженнях, а також в розсадниках. Деформація стовбура призводить до погіршення технічних якостей деревини. При сильному розвитку хвороби відмирають верхівки, розвиваються «відьміні мітли», багатoverхівковість, знижується приріст. В осики і тополі цей гриб викликає передчасне обпадання листів.

Розвитку хвороби сприяють погодні умови. Зокрема суха тепла осінь сприяє підготовці спор до зимівлі, а волога зятяжна весна – проростанню базидіоспор і зараженню сосни. В умовах сухої весни розвиток гриба часто зовсім припиняється. Важлива умова поширення хвороби – наявність у безпосередньому сусідстві із сосновими насадженнями осики, білої або сірої тополі. Проміжними живителями можуть бути також різні гібриди, одержувані при схрещуванні осики і білої тополі.

**Усихання гілок і верхівок сосни, ценангіоз.** Збудник сумчаста стадія – *Cenangium abietis* (Pers.) Duby, конідіальна стадія – *Dothichizaferruginosa* Sacc (рис. 9.2.). Гриб уражає гілки і верхівки молодих дерев сосни зазвичай, рідше чорної, а в роки послаблення рослин призводить до усихання частини крони або всього дерева.



**Рис. 9.2.** Ценангіоз сосни:

1 – уражений пагін; 2 – ділянка ураженої кори пагона з пікнідами і апотеціями; 3 – розріз через апотецій; 4 – сумка із спорами і парафізою; 5 – сумкоспори.

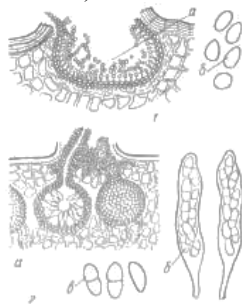
Гілки заражаються сумкоспорами через пошкодження. Грибниця, розвиваючись у лубі і корі, призводить до їхнього відмирання. Хвоя на таких пагонах спочатку червоніє, біля основи буріє, потім засихає і передчасно обпадає. Крім того, грибниця проникає в деревину, де, поширюючись по серцевинним променям, викликає виділення живиці. Уражені пагони засихають, і на них утворюється конідіальне спороношення.

Пікніди являють собою дрібні, чорні, опуклі подушечки, які розташовуються рядами уздовж пагона. Вони до 1 мм діаметром, спочатку закриті, потім, після дозрівання спор, розкриваються. Пікноспори яйцеподібні або овальні, на кінцях загострені, розміром 8–9х2–3 мкм. На відмерлих пагонах до осені утворюються тісно скупченими групами темно-бурі, шорсткуваті апотеції, 1,5–3 мм діаметром. Вони при висиханні скручуються. Сумки булавоподібні, 60–80х10–12 мкм. Спори еліпсоїдальні або яйцеподібні, безбарвні з 1–2 краплями масла, 10–12х5–7 мкм. Парафізи нитчасті, жовтувато-коричневі, багатоклітинні, на верхівці з булавовидним потовщенням.

Розвитку хвороби сприяють усі фактори, які погіршують ріст насаджень: несприятливі кліматичні умови, зміна водного режиму, пошкодження насаджень підкірним клопом, промисловими газами, димом і т. д.

### 9.3. НЕКРОЗНІ ХВОРОБИ ЛИСТЯНИХ ПОРІД

**Усихання гілок і стовбурів тополі або тополевий мор.** Збудник – сумчаста стадія *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) But., конідіальна стадія – *Dothichiza populea* Sacc. et Br (рис. 9.3.).



**Рис. 9.3.** Спороношення збудників тополиного мору:

1 – конідіальне спороношення *Dothichiza populea* (а – розріз через пікніду, б – пікноспори);

2 – сумчасте спороношення *Cryptodiaporthe populea* (а – розріз через перитецій, б – сумка із спорами; в - сумкоспори)

Тополеві штучні насадження, створені на невідповідних для тополі сухих, заболочених або малородючих ґрунтах заражаються грибом двома шляхами – при посадці заражених в маточниках живців або спорами, які утворюються на відмираючих гілках, і переходять на стовбур і скелетні гілки. У маточниках розвиток хвороби починається з пеньків, з яких міцелій поступово переходить на молоді пагони, причому симптоми хвороби на них помітні на другий рік. Якщо з таких пагонів заготовити живці, то грибниця продовжує розвиватися і

при зберіганні. На живцях у місцях ураження відбувається побуріння кори із вдавненнями, а під ними – сплетіння чорної грибниці.

Конідіальне спороношення представлено пікнідами розміром 0,1–10 мм, зануреними в кору. Після дозрівання спор з пікнід в період зволоження виходять пікноспори у вигляді темно-сірих або темно-оранжевих смужок. Названі смужки являють собою масу пікноспор склеєних між собою слизом. Пікноспори безбарвні, кулясті або яйцеподібні, розміром 10–13x7–9 мкм.

Сумчасте спороношення утворюється рідко і представлене кулястими перитеціями, зануреними в кору. Розмір перитеціїв досягає 500–600 мкм в діаметрі, назовні виходять довгими шийками. Сумки булавоподібні, 75–85x12–16 мкм, спори двоклітинні 18x7,5 мкм.

**Цитоспороз.** Збудник – сумчаста стадія – *Valsa sordida* Nits., конідіальна стадія – *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr (рис. 9.4.). Гриб уражає дерева різного віку, причому розвиток хвороби призводить до появи суховершинності, відмирання гілок або усього дерева. У початковій стадії ураження кори з'являються невеликі вм'ятини, які поступово окільцюють гілку. На уражених деревах добре помітні витягнуті уздовж стовбура сухобочини, некротні рани і виразки. Конідіальне спороношення являє собою приплющено-конусоподібні (2–4 мм) строми, які мають кілька камер (пікнід) різної форми. Строми занурені в тканину. Відкриваються вони чорно-сірим диском, з якого виходить золотисто-жовта і жовто-рожева маса, яка складається з конідій, склеєних слизом. Конідії (4–5x1 мкм) подовжені, злегка зігнуті, безбарвні.



**Рис. 9.4.** Цитоспороз *Cytospora chrysosperma* на тополі:

1 – уражений стовбур з пікнідами в тонкій корі; 2 – спори, що виходять з пікнід, у вигляді стрічок і крапель; 3 – розріз через пікніду; 4 – вихід склеєних пікноспор; 5 – конідієносці; 6 – конідії; 7 – розріз через строми з перитеціями; 8 – сумки із спорами; 9 – сумкоспори.

Сумчасте спороношення – видовженокулясті перитеції, розташовані по колу або безладно в плоскій, чорній стромі, яка досягає 2–4 мм. Строми з перитеціями утворюються під корою у паренхімі восени. Перитеції розміром 250–500 мкм, з довгими циліндричними хоботками, в кількості 4–10 або 15–25 шт. в кожній стромі. Сумки булавоподібні, розміром 40–50x6,5–9,5 мкм. Спори безбарвні, циліндричні, трохи вигнуті, розміром 6,5–12,5x1,5–2,5 мкм.



Цитоспороз трапляється в тополевих штучних насадженнях на всій території України і заподіює особливо багато шкоди в тих місцях, де насадження загущені, посаджені на невідповідних ґрунтах або створені з малостійких видів. Поширенню хвороби сприяють морози, градобій, а також різні механічні пошкодження. Обов'язкова передпосадкова обробка живців 0,3–0,5%-м розчином тіама.

На сухих гілках тополі часто трапляється дуже близький до *Valsa sordida* сапротрофний вид *Valsa nivea* (Pers.) Fr. з конідіальною стадією *Cytospora nivea* (Hoff.) Sacc. Цей гриб часто утворює сумчасту стадію. Перитеції знаходяться в корі і назовні виходять шийками, що на поверхні кори утворюють білий диск до 1 мм в діаметрі, з чорними крапками шийок перитеціїв. У сумках знаходяться по 4–8 спор, розміри яких у першому випадку 10–14x2,5 мкм, у другому – 14–18x2–3 мкм. Конідіальне спороношення – пікніди – також мають білий щиток з одним отвором, через який виходять жовто-оранжеві струминки конідій. Найчастіше поселяється на відмираючих гілках чорних і бальзамічних тополь. Шкода незначна. На гілках тополь розвиваються також гриби *Nectria galligena* Bres., *Hypoxylon rubiginosum* (Pers.) Fr. і бактерія *Aplanobacterium populi* Ride, а на стовбурах трапляється *Erwinia multivora* – збудник бурої бактеріальної слизотечі. Шкода від них незначна, але буре слизотеча в окремі роки може призводити до всихання дерев.

#### 9.4. СУДИННІ ХВОРОБИ ЛИСТЯНИХ ПОРІД (МІКОЗИ СУДИН)

**Графіоз (голландська хвороба) в'язових порід.** Збудники: сумчаста стадія – *Ceratocystis ulmi* (Buism.) Moz., конідіальна стадія – *Graphium ulmi* Schwarz (рис. 9.5.). Хвороба вперше виявлена й описана в Голландії (М. В. Schwarz, 1922). Цією обставиною й пояснюється її назва. Іноді її називають графіозом – від назви конідіальної стадії збудника – або трахеомікозом.



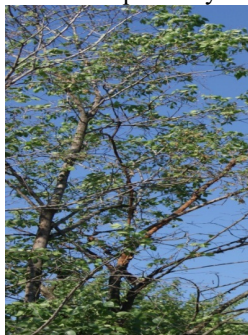
Рис. 9.5. Графіоз (*Graphium ulmi*):

- 1 – уражена гілка; 2 – поперечний розріз через уражену грибом гілку;
- 3 – поздовжній і поперечний розрізи через уражений грибом стовбур;
- 4 – конідіальне спороношення (коремія);
- 5 – сумчасте спороношення (перитеції)

Голландська хвороба поширена по всій Європі, трапляється в Північній Америці, Азії. В Україні вперше виявлена в 1929 р. П. С. Погребняком у Голованівському лісництві на Поділлі (рис. 9.6.). У даний час виявлена в більшості регіонах України, де ростуть в'язові. На великих площах в

полезахисних насадженнях вона викликала загибель в'язових, особливо в південно-західних регіонах України. Це найнебезпечніша хвороба в'язових, яка загрожує їх існуванню. Епіфітотії голландської хвороби відзначалися в багатьох областях України.

Гриб уражає тільки види з родини *Ulmaceae* *Mirb.* У хворих дерев в'януть і скручуються листки, причому якийсь час вони ще залишаються на дереві. При інтенсивному протіканні хвороби листки можуть в'янути і бути в зеленому стані. Хвороба призводить до відмирання тонких, а потім і товстих гілок, частин крони, а іноді і всього дерева. Такий хід перебігу хвороби викликається тим, що грибниця, яка розвивається із конідій, перенесених заболонниками, проникає в судини, там же утворюється і темно-бура, майже чорна каммідеподібна речовина. Надалі разом з утвореними тут гіфами вони закупорюють судини, чим припиняють надходження в крону води і мінеральних солей. Ознакою того, що дерево загинуло саме від голландської хвороби, є наявність в молодих річних кільцях деревини темно-коричневих смужок – закупорених судин. Це бурі смужки на подовжньому чи косому зрізі гілки або кільце з окремих крапок на поперечному.



**Рис. 9.6.** Графіоз (голландська хвороба) в'язових порід

На сильно уражених деревах утворюються коремії з великою кількістю конідій. Вони знаходяться зазвичай у ходах заболонників, які є основними переносниками конідій, а саме заболонник-руйнівник (*Scolytus scolytus* *Fabr.*), заболонник-струйчастий (*Scolytus multistriatus* *Masch.*). Висота коремії до 1,2 мм, у верхній їхній частині, на кінцях конідієносців, виникає безліч конідій. Конідії (3,2x1,7 мкм) безбарвні, склесні в голівку слизистою речовиною, за допомогою якої приклеюються до тіла заболонників. Сумчасту стадію гриба у вигляді плодових тіл типу перитеція вперше вдалося виростити в штучних умовах у 1932 р. голландському вченому Буїссман (С. Buissman). Перитецій чорного кольору, кулястий (105–135 мкм), з довгим (до 380 мкм), трохи зігнутих хоботком. Усередині перитецій у слизистій речовині знаходяться сумки. У сумках по вісім безбарвних спор (4,5–6x1,5 мкм). Сумчаста стадія в природних умовах трапляється рідко, тому не відіграє великої ролі в поширенні графіоза. Древа в'язових заражаються при додатковому живленні заболонників, які здійснюють його на тонких гілках і тоді мають можливість переносити і заносити спори

безпосередньо в судини. Грибниця живе в рослині один рік, і тому необхідно підтримкою інфекційного навантаження є щорічне додаткове зараження дерев.

Інтенсивному розвитку хвороби сприяє наявність джерел інфекції у вигляді неокорених, засохлих раніше дерев, на яких утворюються спори, які перенесли заболонники на здорові дерева. Сприятливим фактором є тепла волога весна, коли у пагонах утворюються широкі судини, по яких спори легше проникають у рослину. Літній посушливий період прискорює загибель дерев. Оптимальна температура для розвитку гриба +21–30 °С. Крім того, широкому розвитку хвороби сприяє слабка стійкість європейських і північноамериканських видів в'язових. Після інтенсивного відмирання в рівнинних регіонах заходу України, яке відбувалося в 50–90-ті роки, в багатьох місцях в'язові випали зі складу деревостанів. В останні роки помітне згасання хвороби і відновлення ільма гірського відбувається за рахунок збережених стійких форм.

Найбільш стійким є в'яз приземкуватий – *Ulmus pumila L.*

Заходи боротьби із збудником хвороби складні і поки малоефективні. Для виявлення осередків графіоза необхідно щорічно в червні проводити нагляд, що дозволить намалювати конкретні заходи боротьби. У першу чергу необхідно знищувати заболонників, які є основними переносниками графіозу, а також відбирати стійкі природні форми або виводити стійкі гібриди в'язових.

У осередках голландської хвороби, залежно від характеру ураження, проводять вибіркові або суцільні санітарні рубки після відкладання самицями яєць.

Вибіркові санітарні рубки застосовують у нових осередках, тоді коли заражені дерева розташовані поодинокі або невеликими групами, і вирубка їх не призведе до розладу насаджень.

Для боротьби із заболонниками зрубано деревину і пеньки після рубання потрібно окорувати або обробити. Кору, тріску і тонкі гілки спалюють. Ці роботи закінчують до початку травня, тобто до вильоту заболонників.

У лісових насадженнях, де багато в'язових, для боротьби із заболонниками доцільно проводити викладення ловильних дерев. Оскільки заболонники мають дві генерації, ловильні дерева варто викладати влітку (кінець липня – початок серпня) і окорувати навесні, щоб не допустити найбільш шкідливого весняного вильоту.

У парках для захисту особливо цінних екземплярів можна обприскувати крони дерев зазначеними інсектицидами, а пеньки свіжозрубаних дерев обробляти 10%-м розчином ДНОК. Роблять це рано весною, до початку додаткового харчування жуків-заболонників [65].

Крім того, у парках і лісопарках, при хронічному перебігу хвороби обрізають уражені гілки на 1 м нижче добре помітних бурих смужок грибниці в уражених судинах. Рани після обрізки гілок замазують садовим варом. Доцільна й обробка (розпушування) ґрунту, внесення добрив, що сприяє поліпшенню росту дерев і більш швидкому відновленню крони. Вирубують дерева тільки в тому випадку, якщо уражено вже 70-% крони.

У високогірних регіонах Карпат, де дотепер голландська хвороба ще мало поширена, необхідно застосовувати карантинні заходи, які б не дозволяли завозити неокорену деревину в'язових з рівнинних районів. Доцільно ширше

культивувати в'язи з місцевого насіння. В рівнинних регіонах для подальшого розмноження потрібно відбирати дерева, які залишилися живими або видужали після хвороби.

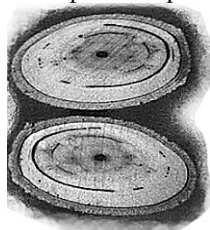
Перспективна також селекція в'язових з метою підвищення їхньої стійкості проти збудника голландської хвороби. У цьому напрямку багато зроблено у Середній Азії (В.М. Ровський, Г.П. Озолин, Г.П. Соловйов, 1950), де отримані цінні, стійкі до збудника голландської хвороби гібриди.

**Судинний мікоз (трахеомікоз) дуба.** Збудники: сумчаста стадія – *Ceratocystis roboris* Georg. et Teod., конідіальна стадія – *Graphium roboris* Schw.; сумчаста стадія – *C. valachicum* Georg. et Teod., конідіальна стадія – *Rhinotrichum valachicum* Georg. et Teod (рис.9.7.).



**Рис. 9.7.** Судинний мікоз (трахеомікоз) дуба

За зовнішніми ознаками ураження дуже нагадує голландську хворобу в'язових порід, але характерною кінцевою причиною хронічного чи раптового зів'янення і засихання листків, гілок, а іноді і всього дерева за 1–2 роки. Характерною ознакою трахеомікозу є ажурність крони через зменшення розміру листових пластинок. Листки на уражених деревах червоніють, потім жовтіють, засихають і обпадають. Іноді засохлі листки залишаються висіти на дереві, майже не змінюючи зеленого забарвлення, згодом у кроні з'являються сухі гілки, з'являється суховершинність, а на стовбурах безліч водяних пагонів. Гриб розвивається в судинах, викликаючи їхню закупорку, і порушує водопостачання розташованих вище місця ураження гілок дерева (рис. 9.8.). На розрізах уражених гілок видно бурі плями, кільця, в окремих випадках можна спостерігати побуріння всієї заболоні – наслідок закупорки їх гіфами і перитетціями грибів.



**Рис. 9.8.** Судинний мікоз: потемнінні уражених судин на поперечних зрізах гілок

На хворих, відмираючих деревах формується сумчасте спороношення цих грибів. Так, у *C. valachicum* утворюються перитетції з подовженою шийкою (485–

662 мкм), сумкоспори у формі півмісяця із загостреними кінцями, 3,6–4 мкм довжини. *C. roboris* утворює більш великі перитеції з більш довгою шийкою (476–900 мкм). Сумкоспори безформені, менших розмірів (3,2–3,5 мкм довжини). Перитеції розвиваються сапротрофно в судинах відмерлих гілок і стовбурів.

У конідіальній стадії хвороба протікає в прихованій формі, без видимих ознак, що ускладнює її діагностику. Міцелій збудників із тканин може виходити на поверхню через сочевички, тріщини, а також розвиватися на пеньках зрубаних уражених дерев.

Збудників хвороби розповсюджують заболонники, вусачі і деякі інші комахи. Їх також заносить вітер і дощова вода через свіжі сучки і різні рани. Крім того, гриби можуть проникати в деревину здорових дерев через листки, пошкоджені непарним шовкопрядом і златогузкою, живлення яких збігається з масовим утворенням конідій і періодом сприйнятливості дуба. Гриб може розвиватися на жолудях і переходити на сіянці дуба й інші листяні породи. Гриби уражають дуб у всіх типах лісорослинних умов, але найбільшу шкоду приносять вони в заплавних дібровах. Швидкість розповсюдження інфекції залежить від повноти насаджень і чисельності переносників. Сприйнятливими до цієї хвороби є клен татарський, береза, клен гостролистий, глід, яблуня лісова. Хвороба трапляється в південно-східних регіонах України і Молдавії. Масового поширення не спостерігається [71].

Щорічний нагляд дозволяє правильно планувати і призначати вибіркові або суцільні санітарні рубки. Антисептування ран варто робити 1%-м розчином ДНОК, а пеньків 10%-м розчином ДНОК; порубкові залишки після рубки спалювати, хворі пеньки обробляти арборицидом із групи 2,4-Д. Для попередження занесення інфекції з жолудями необхідно забезпечити їхнє правильне збереження і протравлювання гранозаном або ТМТД. Боротьба зі стовбурними шкідливими комахами полягає у виконанні санітарних правил і хімічної обробки лісопродукції та пеньків ловильних дерев.

**Вертицилльозне засихання (вілт) листяних порід.** Збудник – *Verticillium dahliae* Kleb. Гриб є паразитом клена, в'яза, липи, дуба (рис 9.9.), каштана, берези, тополі й інших листяних порід, призводячи до їх усихання через 1–4 роки після зараження. Особливо шкідливий грибок у садівництві і лісопаркових господарствах.



**Рис. 9.9.** Вілт дуба

Зараження відбувається спорами через місця механічних пошкоджень, а порослі – міцелієм від пеньків зрубаних заражених дерев. Міцелій розвивається

в судинах і закупорює їх, перешкоджаючи надходженню води і поживних речовин до листків (рис. 9.10.).



**Рис. 9.10. Вертицильозне засихання: *Verticillium albo-atrum* на клені гостролистому:** 1 – усихаюче молоде дерево клена гостролистого; 2 – загинле дерево з опадаючою корою; 3 – порубкових розріз через уражений стовбур; 4 – мікросклероцій; 5 – конідієносець з конідіями; 6 – конідії.

Унаслідок цього вони в'януть, жовтіють; поступово всихає вся крона. У лубі і деревині уражених гілок помітні бурі плями або смуги (рис. 9.11.).



**Рис. 9.11. Вілт клена:** потемніла деревина на поперечному зрізі гілки

В уражених тканинах гриб розвиває міцелій, конідіальне спороношення, хламідоспори і мікросклероції. Колонії гриба розпростерті, спочатку білі, потім бурі або чорні. Конідієносці прями (50–100x2–2,5 мкм), мутовчато розгалужені, кінцеві відгалуження подовжені, на кінцях загострені. Конідії подовжено-яйцеподібні або овальні, 4–10x2–3 мкм, одноклітинні, іноді зібрані в голівки, спочатку безбарвні, потім буруваті.

Зберігається гриб хламідоспорами і мікросклероціями на порубкових залишках протягом декількох років. Крім того, джерелом інфекції може бути міцелій, який зберігся в деревині хворих дерев. Інфекція може поширюватися також при контакті здорових коренів з ураженими. Поширенню хвороби сприяє тепла волога погода. Найкраще гриб розвивається при температурі +21–23 °С. Найбільший збиток наносить розсадникам, кленовим насадженням полезахисних смуг в південно-східних областях України [72, 76].

Для боротьби з хворобою необхідно видаляти і знищувати хворі рослини разом з корінням, при захворюванні дорослих дерев – обрізати і спалювати уражені гілки.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Який збудник викликає деформацію гілок сосни зазвичай?
2. Як проявляє себе збудник, який викликає усихання гілок і верхівок сосни зазвичай?
3. Що таке тополевий мор, який проявляється в шкілках розсадників?
4. Зовнішні ознаки прояви збудника хвороби клітріоз.
5. Назвіть головні збудники, які викликають судинні хвороби листяних порід.
6. Як проявляє зовні свої дії збудник вертицильозного засихання листяних порід?

### Тести

**1. Ураження, яке веде до руйнує клітини камбію, лубу на пагонах сосни називають**

- а) іржа;
- б) сосновий вертун;
- в) фузаріоз.

**2. Графіоз (голландська хвороба) уражає**

- а) дуб;
- б) клен;
- в) в'яз.

**3. Трахеомікоз дуба відноситься до хвороб**

- а) судинних;
- б) некрозних;
- в) неінфекційних.

**4. При трахеомікозі дуба відбувається**

- а) утворення нальоту;
- б) закупорка судин;
- в) утворення некротичних плям на листках.

**5. Вілт клена відноситься до хвороб**

- а) неінфекційних;
- б) некрозних;
- в) судинних.

**6. Збудником вілту клена є**

- а) *Graphium roboris*;
- б) *Verticillium albo-atrum*;
- в) *Cytospora chrysosperma*.

## РОЗДІЛ 10

### РАКОВІ ХВОРОБИ Й ІНШІ УРАЖЕННЯ І ПОШКОДЖЕННЯ ГІЛОК ТА СТОВБУРІВ

Основні цілі:

- ознайомитись з основними раковими хворобами стовбурів і гілок хвойних порід;
- ознайомитись з основними раковими хворобами стовбурів і гілок листяних порід;
- вивчити ознаки прояву «відминих мітел» на гілках дерев.

На гілках та стовбурах деревних порід, крім некротичних і судинних хвороб, розвивається значна кількість збудників ракових хвороб та «відминних мітел». Часто пошкоджуються вони і несприятливими погодними факторами (вітром, морозом, снігом), різними механічними пошкодженнями. [62, 66]

#### 10.1. РАКОВІ ХВОРОБИ ХВОЙНИХ ПОРІД

**Смоляний рак, рак-сірянка.** Збудник – *Cronartium flaccidum* (Alb. ex Schw.) Wint. Найчастіше уражає сосну звичайну, хоча може паразитувати і на сосні чорній і гірській. Ураження спостерігається на стовбурах і гілках сосни будь-якого віку, але найбільш небезпечно в період жердняку (рис. 10.1.).



Рис.10.1. Смоляний рак-сірянка сосни

Грибниця розвивається в лубі навколо гілки або стовбура, викликаючи потовщення, ракові пухлини. У наслідок руйнування смоляних каналів починається сильна смолотеча (звідси назва смоляний рак). Розташовані вище ураженого місця гілки або частина крони послаблюються, а коли грибниця окільцює стовбур, верхня частина відмирає (рис. 10.2).

Біологія розвитку гриба така: через два–три роки після зараження базидіоспорами на ураженій гілці з'являються малопомітні спермогонії у вигляді жовтих крапель. Згодом в уражених місцях, розриваючи кору, з'являються великі жовто-рожеві перидермії з еціоспорами. Після їхнього дозрівання оболонки лопаються, і з них виходять еціоспори – овальні, розташовані в перидермії ланцюжками. Розмір спор – 22–26x16–20 мкм. Еціоспори проростають на листках проміжного живителя (найчастіше це ластовень лікарський – *Vincetoxicum officinalis*), а також на окремих видах роду півонія (*Paeonia*), вербена (*Verbena*), розрив-трава (*Impatiens*), шолуливік (*Pedicularis*) і деяких інших, на яких формуються блідо-бурі купки уредніоспор. Уредніоспори овальні, з тонкими оболонками, розміром 21–



24x17–21 мкм. Восени на уражених рослинах з'являються довгі стовпчики одноклітинних теліоспор. Теліоспори подовжено-еліпсоїдальні, жовтувато-коричневі, 25–60x9–16 мкм, які утворюють вертикальні, коричневі стовпчики, які досягають декількох міліметрів. Теліоспори після проростання утворюють базидії з базидіоспорами, які можуть заражати сосну. Зараження відбувається через хвою, звідки грибок проникає в луб і деревину. Рак-сірянку викликає також *Peridermium pini* (Willd.) Lev. et Kleb., якому не потрібен проміжний живитель. Цей грибок заражає сосну безпосередньо еціоспорами. Крім усихання верхівок, рак-сірянка викликає деформацію стовбура, спонукаючи насиченню його живицею. Така деревина придатна тільки на дрова і суху перегонку. Хвороба розвивається протягом 30–50 років.



**Рис. 10.2.** Смоляний рак сосни:

1 – суха крона ураженого дерева; 2 – деформація стовбура; 3 – гілка сосни з ецидіями; 4 – зовнішній вигляд ецидії; 5 – ецидіоспора; 6 – лист ластовня з уредопустулами; 7 – уредоспори; 8 – лист з телеитопустулами; 9 – телеитоспори, зібрані в окремий стовпчик.

На території України смоляний рак трапляється в усіх регіонах вирощування сосни зазвичай. Однак особливо страждають сосни в сухих борах і суборах Полісся, де ураження досягає 10–15%. Великі збитки від цієї хвороби відзначені у Прикарпатті в соснових штучних насадженнях, створених у дібровних типах лісу. Хвороба послабляє дерево, і його заселяють шкідливі комахи, у першу чергу – соснові лубоїди, які прискорюють відмирання дерев.

**Пухирчаста іржа сосни веймutowої.** Збудник – *Cronartium ribicola* Ditr. У природних лісостанах паразитує на сосні кедровій у Сибіру і на сосні кедровій європейській в Карпатах. В 1907–1910 рр. грибок потрапив у Північну Америку, де в лісових насадженнях на площі багатьох тисяч гектарів викликав масове ураження сосни веймutowої, як виявилось, дуже чутливої до цього збудника (рис. 10.3.).



**Рис. 10.3.** Пухирчаста іржа сосни веймутової

На сосні веймутовій гриб паразитує в 0 і I стадіях. Зараження відбувається за допомогою базидіоспор. Спочатку гриб розвивається на хвої, утворюючи на ній жовті плями. На другий рік біля основи хвоїнок кора гілочки місцями здувається і набуває жовто-рожевого забарвлення. Тут же виникають бурі спорогонії гриба, які виділяють жовту рідину із сперматіями. У такому стані гриб може існувати 1–2–5 роки. Пізніше грибниця проникає в деревину, особливо в серцевинні промені, руйнує смоляні канали, що проявляється в інтенсивному витіканні живиці – дерево «плаче». Навесні в уражених місцях, розриваючи кору, формуються перидермії жовто-рожевого кольору, висотою до 0,5–0,7 мм, довжиною до 10 мм. З них після дозрівання вилітають еціоспори – гладкі, округлі або кутасті, розміром 22–29x18–22 мкм. Перидермії на уражених стовбурах утворюються кілька років підряд, іноді в залежності від характеру погоди, з перервами. Під впливом грибниці утворюються потовщення, які поступово збільшуються, на стовбурі з'являється відкрита рана. Якщо ураження окільцює стовбур або гілку, верхня їх частина відмирає, при ураженні під кроною дерево гине. Проміжним жителем гриба є смородини чорна, альпійська, золотиста, червона й аграус. На нижньому боці їх листків на початку літа виникають округлі подушечки (пустули) з уредініоспорами. Уредініоспори еліпсоїдальної форми, щетинисті, розміром 21–24x14–18 мкм. Протягом літа утворюється дві–три їх генерації, і вони швидко поширюються по листках.

Наприкінці літа формуються стовпчасті скупчення теліоспор (довжина окремих стовпчиків 3–4 мм), які покривають майже всю поверхню листка. Теліоспори одноклітинні, бурі, подовжені, гладкі, розміром 30–60 мкм. Уредініо- і теліоспори викликають передчасне обпадання листків смородини, знижують врожайність. Теліоспори після короткого періоду спокою проростають, утворюючи базидіоспори, які розлітаються і заражають сосну веймутову. Час вильоту базидіоспор – кінець літа – пізня осінь. Для сосни веймутової вони небезпечні на відстані не більш 0,5 км, тому що швидко втрачають здатність до проростання.

Пухирчаста іржа – найбільш небезпечна хвороба сосни веймутової, особливо там, де це дерево культивують на великих площах (Західна Європа). У західних регіонах України хвороба відома з 80-х років минулого сторіччя (Н. Тупієські, 1901, К. Rouper, 1910). Однак, як показали наші дослідження (1961), сильне ураження спостерігається тільки на окремих ділянках, де ростуть дерева

у віці більше 50 років. Поряд із цим виявлені окремі насадження і групи 80–100-літніх дерев, стійких до патогену. Для збору насіння варто вибирати здорові високопродуктивні насадження або групи дерев [63].

Сосну веймутову рекомендується вводити штучно на невеликих ділянках, але краще створювати мішані насадження із сосною зазвичайю, модриною або дубом, у горах – з ялицею і буком. При виборі місць під штучні насадження необхідно уникати ділянок, розташованих у понижених місцях, де природньо росте смородина чорна.

З появою смолотечі і еціїв гриба на гілках або стовбурах потрібно негайно обрізати хворі гілки або зрубати дерева, а уражені їхні частини спалювати. Запізнення з проведенням рубок догляду погіршує санітарний стан насаджень.

Крім своєчасних рубок, догляду і санітарних рубок, для боротьби з пухирчастою іржею рекомендується вирубувати кущі чорної смородини, які ростуть поблизу насаджень (до 300 м). Цей захід боротьби має особливе значення для молодих штучних насаджень і школок. Вирубку смородини проводять періодично, через три–чотири роки. Спільне вирощування сосни веймутової і смородини у розсадниках заборонено.

**Пухирчаста іржа ялівця зазвичайго.** Збудник – *Gymnosporangium juniperinum* (L.) Mart.

Гриб різноживильний, з неповним циклом розвитку. На листках, гілках і стовбурах яблуні і горобини розвивається спермогоніальна та еціальна стадії, а на ялівці – теліостадія. Уредініостадія дотепер не виявлена.

Спермогонії на верхньому боці листків, циліндричні. Перидій ромбоподібний, злегка вигнутий. Еціоспори округлі або широкоеліпсоподібні, 28–45x25–35 мкм.

Зараження гілок і стовбурів ялівця здійснюється восени. У місцях ураження з'являються потовщення, а пізніше рани. Через півтора року навесні під корою формується теліоспороношення у вигляді жовтих або коричнево-бурих студенистих овальних виростів. Теліоспори еліпсоподібні, 42–61x18–30 мкм, на кінцях притуплені, двоклітинні, з коричневою оболонкою. Ніжка довга, безбарвна. Надалі теліоспороношення відбувається щорічно протягом декількох років.

Подібне захворювання викликає *Gymnosporangium sabinae* (Dioks.) Wint., який у 0 і I стадіях паразитує на листках груші, горобини, а в III – на ялівцях, головним чином на козацькому, червоному, віргінському і деяких інших.

У ялівців патоген викликає поступове відмирання розташованих вище гілок.

У проміжних живителів (плодових) призводить до передчасного обпадання листків, що послаблює рослину, знижує врожайність.

Хвороби ці особливо шкідливі в лісах гірського Криму, де росте багато ялівцю і диких плодових. Наносить також значний збиток садівництву.

Для зменшення шкоди від цих грибів слід не вирощувати ялівці поблизу садів, а уражені екземпляри знищувати.

**Рак ялиці.** Збудник – *Melampsorella cerastii* Wint. Гриб уражає гілки і стовбури ялиці білої і сибірської. Зараження відбувається базидіоспорами навесні через різні механічні пошкодження. Під впливом гриба на ялиці

утворюються «відьмині мітли», або ракові пухлини. Гриб має дві рослини-живителя з повним циклом розвитку.

При зараженні молодих гілок базидіоспорами в місцях ураження восени з'являються потовщення, а весною виростає кілька потовщених гілочок з укороченою блідо-зеленою хвоєю. На поверхні цієї хвої в середині літа утворюються дрібні, жовті спермогонії, розміром 100–300х40–50 мкм, які виступають з під епідерміса. На нижньому боці хвоїнок знаходяться жовто-рожеві еції, розташовані вздовж середньої жилки. Еціїспори еліпсоїдальні або кулясті, жовто-рожеві, розміром 16–20х14–20 мкм, з безбарвною бородавчастою оболонкою.

У наступні роки ці гілки розростаються і розгалужуються, утворюючи «відьмині мітли». Хвоя на них на зиму опадає. Біля основи «відьминих мітел» з'являються нарости, які перетворюються у ракові утворення. Якщо відбулося зараження товстих гілок і стовбурів, то в місцях ураження утворюються нарости, які поступово перетворюються в ракові виразки.

Уредініо- і теліоспороношення утворюються на листках зірочника (*Stellaria*), роговики (*Cerastium*) і ін. Уредініоложа округлі, 0,1–0,4 мм діаметром, товсті, формуються з нижнього боку листків. Уредініоспори кулясті, щетинисті, розміром 16–30х12–21 мкм, з жовто-рожевим вмістом. Теліоспори еліпсоїдальні, 13–21 мкм діаметром, зосереджені в клітинах епідермісу. Зимувати грибок теліоспорами на листках проміжних живителів.

Розвитку хвороби сприяють наявність у ялицевих насадженнях проміжних живителів, волога погода навесні, у період поширення спор, а також механічні пошкодження стовбурів [22]

Шкода, заподіювана цим грибом, полягає в тому, що стовбури з раковими утвореннями мають знижену стійкість. У місцях ураження розвиваються дереворуйнівні гриби: *Phellinus hartigii*, *Pholiota adiposa*, *Hericium coralloides* і ін.

Крім того, на потовщеннях часто оселяється ялицева склівка *Synanthedon cephiiformis* Ochsh. (І.К. Загайкевич, 1958). Усе це різко знижує вихід ділової деревини і зменшує вітростійкість стовбурів.

Хвороба дуже поширена в лісах Карпат і Прикарпаття, трапляється у всіх регіонах поширення ялиці білої. Найбільший збиток наносить чистим ялицевим насадженням, які формуються в складних ялицевих дібровах і судібровах. Значне поширення хвороби виявлене в насадженнях поблизу населених пунктів, місць прогону худоби і т. д.

**Рак модрина.** Збудник – *Dasyscypha willkommii* Hart., який уражає головним чином модрина європейську у віці 3–20 років. У старшому віці дерев грибок зазвичай живе на сухих гілках як сапротроф, а з них переходить на стовбур, де і паразитує.

Уражені місця спочатку вдавлюються, темніють, потім біля них формується горбок, який поступово руйнується і відкриває ракову рану. Місце ураження покривається живицею, яка, окислюючись на повітрі, чорніє. Стовбур деформується, у місці ураження стає плоским (рис. 10.4.).



**Рис. 10.4.** Рак модрина

Приріст хворого дерева знижується. Якщо ракова рана окільцює стовбур, розташована вище частина дерева відмирає. Нерідко це призводить до його повної загибелі. Грибниця багаторічна може жити 60–70 років.

На місцях ракових ран із тріщин мертвої кори виростають плодові тіла – апотечії. Вони мають вид блодечка діаметром 3–6 мм, на ніжці висотою 1 мм. Зовні апотечії білі, покриті волосками, внутрішня поверхня гладка, оранжево-жовтого кольору. Апотечії з'являються протягом усього року, але частіше всього восени. У них утворюються сумки розміром 126–173x9–14 мкм. Кожна сумка має по вісім овальних спор, розташованих в один ряд, розміром 16–28x6–9 мкм. Між сумками знаходяться парафізи, які довші за сумки (рис. 10.5.).



**Рис. 10.5.** Рак модрина: *Dasyyscypha willkommii* на модрині:

1 – ракова виразка на стовбурі з апотечіями; 2 – деформація стовбура від гриба; 3 – поперечний розріз через апотечій; 4 – сумка із спорами, цистиди і парафізи.

Грибниця може проникати і через місця механічних ран, особливо при пошкодженні пагонів пізніми весняними заморозками. Ураження грибом трапляється частіше у вологих місцях з погіршеною аерацією ґрунту і застоєм повітря. Вологі теплі зими також сприяють розвитку патогена, тому що грибниця росте в основному взимку під час відлиг.

Більше всього рак модрина приносить шкоди на заході Білорусії й України, тобто в місцях, які відрізняються м'яким вологим кліматом.

## 10.2. РАКОВІ ХВОРОБИ ЛИСТЯНИХ ПОРІД

**Звичайний (східчастий) рак листяних порід.** Збудник – *Nectria galligena* Bres. Збудник розвивається на ослаблених гілках і стовбурах яблуні, груші, вишні, черешні, горіха, бука, дуба, клена, граба, ясеня та інших порід, при

цьому з 5–7-літнього віку викликає некроз кори, супроводжуваний утворенням напливів і глибоких ран. Розповсюджений у Білорусії і в Україні. Зараження відбувається конідіями і сумкоспорами тільки через свіжі рани на гілках і стовбурах. У цих умовах спори потрапляють у судини дерева, грибниця розвивається в лубі і судинах деревини, викликаючи відмирання й обпадання кори. По краях рани щорічно утворюється раневий горбок, який руйнується патогеном і тим самим збільшує ракову рану (рис.10.6.).



**Рис. 10.6.** Звичайний (східчастий) або європейський рак листяних порід

У місцях ураження між тріщинами утворюються кремово-білі подушечки конідіального спороношення. Конідії безбарвні, циліндричні, прямі або злегка вигнуті, з двома – п'ятьма перегорудками розміром 30–50х4–4,5 мкм. Розвиток конідіального спороношення відбувається весною і восени переважно в періоди з високою вологістю.

При формуванні сумчастого спороношення гриб не утворює стром. Кулясті темно-червоні перитеції формуються поодинокі або групами на ураженій корі і на краях ран. Сумки містять по 8 двоклітинних еліптичних, безбарвних аскоспор, розміром 15–21х6–8 мкм. Товста оболонка аскоспор дозволяє їм переносити несприятливі умови і зимувати в тріщинах кори. Дозрівання і викидання аскоспор може відбуватися протягом усього року. Найактивніше викидання аскоспор спостерігається вдень після дощу або великих туманів. Гриб зимує в ураженій корі і деревині у вигляді міцелію та аскоспорами в перитеціях. Розвитку хвороби сприяє м'який клімат – тривале тепле літо і м'яка зима з достатньою кількістю опадів.

Оскільки найчастіше від європейського раку страждають яблуні і груші, саме їм і слід приділити всю увагу і подбати про профілактичні заходи (рис. 10.7.)



**Рис. 10.7.** Європейський рак на яблуні і груші



Близькі за характером ураження на буку і тополі викликає *Nectria ditissima Tul.* з розміром спор 7–17x3,5–7 мкм, а також *Nectria coccinea Fr.* (спори 12–14x5–6 мкм), але в останнього коло дерев, які уражаються, ширше (бук, граб, клен, яблуня і груша).

Розвитку хвороб сприяють посухи, морози, різні механічні пошкодження стовбурів. Часто трапляється на буковому підрості, пошкодженому при лісоексплуатації.

**Східчастий рак ясена.** Збудник – сумчаста стадія *Endoxylina stellulata Rom.*, конідіальна стадія *Libertella fraxini Ogan.* Уражає стовбури, гілки пристигаючих і стиглих деревостанів, де формує під корою подовжено-овальні східчасті виразки, які розростаються щорічно (рис. 10.8.).



**Рис. 10.8.** Східчастий рак ясена

На оголеній поверхні виразок на другий рік після відмирання з'являються занурені, дрібні, темно-бурі перитеції (0,4–0,8x0,2–0,4 мм). На поверхню виступають сосковидні продихи. Сумки з довгою ніжкою (135–150x10–12 мкм), спори двоклітинні, зігнуті, овально-бурі (14–20x4–6 мкм).

Ракова виразка, яка утворилася, розростаючись, згодом окільцює стовбур. Зазвичай від місяця ураження розходяться потемнілі, у вигляді мармурового малюнка плями деструктивної гнилизни. Якщо рана знаходиться в нижній частині стовбура, хвороба часто переходить на поросль. У насадженні хвороба носить груповий характер. Хвороба виявлена в лісостанах Лівобережної України.

**Чорний рак плодових.** Збудник – *Sphaeropsis malorum Peck.* Хвороба проявляється на листках, плодах, гілочках, скелетних гілках і штамбах яблуні і груші, які ростуть в садах і в лісових насадженнях (рис. 10.9.). На листках утворюються коричневі або зональні плями, які пізніше стають сірими і покриваються чорними пікнідами.



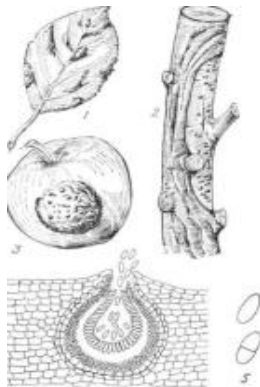
**Рис. 10.9.** Чорний рак яблуні

На плодах хвороба проявляється у вигляді чорної гнилизни. Плоди спочатку буріють, потім чорніють, муміфікуються, їхня поверхня вкрита пікнідами. Найнебезпечніше ураження кори на гілках, скелетних сучках і штамбах. Інфекція проникає через місця сонячних опіків, механічних пошкоджень, морозобійних тріщин, викликаючи почорніння або обвуглювання кори. Плями поступово розростаються, окільцюють гілки або стовбури і призводять до відмирання вище розташованих частин крони. Зазвичай через 3–5 років уражені дерева гинуть.

Гриб розвивається в конідіальній стадії. Пікніди розташовуються групами, вони чорні, кулясті, 400 мкм в діаметрі. Пікноспори жовто-зелені або бурі, подовжено-овальні, спочатку одноклітинні, потім двоклітинні, розміром 24–30x10–12 мкм. Гриб зберігається міцелієм під корою або пікноспорами на уражених органах (рис. 10.10.).

Зараженню сприяють наявність пошкоджень, висока вологість і температура повітря, культивування сприйнятливих сортів. Хвороба широко поширена в садах, уражає і дикі плоди, які виростають у лісових насадженнях.

**Ендотієвий рак каштана їстівного.** Збудник – *Endothia parasitica* (Murr.) P. And et H. And. Найбільш небезпечний паразит каштанів їстівних (*Castanea sativa* і *C. dentata*). Походить зі Східної Азії, де розвивається на місцевих видах каштану (*Castanea mollissima*, *C. crenata*), для яких нешкідливий. На початку ХХ ст. збудник ендотієвого раку потрапив у Північну Америку, і виникла епіфітотія, яка призвела майже до повної загибелі лісів каштана американського (*C. dentata*). Пізніше проник у Західну Європу і викликав теж масове ураження каштанових насаджень. (*C. sativa*) в країнах: Італії, Іспанії, Швейцарії, Україні [68].



**Рис. 10.10.** Чорний рак плодів *Sphaeropsis malorum* на яблуні:

1 – уражений листок з плямами і пікнідами; 2 – уражений стовбур; 3 – уражений плід; 4 – пікніда гриба з пікноспорами; 5 – одно- і двоклітинні пікноспори.

Ендотієвий рак каштану – типова хвороба кори і камбію, в деревину не проникає, але утворює на ній ракові нарости. Хвороба проявляється раповим



зів'яненням, побурінням і відмиранням листків на уражених пагонах і стовбурах. Такі листки можуть довго висіти на дереві, нерідко всю зиму.

На уражених гілках кора стає червоно-бурою, добре помітною на фоні світлої кори, надалі кора відмирає, розтріскується на подовжні смуги й обпадає. На уражених стовбурах розвиваються східчасті ракові виразки. По мірі окільцьовування стовбура або гілки вище розташована частина відмирає. На оголеній раковій рані і внутрішній поверхні кори формуються віялоподібні плівки оранжево-жовті або кремово-бурої грибниці.

На мертвій корі з'являються у великій кількості червоні утворення (строми) у вигляді горбиків, які виходять з тріщин кори, у яких формуються органи спороношення – пікніди і перитеції.

Пікніди однокамерні, з безбарвними подовжено-циліндричними прямими або вигнутими конідіями (3,6x1,3 мкм), які у вологу погоду виходять назовні з'єднаними в жовті або жовто-оранжеві струмки. На тих же місцях у стромі пізніше виникають перитеції, з яких після дозрівання виділяються сумкоспори. Перитеції в кількості 15–30 (до 60 штук), 340–400 мкм в діаметрі, трохи виступають зі строми шийками з отворами. Сумки подовжено-елліпсоїдальні (30–50x6–9 мкм). Спори безбарвні (5–7x3–4; 9–10x4–5 мкм), двоклітинні, звужені біля перегородки.

Зараження рослин відбувається конідіями, рідше сумкоспорами; переносяться дощовою водою, вітром, комахами, птахами і людиною. Птахи на ногах можуть переносити спори на велику відстань. Особливо небезпечно перенесення інфекції людиною під час перевезення ураженої кори, деревини і плодів каштана їстівного.

Джерелом інфекції в лісі є заражені дерева, пеньки, кора, відпад, порубкові рештки, на яких утворюються органи спороношення. Проникає інфекція через дрібні, майже непомітні рани кори, гілок, стовбура, які виникають під дією морозу, граду, вітру, пошкоджень комахами, птахами і людиною.

Дерева найбільше уражаються з 15 років, але сприйнятливі і більш молоді рослини, сильно уражається також поросль від пеньків. Після зараження дорослі дерева залежно від місця ураження і кількості ракових утворень гинуть через 4–8 років, а 1–5-річні через 1–2 роки. Хвороба інтенсивно розвивається в надмірно зріджених деревостанах, на узліссях, уздовж доріг, переважно в нижній границі природного поширення каштана їстівного. Висока вологість повітря сприяє посиленню розвитку хвороби.

У зв'язку з розширенням ареалу каштана їстівного в Закарпатті виникає реальна загроза розповсюдження цієї небезпечної хвороби.

**Поперечний рак дуба.** Збудник – бактерія *Pseudomonas quercus Schem.* Уражає стовбури і товсті гілки дуба, викликаючи потовщення і ракові утворення (рис. 10.11.).

Зараженню стовбурів молодих дубків сприяє строката дубова попелиця (*Lachnus roboris L.*), яка пошкоджує кору, камбій і переносить бактерії. Спочатку на стовбурах утворюються невеликі пухлини (потовщення). По мірі росту дерева вони розростаються, кора на них тріскається. Характерною

ознакою є утворення поперечної тріщини з нерівними краями, що оголює деревину. У місці ураження стовбур деформується, а приріст притуплюється.



**Рис. 10.11.** Поперечний рак дуба

З усіх бактеріальних хвороб поперечний рак дуба найбільше розповсюджений у лісових насадженнях України, де уражає всі види дуба. Найменш стійким до хвороби є дуб звичайний, трохи вищою стійкістю володіє дуб гірський і пухнастий і найвищою стійкістю відрізняється дуб червоний.

Інтенсивність ураження дуба залежить в основному від ряду екологічних і лісогосподарських факторів, як правило, у чистих дубових насадженнях інтенсивність ураження вища, ніж у мішаних, висока вона й у судубравах і суборах. Поширеність хвороби в дубняках досягає іноді 15–42%. На окремих деревах дуба нараховується до 10 ракових пухлин на гілках і 2–4 на стовбурах, особливо тих, котрі виростають на сухих, бідних ґрунтах. Розвитку хвороби сприяють різні механічні пошкодження і загущеність молодняків.

Хвороба середньої шкідливості, тому що вона не викликає загибелі дерев, а лише знижує вихід ділових сортиментів.

**Бактеріальний рак ясена.** Збудник – бактерія *Pseudomonas fraxini* Wuill. Уражає гілки і стовбури ясена зазвичайго. У результаті інфекції з'являються невеликі округлі або подовжені потовщення, усередині яких утворюються тріщини, які поступово перетворюються в ракову рану. При сильному розвитку раку, коли він окільцює стовбур, верхня частина гілки або стовбура відмирає. У виникненні відкритого раку можуть іноді брати участь гриби із роду *Nectria* (рис. 10.12.).



**Рис. 10.12.** Бактеріальний рак ясена

Зараження дерев відбувається через ранки кори від градобою або інших причин; бактерії можуть також проникати через пошкоджені листки. В ясеневих насадженнях більш старшого віку переносником збудника раку, по І.Я. Шемакиним (1948), є малий ясеневий лубоїд (*Hylesinus fraxini* Panz.), який на своєму тілі переносить бактерії і, надгризаючи кору, сприяє прониканню їх у

середину тканини. Бактеріальний рак ясеня – порівняно часте захворювання в багатьох регіонах України. Уражаються зазвичай дерева, які ростуть у несприятливих умовах, особливо на бідних ґрунтах з недостатньою аерацією і застійними водами.

### 10.3. «ВІДЬМИНІ МІТЛИ»

**«Відьмина мітла» на грабі.** Збудник – *Taphrina carpini* Rostr. Гриб розповсюджений скрізь у місцях, де росте граб. Викликає деформацію гілок у вигляді скривлень і «відьминих мітел». Зараження відбувається сумкоспорами через місця різних механічних пошкоджень. Грибниця викликає дифузне ураження гілок. Міцелій розвивається під кутикулою на гілках, рідше стовбурах, викликаючи при цьому інтенсивний розвиток сплячих бруньок або утворення додаткових бруньок, з яких виростають укорочені пагони. Вони ростуть повільно, і на них з'являються нові бруньки і пагони. Протягом декількох років формуються кулясті або овальні кущики, які досягають 1 м у діаметрі, так звані «відьмині мітли». Листки на них дрібніші, трохи зморщені, блідо-зелені. З нижнього боку листків у травні–серпні гриб утворює сумчасте спороношення. Гіменіальний шар складається із сумок з сумкоспорами. Підсумочних клітин немає. Сумки циліндричні, розміром 25x8–12 мкм, на верхівці заокруглені, донизу розширені, мають плоску основу до 25 мкм шириною. Сумкоспори безбарвні, кулясті, 4 мкм в діаметрі, найчастіше брунькуються, тому їх в сумці не вісім, а значно більше. Зимує гриб міцелієм в бруньках і пагонах.

**«Відьмина мітла» на вишні і черешні.** Збудник – *Taphrina cerasii* Sad. Гриб уражає гілки вишні (рис. 10.13.) і черешні (рис. 10.14.), викликаючи при цьому великі, більш 1 м в діаметрі «відьмині мітли».



**Рис. 10.13.** «Відьмина мітла» на вишні

Уражені листки дрібніші, блідо-зеленого забарвлення. На нижньому боці листків формується білий або сіруватий наліт, який складається із сумок з сумкоспорами і підсумочними клітинами. Сумки циліндрично-булавоподібні, подовжені, тісно розташовані, на верхівці заокруглені (30–50x7–10 мкм).

Спори еліпсоїдальні, розміром 6–9x5–7 мкм, по вісім в сумці, часто брунькуються. Підсумочна клітка тонка, біля основи зрізана, розміром 17–20x5–9 мкм. Зимує гриб міцелієм у гілках.



**Рис. 10.14.** «Відьмина мітла» на черешні

**«Відьмина мітла» на клені.** Збудник – *Taphrina acerina* Sad. Гриб уражає гілки клена польового, викликаючи утворення «відьминих мітел» і деформацію листків. Міцелій зимує в гілках. Поширюється в листках під кутикулою, на нижньому боці яких утворює восковий наліт – гіменіальний шар. Сумки широкоциліндричні або булаво-подібні, на кінці заокруглені (23–25x9–12 мкм). Спор в сумках по 6–8 штук, 4–5 мкм діаметром. Під сумочна клітина округло-приплюснута, до верхівки розширена, 7–9x12–15 мкм.

**На вільсі сірій** «відьмину мітлу» викликає *T. epiphylla* Sacc. Гілочки на «відьминих мітлах» іноді звисають донизу. Листки на них трохи крупніші і твердіші, ніж на здорових гілках, наприкінці літа засихають і передчасно опадають, гілки крихкі, легко ламаються. Хвороба дуже поширена в Карпатах і Прикарпатті, тобто в місцях природного поширення сірої вільхи.

**На березі повислій** «відьмину мітлу» викликає *T. turgida* Giesh. Кущі «відьминих мітел» 1–2 м в діаметрі. Листки на уражених пагонах трохи зморщені темніші і більш повислі ніж на здорових (рис. 10.14.).



**Рис. 10.14.** «Відьмина мітла» на березі

Утворюються «відьміні мітли» на гілках, а іноді на стовбурах. Подібне захворювання на березі повислій викликає *T. betulina* Rostr. «Відьміні мітли» трапляються також на абрикосі і тополі Боллеана. На сосні звичайній та ялині європейській трапляються «відьміні мітли» бактеріального походження.

**«Відьміна мітла» на ялиці білій.** Збудник – *Melampsorella caryophyll-lacearum* G. Schrot. Гриб має дві рослини-живителя з повним циклом розвитку. Весною на листках зірочника та роговика проростають теліоспори, утворюються базидіоспори, які через механічні пошкодження заражають молоді гілки і пагони ялиці білої. У місцях ураження восени формуються муфтоподібні потовщення. Навесні наступного року із бруньок заражених гілок виростають вертикально вкорочені пагони, які формують кущики-«відьміні мітли» із вкороченою блідо-зеленою хвоєю. У середині літа на поверхні цієї хвої гриб утворює спермогоніальне та еціальне спороншення. Восени хвоя ця опадає. У наступні роки на уражених гілках формуються нові пагони, продукуючи на хвоїнках еції з еціоспорами. Поступово кущик-«відьміна мітла» розростається і може жити 20 років.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Як проявляє себе збудник смоляного раку на сосні звичайній?
2. Розкрийте цикл розвитку збудника пухирчастої іржі сосни веймутової.
3. Перерахуйте збудників ракових хвороб листяних порід.
4. Назвіть збудників «відьминих мітел» на грабі і клені.
5. Назвіть збудників «відьминих мітел» на вільсі сірій та березі повислій.
6. Якого проміжного живителя має *Gymnosporangium juniperinum*?
7. Чим і де зберігається *Sphaeropsis malorum*?
8. Які проміжні живителі має *Cronastim flaccidum*?
9. Які стадії має іржастий гриб з повним циклом розвитку?

### Тести

**1. При якому захворюванні у наслідок руйнування смоляних каналів починається сильна смолотеча**

- а) чорний рак плодових;
- б) східчастий рак листяних порід;
- в) смоляний рак сосни.

**2. При якому захворюванні уражені місця спочатку вдавлюються, темніють, потім формуються горбок, який руйнується і відкриває ракову рану, місце ураження покривається живицею, яка, окислюється на повітрі, чорніє?**

- а) смоляний рак сосни;
- б) рак модрина;
- в) східчастий рак листяних порід.

**3. При якому захворюванні, спори потрапляють у судини дерева, грибниця розвивається в лубі і судинах деревини, викликаючи відмирання й обпадання кори, по краях рани щорічно утворюється раневий горбок?**

- а) східчастий рак листяних порід;
- б) рак модрина;
- в) смоляний рак сосни.

**4. При якому захворюванні формуються під корою подовжено-овальні східчасті виразки?**

- а) рак модрина;
- б) смоляний рак сосни;
- в) східчастий рак ясеня.

**5. При якому захворюванні відбувається почорніння або обвуглювання кори?**

- а) східчастий рак ясеня;
- б) смоляний рак сосни;
- в) чорний рак яблуні.

**6. При якому захворюванні відбувається інтенсивний розвиток сплячих або додаткових бруньок, з яких виростає багато укорочених пагонів?**

- а) східчастий рак ясеня;
- б) «відьміні мітли» на грабі;
- в) чорний рак яблуні.

## РОЗДІЛ 11

### ГНИЛІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Основні цілі:

— ознайомитись з основними стадіями руйнування деревини при розвитку гнилей;

— знати класифікацію гнилей деревини;

— ознайомитись з основними стовбурними гнилями хвойних порід;

— ознайомитись з основними стовбурними гнилями листяних порід;

— знати основні міроприємства по захисту насаджень від стовбурних гнилей.

#### 11.1. СТАДІЇ РОЗВИТКУ ГНИЛЕЙ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Гнилі ростучих дерев є небезпечними і шкідливими, з господарської точки зору, хворобами насаджень. Вони сприяють виникненню вітровалів, буреломів, знижують довговічність деревостанів і вихід ділових сортиментів.

Гнилизна деревини викликається переважно базидіальними грибами, їх називають дереворуйнівними. За характером живлення серед них переважають факультативні сапротрофи, які починають розвиватися на живих деревах, а потім продовжують на мертвих, рідше факультативні паразити, які переходять з мертвих дерев на живі. Облігатні паразити відсутні, облігатні сапротрофи поселяються зазвичай вже на відпаді й інших мертвих частинах дерев, пеньках. Збиток від дереворуйнівних грибів складається з біологічної шкоди (зниження приросту, ослаблення й усихання дерев), лісогосподарського (передчасні рубання, лісозахисні заходи) і технічного (зменшення виходу і зниження якості товарної продукції) [53].

Збудники гнилі стовбурів проникають, як правило, через механічні пошкодження, які не заросли, місця від облому сухих суків, поламані гілки, мертві необламані сучки і через всілякі пошкодження кори, лубу, тобто через «ворота» інфекції. Тільки деякі збудники коренових гнилей, як опеньок осінній, може проникати за допомогою ризоморф через непошкоджену кору коренів, міцелій кореневої губки також може проникати в здорові корені при контакті їх із хворими, а також за допомогою спор гриба через природні отвори в корі.

Після проникнення гриба в деревину і дії на неї різних ферментів і токсинів, які він виділяє, у клітинах відбуваються зміни забарвлення та будови, структури й інших ознак. В процесі гниття деревини, викликаного будь-яким дереворуйнівним грибом, можна виділити чотири стадії гниття її, кожна з яких характеризується своїми визначеними ознаками [55].

У *першій стадії руйнування деревини* спостерігається зміна забарвлення в сторону темних кольорів, технічні ж якості не змінюються. При мікроскопічному вивченні виявляється, що окремі гіфи проникають всередину клітин, головним чином через пори.

У *другій стадії розвитку гнилі з'являються* ділянки злегка зруйнованої деревини, виникають світлі місця і звивисті темні смужки, відомі за назвою «чорні» лінії. Технічні якості деревини значно знижуються. При мікроскопічному розгляді видно, що оболонки клітин стають тоншими, в деяких із них утворюється неправильної форми отвори.

У *третьій стадії гниття* в деревині відбуваються істотні макроскопічні і мікроскопічні зміни. Деревина стає пухкою, легкою, світліша або темніша за здорову, в ній утворюються вицвіті целюлози і скупчення грибниці у вигляді плівок. Оболонки клітин стають дуже тонкими, клітини в багатьох місцях розпадаються. Деревина цілком втрачає міцність і набуває пилоподібну або волокнисту структуру.

*Четверта стадія* – утворення дупла – характеризується припиненням процесу гниття і початком руйнування механічним шляхом. Утворенню дупла нерідко сприяють комахи, птахи й інші тварини [14, 27].

## 11.2. КЛАСИФІКАЦІЯ ГНИЛЕЙ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Процес гниття має деякі розходження в залежності від виду гриба і його ферментів. Розрізняють гриби, які руйнують переважно целюлозу, і гриби, які руйнують як лігнін, так і целюлозу. З урахуванням цих особливостей виділені два типи гниття: корозійне і деструктивне.

*Корозійна гнилизна* виникає при дії грибів, які руйнують лігнін і частково полісахаридний комплекс. Характерні риси цієї гнилизни залежать від дії виділених грибами ферментів. При корозійній гнилизні відбувається руйнування групи клітин в окремих місцях, стінки їх розпадаються, що веде до утворення порожнин. На внутрішньому боці ямок виникають вицвіті, або плями білої целюлози. Деревина стає легкою, м'якою, волокнистою, не змінює загального обсягу, набуває ямчато-волокнисту структуру, її часто називають ситовою деревиною. Корозійну гнилизну викликають соснова губка, ялинова губка, трутовик Гартига, ялиновий окоренковий трутовик, опеньок осінній, трутовики справжній, несправжній, кленовий, дубовий та дуболюбивий.

При формуванні *деструктивної гнилизни* йде розкладання целюлози геміцелюлози (полісахаридів), гниття охоплює всю клітину, зазвичай з внутрішнього боку її оболонки. У зв'язку з тим, що гнилизна охоплює всю деревину, зменшується і весь об'єм деревини, в ній утворюються численні тріщини, деревина стає крихкою, легко розтирається в порошок. Змінюється і забарвлення деревини спочатку вона стає червонуватою, поступово буріє й у кінцевій стадії стає темно-бурою.

Гнилизну такого типу викликають північний трутовик, облямований трутовик, трутовик сірчано-жовтий, трутовик Швейниці, модринова губка, трутовик променистий і березова губка.

Для різних господарських цілей, визначення поширеності гнилизни, інтенсивності їхнього розвитку, передбачуваних втрат і т. п. гнилі деревини зростаючих дерев класифікують по ряду показників:

а) за забарвленням деревини розрізняють буру, білу і строкату гнилі. *Бура* (червоно-бура, сіро-бура) зазвичай темніше здорової деревини, формується при деструктивному типі гниття; *біла* (світло-жовта, смугаста, мармурова) відрізняється світлішим забарвленням, ніж здорова, деревина, виникає при корозійному типі гниття; коли на бурому (червонуватому) фоні з'являються білі плями целюлози, які також формуються при корозійному типі гниття.

б) за розташуванням гнилі на поперечному розрізі коренів, стовбурів і гілок виділяють *ядрову* і *заболонну*, трапляються також гнилі, які можуть

розташовуватися як у ядровій, так і заболонній частині – *ядрово-заболонні* (раніше їх називали мішаними гнилями).

в) за розміщенням гнилизни в дереві розрізняють *кореневі, окоренкові, стовбурні, верхинні і гнилі гілок*. Кореневі гнилі виникають і розвиваються в коренях, але можуть переходити й в окоренкову частину стовбура, а окоренкові – навпаки. Стовбурні гнилі утворюються в нижній і середній частині стовбура, іноді піднімаються по ньому на 15–20 м. На стовбурах і гілках виділяють також раневі гнилі, які формуються в місцях обламаних сучків і різних пошкоджень.

г) за приналежністю збудників до деревних порід гнилі поділяються на характерні для хвойних, для листяних порід і ті які трапляються на обох групах порід.

Найбільшу біологічну і лісогосподарську шкодуносять кореневі, окоренкові і стовбурні заболонні гнилі, які перешкоджають поглинанню поживних речовин і води з фунту і надходженню їх у стовбур, вони знижують стійкість дерев до вітровалів, а найбільший технічний збиток заподіюють ядрові і ядрово-заболонні стовбурні гнилі, які уражують найбільш цінну частину дерева, і сприяють розвитку буреломів.

Таким чином, ступінь заподіяного збитку визначається особливостями процесу гниття, викликаного відповідним дереворуйнівним грибом, розташуванням і довжиною гнилі на конкретному дереві [13, 51].

### **11.3. СТОВБУРНІ ГНІЛІ ДЕРЕВНИХ ПОРІД ТА ЇХНІ ЗБУДНИКИ**

Стовбурні гнилі – дуже розповсюджені хвороби ростучих дерев. Викликаються вони переважно трутовими базидіальними грибами і рідше сумчастими. В уражених дерев деревина швидко руйнується, тому технічні якості її різко знижуються. Поширення деяких гнилей, наприклад, викликаних несправжнім осиковим трутовиком, досягає в багатьох регіонах розмірів епіфітотії.

Місце проникнення і поширення гнилі по висоті і діаметру стовбура, інтенсивність її розвитку, характер руйнування деревини є різними у кожного дерево-руйнівного гриба. В даний час по макроскопічним і мікроскопічним ознакам гнилі можна визначити збудника (Д.В. Соколов, В. І. Щедрова, 1973).

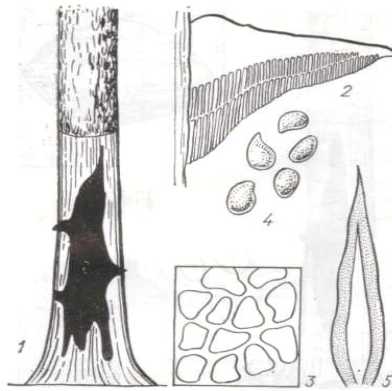
Плодові тіла збудників гнилей утворюються через 1–2 або навіть більше років після початку розвитку гнилі. Зовнішній вигляд і макроскопічна будова плодових тіл дають можливість порівняно легко визначити вид збудника гнилі по визначниках П.І. Ключника (1957), А.С. Бондарцева (1953), «Визначнику грибів України», т. 5 (1972). Проте необхідно пам'ятати, що види навіть одного роду можуть мати такі плодові тіла, які раніше вважалися характерними для різних родин. Плодові тіла чешуйчатки жирної (*Pholiota adiposa*), сірчано-жовтого трутовика (*Laetiporus sul-phureus*), чешуйчатки струпельвидної (*Pholiota squarosa*), печіночниці зазвичай (*Fistulina hepatica*) і лускатого трутовика (*Polyporus squamosus*) в молодому віці їстівні, а плодові тіла вешенки зазвичай (*Pleurotus ostreatus*) мають гарні смакові якості, тому зараз її вирощують штучно у виробничих умовах.

### **11.4. СТОВБУРНІ ГНІЛІ ХВОЙНИХ ПОРІД**

**Соснова губка** – *Phellinus pini* (Thore et. Fr.). Гриб викликає *строкату ядрову стовбурну гниль* сосни зазвичай (рис. 11.1.). Гриб найчастіше уражає



сосну звичайну, проте може розвиватися на модрині, ялиці, тисі, кедрі. Соснова губка Трапляється у всіх регіонах України, де росте сосна звичайна і складає від 5 до 83% [54].



**Рис. 11.1.** Соснова губка:

1 – Схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – розріз через плодове тіло;  
 3 – незграбні пори; 4 – еліпсоїдальні базидіоспори; 5 – загострені, темно-коричневі щетинки.

*Плодові тіла* гриба ростуть на стовбурі до висоти 15 м, багаторічні (живуть до 50 років), тверді, майже дерев'яністі, копитоподібної форми з гострим краєм, боком прикріплюються до стовбура. Верхня поверхня темнокоричнева, майже чорна, з концентричними борозенками і радіальними тріщинами, старі нерідко вкриті лишайниками. Внутрішня тканина дерев'яниста, жовто-бура або жовто-коричнева. Гіменофор трубчастий, спочатку сірувато-жовтий, потім коричневий, довжиною до 1 см. Пори кутасті або округлі, діаметром 0,2–0,7 мм, базидіоспори еліпсоїдальні, розміром 5–6х3,5–4 мкм, жовтуваті або безбарвні. У гіменія є загострені, темно-коричневі щетинки, розміром 35–60х6–11 мкм (рис. 11.2.).

*Гниль* корозійного типу. У початковій стадії гниття деревина має рожевий відтінок, потім стає червоно-бурою або червоною. З розвитком гнилі на червоно-бурій деревині утворюються білі подовжено-овальні плями, які перетворюють порожнечу з білим дном або з білими стінками, розміром 2,5–3 мм і більше. У кінцевій стадії гниття деревина розчіплюється по окружності на відлупи і волокна, її називають ситява деревина. Структура гнилі – ямчато-волокнувата. Гниль у стовбурі має форму циліндра, який закінчується виступами різної довжини. Протяжність гнилі складає 4–12 м (В.М. Братусь, 1966). Сосна заражається винятково базидіоспорами, але тільки в тих випадках, коли вони потрапляють на ядрову деревину гілок або через глибокі рани, які доходять до ядрової частини стовбура (ядро у гілках утворюється з досягненням деревом 25–30-літнього віку. З цього часу і виникає небезпека зараження).



**Рис. 11.2.** Соснова губка (*Phellinus pini*)

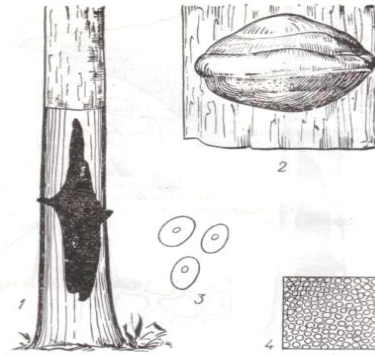
Плодові тіла найчастіше виростають у місцях обламаних гілок, тобто там, де відбулося зараження і почався розвиток грибниці. Найчастіше зараження починається з західної сторони, оскільки переважні в помірних широтах західні вологі вітри, які переносять спори і зволожують стовбур.

Поки на ураженому дереві не з'являться плодові тіла, воно зовні не відрізняється від здорових, росте нормально. У таких випадках хвороба виявляється «звуковою пробою», якщо при ударі по стовбурі чутний глухий звук, це свідчить про наявність порожнини. Наявність на стовбурі «тютюнових» сучків і потовщень, так званих «сліпих плодовичків», також свідчить про розвиток гриба всередині дерева.

Інтенсивність ураження грибом не однакова в різних регіонах і типах лісу. Так, у західних областях України, за нашими даними і матеріалами В.М. Соломахиної (1957), інтенсивніше ураження спостерігається у вологих і свіжих, рідше – у сирих суборах і борах. В умовах цих типів лісу в стовбурі формується вузька заболонь, тому спори легко проникають у ядрову його частину. В сухих типах лісу і судібровах деревина має широку заболонь, соснова губка Трапляється тут рідко, причому тільки в старих і перестійних лісостанах.

Втрати від соснової губки можна зменшити раціональним використанням ураженої деревини. Деревина в початковій стадії гнилі може використовуватися в круглих сортиментах, в кінцевій стадії гниття – для теплоізоляції.

**Трутовик Гартіґа** – *Phellinus hartigii* (All. et Schnab.) Band, викликає **білу ядрову стовбурну гниль ялиці** (рис. 11.3.). Рідше він викликає ядрово-заболонну гниль. Гриб уражає стовбури ялиці сибірської, білої, кавказької і білокорої, а також зрідка ялини і сосни. Зараження відбувається через сучки і механічні пошкодження, ракові виразки, які виникли від дії *Melampsorella cerastii* Wint. Поширений в Карпатах, де він часто переходить у заболонну частину і призводить до бурелому уражених дерев.



**Рис. 11.3.** Трутовик Гартіґа (*Phellinus hartigii*):

1 – схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – плодове тіло гриба; 3 – базидіоспори; 4 - пори гіменофор.

*Плодові тіла* багаторічні, тверді, спочатку желвакоподібні, потім копитоподібні, з округленим краєм, прикріплюються до стовбура всією основою, 5–15 см діаметром (рис. 11.4). Поверхня плодового тіла від жовто-коричневої до чорнуватої, з неясними концентричними смужками, іноді з тріщинами. Тканина дерев'яниста, жовто-коричнева, зі шовковистим блиском на зламах. Гіменофор трубчастий, іржаво-коричневий, з сірим нальотом. Трубочки різної довжини, одного кольору з тканиною, у старості заростають білуватою тканиною. Кожний шар трубочок відокремлюється прокладкою із трами. Пори дрібні, округлі або злегка кутасті, 0,1–0,15 мм діаметром. Базидіоспори кулясті, безбарвні, 6–7 мкм діаметром. Щетинки в гіменії трапляються рідко.



**Рис. 11.4.** Трутовик Гартіґа (*Phellinus hartigii*)

*Гниль* корозійного типу, блідо-жовта або білувата, відмежована від здорових ділянок вузькими звивистими чорними лініями. У кінцевій стадії розвитку гнилі на поверхні стовбурів утворюються вдавненості, де гриб формує плодове тіла. Структура гнилі – волокниста. Гниль розташована зазвичай в другій і третій частинах стовбура, протяжність гнилі по стовбуру складає 8 м.

**Модринова губка** – *Fomitopsis officinalis* (Will.) Bond. et Sing. викликає **буру ядрову призматичну стовбурну гниль модрини** (рис. 11.5.). Рідше викликає ядрово-заболонну гниль. Гриб уражає стовбурну частину ростучих дерев модрини, кедра, сосни і ялиці. Зараження відбувається базидіоспорами через

рани і обламани сучки. Модринова губка приносить великі збитки, тому що уражає всю ділову частину стовбура.



**Рис. 11.5.** Модринова губка

*Плодові тіла* багаторічні (живуть до 75 років), копитоподібні або подовжено-циліндричні, розміром 3–8х5–12х4–20 см. Поверхня біла або жовта, рідше сірувато-бура, із концентричними колами і тріщинами, краї закруглені. Тканина м'яка, біла або жовтувата, в сухому стані кришиться, на смак дуже гірка. Гіменофор трубчастий, завдовжки 1–2 см, жовтуватий, пори дрібні, округлі або кутасті. Базидіоспори яйцеподібні, гладкі, безбарвні, розміром 5х4 мкм.

*Гниль* деструктивного типу. У першій стадії гниття деревина набуває світло-бурого забарвлення, у другий стає бруною, а в третій вона розтріскується по радіусу і по річних кільцях, утворюючи кубики. Структура гнилі призматична, уражена деревина розтирається в порошок. У тріщинах накопичується грибниця у вигляді кремово-білих, товстих плівок, які нагадують замшу. Гниль може підніматися по стовбуру до 18 м.

Модринова губка широко поширена в ослаблених стиглих і перестійних насадженнях модрини, кедра і сосни.

*Лускатка жирна* – *Pholiota adiposa* Fr. викликає коричнево-буру ядрову ямчато-волокнисту стовбурну гниль.

Уражає живі і вітровальні стовбури, рідше корені хвойних (ялиці, ялини, модрини) і листяних порід (бука, берези, вільхи, липи, осики, тополі), найчастіше паразитує на ялиці.

*Плодові тіла* однолітні, у вигляді шапинок на центральній або бічній ніжці розташовані групами. Шапинка діаметром 4–15 см, товщиною 2–3 см, м'ясиста, округла, золотисто-жовта або коричнево-жовта, з концентрично розташованими, рідкими, бурими лусочками, які швидко опадають. Тканина біла, потім жовтувата, м'ясисто-коркової консистенції. Ніжка щільна, білувата, з лусочками і кільцем. Гіменофор пластинчастий, із широкими, частими, жовтими, пізніше коричневими пластинками. Спори (6-8х3-5 мкм) жовті або іржаві.

*Гниль* корозійного типу. У початковій стадії хвороби в центральній частині стовбура з'являється жовтувате забарвлення. Пізніше деревина буріє, на ній утворюються ямки, заповнені рудуватою грибницею. Структура гнилі ямчато-волокниста. Іноді утворюється дупло.

Поширення значне, особливо в Карпатах. Збиток приносить не великий.

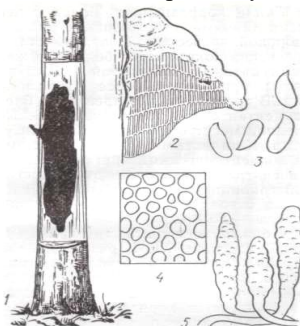
## 11.5. СТОВБУРНІ ГНІЛ ЛИСТЯНИХ ПОРІД

**Справжній трутовик** – *Forties fomentarius* (L. exFr.) Gill. викликає білу «мармурову» ядрово-заболонну стовбурну гниль. Гриб уражає стовбури бука, ясена, берези (рис. 11.6.), осики, тополі, верби, граба, вільхи, черешні, клена і багатьох інших листяних порід.



**Рис. 11.6.** Справжній трутовик: *Forties fomentarius* на березі

Дерева заражаються базидіоспорами через рани на стовбурі, морозобійні тріщини, сухобочини і місця обламаних мертвих сучків (рис. 11.7.).



**Рис. 11.7.** Справжній трутовик (*Forties fomentarius*):

1 – схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – розріз через плодове тіло; 3 – довгасто-еліпсоїдальні базидіоспори; 4 – округлі пори; 5 – гіфи, які утворюються в старих попів.

В Україні розповсюджений скрізь на ослаблених, рідше на живих деревах і досить часто на пеньках і сухостійних стовбурах. На одному стовбурі може рости кілька десятків плодових тіл.

*Плодові тіла* багаторічні, копитоподібні, тверді, діаметром 10–40 см, із широкою основою, до дерева прикріплюються тільки верхньою частиною задньої стінки плодового тіла, з нижньої поверхні плоскі. Поверхня плодового тіла сіра або сіро-чорна, гладка, іноді блискуча із широкими концентричними зонами, покрита твердою шкіркою товщиною 1– 2 мм. Внутрішня тканина жовто-коричнева, м'яка, замшеподібна. Гіменофор світло-іржавий, шаруватий, складається з рядів трубочок 2–6 мм довжиною. Трубочки правильної форми, дрібні, з суцільними краями. Пори округлі 0,2– 0,35 мм діаметром, закриті

білою масою. Базидії 25–30x8– 11 мкм, швидко зникаючі. Базидіоспори подовжено-еліпсоїдальні, 14–24x5–8 мкм, безбарвні.

*Гнилизна* корозійного типу. Гриб спочатку розвивається в заболоні, потім переходить в ядро. У початковій стадії розвитку гнилі деревина буріє, на ній з'являються білі чи жовті крапки і смуги. У другій стадії число смужок збільшується, гнилизна набуває жовто-бурого забарвлення, стає м'якою, губчастою, з тонкими темно-бурими і чорними лініями.

В третій стадії з'являються радіальні тріщини, які заповнює жовтувата грибниця у вигляді плівки, яка нагадує замшу.

Деревина стає ламка, легко розділяється по річним кільцям або окремим волокнам. Структура гнилі волокниста.

Справжній трутовик, зазвичай, Трапляється на повалених бурєю стовбурах або стоячих мертвих деревах. Розвиток, як правило, починає на зростаючих, але пошкоджених деревах.

Гниль, зазвичай, починається зверху і поширюється вниз, а також від заболони до центра стовбура. Вона швидко руйнує деревину зрубаних влітку стовбурів листяних порід, які стають порохнявими в дуже короткий термін. Грибниця багаторічна. Після періоду її інтенсивного розвитку починають утворюватися плодові тіла. В цей час деревина вже сильно уражена, і дерево ламається навіть при несильному вітрі. На поваленому дереві гіменофор плодового тіла, відповідно до позитивного геотропізму, виростає горизонтально до поверхні ґрунту

Справжній трутовик – один з найбільш небезпечних руйнівників деревини бука. Масово Трапляється в усіх букових лісах, особливо в Карпатах і в Криму, де на повалених буках-велетнях знаходить оптимальні умови для свого розвитку.

Значне ураження бука справжнім трутовиком спостерігається після пошкодження морозами і проведення прохідних і поступових рубок, коли через рани, які утворилися при рубках і трелюванні, проникають спори.

Великий збиток наносить цей гриб березі, яку також уражає досить сильно на великих площах.

**Несправжній трутовик** – *Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel. викликає **білу ядрову смугасту стовбурну гниль** (рис. 11.8.). Гриб розповсюджений по всій території України і викликає центральну гниль стовбурів і товстих гілок у більшості листяних порід (берези, верби (рис. 11.9.), осики, вільхи, граба і ін.).

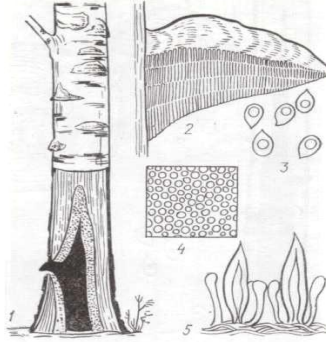


**Рис. 11.8.** Несправжній трутовик (*Phellinus igniarius*)



Дуже часто в старих деревостанах поширеність трутовика досягає 60%. У зв'язку з цим, незважаючи на невелику довжину гнилі в стовбурах, втрати ділової деревини досить великі.

Дерева заражаються через рани, морозобійні тріщини й інші пошкодження, які виникають при збільшеному рекреаційному навантаженні.



**Рис. 11.9.** Несправжній трутовик (*Phellinus igniarius*):

1 – схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – розріз через плодове тіло; 3 – округлі з носиком базидіоспори; 4 – дрібні, округлі пори; 5 – яйцевидно-щиповидні щетинки.

*Плодові тіла* багаторічні (живуть 30–50 років), копитоподібні, іноді подушко-подібні, напіврозпростерті або розпростерті, тверді, дерев'яністі, діаметром до 20 см і висотою 12 см. Край тупий, світло-коричневий або сіруватий. Поверхня темна або темно-сіра, з концентричними борозенками, покрита твердою шкіркою з глибокими тріщинами. Тканина дерев'яниста, тверда, іржаво-коричнева або бура. Гіменофор трубчастий, іржаво-бурий. Трубочки довжиною 3–6 мм, іржаво-бурі, з часом заростають білою тканиною. Пори дуже дрібні, але помітні неозброєним оком, округлі, іржаво-коричневі. Базидіоспори округлі, безбарвні (4,5–6x4 – 5,5 мкм). Щетинки яйцеподібні, з роздуютою основою, коричневі, розміром 12–24x5–8 мкм.

*Гниль* корозійна, біла, з «чорними звивистими лініями», які відокремлюють гниль від здорової деревини. У першій стадії гниття деревина покривається білими або жовтими плямами. У другій – плями приймають більш виразний вигляд. У третій – деревина блідо-жовта або біла з «чорними лініями». Останні можуть бути широкими або вузькими, звивистими, розташовуються концентричними колами, утворені тріщини заповнюються рудуватою грибницею. Структура гнилі – волокниста. Гниль поширюється по стовбуру на висоту 2–3 м, а у берези – до 8 м.

Поширення гриба значне, особливо в старих, пошкоджених морозами насадженнях. Інтенсивність ураження менше, ніж справжнім трутовиком, тому він відноситься до грибів середньої шкідливості.

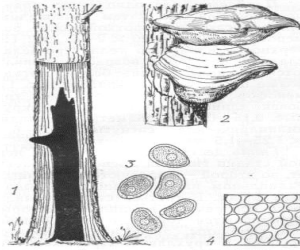
Профілактичні заходи зводяться до вирубки уражених дерев, зменшенню кількості механічних пошкоджень стовбурів, створенню мішаних деревостанів і реконструкції порослевих насаджень.

**Дубовий трутовик (дуболюбивий) – *Inonotus dryophilus* (Berk.) Murr.**  
викликає **строкату ядрову стовбурну гниль дуба** (рис. 11.10.).



**Рис. 11.10.** Дубовий трутовик (*Inonotus dryophilus*)

Гриб Трапляється скрізь поодинок, уражає тільки живі стовбури дуба. Зараження відбувається базидіоспорами через обламані сучки, які вже мають ядрову деревину (рис. 11.11.).



**Рис. 11.11.** Дубовий трутовик (*Inonotus dryophilus*):

- 1 – Схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – плодові тіла;
- 3 – базидіоспори; 4 – пори гіменофор.

*Плодові тіла* однолітні, копитоподібні або желвакоподібні, 6–20х6–15х4–10 см. Поверхня шорсткувата, волосиста, коричнева, часто ямчата, покрита радіальними тріщинами. Край плодових тіл товстий, тупий. Тканина темно-коричнева, з білуватими прожилками, пісчаниста в основі. Гіменофор трубчастий, іржаво-жовтий.

Трубочки 1–2 см довжини, рудувато-бурі, виділяють краплі рідини. Пори округлі, спочатку цільні, потім розірвані, 0,2–1 мм діаметром. Базидіоспори іржаво-коричневі, гладкі овально-яйцеподібні, із краплею всередині, розміром 6–8х5–6 мкм.

*Гниль* корозійного типу. У першій стадії гниття деревина стає бурою. У другій стадії на бурому фоні з'являються світло-жовті різної довжини вицвіти целюлози. У третій стадії в деревині на місці цяток і смужок утворюються порожнини, тобто формується строката, ямчата гниль. В ураженій деревині утворюються жовтуваті скупчення грибниці. Структура гнилі – ямчато-волокониста. Гниль поширюється швидко в середній частині стовбура. Ураженість її досягає 6–8 м і складає 40 % об'єму стовбура. Плодові тіла ростуть в середній частині стовбура і нагадують плодові тіла дібровного трутовика.



Поширення цього гриба в дубових лісах України незначне, він Трапляється поодинокі, в зв'язку з чим приносить невелику шкоду.

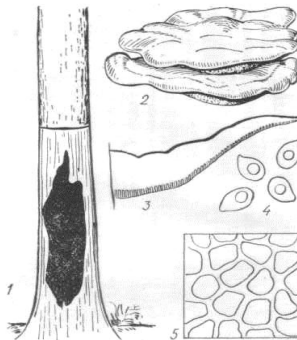
**Сірчано-жовтий трутовик** – *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bond, et Sing викликає **червоно-буру ядрову призматичну стовбурну гниль** (рис. 11.12.).



**Рис. 11.12.** Сірчано-жовтий трутовик (*Laetiporus sulphureus*)

Гриб уражає найчастіше окоренкову частину стовбурів дуба, ясена, бука, верби, акації білої, клена, черешні, горіха, модрина, ялини, ялиці, кедра й інших порід. Однак велику шкоду він приносить в європейській частині дубу, каштану, черешні, в Сибіру – модрині і на Далекому Сході горіху маньчжурському. Поширеність трутовика в деревостанах дуба досягає 20–50%, модрина до 20 %, із середнім процентом гнилі від об'єму стовбура відповідно 12 і 19%. Зараження стовбурів відбувається базидіоспорами в нижній частині стовбура через рани і морозобійні тріщини (рис. 11.13.).

**Плодові тіла** однорічні, 10–40 см діаметром і 4 см товщиною, у вигляді лопатевих шляпинок зібраних у групи, в молодому віці їстівні. Шляпки плоскі округлі, м'ясисті, спочатку м'які потім тверді, краї товсті. Загальна маса групи плодівих тіл може досягати 10–30 кг. Поверхня шляпинок хвиляста, лимонно-жовтого або яскраво-жовтого кольору з жовто-рожевим відтінком. Тканина м'яка, м'ясиста, пізніше твердіє, біла або світло-жовта, з грибним запахом. Гіменофор трубчастий, сіро-жовтий, складається з одного шару коротких трубочок довжиною 4 мм. Пори дрібні, 0,3–0,8 мм діаметром, спочатку округлі, потім із зубчастим краєм.



**Рис. 11.13.** Сірчано-жовтий трутовик

1 – Схема розташування гнилі в стовбурі; 2 – зовнішній вигляд плодового тіла; 3 – розріз через плодове тіло; 4 – базидіоспори; 5 – неправильно-округлі пори.

Базидії булавоподібні, 15–18x5–7мкм, з 2 або 4 стеригмами. Базидіоспори яйцеподібні, в основі косовидтягнуті, розміром 5–7x3,5–4,5 мкм, з однією центральною краплею.

**Гниль** деструктивного типу. У першій стадії гниття деревина рожевого кольору з білими смужками. У другій – вона буріє, з'являються тріщини, де накопичується білувата грибниця. У третій стадії – деревина бура, у тріщинах формуються товсті білуваті або жовтуваті замшеподібні плівки грибниці, гнила деревина розпадається на призмочки, легко розтирається пальцями в порошок. Найчастіше гниль поширена в окоренковій частині деревини до висоти 2–3 м, але іноді і до 6–12 м, що приводить до суховершинності. Нерідко уражені дерева ламаються від вітру. Сірчано-жовтий трутовик розповсюджений скрізь. Крім живих дерев розвивається і на зрубаній деревині, і в спорудах, наносить великий збиток лісовому господарству. Плодові тіла з'являються не щороку, тому гниль часто залишається невиявленою [21, 37, 66].

**Трутовик скошений або березова чага** – *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil. викликає **білу ядрову стовбурну гниль берези** (рис. 11.14.). Гриб росте на березі, однак може уражати вільху, горобину, бук, ясен, горіх і інші листяні породи. Деревина зазвичай заражаються через рани на стовбурах.

Розповсюджений скрізь. Характерною рисою гриба є утворення великих безплідних наростів (чага), які досягають розміру 30–50 см. Зовні чага являє собою чорні, безформні, горбисті вирости, злегка лаковані, неправильно розтріскані в різних напрямках. Тканина чаги коричнева, дуже тверда в сухому стані, заходить в стовбур дерева (рис. 11.15.). Складається з щільно переплетених гіф.

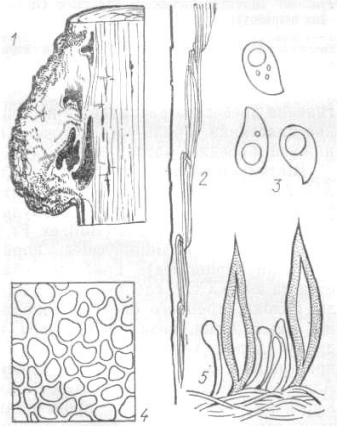


**Рис. 11.14.** Трутовик скошений (*Inonotus obliquus*)

**Плодові тіла** виростають під корою біля наросту після відмирання дерева. Вони багаторічні, плоскі, розпростерті, буро-коричневі, довжиною 1–2 м, шириною 20–30 см, майже цілком складаються з трубочок. Трубочки одношарові, пюсюнового кольору, довжиною 1–3 мм. Пори відкриті, кутасто-округлі, 0,2–0,3 мм діаметром, з білуватим або сіруватим нальотом по краях. Базидіоспори яйцеподібні, безбарвні, розміром 8–11x4,4–6,5 мкм.

**Гниль** корозійного типу. У першій стадії гниття деревина стає світло-жовтою і відокремлюється від здорової світло-бурою захисною зоною, а всередині ядрової деревини – з «чорними лініями». У другій стадії уражена деревина набуває білувате забарвлення з іржаво-бурими вкрапленнями грибниці. У третій стадії деревина м'яка, легко розділяється по річним кільцям. Структура

гнилі – волокниста. Гниль розповсюджується в нижній і середній частинах стовбура. Втрата ділової деревини в окремих дерев може складати 15–25%.



**Рис. 11.15.** Березова чага (*Inonotus obliquus*):

1 – безплідний наріст (чага), 2 – розріз через плодове тіло; 3 – яйцеподібні базидіоспори; 4 – незграбно-округлі пори; 5 – яйцевидно-шиповидні щетинки.

Безплідні нарости губки широко використовуються у фармацевтичній промисловості, тому бажано в березових насадженнях залишати уражені грибом дерева, на яких утвориться цінна лікарська сировина.

**Кленовий трутовик** – *Oxyporus populinus* (Schum. ex Fr.) Donk. викликає **буру ядрову стовбурну гнилизну клена** (рис. 11.16.).



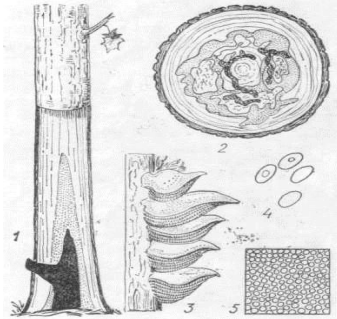
**Рис. 11.16.** Кленовий трутовик (*Oxyporus populinus*)

Гриб часто уражає живі стовбури різних видів клена і рідше каштана, ясена, липи, в'яза, тополі, дуба й інших порід, викликаючи різке зниження виходу ділової деревини. Зараження дерев відбувається базидіоспорами через морозобійні тріщини і місця обламаних сучків. Розповсюджений гриб скрізь (рис. 11.17.).

**Плодові тіла** багаторічні, шапкоподібні, поодинокі або розташовані черепитчастими групами, розміром 5–15x3–5x1–2 см, з гоструватим, трохи відігнутим вниз краєм. Поверхня спочатку опушена, біла або жовтувато-сіра, нерівна, потім заростає зеленими мохами. Тканина м'яка, коркова, волокниста, в молодому стані біла, потім жовтувата, 2–6 мм товщиною. Гіменофор трубчастий, жовтувато-білий. Трубочки 2–4 мм довжиною, білі або жовті. Пори

дрібні, 0,1–0,2 мм діаметром, округлі або кутасті. Базидії 9–12x5,5 мкм. Базидіоспори безбарвні, кулясті, злегка відтягнуті в основі, з великою краплею, 4–4,5x3,5–4 мкм. Цистиди безбарвні або слабо-забарвлені, головчаті або подовжено-яйцеподібні, інкрустовані, 12–21x9–12 мкм.

Гниль корозійного типу. У першій стадії гниття деревина набуває зеленувато-буре забарвлення. У другій – світло-жовтувато-коричнева з білуватими плямами, уражена деревина відмежована від здорової зеленуватим кільцем шириною 1–1,5 мм, вздовж серцевинних променів з'являються тріщини. У третій стадії гниття деревина розпадається на тонкі пластинки. Гниль зосереджена в нижній і середній частинах стовбура.



**Рис. 11.17.** Кленовий трутовик (*Oxyporus populinus*)

1 – схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – поперечний розріз через уражену гнилизною стовбур, 3 – плодові тіла, 4 – базидіоспори; 5 – пори гименофор.

**Дубова губка** – *Daedalea quercina* (Г.) Fr. викликає темно-буру ядрово-заболонну стовбурну гниль дуба (рис. 11.18.).



**Рис. 11.18.** Дубова губка (*Daedalea quercina*)

Гриб уражає старі стовбури дуба з механічними пошкодженнями, однак найчастіше Трапляється на пеньках і зрубаній обробленій деревині дуба, каштана, гледичії і бука. Зараження дерев відбувається базидіо-спорами через поранення й обломи сучків, а порослі – міцелієм від материнських пеньків. Гриб в Україні розповсюджений скрізь і є звичайним руйнівником мертвої деревини зазначених порід (рис. 11.19.).

Плодові тіла багаторічні, розміром 4–12x6–20x2–5 см, від напівкруглих до плоских, з гострим краєм, сидять боком на субстраті, іноді розташовуються

черепитчастими групами. Поверхня нерівна, горбиста, концентрично-борозенчаста, іноді з неясними зонами, сірувато-коричнева або бурувата. Тканина коркова, світло-жовта або сірувато-коричнева. Гіменофор має подовжено-округлі або лабіринтоподібні пори. Базидіоспори овальні, безбарвні, в основі косопрigострені, розміром 6–7,5x2,5–3,7 мкм. Цистиди веретеноподібні, злегка загострені.

Гниль корозійного типу. У першій стадії гниття деревина стає темно-коричневого кольору. У другій – ураженій деревині утворюються тріщини у серцевинних променях, в яких з'являється білувата грибниця. В кінцевій стадії грибниця в тріщинах перетворюється в жовтувато-сірі плівки, а деревина розпадається на радіальні пластинки. Гниль зосереджена в нижній частині стовбура (1–3 м).

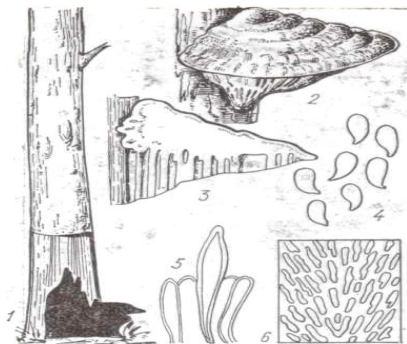


Рис. 11.19. Дубова губка (*Daedalea quercina*)

1 – Схема розповсюдження гнилі в стовбурі; 2 – зовнішній вигляд плодового тіла; 3 – розріз через плодове тіло; 4 – базидіоспори; 5 – фрагмент гіменій з одного цистидой; 6 – подовжено-округлі пори.

Шкідливість її в лісових насадженнях невелика. Значно більший збиток вона наносить на складах, в спорудах і будівлях, а також при збереженні зрубаной деревини. У будівлях та інших конструкціях – деревину, яка знаходиться у вологих місцях, варто просочувати антисептиками.

**Лускатка струпоподібна** – *Pholiota squarosa* (Mull.) Quel, викликає білу гниль нижньої частини стовбурів. Гриб уражає відмираючі і ослаблені стовбури бука, ялиці, липи, в'яза, ясена, акації білої, а також їхні пеньки. Трапляється рідко, шкідливість незначна.

**Плодові тіла** однолітні, м'ясисті. Шапінка діаметром 6–10 см, на центральній ніжці, опукла, світло-жовта, покрита густими відстовбурченими лусочками; виростають групами. Ніжки 8–15 см довжиною і 1–2 см товщиною, в основі стовщені, з лусочками і кільцем від покривала. Тканина жовтувата. Гіменофор пластинчастий, зеленувато-коричневий або темно-коричневий. Цистиди булавоподібні, оливково-жовті. Базидіоспори еліптичні, гладкі, жовтуваті або коричневі, розміром 7–10x4–5 мкм.

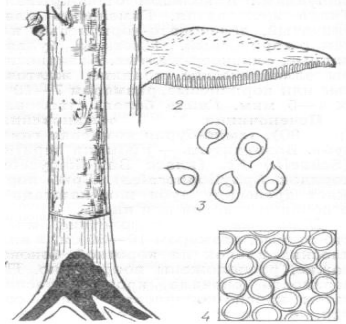
**Печіночниця звичайна** – *Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr. викликає **темно-буру ядрову окоренкову гниль дуба** (рис. 11.20.).





**Рис. 11.20.** Печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica*)

Гриб уражає деревину дуба або каштана в нижній частині стовбура, але частіше біля основи стовбурів або пеньків (рис. 11.21.).



**Рис. 11.21.** Печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica*)

- 1 – схема розташування гнилі в стовбурі; 2 – розріз через плодове тіло;  
3 – базидіоспори; 4 – пори плодового тіла.

*Плодові тіла* однолітні, м'якото-соковиті, розміром 10–30 см, у вигляді плоских язиків на короткій бічній ніжці, розташовані поодинокі. Поверхня спочатку кров'яно-червона, потім червоно-коричнева. Тканина соковита, з червонуватим соком, липка, іноді з білими радіальними прожилками. Гіменофор трубчастий. Трубочки довжиною до 1,5 см, світло-коричневі, відособлені одна від іншої. Базидії 20–25x6 мкм з 2–4 спорами. Базидіоспори еліптичні, світло-коричневі, гладкі, біля основи гостро звужені, з краплею, розміром 4–5x3–4 мкм. У молодому віці їстівні.

*Гниль* деструктивного типу, бура, окоренкова. Деревина спочатку буріє, але не знижує механічних властивостей, її називають «бурий дуб». У кінцевій стадії деревина розм'якшується і стає крихкою.

У порослевих стиглих і перестійних насадженнях Закарпаття і Поділля гниль піднімається іноді на висоту 2–4 м [65].

**Гриб шії-таке** – *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler. Гриб шії-таке, який паразитує на деревах листяних порід, посідає особливе місце серед лікувальних грибів завдяки наявності у плодових тілах цілого ряду антивірусних, антибіотичних, фунгіцидних речовин (рис. 11.22.).

*Плодові тіла* у вигляді шапинки розміром 6–15 см, кулястої форми з горбиком посередині, краї товсті, поверхня оксамитова, темно-бурого кольору.

Пластинки нечасті, білі, спочатку рівні, а при дозріванні – зубчасті. Ніжка волокниста, центральна. М'якуш жовтуватий, після пошкодження стає коричневим. У молодих плодових тіл гіменофор захищений покривалом, яке розташоване від ніжки до краю шапинки. Після дозрівання спор покривало розривається. Частки його залишаються на ніжці по краю шапинки. Спори білі, яйцеподібні, дрібні – 3х6 мкм. Маса одного карпофора – від 40 до 150 г. Вміст сухої речовини становить від 12 до 15%, харчова цінність 100 г сухої речовини – 370–390 ккал. Вживання як свіжих плодових тіл шіі-таке, так у вигляді порошку стимулює імунну систему людини, знижує рівень холестерину в крові, поліпшує роботу серцево-судинної системи, стабілізує кров'яний тиск.



**Рис. 11.22.** Гриб шіі-таке (*Lentinula edodes*)

Полісахарид лентинан десятки років використовується як сильний онкопротектор. Міцелій гриба швидко розростається на штучних поживних середовищах, залишаючись невразливим до паразитної мікобіоти.

Практичне втілення вирощування шіі-таке в штучних умовах проводить колектив виробників в Науково-дослідному виробничому агрокомбінаті «Пуща-Во-тщя».

Вчені Бабаянц О.В., Бушулян М.А., Харева В.В. (2006) створили новий сорт шіі-таке – РНФ, а Наукова-виробнича фірма «Фунті» готова надати пересічному заявнику допомогу стосовно технології вирощування та придбання міцелію даного гриба.

**Стереум шерстистий** – *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. викликає **жовто-білу заболонну стовбурну гниль** (рис. 11.23.).



**Рис. 11.23.** Стереум шерстистий (*Stereum hirsutum*)

Гриб уражає засихаючі дерева, відмерлі гілки, ослаблені зростаючі дерева бука, граба, берези, дуба й інших листяних порід. Шкідливість нього гриба

порівняно велика, тому що він уражає не тільки деревину, але також поросль дуба, і викликає суховершинність ослаблених або надмірно зріджених дере-ностанів. Зараження відбувається дуже швидко базидіоспорами через тріщини в корі.

*Плодові тіла* багаторічні, шкірясті, шапкоподібні, 3–4 см діаметром, прикріплені боком до субстрату, іноді розпростерті, зверху густо покриті волосками, сірі, з малопомітними зонами і тонким краєм. Гіменофор гладкий, жовтий або вохристий. Базидії 27–29x37 мкм. Спори безбарвні, циліндричні, злегка вигнуті, розміром 6–8x2,6–3 мкм.

*Гниль* жовто-біла заболонна. У початковій стадії розвитку гнилі деревина буріє, потім у ній утворюються жовтуваті і світлі плями; в кінцевій стадії стає білою або жовтуватою.

Гриб першим викликає гниль у невивезеної з лісу деревини. На другий рік у заражених екземплярах виростають плодові тіла.

Для зменшення шкоди не слід допускати тривалого збереження деревини в лісі, її необхідно вивозити, переробляти і зберігати на складах.

***Стереум розтрісканий* – *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.** викликає ***строкату крупноямчасту стовбурну гниль дуба***. Гриб Трапляється на засохлих, засихаючих і зростаючих стовбурах дуба, а також на мертвих гілках і сучках.

*Плодові тіла* багаторічні, розпростерті, хвилясті, товсті, дерев'янисті, з тріщинами, які щільно приросли до субстрату, темно-коричневі або темно-сірі. Гіменофор гладкий, червонувато-коричневий або сірий. Базидіоспори яйцеподібні, безбарвні, розміром 5–6,5x3,4–4 мкм.

*Гниль* корозійного типу. У початковій стадії розвитку гнилі деревина темно-бура, на торці у вигляді плям або концентричних смуг, потім у ній з'являються білі плями, які дуже швидко перетворюються у порожнини. У кінцевій стадії деревина стає строкатою, ямчастою, за зовнішнім виглядом нагадує деревину, сточену комахами. Гниль зосереджена в середній частині стовбура і має довжину близько 6 м.

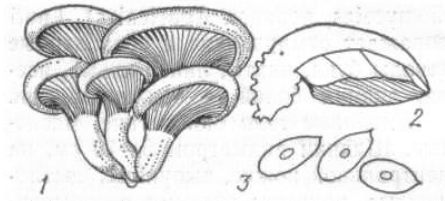
***Глива звичайна* – *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Quel.** викликає світлу ядрово-заболонну гниль листяних порід (рис. 11.24.).



**Рис. 11.24.** Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*)

Гриб є слабким паразитом, Трапляється на пеньках, мертвих стоячих і ослаблених ростучих деревах в'яза, бука, дуба, клена, осики, берези, верби, липи, тополі. Зараження відбувається базидіоспорами через морозобійні тріщини і різні механічні пошкодження. Глива відноситься до слабких раневих паразитів (рис. 11.25.).





**Рис. 11.25.** Глива звичайна

1 – група плодових тіл; 2 – розріз через плодове тіло; 3 – базидіоспори.

*Плодові тіла* однолітні, м'ясисті, м'які, розташовуються поодинокими екземплярами або групами в кількості до 30 шт. Шапінка 5–30 см діаметром, більш-менш опукла, із загнутими краями, язико- або завиткоподібна, гладка, спочатку темна, пізніше сіро-бура або попелясто-сіра. Ніжка 2–8х2–3 см, ексцентрична, біла, щільна, біля основи часто волосиста. Тканина біла, м'яка. Гіменофор пластинчастий, білуватий. Пластинки рівні, рідкі, широкі, спадні. Базидіоспори циліндричні, гладкі, з носиком біля основи, розміром 8–11х3,5–4,5 мкм. Плодові тіла в молодому віці їстівні і дуже смачні.

*Гниль* корозійно-деструктивного типу, ранеподібна, світло-жовта, розвивається в ядровій частині з виходом до заболоні.

В останні роки на Україні гливу звичайну широко культивують у виробничих умовах на відрубках деревини нижчої якості або пресованих відходах лісопильного виробництва [67].

Біля ран та морозобійних тріщин на листяних породах поселяються *Collybia velutipes* Curt, *Stereum purpureum* Pers. та інші афілофорові гриби. Іноді трапляються і сумчасті, зокрема *Ustulina vulgaris* Tul, *Daldinia concentrica* de Not. Боротьба з ними зводиться до знищення уражених дерев, плодових тіл і охорони дерев від механічних пошкоджень.

На сухості, пеньках, гілках дуже часто поселяються сапротрофні гриби *Ceggena unicolor* (Bull.) Murr., *Pseudotrametes gibbosa* (Pers.) Bond., *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., *Daedaeopsis contragosa* (Bolt, ex Fr.) Schr., *Lenzites betulina* Fr., *Hypoxyton coccineum* (Pers.) Wind., *Coriolus versicolor* (L. ex Fr.) Quel, *C zonatus* (Nees.) Quel, *C hirsutus* (Wulf.) Quel, *Schizophyllum commune* Fr., *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lev. і ряд інших, котрі викликають швидке руйнування деревини, сприяють її мінералізації і тому відіграють важливу роль у кругообігу речовин в лісових біогеоценозах.

Однак, названі гриби можуть приносити і значний збиток, уражаючи деревину, несвоєчасно вивезену з лісу або яка недбало зберігається на складах.

З паразитарних пошкоджень розвитку стовбурних гнилей більш інших сприяють морозобійні тріщини, пошкодження дерев високими температурами, блискавкою, а також різні механічні пошкодження, які виникають при валці сусідніх дерев, трелюванні і вивезенні деревини, обдиранні кори дикими і домашніми тваринами, різні затиски і т.д. Усі ці пошкодження є воротами проникнення інфекції багатьох дереворуйнівних грибів. Деревину, яка накопичується в лісі після вітровалів, швидко заселяють дереворуйнівні гриби, і звідси нерідко інфекція переходить на живі, але послаблені дерева.

## 11.6. ЗАХИСТ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД СТОВБУРНИХ ГНИЛЕЙ

Стовбурні гнилі досить численні і мають широке поширення в різних регіонах нашої країни. Господарський збиток багатьох гнилей значний, тому захист насаджень від їхніх збудників повинен проводитися диференційовано по групах лісів, а в межах кожної групи – з урахуванням віку насаджень, їх цінності і цільового призначення.

У лісових насадженнях необхідно проводити комплекс санітарно-оздоровчих заходів. У молодняках слід вчасно і якісно проводити рубки догляду з метою формування здорових, біологічно стійких насаджень оптимальної повноти і складу. У середньовікових, стиглих і перестійних насадженнях регулярно проводити вибіркові санітарні рубання з обов'язковою вибіркою і вивезенням сухостою, бурелому, усихаючих, послаблених, вітровальних і сухостійних дерев, оскільки на них швидко виростає багато плодкових тіл трутових грибів – збудників гнилей, споруляція яких продовжується багато років. Зріджені деревостани до повноти 0,3–0,4 доцільно призначати в суцільне санітарне рубання. Для зменшення кількості інфекційного початку необхідно якнайшвидше розробляти і вивозити уражену деревину з насаджень. Щоб попередити заселення деревини стовбурними шкідливими комахами, необхідно проводити її окорювання або здійснювати хімічну обробку, не допускати захаращення насаджень порубковими залишками, валежною і буреломною деревиною, яку необхідно вчасно вивозити або знищувати. Якщо вивезення з якихось причин неможливе, слід «приземляти деревину», що прискорює процес гниття і сприяє швидкій її мінералізації. При вирубці листяних порід, уражених окоренковими гнилями, доцільне окорювання пеньків для упередження утворення гнилей (несправжнього і променистого трутовиків) у молодій порослі. Важливим профілактичним заходом, якого повинні постійно дотримуватися при рубках, є запобігання механічних пошкоджень дерев, які залишаються на корені. Літні рубки повинні бути заборонені, тому що в цей час масово поширюються спори грибів. Щоб зменшити небезпеку виникнення морозобійних тріщин, рекомендується залишати густі узлісся і недопускати надмірного зрідження деревостанів. Для зменшення пошкоджень стовбурів дерев і молодого підросту дикими копитними (лосями, кабанами і т.д.) необхідно проводити регулювання їх чисельності.

Особливо важливим сьогодні є створення стійких до гнилей мішаних насаджень хвойно-листяних насаджень із правильним підбором і розміщенням деревних порід. При цьому варто приділяти увагу добору форм, різновидам дерев, стійких до дереворуйнівних грибів. Схеми змішання повинні складатися з урахуванням лісорослинного регіону, типу лісу і реальної загрози збудників хвороб.

Серед заходів боротьби із сосною губкою, у першу чергу, варто призначити рубку дерев з плодовими тілами і «тютюновими» сучками в насадженнях старіших 40 років. Вирубку уражених дерев проводити при прохідних і вибіркових санітарних рубаннях. При прочищеннях і проріджуваннях вирубати також дерева, які надмірно розрослися, з товстими гілками, тому що у них раніше формується ядро і вони швидше за інших можуть бути заражені сосною губкою.

У рідких насадженнях, де дерева мають багато товстих гілок, доцільно обрізати не тільки сухі гілки, але і частину живих, що ростуть у затіненні. Обрізку треба проводити поступово, до висоти 6–8 м у дерев віком до 20 років, тобто поки у них не сформувалося ядро. Обрізати гілки краще наприкінці зими або ранньої весни. На відносно багатих ґрунтах не можна допускати формування широких крон, які нерідко пошкоджуються снігом.

У ялинових насадженнях Карпат з 20 – літнього віку періодично проводять рубки догляду і зріджують ялинники так, щоб крона займала 1/2 висоти стовбура. У такому стані ялину вирощують до 60 років, а пізніше припиняють рубки, щоб до віку рубки головного користування стовбур встиг очиститися від сучків.

Інтенсивні рубки догляду ефективні в місцях, підданих вітровалам і сніголамам. Ще більше зріджування необхідне по краях лісу для створення вітростійких узлісь, а у верхній межі лісу, у горах, доцільно вводити домішки кедра і південної сосни.

Для боротьби з несправжнім осиковим трутовиком вирубують сильно уражені дерева з плодовими тілами. При ураженні більш 40–50 % дерев у насадженні доцільно проводити суцільні санітарні рубки. Варто охороняти насадження від механічних пошкоджень, проводити реконструкцію малоцінних коренепаросткових осикових насаджень, відбирати в природі і вводити в фітоценоз зеленокору і гігантську форми осики, які відрізняються високою стійкістю проти цього патогену.

Важливим завданням є і проведення періодичних лісопатологічних обстежень для виявлення видового складу дереворуйнівних грибів, ступеня ураженості ними насаджень.

У парках, міських посадках і лісопарках, поряд з проведенням санітарно-оздоровчих заходів, важливого значення набуває індивідуальний захист дерев: лікування ран, обрізка сухих, уражених і пошкоджених гілок, видалення плодових тіл дереворуйнівних грибів, замазка ран після обрізки, пломбування дупел.

Лікування ран проводять навесні шляхом очищення їх ножом або шкребок, стерилізації 5%-м розчином мідного купоросу і покриття садовим варом або петролатумною замазкою (петролатум – 80%, каніфоль – 10%, рослинна олія – 10%). Цей захід досить ефективний, тому що сприяє швидкому заростанню ран. Обрізку сухих або хворих гілок проводять у рівень із поверхнею стовбура весною, з наступною дезінфекцією поверхні зрізу і покриттям його петролатумною або садовою замазкою.

Пломбування дупел проводять у літку в суху погоду. Дупло очищають, дезінфікують його поверхню антисептиком, після просушки покривають олійною фарбою або бітумною емульсією, потім заповнюють його приготовленою цементуючою сумішшю (1 частина цементу, 2 – піску, 1 – рослинного бітуму, 3–4 частини тирси) і після засихання суміші фарбують під колір кори дерева.

У даний час важливе значення в парках, лісопаркових зелених зонах міст мають заходи щодо регулювання рекреаційних навантажень, профілактики механічних і інших пошкоджень дерев.

### Контрольні питання для самоперевірки

1. Які є стадії розвитку гнилей деревних рослин і їх характеристика?
2. Які є два типи гниття деревних рослин?
3. Що таке стовбурові гнилі?
4. Дайте основні морфологічні ознаки плодовому тілу дереворуйнівного гриба.
5. Дайте основні ознаки гнилі дереворуйнівного гриба в кожній стадії.
6. Перерахуйте збудників стовбурових гнилей у хвойних порід.
7. Які плодові тіла дереворуйнівних грибів можна використовувати в їжу?
8. Назвіть окоренкові, раневі верхові гнилі листяних порід і їх збудників.
9. Чим характеризується корозійна і деструктивна гнилі дереворуйнівних грибів?

### Тести

1. **У першій стадії руйнування деревини спостерігається**
  - а) потемніння забарвлення;
  - б) утворення дупел;
  - в) ущільнення.
2. **При четвертій стадії руйнування деревини спостерігається**
  - а) потемніння забарвлення;
  - б) утворення дупел;
  - в) ущільнення.
3. **При якій гнилизні відбувається руйнування групи клітин деревини в окремих місцях, стінки їх розпадаються, що веде до утворення порожнин?**
  - а) корозійній;
  - б) поперековій;
  - в) волокнистій.
4. **При якій гнилизні відбувається гниття всієї клітини деревини, у ній утворюються тріщини, вона стає крихкою, легко розтирається в порошок?**
  - а) деструктивній;
  - б) поперековій;
  - в) волокнистій.
5. **При якому захворюванні на деревині утворюються нарости, які являють собою чорні, безформні, горбисті вирости, злегка лаковані, неправильно розтріскані в різних напрямках?**
  - а) соснова губка;
  - б) модрінова губка;
  - в) березова чага.
6. **При якому захворюванні на деревині утворюються плодові тіла черепитчастими групами білого або жовтувато-сірого кольору, нерівні, потім заростає зеленими мохами?**
  - а) модрінова губка;
  - б) кленовий трутовик;
  - в) соснова губка.
7. **При якому захворюванні на деревині утворюються їстівні плодові тіла?**
  - а) модрінова губка;
  - б) кленовий трутовик;
  - в) глива звичайна.

## РОЗДІЛ 12

### КОРЕНЕВІ ГНИЛІ ДЕРЕВНИХ ПОРІД ТА ЇХНІ ЗБУДНИКИ

Основні цілі:

- ознайомитись з основними кореневими гнилями деревних рослин;
- ознайомитись зі збудниками корневих гнилей деревних рослин;
- знати основні методи захисту насаджень від збудників корневих гнилей.

#### 12.1. КОРЕНЕВІ ГНИЛІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ТА ЇХ ЗБУДНИКИ

Кореневі гнилі – одна з найбільш небезпечних груп хвороб. Їх викликають базидіальні, рідше сумчасті гриби, а іноді бактерії. Збудники хвороб уражають життєво важливі органи рослини – корені. Це порушує ґрунтове живлення, унаслідок чого рослини ослаблюються і поступово засихають. Уражені екземпляри легко вивалює вітер, їх заселяють шкідливі комахи. Через кілька років насадження цілком розладнується. Деякі види грибів, крім того, викликають ще окоренкову або стовбурну гниль, різко знижуючи вихід ділової деревини.

Кореневі гнилі мають здатність поширюватися при контакті хворої і здорової рослини, тому спостерігається куртинний характер відмирання насаджень. Хвороби цієї групи нерідко охоплюють великі площі і можуть досягати розмірів епіфитотії (особливо коренева губка й опеньок) [51, 68].

Боротьба з кореневою губкою й опеньком в даний час є самою важливою проблемою лісової фітопатології.

#### 12.2. КОРЕНЕВА ГУБКА

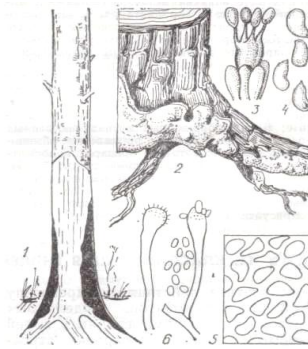
**Коренева губка.** Збудник – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (рис. 12.1.) (*Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst.) (рис. 12.2.) викликає строкату кореневу окоренкову ядрову або ядрово-заболонну гниль хвойних порід.



**Рис. 12.1.** Коренева губка: *Heterobasidion annosum* на сосні

Коренева губка уражає сосну звичайну, ялину, модрина, сосну веймутову, ялицю. Зрідка трапляється і на деяких м'яколистяних породах, наприклад, на березі, вільсі, осиці. Виявлена також на ялівці, вереску, чорниці.

Коренева губка поширена в лісах помірного поясу всієї земної кулі. В умовах України більше всього завдає шкоди сосні звичайній, ялині європейській, менш – штучним насадженням модрини, сосни веймутової і насадженням ялиці. З листяних порід уражає тільки відмираючі екземпляри берези.



**Рис. 12.2.** Коренева губка (*Fomitopsis annosa*):

1 – схема розташування гнилі в коренях і стовбурі сосни, 2 – пень з плодовими тілами гриба; 3 – базидія і базидіоспори;

4 – базидіоспори; 5 – пори гіменофор; 6 – конідієносці з конідіями.

Коренева губка найнебезпечніша для 25–35-літніх соснових насаджень, хоч нерідко уражає і 3–5-літні рослини, а також старі (перестійні) насадження. Однак зазвичай в 40-літньому віці стійкість сосни до збудника кореневої губки зростає. Ялинові насадження можуть бути уражені патогеном в 20–30 років. Інтенсивність розвитку захворювання поступово збільшується й у 60–70-літньому віці дерев призводить до повного розладнання насадження. Ялицю це захворювання настає зазвичай після 50-60-літнього віку. У модринах характер ураження нагадує ураження сосни зазвичай.

У початковій стадії захворювання в рослин зменшується приріст, особливо по висоті. Нові пагони значно дрібніші за пагони попередніх років, хвоя в них укорочена. Тому крона стає зрідженою, ажурною, з китицеподібними пагонами. Хвоя згодом втрачає блиск, набуває блідо-зеленого відтінку і, якщо вдарити по стовбуру, легко осипається. Пізніше вона жовтіє, буріє і передчасно обпадає.

Молоді деревця (до 5–7 років) відмирають на протязом 2–3 років, у дорослих дерев хвороба може продовжуватися 10–20 років. Явні ознаки хвороби виявляються в останні 3–5 років життя деревних рослин. Уражені дерева зазвичай заселяються стовбурними шкідливими комахами, які прискорюють їх відмирання [56].

Характерна прикмета насаджень, уражених кореневою губкою, куртинне відмирання дерев. Після вирубки сухостою на краю утвореного «вікна» відмирання дерев продовжується. Галіявина, яка виникла в такий спосіб, набуває неправильно-округлу або найчастіше овальну форму. Зазвичай вона розширюється активніше в південно-східному напрямку. У центрі галіявини (осередка відмирання) з'являється самосів сосни, ялини, берези, козячої верби й інших порід, які росли поблизу.

Щоб остаточно переконатися в наявності кореневої губки, дуже важливо знайти її плодові тіла. Вони утворюються не завжди і не у всіх насадженнях. У сухих місцях плодові тіла з'являються рідше, тому їх там важко знайти. Плодові

тіла виникають на мертвих деревах і біля кореневої шийки (зазвичай вони покриті підстилкою), але найчастіше утворюються на коренях дерев, повалених вітром, знизу в пустотах, тому їх легше знайти, якщо перекинути пеньок. Іноді плоді тіла ростуть на пошкоджених коренях, у норах землерийних тварин (борсуків, кротів).

*Плоді тіла* кореневої губки багаторічні, неправильної форми, шкіряно-коркові або дерев'янисті розпростерті, напіврозпростерті або у вигляді бічних капелюшків, діаметром 5–30 см і товщиною 3,5 см. Поверхня бурого або коричневого кольору. Край білий, брудний. Тканина м'яко-коркова або дерев'яниста, шоколадно-буруватого або кремового кольору, 0,3–0,8 см товщиною. Гіменофор трубчастий, білий або жовтуватий. Трубочки наростають щорічно на 2–7 мм. Пори округлі або кутасті, з цільними краями, 0,25–0,6 мм у діаметрі. Гіфи тканини безбарвні, товстостінні, розгалужені, перегородки трапляються рідко, безпряжок, 2–5 мкм. Базидії 9–15x4,5–6,5 мкм. Спори безбарвні, широкоеліп соїдальні, біля основи коротковідтягнуті, 4,5–6x3,5–4 (4,5) мкм.

Наявність хвороби можна також встановити за характером гнилої деревини, яка набуває червонуватого кольору, пахне скипідаром і стає вологою. Коли корінь відмирає деревина легко розривається вздовж волокон. Висихаюча деревина стає крихкою і легкою. Гнилизна поширюється на весь поперечний розріз кореня. В окоренковій частині сосни вона вражає заболонну і менше ядрову частину і піднімається не вище 0,5–1 м (С.Ф. Негруцкий, 1973). Між корою і відмерлою деревиною видні тонкі білі плівки грибниці і ниткоподібні шнури. У ялини гнилизна проникає не тільки в корені, але й у стовбур, зазвичай до висоти 8–10 м, а іноді до 17–20 м, наносячи ще більшої шкоди, уражаючи найціннішу частину стовбура.

Початкова стадія гнилі характеризується у темнохвойних порід (ялина, ялиця) виникненням фіолетово-червоного відтінку в деревині коренів і стовбурів. У пізнішій стадії деревина темніє і стає червоно-бурою, у ній з'являються подовжені, білі смужки з чорною цяточкою посередині. Таку гнилизну відносять до строкатої. У цій стадії розвитку хвороби деревина легко відокремлюється по річних кільцях. У наступній стадії деревина перетворюється в безструктурну масу, у зв'язку з чим в середині стовбура часто утворюється дупло.

Розвиваючись, гнилизна уражає ядрову частину стовбура, не порушуючи заболонної, особливо важливої для життєдіяльності дерева. Однак наявність грибниці в стовбурі впливає на активізацію камбіального шару, а дерево в нижній частині нерідко роздувається, набуває джкоподібної форми. У таких уражених насадженнях при відводах часто завищується запас деревини, унаслідок потовщення стовбурів у нижній частині. Роздуті дерева сильно реагують на звукову пробу. Ядрову стовбурну гнилизну можна також легко виявити, узявши пробу приростним буравом. У зв'язку з тим, що в ялини і ялиці уражається центральна частина, не торкаючись заболоні, вони можуть жити довше з ураженим стовбуром, ніж сосна і модрина, де, як уже було відзначено, гнилизна уражає і заболонну частину, що значно прискорює процес відмирання дерев.

Органами розмноження кореневої губки є базидіоспори, які розсіюються протягом всього вегетаційного періоду (квітень–листопад). Однак, як показали дослідження Э.Х. Пармасто (1956), Г. Орлоя (1960), М.І. Федорова (1969), у споруляції кореневої губки спостерігаються два максимуми: весняний (IV–VI) і осінній (VIII–XI). Улітку, протягом декількох тижнів, під час наростання нових трубочок гіменофору, формування і звільнення спор припиняється. У суху погоду інтенсивність споруляції також різко знижується. Базидіоспори можуть проростати при достатньому зволоженні на свіжих пеньках, які відмирають, або сильно уражених коренях, на окоренковій частині стовбура при глибокому, до ядра (в стиглої деревини), пораненні. У літературі є думки, що базидіоспори, які заносяться дощовою водою в ґрунт, можуть заражати і тонкі корені молодих рослин, сіянців.

Свіжі пеньки можуть заражатися і конідіями кореневої губки, які формуються на конідіеносцях, що виростають в затінених, зволжених місцях, на уражених пеньках з інтенсивно розвинутою грибноцею (J. Rishbeth, 1951, П.І. Ключник, 1955). Базидіоспори і конідії розносяться вітром, водою, тваринами, особливо землерийними, котрі, пошкоджуючи корені, сприяють поширенню гриба.

Здорові дерева в основному заражає грибниця, яка поширюється через корені від уражених екземплярів до здорових. Цьому процесу сприяє і зрощення кореневих систем.

Коренева губка значно впливає на фізіологічні і біохімічні процеси, які відбуваються в хворому дереві. Вивченню цих процесів присвятили ряд робіт С.Ф. Негруцький, М.І. Федоров і ін. Вони показали, що коренева губка, погіршуючи водяний баланс, знижує газовий, вуглецевий і білковий обмін та інші фізіологічні процеси, крім дихання і виділення живиці, незначне посилення яких спостерігається в початковій стадії ураження. Встановлений також різний ступінь сприйнятливості окремих дерев до збудника захворювання. Майже у всіх осередках кореневої губки виявлені стійкі (резистентні) екземпляри.

Коренева губка – найбільш небезпечна хвороба соснових лісів України, яка уражає насадження на десятках тисяч гектарів. Найчастіше трапляється на Поліссі, менше – у Лісостепу. Поширена головним чином у свіжих суборах і судібровах, особливо в штучно створених насадженнях на старожаттях, пасовищах, пустирях, де ґрунти втратили лісові властивості. У свіжих суборах цей гриб іноді трапляється й у чистих насадженнях, створених на ґрунтах, де постійно росли ліси. В близьких за екологічними умовами типах лісу (вологі субори і судіброви, свіжі і вологі бори) коренева губка Трапляється значно рідше і масового відмирання не викликає, за винятком насаджень на староорних землях. У сухих типах лісу Трапляється ще рідше. Значне ураження у соснових штучних насадженнях спостерігається у свіжих і вологих дібровах.

В умовах Карпат цей гриб найчастіше уражає ялинові насадження, створені після вирубки букових і ялиново-букових лісів, на родючих ґрунтах у трудових умовах. Найнижчою стійкістю відрізняються насадження ялини на пасовищах і староорних землях, де відмирання її стає катастрофічним. У рівнинних регіонах України ялинові насадження найчастіше уражаються в



чистих насадженнях, створених на родючих ґрунтах дібровних і судібровних типах лісу (Поділля). У Карпатах і у Поліссі в природних насадженнях ялини ураження кореневою губкою не носить масового характеру.

На інтенсивність розвитку цього гриба великий вплив мають умови зволоження. Після посушливих років спостерігається зниження приросту рослин і активізація вогнищ кореневої губки. Так, в західних областях України після посушливих 1961, 1963, 1972, 2003, 2005 рр. у багатьох регіонах Поділля (в ялинових насадженнях) спостерігалось масове відмирання дерев у осередках хвороби. У західному Поліссі особливо сильний відпад спостерігався в місцях, поблизу яких було проведено надмірне осушення боліт без встановлення шлюзів для регулювання рівня ґрунтових вод.

Радикальні методи боротьби з кореневою губкою поки не розроблені. Боротьба зводиться до виявлення і ліквідації осередків кореневої губки, попередженню їхнього виникнення в насадженнях, сприйнятливих до захворювання, створенню насаджень, стійких до гриба.

### **12.3. ЗАХИСТ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ЗБУДНИКА КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ**

Заходи боротьби із збудником кореневої губки в існуючих осередках залежать від ступеня ураження, що, відповідно до Інструкції по боротьбі з кореневою губкою сосни, ялини і ялиці в лісах України (1979), для соснових насаджень встановлюється таким:

✓ *слабкий ступінь* – коли ослаблених, всихаючих і всохлих дерев не більш 10 % і утворюють поодинокі куртини діаметром до 5 м, сумарно складають не більш 5 % площі виділу;

✓ *середній ступінь* – ослаблених, всихаючих і всохлих дерев від 11 до 30%; куртини ураження і прогалини не перевищують подвійної висоти насадження, сумарно складають від 6 до 20% площі виділу. Повнота насаджень міжвіконної частини 0,6 і вище;

✓ *сильний ступінь* – при якому ослаблені, всихаючі й всохлі дерева складають більш 30%; куртини ураження – більше двократної висоти насаджень, загальна площа їх від 21 до 40% площі виділу і більше.

У ялинових і ялицевих насадженнях є такі ступені ураження: слабкий, коли дерев, заражених кореневою губкою, до 20%; середній – 21–40% і сильний – коли уражених дерев більше 40%.

При *слабкому ступені* ураження варто проводити вибіркові санітарні рубки, видаляючи послаблені, свіжозаселені шкідливими комахами і сухостійні дерева. Позитивну роль відіграють і рубки догляду з санітарним ухилом, які проводяться після закінчення вегетаційного періоду. При цьому варто залишати можливо великий домішок листяних деревних порід і кущів. Пеньки після рубання, з метою попередження зараження їх спорами кореневої губки, рекомендується не пізніше ніж через 4 дні обробляти 20%-м водним розчином карбаміду (сечовини); 10%-м водним розчином сульфату амонію, 4%-м водним розчином перманганату калію або 4%-м розчином бури. Витрата робочого розчину на обробку 100 пеньків діаметром 6–15 см складає 3,5–5 л.

Пеньки після проведення вибіркового санітарних рубок або рубок догляду треба заражати спорами грибів-антагоністів (*Peniophora gigantea*, *Huophiloma fasciculare*, *Hirshhioporus abietinus*). Крім того, пеньки слід окорувати.

Англійський учений Б.І. Грайг (Greig B.J., 1976) рекомендує заражати пеньки одночасно з рубкою оідями гриба *Peniophora gigantea*, змішуючи їх з оливою, якою змащують ланцюг бензопили.

При *середньому ступені* ураження проводять вибіркові санітарні рубки, видаляючи сухостійні і вітровальні дерева. Навколо куртин усихання, крім сухостою, прокладають захисну смугу 10–15 м завширшки для вирубки приховано заражених дерев, причому в першій її половині допускається суцільна рубка, а в другій до 50% (головним чином дерев, які відстали в рості). Пеньки з плодовими тілами повинні бути викорчовані і спалені, що зменшить кількість інфекції. У всіх випадках доцільно залишати домішки листяних порід і окремі здорові сосни або ялини.

Крім того, на всій площі треба провести рубку догляду (прочистку, або прорідження залежно від віку), видаляючи відсталі в рості дерева і доводячи зімкнутість насадження до 0,7. Вибірку дерев варто проводити після закінчення вегетаційного періоду, коли припиниться розсіювання спор патогену.

Пеньки також слід окорувати і обробляти антисептиками або заражати грибами-антагоністами, як зазначалось вище.

У осередках кореневої губки соснових насаджень Київської і Чернігівської областей виявлено чотири комплекси стовбурних шкідливих комах (М.М. Падій, А.В. Цилорик, 1983). I – великий і малий лубоїди, смугастий деревинник, малий ротохвіст, а в кроні–жерднякова смілка; II – синя златка, майже від комя до початку крони і жерднякова смілка; III – чорний сосновий вусач від комя до крони і сосновий жердняковий смолюх; IV – довговусий, сірий і ребристий вусачі на відмерлих деревах.

Відвід санітарних рубок проводити в останніх числах травня, коли вже з'явилися ознаки початку усихання крон на заселених шкідливими комахами деревах, і відразу ж проводити рубки в термін, не пізніше окуклювання личинок лубоїдів (орієнтовно 25 червня). Заготовлену деревину вивезти. У частини заселених дерев при окоренковому типі усихання хвоя в кронах до кінця травня залишається ще як би живою, але має сірувато-зелений, матовий колір, а на нижніх гілках крони в них хвоя відмирає, жовтіє. За цими ознаками можна відшукати заселені дерева. В сумнівних випадках оглядають стовбури; у заселених дерев будуть помітні вхідні отвори і бурове борошно, яке висипається з них, насічки, смоляні воронки і потьоки на стовбурах, а також велика кількість на підстилці зелених дрібних гілочок, обстрижених лубоїдами при додатковому живленні.

Прогалини, які виникли внаслідок розширення куртин усихання, варто засаджувати стійкими проти даного захворювання породами. Це листяні породи, зокрема дуб звичайний, дуб червоний, береза, липа, горобина, граб, тополя тремтяча, в'яз, сіра вільха, у вологих типах лісу чорна вільха, а також кущі – червона бузина, пузиреплідник калинолистий, аморфа, глід, ірга, брусниця бородавчата, зіновать, ліщина, черемха пізня. У Карпатах – це бук,

явір, дуб, а з хвойних – ялиця і псевдотсуга. Добір порід залежить від типу лісу і кліматичних умов району. Варто також зберігати самосів основної породи, який виникає зазвичай в центрі куртини. Окремі породи потрібно розташувати з урахуванням їх світлолюбності, оскільки кожна частина прогалини має свої особливі мікрокліматичні умови [19, 28].

За осередками хвороби рекомендується встановити постійний нагляд і всі роботи в міру необхідності повторювати. У насадженнях, де виявлено кореневу губку, треба заборонити випас та прогін худоби, оберігати дерева від механічних пошкоджень, продовжувати боротьбу із стовбуровими шкідливими комахами.

На ділянках із *сильним ступенем* ураження, коли після вирубки хворих дерев зімкнутість насадження падає нижче 0,5, на багатих ґрунтах, де існує реальна можливість створення штучних насаджень із листяних порід, рекомендується проведення суцільних санітарних рубок. На бідних ґрунтах (бідні субори і бори) в насадженнях у віці 30–40 років варто сприяти природному поновленню і намагатися одержати самосів стійких до кореневої губки дерев. Рекомендується вводити домішки листяних порід і кущів. Коли на площі буде отриманий надійний підріст, залишені дерева необхідно вирубувати в один чи два прийоми. Це і будуть своєрідні санітарні рубки по типу котловинних.

У сильно розладнаних кореневою губкою соснових насадженнях і нерівномірному розташуванні осередки усихання можуть застосовуватися запропоновані А.П. Василюскасом (1970) частково суцільні рубки. При проведенні таких рубок сильно уражену частину відводять у суцільну рубку, на утворених дрібних лісосіках створюють штучні насадження із листяних порід. Менш розладнана частина насадження зберігається до головної рубки.

**Попередження виникнення осередків кореневої губки.** З цією метою зазвичай, проводять ряд заходів у потенційних осередків кореневої губки, тобто в молодих чистих сосняках, створених на староорних землях і пустирях, в свіжих суборах і судібровах. У густих соснових штучних насадженнях (більш 5–8 тис. шт./га) слід в 8–10 років починати зріджування, залишаючи на корені від 3 до 5,5 тис. шт./га залежно від первинної густоти і родючості ґрунту. При густоті менш 5 тис. шт./га перше зріджування варто проводити у віці 15–20 років або навіть пізніше, підтримуючи повноту 0,7–0,8. При ширині міжрядь менш 2 м зріджування проводити за лінійною технологією тобто з вибіркою кожного 4–5 ряду із загортанням пеньків дисковою бороною. Наступні зріджування проходять за рахунок вибірки відсталих у рості і заражених кореневою губкою екземплярів.

Зріджування деревостанів збільшує приплив повітря, світла, що гальмує розвиток збудника хвороби. У такому зрідженому стані, проводячи відповідні рубки догляду, не допускаючи підвищення зімкнутості вище 0,7, можна вирощувати насадження до 40-літнього віку, поки не минає небезпека ураження кореневою губкою.

Вирубку дерев проводять після закінчення вегетаційного періоду, пеньки оковують, дезінфікують або заражають грибами-антагоністами.

У ялинових насадженнях, створених на старожатях і пасовищах, при проведенні прочисток та інших рубок догляду необхідно також дезінфікувати й

окорувувати пеньки. Насадження варто вирощувати при щільності не вище 0,8. За всіма чистими хвойними посадками потрібен нагляд, і при виявленні перших ознак хвороби варто проводити ті чи інші заходи боротьби, підсівати бук, ялицю й інші породи.

**Створення культур, стійких проти збудника кореневої губки.** На старожатях і в інших потенційних осередках кореневої губки забороняється створення чистих соснових і ялинових культур. Їх можна закладати тільки з домішкою листяних порід (більш 50%). Це дає результати в судібровах і багатих різноствах суборів, де можна виростити порівняно великий асортимент листяних порід. Але, як відомо, на бідніших ґрунтах у борах ( $A_2$ ) з листяних порід може рости тільки береза, а в бідних різноствах суборів ( $B_2$ ) ще і дуб, який часто випадає зі складу насадження. Отже, успіх введення листяних порід мало реальний. Тому в таких типах лісу необхідно орієнтуватися на сосну як головну породу з домішкою берези і кущів (зіновать, рокитник, жарновець). Для чого варто вводити сосну (50–60%), чергуючи її з кущами. Не можна допускати надмірного загущення культур до віку 25–35 років, коли минає небезпека масового ураження збудником кореневої губки.

На бідних, виснажених ґрунтах (староорних землях) при створенні соснових штучних насаджень рекомендується глибоке (до 50 см) безвідвальне розпушування. У багатьох випадках це дає позитивні результати. В особливо небезпечних місцях доцільно вирощувати березові насадження, які будуть сприяти відновленню лісового середовища, поглибленню ризосфери і тим самим виникненню умов, сприятливих для вирощування стійких соснових насаджень.

Крім цього створені таким шляхом березові деревостани в межах Полісся і Лісостепу України будуть сприяти раціональному використанню земельних ресурсів, тому що збільшиться одержання березового соку, грибів, березового дьогтю і деревини.

На прогалинах, узліссях, уздовж доріг потрібно підсаджувати кущі, підсівати люпин, вносити у вирубані ряди підстилку й землю зі здорових насаджень, усе це прискорює створення лісового середовища, збагачує корисною мікрофлорою, що сприяє підвищенню стійкості насаджень. У всіх випадках у соснових штучних насадженнях рекомендується створювати бар'єри й узлісся з листяних порід, які відіграють протипожежну роль і підвищують стійкість насаджень проти збудника кореневої губки.

Для створення лісових насаджень у місцях, де можуть виникати осередки кореневої губки, варто ширше використовувати насіння, зібрані зі стійких дерев (сосни, ялини, ялиці), які нерідко трапляються в діючих осередках кореневої губки. З таких дерев доцільно збирати насіння, а також розмножувати їх вегетативним шляхом при створенні насінних плантацій.

Цікаві роботи з боротьби із збудником кореневої губки і створенню стійких насаджень провели в лісах України І.О. Алексєєв (1969), О.І. Ладейшикова (2005), С.В. Шевченко, А.В. Цилорик (1989).

Питання, пов'язані з кореневою губкою, вивченням її біології, поширення і заходів боротьби з нею, повно викладені в змістовних монографіях С. Ф.

Негруцкокого «Коренева губка», виданої в 1986 р., і М.І. Федорова «Кореневі гнилі хвойних порід» (1984).

## 12.4. ОПЕНЬОК ОСІННІЙ

**Опеньок осінній** – *Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst. викликає білу заболонну кореневу й окоренкову гниль багатьох хвойних і листяних порід (рис. 12.3.). Трапляється більш ніж на 200 видах деревних і кущових порід у всіх частинах світу. Живе, зазвичай, як сапротроф на відмерлих деревах, пеньках і товстих коренях різних деревних і кущових порід, але нерідко паразитує на хвойних, а іноді і на листяних деревах (Д.В. Соколов, 1964).

У лісах України опеньок осінній найбільшої шкоди завдає як паразит хвойних порід – ялини, модрина, сосни зазвичайї, сосни веймутової і менше – ялиці і псевдотсути. Стійкішими є листяні породи, але і серед них опеньок уражає ослаблені екземпляри граба, берези, дуба, осики, тополі, в'яза, клена. В останні роки опеньок все більше паразитує в послаблених навіть невідомої причини, лісах.

Однак опеньок найбільш небезпечний для середньовікових ялинових монокультур Прикарпаття, де нерідко інтенсивність ураження досягає розмірів епіфітотії.

Перша ознака ураження ялини опеньком – затримка початку вегетації дерева, зниження приросту (особливо гостро реагує центральний пагін). Хвоя на дереві зріджується, набуває світло-зеленого кольору, поступово жовтіє, буріє й обпадає. При загостренні хвороби хвоя іноді обпадає зеленою, не встигаючи пожовкнути. Молоді деревця відмирають протягом одного–двох вегетаційних періодів, а в дорослих екземплярів цей процес іноді продовжується 5–10 років.



**Рис. 12.3.** Опеньок осінній (*Armillariella mellea*):

1 – уражена нижня частина стовбура і міцелій гриба; 2 – плодового тіла опенька; 3 – капелюшок (а – пластинчастий гіменофор) і ніжка (б – кільце) гриба; 4 – розріз через плодове тіло; 5 – базидіоспори; 6 – поперечний і поздовжній зрізи через уражену деревину.

Під час хвороби, особливо в кінцевих її фазах, у нижній частині стовбура починається смолотеча. Живиця, яка витікає з молодих рослин, проникає в ґрунт і утворює напливи на відмираючих коренях. У середньовікових дерев вона зазвичай накопичується у великій кількості під корою, заповнюючи ті місця, де кора відстає, часто витікає назовні, що є зовнішньою ознакою ураження дерева.

На великих деревах, які відмирають, під корою стовбурів і коренів виникають сніжно-білі в'ялопоподібні плівки грибниці. Ці плівки у молодих дерев знаходяться на товстих коренях і кореневій шийці, у старших можуть

підніматися по стовбуру на висоту до 2–8 м. Коли плівка окільцює кореневу шийку або стовбур, дерево відмирає. При частковому ураженні воно сильно послаблюється, і на ньому поселяється короїд-типограф (*Ips typographus L.*) і гравер (*Pityogenes chalcographus L.*), що значно прискорює загибель дерев.

Через деякий час після відмирання дерева кора починає відставати, і тоді під нею плівки перетворюються в ризоморфи. Останні продовжують рости на мертвому дереві і зазвичай піднімаються вище, ніж плівки. Біля кореневої шийки і на коренях вони проникають через кору, а в гумусній частині ґрунту поширюються в різні боки до 30 м, викликаючи зараження сусідніх дерев.

Ризоморфи поширюються в ґрунті по поверхні коренів, а також під корою уражених рослин. Зовні вони темно-бурі, усередині світлі, на поперечному розрізі округлі, а коли ростуть під корою, стають плоскими. Зовні вони дуже нагадують корені вищих рослин.

Ураження опеньком соснових і модринових насаджень має трохи інший характер прояву і морфологічні ознаки.

В соснових лісах опеньок завдає шкоди молодим штучним насадженням у віці з 3 до 12–15 років, створеним на лісосіках, де збереглися пеньки листяних порід (найчастіше дуба). Іноді він трапляється й у більш старих насадженнях. Період часу від зараження до відмирання в молодих насадженнях (5–7-літніх) дуже короткий – всього кілька місяців, а в старших може продовжуватися 2–3 роки.

Характерна ознака ураження сосни опеньком – наявність плівкоподібної грибниці під корою кореневої шийки і коренів, наявність на коренях землі, яку цементує живиця, що витікає з уражених смоляних ходів, а також специфічний характер відмирання дерев. Уражені сосонки відмирають у різний час вегетаційного періоду. При відмиранні навесні пагони відразу в'януть і згинаються, хвоя стає блідо-зеленою, потім бурою. При відмиранні влітку хвоя набуває блідо-зеленого забарвлення, молоді бруньки гинуть, пагони не згинаються. З часом, зазвичай на другий рік, хвоя буріє й обсіпається.

Навколо уражених коренів у землі помітні ризоморфи, а в мертвих сосон під корою вони піднімаються порівняно високо по стовбуру. Деревця, уражені опеньком, часто заселяє малий сосновий довгоносик (*Pissodes notatus Fr.*), що прискорює їхнє відмирання. Зовнішні ознаки захворювання модрини і псевдотсуґи тисолистяні такі ж, як і в сосни.

Наступна явна ознака хвороби – утворення плодівих тіл опенька, які восени масово з'являються біля відмерлих дерев, на пнях і часто на відмерлих стовбурах. Вони можуть виростати на висоті 2–3 м, а іноді і вище, куди піднялися ризоморфи. Молоді плодові тіла їстівні і є об'єктом заготівель.

*Плодове тіло* опенька – однолітнє, у вигляді шапинки на центральній ніжці 5–10 см, рідко до 20 см. Капельшок спочатку опуклий, потім плоский, іноді з горбком у центрі, жовто-бурий, з буруватими лусочками. Гіменофор пластинчастий, білий, пізніше коричнево-червоний. Пластинки рідкі, спадні, білуваті, з жовтуватим або червонуватим відтінком, пізніше з буруватими плямами. Тканина м'ясиста, бурувата або жовта. Ніжки 5–15 см довжиною і до 1 см товщиною. Біля основи іноді роздуті, жовто-бурі, лускувато-волокнисті, зверну з білуватим пухнатим кільцем від покривала. Плодові тіла виростають

групами біля пеньків і на уражених деревах. Базидіоспори безбарвні, еліпсоїдальні, гладкі, розміром 7–9х5–8 мкм. У масі білі, під старими плодовими тілами утворюється суцільний жовтуватий наліт спор.

*Гниль корозійно-деструктивного типу*, біла, заболонна, обрамлена чорними лініями. У початковій стадії гниття деревина трохи темніє, потім приймає буре забарвлення, після чого світлішає і стає білою. Гриб для живлення більше використовує лігнін ніж целюлозу, що сприяє появі дрібно-волокнутої гнилі. Структура гнилі волокниста, біла.

Зовнішні ознаки ураження листяних порід (дуба, берези, осики, граба й ін.) наступні: зрідженість крони, раннє осіннє пожовтіння (в осики – почервоніння) листків, наявність тріщин у нижній частині стовбура, з яких іноді витікає слиз. Під корою уражених дерев знаходяться білі плівки грибниці, а в відмираючих екземплярів – і ризоморфи; крім того, ризоморфи обплітають корені і по поверхні. Восени на коренях і біля основи стовбурів формуються плодові тіла. У деревині також з'являється біла заболонна гниль з чорними лініями.

Опеньок розмножується базидіоспорами, які можуть проростати тільки на мертвих пеньках, а зараження живих рослин відбувається при допомозі ризоморф. Переходу ризоморф і міцелію від хворого дерева до здорового сприяють зростання коренів і їх безпосередній контакт.

У ґрунті під ураженими насадженнями накопичується велика кількість ризоморф. Так, у 50-літньому ялиновому насадженні в Дубинському лісництві Сколевського лісгоспзагу на 1 га виявлено більше 560 кг ризоморф. Інтенсивність зараження і швидкість відмирання у великій мірі залежать від животної бази, тобто від розмірів пенька і відстані до хвойних рослин.

У основних насадженнях у першу чергу уражаються саджанці з деформованою кореневою системою, пізніше – рослини, сильно ослаблені хворобою шотте, і, нарешті, поблизу від заражених пеньків відмирають і добре сформовані сосни. Відмирання зазвичай відбувається куртинами, нерідко охоплюючи до 10–20% площі. У старших насадженнях відзначається ураження окремих дерев з природного відпаду або з підірваною кореневою системою, унаслідок сильних вітрів.

Розвиток і поширення опенька в ялинових лісах викликають всі фактори, які знижують стійкість ялини. Це несприятливі кліматичні і ґрунтові умови та господарська діяльність людини, зокрема в тих випадках, коли чисті ялинові посадки створюються в невідповідних для них місцях або коли за ними не ведеться догляд.

У ялинових лісах опеньок осінній розповсюджений у всіх регіонах Карпат. Найбільше опенька в західному Прикарпатті, де на великих площах були створені ялинові монокультури в поясі буково-ялицевих лісів. Цей пояс у кліматичному відношенні непридатний для створення стійких ялинових насаджень.

Найбільша кількість осередків відмирання ялини спостерігається у свіжих і сирих типах лісу, у яких контрастність зволоження ґрунту дуже висока. Особливо сильно пересихає ґрунт в посушливі роки у свіжих типах (C<sub>2</sub>) і заболочується у вологий період у сирих типах лісу (C<sub>4</sub>). Різкі коливання вологості знижують стійкість насаджень, сприяють розвитку опенька, а слідом за ним і стовбурних шкідників, що прискорює загибель насаджень.

Ураження ялинових лісів опеньком протягом останніх двох десятиліть спостерігається в прикарпатських лісах Польщі й у східній частині Чехії.

У рівнинних лісостепових регіонах України ялина у свіжих типах лісу малостійка проти опенька. Краще зберігаються насадження у вологих умовах зростання ( $S_m$ ). Трохи вища стійкість ялинових польських деревостанів в острівцях природного походження. Частіше зараження сосни опеньком спостерігається у свіжих і вологих типах судібров, дібров, трохи менше – у суборах, на лісосіках після вирубки листяних порід.

Опеньок у соснових культурах паразитує по всьому ареалу сосни, але найбільше шкоди завдає біля південно-західного кордону її ареалу в Росточчі, Надбужанській низовині та Волинській височині.

Ураження опеньком модрина, особливо сибірської, спостерігається в багатьох лісництвах. Крім того, у насадженнях сосни веймутової опеньок паразитує на деревах з деформованою при посадці кореневою системою. Псевдотсугу вважають однією з найстійкіших до опенька хвойних порід.

В останні роки в багатьох регіонах спостерігається масове відмирання дубових насаджень унаслідок ряду факторів систематичного об'їдання листогризучими комахами, різких змін водяного режиму й інших причин. На кінцевому етапі відмирання значну роль відіграє опеньок, що прискорює процес загибелі деревостоїв [31].

## **12.5. ЗАХИСТ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ВІД ЗБУДНИКА ОПЕНЬКА ОСІНЬОГО**

Заходи боротьби з опеньком у ялинових лісах, головним чином у Прикарпатті – місцях його масового поширення, необхідно проводити більш інтенсивно. Потрібно прагнути до повної реконструкції цих насаджень і створенню мішаних культур, стійких проти збудника опенька і кореневої губки. У ялинових посадках цього регіону варто вирубувати хворі, відмерлі і недавно заражені дерева.

В уражених насадженнях поширення хвороби носить зазвичай куртинний характер, тому в них треба проводити санітарні рубки типу улоговинних, причому центр улоговини і зріджену навколо її смугу 15–20 метрової ширини рекомендується засадити буком і ялицею.

На сильно уражених ділянках, де після вирубки сухоостою і хворих дерев щільність буде менше 0,4, краще відразу провести суцільне санітарне рубання. Залишати такі рідкі насадження недоцільно, тому що їх зазвичай вивалює вітер, після чого ґрунт заростає ожиною і різною трав'янистою рослинністю, що ускладнює проведення відновлювальних робіт.

При ліквідації вогнищ опенька потрібно також вести боротьбу з короїдами. Пеньки, які залишилися після рубання, а також товсті поверхневі корені в місцях поширення опенька доцільно відразу ж окорювати або обпалювати. Це сприяє розвитку сапротрофних грибів-антагоністів опенька, зокрема облямованого трутовика, стовпового гриба, пеніофори гігантської.

Після суцільних санітарних рубань в насадженнях, уражених опеньком, варто створювати мішані штучні насадження за участю стійких проти опенька листяних порід (бук, явір). До висоти 400–500 м н. р. м. можна вводити в



насадження північний дуб. У всіх випадках культивують ялицю, псевдотсугу тисолисту, що відрізняється підвищеною стійкістю до опенька. При залісенні цих ділянок використовують і природне поновлення ялини. Але при проведенні рубок догляду склад регулюють так, щоб до віку 25–30 років у насадженні залишилося не більш 20–30 % ялини.

У Прикарпатті, особливо в тих регіонах, де існує небезпека ураження опеньком, слід категорично заборонити створення чистих ялинових культур, що в багатьох господарствах уже виконується. При залісенні пустирів, пасовищ, де небезпека розвитку опенька і кореневої губки велика, доцільно як попереднє насадження вирощувати вільху сіру. Вона швидко відновлює лісове середовище, і у віці 30–40 років у зрідженому деревостані варто висаджувати ялину, ялицю, бук.

Ріст цих порід під пологом вільхи в перші десятиліття сприяє формуванню в хвойних порід вузьких річних кілець, що підвищує їхню стійкість до опенька. В інших регіонах Карпат необхідно вводити в ялинові ліси листяні породи і ялицю не тільки для боротьби з опеньком, але й для загального підвищення біологічної стійкості проти вітровалу, короїдів і т.д. Породи вибирають відповідно до ґрунтово-кліматичних умов конкретних ділянок.

Одночасно варто почати роботу з добору форм ялини, стійких до опенька, щоб у майбутньому значно зменшити збиток, заподіюваний цим небезпечним для ялинових монокультур паразитом.

У регіонах масового відмирання ялинових лісів трапляються природні ялицево-ялино-букові і чисто ялинові насадження у віці більш 100–150 років, які не уражаються опеньком (Ясинське і Коростовське лісництва Львівської області). Такі насадження варто виявляти й в інших регіонах і використовувати їх для збору насіння та вегетативного розмноження.

У соснових і модринових штучних насадженнях, уражених опеньком, видаляють і спалюють засохлі дерева, а на виниклих прогалинах висаджують деревця листяних порід, стійких проти цього гриба. При необхідності створення штучних насаджень з хвойних порід на місцях вирубки листяних насаджень попередньо варто розкорчувати пеньки, на яких опеньок розвивається як сапротроф, і на короткий період використовувати площу під сільськогосподарські культури. Якщо не можна провести розкорчування, пеньки потрібно окоровувати або обпалювати. Для боротьби з опеньком рекомендується (Д.В. Соколов, 1964) обрізання, окільцювання хворих коренів, підсушування й аерація кореневої системи, вапнування ґрунту і т.п.

На лісосіках, де залишаються пеньки, чисті соснові культури створювати недоцільно; краще змішувати їх групами (куртинами) з листяними породами (добір залежить від типу лісу), які варто висаджувати біля пеньків у радіусі приблизно 2–3 м, а іншу площу відводити під сосну або інші хвойні породи. Можна застосовувати і поетапне створення насаджень. Спочатку вводяться листяні породи (наприклад, дуб), а через 3–5 років в залишені широкі міжряддя – сосна. За цей час більшість старих пеньків згниє, і небезпека ураження опеньком зменшиться.

При посадці деревних порід, особливо сосни, необхідно дотримуватись правил агротехніки для того, щоб не деформувати кореневу систему.

У середньовікових соснових насадженнях дерева, заражені опеньком, вирубують при чергових рубках догляду, а пеньки і більш товсті поверхневі корені окорують. Ці заходи погіршують умови розвитку опенька.

У дубових насадженнях, підданих усиханню й ураженню опеньком осіннім, варто проводити весь комплекс захисних заходів, спрямований на ліквідацію причин зниження стійкості насаджень. Уражені опеньком дерева необхідно вчасно вирубувати при проведенні вибіркових санітарних рубань.

При проведенні будь-яких лісогосподарських заходів не можна допускати пошкоджень дерев, які залишаються, погіршувати умови їх росту різкою зміною водного режиму і т. д., тому що все це знижує загальну стійкість насаджень і сприяє зараженню опеньком.

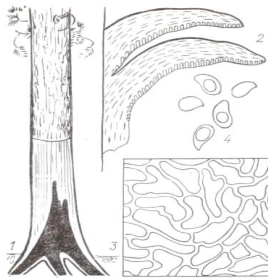
## 12.6. ТРУТОВИК ШВЕЙНИЦЯ Й ІНШІ ЗБУДНИКИ КОРЕНЕВИХ І ОКОРЕНКОВИХ ГНИЛЕЙ

*Трутовик Швейниці* – *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat. викликає бурю ядрову призматичну кореневу й окоренкову гнилизну сосни (рис. 12.4.).



**Рис. 12.4.** Трутовик Швейниці (*Phaeolus schweinitzii*)

Він трапляється скрізь й уражає ряд хвойних порід (ялину, модрина, ялицю, сосну веймутову і кедрову). Дуже рідко трапляється на листяних (дубі, черешні, ліщині). Найбільшої шкоди завдає насадженням сосни зазвичай. Зараження відбувається через корені спорами і грибноцею при контакті з хворими деревами. З хворих коренів гниль переходить у стовбур і піднімається по ньому до висоти 2 м (рис. 12.5.).



**Рис. 12.5.** Трутовик Швейниці (*Phaeolus schweinitzii*):

1 – схема розповсюдження гнилі в коренях і стовбурі; 2 – розріз через плодове тіло; 3 – незграбні пори неправильної форми; 4 – гладкі, еліпсоїдальні базидіоспори.

*Плодові тіла* – однолітні. Вони утворюються біля основи уражених дерев, на коренях, а іноді на землі, в червні – липні. Вони сидячі, без ніжки або на короткій товстій ніжці, мають дуже мінливий лійкоподібний або майже тарілковий капелюшок, який досягає ширини 15–40 см і товщини 1–3,5 см. Верх плодового тіла бархатисто-опушений, жовто-бурий з жовтуватим краєм, губчастої консистенції. Старі плодові тіла темно-бурі, почорнілі, тендітні. Тканина м'якокорковидна, губчаста, іржаво-коричневого кольору. Гіменофор трубчастий, іржаво-бурий, із зеленуватим відтінком. Трубочки довжиною 3–5 мм, з кутастими порами, неправильної форми, іноді розщепленими. Спори гладкі, безбарвні (6–7x4–5 мкм).

*Гнилизна* деструктивного типу. Спочатку на деревині утворюються блідо-жовті або блідо-бурі смуги, потім вона набуває червоно-бурого забарвлення, просочується живицею і розтріскується по річних кільцях та серцевинних променях на призматичні шматочки. У тріщинах накопичуються білі, тонкі плівки грибниці.

Уражена деревина стає крихкою, легко розтирається в порошок.

Дерева вивалюються вітром, іноді вони всихають на корені. Шкідливість від гриба велика, але поширення його незначне. Найбільш часто гриб Трапляється в старих і перестійних соснових насадженнях.

**Дібровний трутовик** – *Inonotus dryadeus* (Pers. et Fr.) Murr. викликає жовтувато-білу ядрово-заболонну кореневу й окоренкову гнилі дуба (рис. 12.6.). Уражає головним чином дуб, рідше каштан їстівний, бук і деякі інші породи.

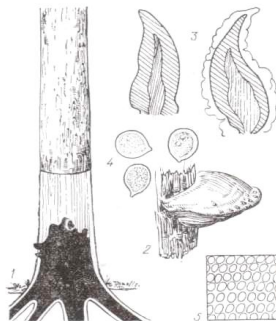


**Рис.12.6.** Дібровний трутовик (*Inonotus dryadeus*)

*Плодові тіла* однорічні, плоскі або подушкоподібні, розміром 6–30x8–35x26 см, у свіжому виді губчасті, при висиханні коркоподібні (рис. 12.7.). Поверхня плодового тіла бархатиста, волосиста, жовто-сіра, при висиханні сірувато-коричнева, без зон, край товстий, заокруглений. Тканина рудувато-бура, з шовковистим блиском і з добре помітною шаруватістю. Гіменофор трубчастий, сірувато-бурий, трубочки довжиною 0,3–1 см. Базидіоспори гладкі, жовтуваті (6–8x7–8 мкм). Плодові тіла утворюються в другій половині літа біля основи уражених дерев і швидко руйнуються комахами; на дереві залишається основа плодового тіла, яка зберігається тривалий час.

*Гнилизна* корозійного типу, жовтувато-біла, волокнистої структури. Спочатку в ураженій деревині з'являються бурі плями в заболоні, потім

гнилизна проникає в ядрову частину. Деревина сильно зволожується, світлішає й утворює білу або жовтувато-білу, дрібнотріщинувату гниль. У тріщинах ураженої деревини збираються білі тяжі грибниці.



**Рис. 12.7.** Трутовик дібровний (*Inonotus dryadeus*):

1 – схема розповсюдження гнилі в коренях і стовбурі; 2 – плодове тіло гриба; 3 – щетинки; 4 – базидіоспори; 5 – пори гіменофор.

Сприяють хворобі різні ослаблення дерев. У результаті впливу гриба коренева система відмирає, дерево усихає або вивалюється вітром. Трапляється гриб дуже рідко, викликає загибель поодиноких екземплярів.

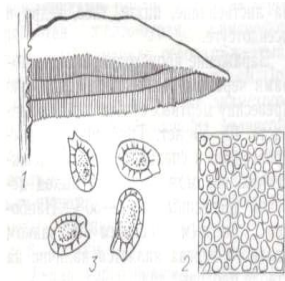
**Плоский трутовик** – *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. викликає білу ядрову окоренкову і кореневу гнилі деревини, іноді – ядрово-заболонну гниль (рис. 12.8.).



**Рис. 12.8.** Плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*)

Розповсюджений скрізь, головним чином на пеньках, зрубаний деревині листяних порід. Однак може паразитувати і на живих деревах тополі, липи, верби, граба, клена, ясена, осики, в'яза.

**Плодові тіла** багаторічні, шапинки плоскі, половинчасті, рідше копитоподібні, що іноді зростають у черепитчасті групи; розмір від 5 до 40 (70) см в діаметрі. Зовні шапинки сіруваті до бурих, нерівні, часто горбкуваті, покриті тонкою (до 1 мм) темно-бурою кіркою. Тканина коркоподібна, пружня, волокниста, бурувато-коричнева до каштанової. Гіменофор трубчастий, білий або буруватий. Трубочки бурі до 1 см довжини, розташовані рівними шарами і розділені прошарками (до 2 мм товщини) бурої тканини. Пори дуже дрібні, округлі, в середньому 4–6 шт на 1 мм. Спори (6,5–10х35–6,5 мкм) овальні або яйцеподібні, безбарвні або буруваті, з подвійною оболонкою (рис. 12.8.).



**Рис. 12.8.** Плоский трутовик (*Ganoderma applanatum*):

1 – через плодове тіло; 2 – округлі пори; 3 – овальні, бородавчасті базидіоспори.

*Гнилизна* корозійно-деструктивного типу, світло-жовта, з довгастими поглибленнями, заповненими білою грибницею. У кінцевій стадії гнилизна стає білою, волокнисто-трухлявою.

В окоренковій частині уражених дерев утворюються дупла, нерідко дерева вивалюються вітром. Часто трапляється на живих деревах у містах, зелених зонах, де дерева більше піддані механічним пошкодженням.

**Рицина хвиляста** – *Rhizina inflata* (Schaeff.) Rehm. викликає гнилизну коренів сосни (рис. 12.9.). Гриб живе сапротрофно в підстилці на піщаних ґрунтах, іноді переходить до паразитного способу існування на молодих соснових культурах, викликаючи кореневу гниль. Крім сосни, уражає ялину, ялицю, модринау.

*Плодові тіла* – однорічні апотеції, виростають навколо уражених рослин на поверхні ґрунту. Вони м'ясисто-сухої консистенції, діаметром 1–9 см, опуклі, з трохи нерівною поверхнею, каштаново-бурі, спочатку зі світло-бурим краєм, знизу біло-жовті, з тонкими ризоїдами, якими прикріплюються до ґрунту. Товщина плодкових тіл 2–3 мм. Сумки розміром 250–35x38–15 мкм знаходяться на поверхні плодового тіла. Спори веретеноподібні, одноклітинні, безбарвні, розміром 28–40x7–10 мкм з одною–двома краплями олії і тонким закінченням.

Гриб найчастіше уражає соснові посадки 5-літніх рослин, внаслідок чого хвоя жовтіє і деревце гине. Сприятливі для розвитку гриба згарища і місця, де спалювали гілки при лісозаготівлях. Зустрічається в Поліссі й у деяких інших регіонах. Боротьба з цим грибом зводиться до видалення хворих рослин, а також до розпушування ґрунту навколо сіянців.



**Рис. 12.9.** Рицина хвиляста (*Rhizina inflata*)

Крім зазначених вище грибів, кореневі гнилі можуть викликатись і деякими збудниками стовбурних, окорених і ракових гнилей, наприклад, ялинова губка (*Phellinus pini* (ThoryetFr.) Pil. van abietis (Karst.) Pil.) – строкату гниль коренів ялини; печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica* (Schaeff.) Fr.) – тверду, шоколадно-коричневу гниль коренів дуба; лускатий трутовик (*Polyporus squamosus* Huds. ex Fr.) – білу гниль коренів клена, липи, бука, ільмових і граба. Усі вони приводять до передчасної загибелі дерев, нерідко сприяють вітровалам.

**Кореневий (бактеріальний) рак плодових.** Збудник – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Towns.) Conn найчастіше уражає яблуню, грушу, сливу, вишню й деякі інші деревні породи (рис. 12.10.).

Зараження коренів відбувається в ґрунті при пошкодженні їх гризунами, комахами, а також під час пересадження при підрізанні коренів недезинфікованими інструментами.



**Рис. 12.10.** Кореневий (бактеріальний) рак плодових (*Agrobacterium tumefaciens*)

При ураженні на коренях виникають виразки і пухлини різного розміру, які утворюються в результаті розростання паренхіми вторинної кори. Пухлини зазвичай дерев'яніють. При руйнуванні пухлин відкривається доступ до внутрішніх тканин рослин грибам і кохам.

У результаті хвороби відмирає частина коренів, порушується водопостачання, знижується морозовитривалість. Усе це послаблює рослини, пригнічує їх ріст, а іноді (у посушливих регіонах) приводить до загибелі. Найбільше всього кореневий рак шкодить саджанцям плодових дерев у шкільках.

Для боротьби з кореневим раком необхідно старанно сортувати саджанці, знищувати гризунів і личинок хрущів. При посадці варто дезинфікувати корені 1–2%-м розчином мідного купоросу протягом 5 хв. із наступною промивкою водою, а також знезаражувати інструменти, якими викопуються і підрізаються саджанці. При вирощуванні плодових порід потрібно застосовувати для підщепи сорти, стійкі до кореневого раку.

**Із непаразитарних причин**, які сприяють розвитку корневих гнилей, на першому місці стоять *посухи*, після яких спостерігається послаблення лісових насаджень і активізація вогнищ кореневої губки, опенька, бактеріального раку. Застій води в ґрунті, особливо у вологі роки або при порушенні дренажної системи, може призвести до задухи і відмирання кореневої системи.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Перерахуйте кореневі гнилі деревних рослин та їх збудники.
2. Яким шляхом проходить розповсюдження збудників кореневої губки і опенька осіннього?
3. Через що і за допомогою чого проходить зараження рослин-живителів *H. annosa* і *A. Melleal*?
4. Як проводять захист лісостанів від *H. annosa* і *A. Melleal*?
5. Що уражає *Phaeolus schweinitzii* та *In. dryadeus*l?
6. Який збудник викликає кореневий рак плодових?
7. Який екологічний ареал опенька осіннього?

### **Тести**

1. **Основними об'єктами ураження корневих гнилей є**
  - а) листя;
  - б) стовбурі;
  - в) корені.
2. **При ураженні корневими гнилями у рослин відбувається порушення**
  - а) фотосинтезу;
  - б) ґрунтового живлення;
  - в) дихання.
3. **Збудником кореневої губки є**
  - а) *Heterobasidion annosum*;
  - б) *Armillariella mellea*;
  - в) *Phaeolus schweinitzii*.
4. **Збудником рицини хвилястої є**
  - а) *Heterobasidion annosum*;
  - б) *Rhizina inflata*;
  - в) *Phaeolus schweinitzii*.
5. **Збудником кореневого бактеріального раку є**
  - а) *Heterobasidion annosum*;
  - б) *Rhizina inflata*;
  - в) *Agrobacterium tumefaciens*.
6. **До непаразитарних причин розвитку корневих гнилей належать**
  - а) бактерії;
  - б) посуха;
  - в) гриби.

## РОЗДІЛ 13

### ХВОРОБИ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН

Основні цілі:

- ознайомитись з основними хворобами цибулин, бульбоцибулин, бульб і кореневищ квітково-декоративних рослин;
- ознайомитись з основними хворобами сходів і стебел рослин;
- знати основні хвороби листків квітково-декоративних рослин;
- знати систему заходів боротьби із збудниками хвороб декоративних рослин.

#### 13.1. СПЕЦИФІКА ВИРОЩУВАННЯ КВІТКОВО-ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН

Вирощування квітково-декоративних рослин у містах обумовлюється наявністю насипних, нерідко засмічених будівельним сміттям ґрунтів, у багатьох місцях надмірно ущільнених; ксерофітним мікрокліматом, що викликає необхідність систематичного поливу, загазованістю повітря й інших особливостей міського середовища, що значно впливає на ріст рослин і стійкість їх до збудників хвороб.

З метою вирощування великої кількості квіткових та інших декоративних рослин для озеленувальних посадок і реалізації населенню виникає необхідність створення приміських розсадників декоративних рослин, парників і великих тепличних господарств. У таких господарствах вирощується, зазвичай, на обмежених площах велика кількість квіткових рослин однакових видів або навіть сортів, що сприяє посиленому розвитку окремих збудників хвороб. Умови закритого ґрунту (парники, вирощування під поліетиленою плівкою, теплиці, оранжереї), що відрізняються підвищеною температурою і вологістю, ще більш сприяють розвитку збудників хвороб.

Усі ці фактори підвищують чисельність збудників хвороб квітково-декоративних рослин і тим самим викликають ряд перешкод в озелененні міст і населених пунктів, тому що хвороби знижують декоративність, довговічність, життєвість багатьох квіткових культур. Зокрема хвороби насіння, бульб, кореневищ під час збереження можуть привести до їх загибелі або до зниження активності росту рослин. Хвороби сходів, молодих рослин приводять до їх загибелі або зрідження. Різні хвороби листків знижують загальну декоративність і негативно позначаються на цвітінні, рості і т.п. [29, 42, 71].

Одночасно з цим концентрація вирощування рослин на порівняно невеликій території дає можливість вчасно визначати початок розвитку хвороби і проведення тих чи інших захисних заходів.

До декоративних рослин відноситься, крім квіткових одно- і багатолітників, ряд кушових і деревних порід. Нижче наводиться опис особливо шкідливих і розповсюджених збудників хвороб найбільш цінних рослин закритого і відкритого ґрунту в Україні та рекомендовані заходи боротьби з ними.

#### 13.2. ПЛІСНЯВІННЯ НАСІННЯ КВІТКОВИХ РОСЛИН

Насіння квіткових рослин, аналогічно деревним і кушовим породам, при порушенні режиму зберігання уражаються рядом пліснявих грибів. Вони зазвичай розвиваються на поверхні оболонки, але при тривалій дії можуть



проникати всередину і тоді діють більш інтенсивно, викликаючи зниження схожості або повної загибелі насіння.

Найбільш поширені збудники сірої головчастої плісняви: *Rhizopus nigricans* Enrenb. (рис. 13.1.), *Mucor mucedo* (L.) Bret. (рис. 13.2.), зеленої плісняви, збудник – *Penicillium glaucum* Link. (рис. 13.3.), чорної плісняви збудники – гриби з роду *Aspergillus* (рис. 13.4.), оливково-бурої – збудники гриби з роду *Alternaria* і ряд інших.

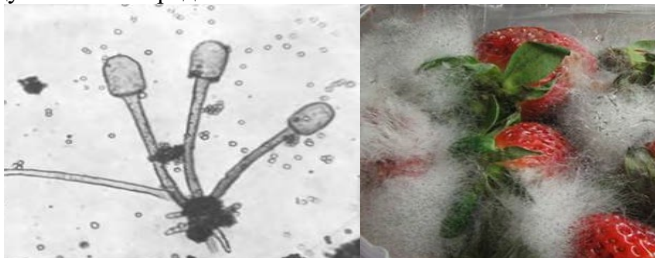


Рис. 13.1. Головчата пліснява (*Rhizopus*)



Рис. 13.2. Головчата пліснява (*Mucor*)



Рис. 13.3. Зелена пліснява (*Penicillium*)

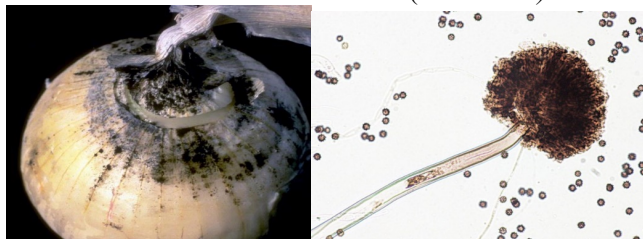


Рис. 13.4. Чорна пліснява (*Aspergillus*)

Пліснявіння квіткових рослин веде до псування насіння втрати його схожості.

### 13.3. ХВОРОБИ ЦИБУЛИН, БУЛЬБОЦИБУЛИН, БУЛЬБ І КОРЕНЕВИЩ ТА ЇХНІ ЗБУНИКИ

**Сіра пліснява.** Збудники: *Botrytis tulipe* (Libert.) Lind., *B. gladiolorum* Timm (рис. 13.5.).



**Рис. 13.5.** Сіра пліснява (*Botrytis gladiolorum*)

Гриби уражають цибулини багатьох видів декоративних рослин, переважно тюльпанів, а також нарцисів, лілій, бульбоцибулин гладіолусів, бульб жоржин, кореневищ півоній та інших (рис. 13.6.).



**Рис. 13.6.** Сіра пліснява (*Botrytis*)

На уражених місцях виникають жовто-бурі втиснені плями різного розміру. Уражені тканини буріють, розм'якшуються, згодом морщаться та загнивають. В окремих випадках немає зовнішніх ознак ураження, але при надавлюванні днища бульбоцибулин легко виявляється, що всередині тканина цілком згнила. На поверхні уражених частин з'являється рясний сірий пухнатий наліт, який складається з міцелію і конідій. Конідії зібрані в голівки, округло-еліптичні, одноклітинні, розміром 10–12x9–15 мкм. У тюльпанів, жоржин і деяких інших видів рослин утворюються ще чорні склероції, які зазвичай відпадають і тривалий час знаходяться в ґрунті.

При зберіганні, особливо при підвищеній вологості, гниль продовжує розвиватися і бульбоцибулини часто муміфікуються, твердіють, утрачають схожість. На поверхні муміфікованих частин часто також формуються дрібні чорні склероції.

**Суха гниль цибулин.** Збудник – *Sclerotinia gladioli* (Mass.) Dray. Гриб викликає суху гниль цибулин гіацинтів, лілій, тюльпанів, бульбоцибулин

гладіолусів, фрезій, однак найчастіше уражає гіацинт. На поверхні бульбоцибулин гладіолусів у місцях слідів черешків листків ще восени утворюються округлі, втиснені, жовто-бурі плями (рис. 13.7).



**Рис. 13.7.** Суха гниль бульбоцибулини гладіолуса

На згнилих частинах листків і бульбоцибулин утворюються дрібні, чорні склероції, які зазвичай відпадають і тривалий час знаходяться у ґрунті.

При збереженні, особливо при підвищеній вологості, гниль продовжує розвиватися, і бульбоцибулини часто муміфікуються, твердіють, втрачають схожість. На їх муміфікованій поверхні також часто формуються дрібні, чорні склероції. Розвитку хвороби сприяє сира погода, перезволожені важкі ґрунти, надмірно густа посадка.

**Кореневий рак, або бактеріальний рак коренів.** Збудник – *Agrobacterium tumefaciens* (Smith, et Town.) Conn. Бактерія уражає бульби жоржин, бульбоцибулини гладіолусів, кореневища півоній, ірисів, корені троянд і ряду деревних та кущових рослин (рис. 13.8.).

На поверхні коренів, бульб, кореневій шийці утворюються поодинокі, рідше групами нарости з нерівною шорсткуватою поверхнею, які досягають іноді значних розмірів. Спочатку вони соковиті, м'які, такого забарвлення, як і здорова тканина, потім до осені буріють, твердіють, дерев'яніють. В окремих випадках восени можуть руйнуватися, оголюючи корені, кореневища або інші уражені тканини. Часто загнивання тканин продовжується і при зберіганні, причому, крім бульб, уражається і коренева шийка, що призводить до загибелі рослини.



**Рис. 13.8.** Бактеріальний рак коренів гладіолуса

Рослини, уражені кореневим раком, мають притуплений ріст, відсутність цвітіння, нерідко гинуть.

**Склероціальна гниль цибулин тюльпана.** Збудники – *Sclerotium tuliparum* Kleb. та *Sclerotinia bulborum* (Wakk.) Rehm (рис. 13.9.).



**Рис. 13.9.** Склероціальна гниль цибулин тюльпана

Збудник розповсюджений скрізь, уражає цибулини в ґрунті. Гниль починає розвиватися з верхньої частини цибулини, на якій утворюється білий ватоподібний міцелій. У товщі міцелію на заражених цибулинах і прилеглому до них ґрунті утворюються склероції: у *Sclerotium tuliparum* – світлі, дрібні, округлі, діаметром до 2 мм, а у *Sclerotinia bulborum* – чорні, значно більші, неправильної форми, до 1,5 см у поперечнику. Склероції можуть зберігатися в ґрунті до п'яти років і слугують джерелом первинної інфекції.

Уражені цибулини загнивають і при сильному ступені ураження нерідко повністю згнивають у ґрунті. У цьому випадку сходів зовсім немає.

При слабкому ступені ураження хворі цибулини іноді важко відрізнити від здорових, тому що вони вкриті зовні непошкодженими гладенькими лусочками. Однак такі цибулини, висаджені у ґрунт, іноді не проростають або дають слабкі деформовані сходи, які, утворивши перші дрібні листочки, швидко жовтіють, в'януть і засихають. На коренях хворих цибулин у ґрунті утворюються склероції, які, розвиваючись у тканинах корінців, розривають їх шкірку, виступаючи на поверхню у вигляді білих або темно-коричневих горбиків.

Зараження здорових цибулин і паростків відбувається від хворих цибулин або спорами через заражений ґрунт. На нові ділянки збудник потрапляє при посадці уражених цибулин. Захворювання розвивається осередками на перезволожених ґрунтах.

Склероційна гниль розповсюджена скрізь і уражає всі цибулинні квіткови рослини.

**Парша гладіолуса.** Збудник – бактерія *Pseudomonas marginata* (Mc Cull.) Stapp (рис. 13.10.).



**Рис. 13.10.** Бактеріальна парша гладіолусів (лакова хвороба)

Патоген уражає бульбоцибулини і листки. На бульбоцибулинах, частіше навколо денця, утворюються округлі дрібні, до 5 мм, заглиблені коричневі або бурі виразки, які з часом зливаються. Вони часто розтріскуються, і з тріщин виступають прозорі або жовтувато-коричневі виділення бактерій. Глибоко в середину бульбоцибулин бактерії не проникають, так як незабаром навколо уражених ділянок виникає корковий шар, який відділяє їх від здорових тканин. Виразки можна виявити тільки після зняття луски. При сильному ступені ураження хвороба проявляється і на лусках у вигляді чорних плям. Іноді плями коричневі з чорними краями.

В умовах підвищеної вологості парша на бульбоцибулинах виглядає, як мокра гниль. Сильно уражені бульбоцибулини часто не проростають зовсім. Біля основи листків, утворюються дрібні червонувато-коричневі плямки, які поступово розростаються, стають темними і схожими на опіки. У сиру погоду тканина біля плям гниє.

Бактерії заносяться в ґрунт з хворими бульбоцибулинами і можуть зберігатися в ньому тривалий час. Розвитку хвороби сприяють різні пошкодження бульбоцибулин.

Основної шкоди парша завдає під час вегетації рослин, через що вони втрачають свою декоративність.

З метою профілактики хвороби рекомендується протравлювання бульбоцибулин перед посадкою.

**Вірусна мозаїка гладіолуса.** Збудник – *Gladiolus mosaic virus* (вірус мозаїки гладіолуса) (рис. 13.11.).

На листках з'являються чіткі зеленувато-жовті плями, смуги і кільця. Цвітіння рослин запізнюється. Квітконоси витягуються, на них утворюються дрібні квітки, у яких спостерігається строкато-пелюстковість у вигляді жовтих або сірих плям і штрихів. У блідо-забарвлених сортів на пелюстках з'являються пурпурові смужки, пелюстки закручуються. Уражені рослини мають пригнічений вигляд, іноді взагалі не дають квіткових стрілок, бульбоцибулини також з року в рік дрібнішають. Хвороба розповсюджується попелицями, хворими бульбоцибулинами та соком уражених рослин.

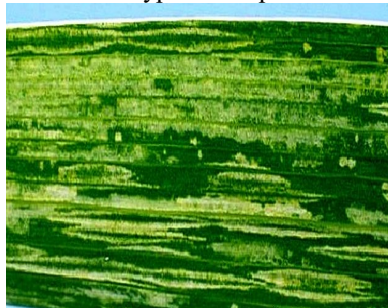


Рис. 13.11. Вірусна мозаїка гладіолуса

**Фузаріозне в'янення або суха гниль коренебульб жоржжін.** Збудники – гриби із роду *Fusarium* (рис. 13.12.). Уражаються листки, стебла і коренебульби жоржжін. Під час вегетації рослин інфекція може розповсюджуватися на великі



відстані конідіями, а під час зберігання коренебульб – міцелій гриба при безпосередньому контакті здорових і хворих екземплярів.



**Рис. 13.12.** Фузаріозне в'янення або суха гниль коренебульб жоржин

У період вегетації коренева шийка рослин загниває, і на ній при високій вологості з'являються рожево-охряні подушечки конідіального спороношення збудника. Листки і стебла жовтіють, і вся рослина цілком або окремі її частини відмирають, коренебульби стають в'ялими, під час зберігання зморщуються, їх тканина зсихається і при розламуванні кришиться. На уражених ділянках з'являються плоскі буруваті плями. Спочатку вони покриваються білуватим, а пізніше рожевим нальотом, який складається з міцелію і конідіального спороношення. Фузаріозна гниль спостерігається в тому випадку, коли на зберігання закладають слабо розвинені, недозрілі, погано просушені або пошкоджені коренебульби.

Сильному розвитку гнилі сприяють висока температура і підвищена вологість повітря.

**Бактеріальний кореневий рак жоржин.** Збудник – бактерія *Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns.) Conn. На коренебульбах, коренях і в області кореневої шийки утворюються спочатку невеликі нарости, які не відрізняються по кольору від здорових частин, але з часом пухлини збільшуються і стають коричневими. До кінця літа вони загнивають, руйнуються і відвалюються. В уражених рослинах порушується режим живлення, вони мають пригнічений вигляд і в кінці кінців гинуть. Хвороба особливо небезпечна для молодих рослин.

Бактерії на залишках уражених рослин і пухлин можуть зберігатися в ґрунті до 3–4 років. Розповсюджуючись з краплинами води, вони потрапляють на корені, коренебульби і кореневу шийку здорових рослин і заражають їх. Цьому сприяє наявність механічних пошкоджень коренебульб. Хвороба розповсюджується також дощовими черв'яками. Бактерії заражають нові ділянки при висадці на них хворих рослин. Зараження здорових коренебульб може відбутися і при спільному зберіганні їх з хворими екземплярами. Розвитку хвороби сприяє висока вологість ґрунту, особливо наявність краплинно-рідкої вологи. Висадженні для черенків коренебульби, уражені раком, дають слабкі черенки, непридатні для вирощування.

Також хвороба трапляється скрізь і уражає, крім жоржин, дуже багато квіткових, сільськогосподарських, плодкових культур та листяних дерев і кущів.

#### 13.4. ХВОРОБИ СХОДІВ І СТЕБЕЛ ТА ЇХНІ ЗБУДНИКИ

**Вилягання «чорна ніжка», ризоктоніоз сходів.** Збудники: *Pythium debaryanum* Hesse., *Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn.) Schroet, *Rhizoctonia solani* Kuhn. Гриби уражають молоді сходи бегонії, гвоздики, фіалки, цикламени, тютюну (рис. 13.13.), запашного горошка, айстри, левкоїв і ряду інших рослин.



Рис. 13.13. Чорна ніжка на розсаді тютюну

Хвороба розвивається ще в землі, причому уражається проросток, корінець його буріє, на ньому утворюється перетяжка, рослина чорніє і гине, не виходячи на поверхню ґрунту. Хворі рослини, які з'явилися на поверхні ґрунту, в'януть або якийсь час залишаються блідо-зеленими, пізніше на кореневій шийці утворюється перетяжка, корінець буріє і рослина гине. У деяких випадках міцелій гриба проникає всередину, де, розвиваючись, уражає рослину і призводить до її в'янення, загибелі.

На кореневій шийці в уражених рослинах у вологу погоду або в лабораторних умовах у вологих камерах утворюються нальоти міцелію і спороношення грибів – збудників вилягання.

При ураженні *Pythium debaryanum* рослина покривається тонким одноклітинним, безбарвним міцелієм. Конідії одноклітинні, поодинокі, рідше в ланцюжках, 15–25 мкм у діаметрі. Ооспори округлі, 14–18 мкм діаметром, гладкі, безбарвні.

Міцелій *Phytophthora cactorum* досить товстий, одноклітинний. Конідіеносці слабо розгалужені, конідії обернено-грушоподібні, розміром 24–50x17–30 мкм, при наявності крапельно-рідкої води часто перетворюються у зооспоровангії із зооспорами. Ооспори округлі, із гладкою безбарвною оболонкою, діаметром 25 мкм.

Рослини, уражені *Rhizoctonia solani*, мають біля основи стебел нальоти бурого повстяного міцелія. Гіфи міцелія до 10 мкм товщиною, багатоклітинні.

Сходи квіткових рослин нерідко уражаються ще грибами із родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*

**Інфекційний опік (стебловий рак) троянд.** Збудники – гриби із роду *Coniothyrium*: *C. rosarum* Sacc. і *C. wemsdotffiae* Laub (рис. 13.14.). Перший з них Трапляється переважно в теплицях, другий – у відкритому ґрунті. Особливо сильно троянди уражаються у відкритому ґрунті, під зимовим

покриттям, в умовах надмірної вологості і коли рослини ослаблені. Ознаки хвороби виявляються одразу ж після зняття покриття.



**Рис. 13.14.** Інфекційний опік (стебловий рак) троянд (*Coniothyrium*)

На корі гілок і пагонів утворюються спочатку невеликі червонуваті плямки. З часом плями стають бурувато-червоними, оточеними червоно-коричневою облямівкою. Плями можуть з'являтися на листках. На другий рік плями сіріють. Поступово розростаючись, плями окільцьовують пагін, і він відмирає. У відмерлій корі формуються чорні пікніди гриба у вигляді дрібних горбиків, які виступають через розриви кори своїми вивідними отворами. Краї уражених ділянок гілок потовщуються, кора розтріскується, відвалюється шматками або смугами, утворюються глибокі рани, оточені раневими валиками.

На однолітніх пагонах у відкритому ґрунті хвороба проявляється як опік – у вигляді подовжено-лопатевих, злегка вдавлених плям темно-коричневого кольору з малиновим обідком, іноді вони окільцьовують пагін; в цьому випадку вище розташовані частини відмирають.

У теплицях хвороба часто Трапляється при укоріненні черенків і при вигонці троянд на зріз. При укоріненні черенків відростаючі молоді пагони буріють і засихають. Верхні частини черенків також буріють і вкриваються дрібними чорними пікнідами. У деяких сортів на стеблах з'являються темно-зелені дрібні плями, на яких потім розвиваються пікніди.

Збудник проникає в тканини рослин, як правило, через ранки, нанесені комахами або через механічні пошкодження. Розповсюдження інфекції, яка веде до зараження рослин, відбувається також при обрізці троянд. Міцелій зимує в заражених пагонах. У відкритому ґрунті особливо схильні до хвороби плетисті сорти троянд. В основному уражаються троянди, які занадто довго знаходилися під покриттям при плюсовій температурі. На паркових трояндах, які не вкриваються на зиму, інфекційний опік Трапляється рідко.

Розвитку хвороби сприяють висока вологість повітря, слабка вентиляція, недостатнє здерев'яніння пагонів, погане укриття на зиму, запізниле зняття укриттів, різні пошкодження, незбалансовані добрива (надлишок азоту), розмноження троянд зеленими черенками.

**Сіра гниль троянд.** Збудник – *Botrytis cinerea* Pers (рис. 13.15.). Уражає багато сортів троянд, які відносяться до різних груп, особливо чайно-гібридні. Хвороба розвивається як у відкритому, так і в захищеному ґрунті.





**Рис. 13.15.** Сіра гниль троянд (*Botrytis cinerea*)

У теплицях після обрізки, в період спокою рослин, на нижньому боці стебел з'являються бурі дрібні плями, які, збільшуючись, цілком охоплюють стебло і викликають відмирання кори і бруньок.

У період вегетації листки жовтіють без явних ознак грибного ураження і опадають. Бутони поникають, не розкриваються, і на них розвивається сірий пухнастий наліт конідіеносців з конідіями. На пелюстках троянд хвороба проявляється у вигляді дрібних бурих плям або виразок. Уражені пелюстки швидко осипаються. Декоративність рослин різко знижується.

Дуже часто в оранжереях сіра гниль трапляється одночасно з інфекційним опіком троянд.

**Бактеріальне в'янення і карликовість гвоздики** (рис. 13.16). Збудники – *Erwinia carotovora* (Jones) Holland F. sp. *ditianthicola* Hellmers. Уражаються саджанці гвоздики, які вирощуються в теплицях. Спостерігається помітне гальмування в рості саджанців, верхівки, у зв'язку з скороченням міжвузлів, набувають мітлоподібний характер. Пізніше рослини в'януть, набувають матово-сірого кольору (здорові – блакитно-зелені) і всихають; стебла соломоподібного забарвлення.

Коріння рослин згнивають, тому при вириванні рослин вони залишаються у ґрунті. На зрізі стебла видно світло-бурі тяжі, що піднімаються на декілька сантиметрів від поверхні ґрунту, в окремих випадках такі бурі тяжі можна спостерігати до висоти 40–50 см. У подальшому в'яне вся рослина.



**Рис. 13.16.** Бактеріальне в'янення гвоздики

Відмирання гвоздики зазвичай відбувається куртинами, що свідчить про розповсюдження інфекції через ґрунт. Хвороба може розвиватися при

температурі нижчій +15<sup>0</sup>С. Розвитку хвороби сприяють механічні пошкодження стебел і коріння, зроблені при догляді, а також пошкодження від нематод, дротяників та інших комах.

Бактеріальне в'янення дуже поширена хвороба і разом з фузаріозним і фіалофо-ровим в'яненням є причиною загибелі гвоздики в теплицях.

### 13.5. ХВОРОБИ ЛИСТКІВ ТА ЇХНІ ЗБУДНИКИ

**Несправжня борошниста роса квіткових рослин.** Збудники: гриби із родів: *Peronospora* і *Bremia*. Гриби уражують значну кількість квіткових рослин (рис. 13.17.).



**Рис. 13.17.** Несправжня борошниста роса або пероноспороз на гортензії (*Peronospora*)

На нижньому боці листків з'являються блідо-сірі або сіро-фіолетові нальоти грибниці із спорами. На верхньому боці листків відповідно в тих же місцях з'являються блідо-зелені, пізніше блідо-жовті, а потім жовто-бурі плями. Уражені листки деформуються. Гриб уражає також і стебла, верхівки з бутонами, які жовтіють і сильно деформуються. Листки і пагони поступово засихають, хворі рослини припиняють ріст і гинуть.

Несправжні борошнисті гриби утворюють на нижньому боці листків велику кількість розгалужених конідіеносців, які виходять через продихи, на кінцях конідіеносців утворюються конідії. Усередині уражених тканин статевим шляхом формуються ооспори.

На різних квіткових рослинах трапляються різноманітні види несправжньо-борошнистих грибів, які відрізняються рядом морфологічних ознак.

**Несправжня борошниста роса троянди.** Збудник – *Peronospora sparsa* Berk (рис. 13.18.). Уражаються листки, пагони, квітконіжки. Хвороба найбільш шкодочинна в теплицях.



**Рис. 13.18.** Несправжня борошниста роса або пероноспороз на трояндах (*Peronospora*)

На верхньому боці листків утворюються розпливчасті блідо-рожеві, з часом бурі плями, відповідно до яких на нижньому боці листків з'являється білуватий, ніжний, слабо-виражений бороїдний наліт, який складається з пучків конідієносців з конідіями, які виходять з продохів. Уражені листки часто набувають гофрованої форми, передчасно засихають і опадають, пагони також всихають, на них іноді утворюються глибокі тріщини. Інфекція зберігається в уражених пагонах і опалому листті. Розвитку несправжньої борошністої роси в теплицях сприяють висока вологість повітря, різкі коливання температури, надлишок азоту, а в умовах відкритого ґрунту – тепла погода з частими дощами.

*Peronospora mathiolae* Gaum. – на левкої утворює малопомітні дерновинки. Конідієносці виходять із продохів по 3–5, вони деревовидно-розгалужені із загнутими кінцями. Конідії широко-еліптичні, розміром 12–24x9–21 мкм. Статеве розмноження не встановлене.

*P. antirrhini* Schroet. на ротиках левогого зеву утворює білувато-сірий наліт. Конідієносці слабо розгалужені, кінцеві гілки розташовані під прямим кутом. Конідії яйцеподібні, розміром 20–26x14–16 мкм, коричнювато-фіолетові. Ооспори з товстою темно-коричнювато-фіолетовою оболонкою, 28–32 мкм у діаметрі.

*P. digitalis* Bell, на наперстянці утворює з нижнього боку листків сірувато-білий наліт. Конідієносці 4–9-кратно-дихотомічно розгалужені, кінцеві гілки шиловидно-загострені, злегка вигнуті. Конідії безбарвні або жовтуваті, 21–37x16–29 мкм.

*P. viciae* (Berk.) Casp. на запашному горошку утворює пухкі дерновинки, сіро-фіолетового відтінку. Конідієносці виступають з продохів поодинокі або пучками по 2–6, із короткими дугоподібними розгалуженнями. Конідії еліпсоїдальні, жовтуваті, розміром 9–27x8–24 мкм. Ооспори жовтуваті, сітчасті, 29–46 мкм у діаметрі.

*Bremia lactucae* Regel. на цинерарії утворює сіруватий наліт. Конідієносці виходять з продохів по 2–3 або поодинокі, дихотомічно розгалужені з розширенням у пластинку на кінцях, де утворюються конідії. Конідії майже кулясті, розміром 16–27x13–21 мкм на вершинці з маленьким горбиком. Ооспори кулясті з тонкою, жовтувато-коричневою, прозорою, гладкою або тріхи борознистою оболонкою, 25–40 мкм.

**Борошніста роса флоксів.** Збудник – *Erysiphe cichoracearum* f. *flogic* DC, який відзначений на території України в 1969 році і зараз широко поширився у всіх регіонах культури флоксш (рис. 13.19.).



Рис. 13.19. Борошніста роса флоксів (*Erysiphe cichoracearum*)

Перші ознаки хвороби з'являються в червні у вигляді білих плям. Потім плями швидко зливаються, покриваються суцільним нальотом, на якому виникає велика кількість конідій розміром 4-15 мкм, які сприяють масовому поширенню хвороби. З середини липня гриб формує кулясті клейстотеції розміром 85–110 мкм, розташовані біля основи листків на пагонах і навіть суцвіттях. У цій стадії гриб і зимує.

Хворі рослини погано розвиваються, знижують інтенсивність цвітіння, нерідко засихають до закінчення вегетації. Стійкість різних сортів флоксів різна.

Часто хризантеми й айсти уражаються *Erysiphe cichoracearum* DC, який на хризантемах може розвиватися в конідиальній стадії *Oidium chrysanthemi* Rabh., а також на гортензії – *Oidium hortensiae* Joerst.

*Oidium chrysanthemi* має білий рясний покриваючий листки і пагони міцелій, клейстотеції темно-коричневі, 110–150 мкм у діаметрі, з рудиментарними придатками. Сумки яйцеподібні, на ніжці, розміром 57–75x28–32 мкм. Спори (по дві в сумці) еліпсоїдальні або округлі розміром 16–25x15–18 мкм. Конідії в *O. chrysanthemi* бочкоподібні, розміром 35–50x16–25 мкм, зібрані в ланцюжки.

*Oidium hortensiae* характеризується сіруватим, іноді з фіолетовим відтінком борошністим нальотом, який складається з мшелю і ланцюжків конідій, розміром 29–38x12–15 мкм.

**Іржа троянди.** Збудник – *Phragmidium disciflorum* (Tode) James (рис. 13.20.). Всі стадії цього гриба проходять на троянді. Спермогонії утворюються на верхньому боці листків під кутикулою, розташовані малими групами, плоскі, жовті.



**Рис. 13.20.** Іржа троянди (*Phragmidium disciflorum*)

Еції мають вигляд жовтих подушечок, утворюються зазвичай на пагонах, але бувають на черешках, листках, квітконіжках. Пагони в місцях ураження розтріскуються і через розірвану кору вилітають еціоспори. У місцях ураження пагони і листки деформуються, на листках, крім того, утворюються великі жовті плями. Еціоспори кулясті, еліпсоїдальні або тупокугасті, світло-жовті, зібрані в ланцюжки, розміром 19–28x18–21 мкм, оболонка безбарвна, із дрібними бородавками. Парафізи булавоподібні до 70–80 мкм завдовжки і 10–15 мкм завширшки.

Улітку на листках утворюються уредінії, вони жовто-рожеві, дрібні, округлі, зливаються і порожать, оточені парафізами. Уредініоспори кулясті,

еліпсоїдальні, 21–28x16–21 мкм, блідо-жовті, густошипуваті. Парафізи булавовидні, на вершині 10–15 мкм у діаметрі. Уражені листки жовтіють, скручуються і передчасно опадають. На сильно уражених кущах цвітіння слабе і відбувається із запізненням; кущі малостійких сортів нерідко гинуть.

Наприкінці літа на листках утворюються теліопустули, вони чорні, порошкати, округлі, маленькі, розсіяні, іноді зливаються. Теліоспори еліпсоїдально-подовжені, розміром 65–110x28–38 мкм, 5–9-клітинні, біля основи клітини округлі, верхня трикутна, із сосочком на вершині. Ніжка біля спори коричнева, нижче потовщена, безбарвна, довжиною до 140 мкм. Поширена і небезпечна хвороба троянди нерідко трапляється в теплицях.

Крім того, викликаються одноживильними видами із роду *Phragmidium*: *Ph. tuberculatum* Mull., *Ph. rosae-pimpinellifoliae* (Rabenh.) Diet, перший вид уражає культурні сорти троянд, другий і третій вид – як культурні, так і дикоростучі шипшину, головним чином, у помірному вологому кліматі. В зв'язку з тим, що шипшина *Rosa canina* використовується в якості підвоя, *Ph. rosae-pimpinellifoliae* являє собою небезпеку. Іржа троянд трапляється як у теплицях, так і у відкритому ґрунті.

Усі стадії іржі розвиваються тільки на трояндах. Спермогонії формуються на верхньому боці листків під кутикулою дрібними групами, вони мають вигляд плоских жовтих подушечок. Еції утворюються на молодих пагонах, нижньому боці листків, черешках, квітконіжках, і квіткових бруньках у вигляді яскраво-оранжевих подушечок. У шипшини еції утворюються ще й на плодах. На здрев'янілих штамбах і гілках еції розвиваються по типу цеом – у вигляді поздовжніх здуттів, заповнених еціоспорами. Останні заражають рослини протягом всього вегетаційного періоду.

На уражених листках з'являються великі жовті плями. Уредініопустули утворюються на нижньому боці листків у вигляді порошкатих жовтих подушечок. На відміну від багатьох інших іржастих грибів, провідна роль у розповсюдженні збудника належить еціоспорам. Уредініоспори в цьому відношенні великого значення не мають.

До кінця вегетації на різних органах рослин утворюються багаточисельні теліоспори, які знаходяться у теліопустулах буро-червоного кольору. При сильному ступені розвитку іржі теліоспори вкривають уражені органи рослин, які при цьому виглядають, як обвуглені. Після періоду спокою теліоспори проростають базидіями, і базидіоспори здійснюють первинне зараження рослин.

Уражені іржею рослини погано розвиваються, виглядають пригніченими, слабо квітнуть, пагони деформуються, викривляються, листки скручуються, засихають і в основному осипаються.

Зимують гриби теліоспорами на опалих листках, а також міцелієм в уражених гілках.

Особливо сильно іржа уражає багато видів шипшин, а саме собачу, жовту, червонолисту та деякі сорти паркових і ремонтантних троянд. Більш стійкі чайні, чайно-гібридні, поліантові і плетисті троянди. Троянда зморшкувата і її гібриди – імунні.

У захищеному ґрунті розвиток іржі відбувається і в зимовий період. Міцелій гриба розвивається в покривних тканинах стовбурців і гілок, часто утворює на них глибокі рани, що перешкоджає правильному формуванню кущів. Розвитку хвороби сприяють висока температура повітря, недолік вологи в ґрунті, дефіцит калію.

**Іржа гвоздики садової ремонтантної.** Хвороба спричиняється різноживильним грибом з повним циклом розвитку *Uromyces caryophyllinus* (Sent.) Wint (рис. 13.21.).



**Рис. 13.21.** Іржа гвоздики

Однак повний цикл можливий тільки в умовах відкритого ґрунту, за наявності проміжного живителя – молочаю (*Euphorbia gerardiana* Jacq.), на якому розвивається весняна стадія гриба. Уражені іржею рослини молочаю мають укорочені міжвузля, деформовані листки, на нижньому боці яких утворюються багаточисельні, у вигляді оранжевих виразок, еції з еціоспорами. Останні заражають рослини гвоздики, і на них розвивається спочатку уредніостадія, а потім і теліостадія гриба.

В уредніостадії на стеблах і нижньому боці листків уражених рослин з'являються світло-коричневі подушечки – уредніопустули, прикриті епідермісом і заповнені уредніоспорами. Уредніні іноди утворюються і на чашечках квітів. Після дозрівання пустул епідерміс розривається, уредніоспори висипаються. Останні округлі, еліпсоїдальні, розміром 25–36x18–24 мкм, з жовто-коричневою оболонкою, рідко шипуваті. Уредніоспор утворюється велика кількість, і вони є джерелом поширення інфекції в літній період у відкритому ґрунті і постійно в теплицях.

У результаті чисельних розривів епідермісу посилюється віддача води рослиною, що призводить до поступового засихання листків і пригнічення всієї рослини.

Восени на уражених органах з'являються більш темні теліопустули, які містять кулясті, яйцеподібні або довгасті, розміром 32–40 x 16–14 мкм, з каштаново-бурою оболонкою, густо бородавчасті, на вершині з невеликим безбарвним сосочком теліоспори. Ніжка коротка, безбарвна. Зимують на уражених ділянках рослин і навесні утворюються базидії з базидіоспорами, котрі заражають молочай, на ньому розвивається спермогонічна стадія та еціостадія гриба. Може зимувати також міцелієм в корінні молочаю.



При вирощуванні гвоздики в теплицях, де немає проміжного живителя, патоген розвивається по неповному циклу. Протягом усього року гриб утворює уредініоспори, які забезпечують щорічне прогресивне розповсюдження хвороби. При сильному розвитку хвороби листки всихають і гинуть. Теліоспори в теплих утворюються, але не відіграють ніякої ролі в подальшому розвитку гриба.

В умовах захищеного ґрунту іржа особливо інтенсивно розвивається в осінньо-зимовий період, коли температура знижується до +18–20 °С і при цьому вологість повітря збільшується до 80–90%. Улітку при високій температурі повітря в теплицях (+30–35 °С) хвороба нерідко гасне. Розвитку іржі сприяють також недостатнє освітлення і одностороннє азотне живлення.

Іржа – одна з найбільш шкочочинних хвороб гвоздики ремонтантної, різко знижує вихід товарної продукції і декоративні якості рослин. Навіть при невисокому ступені ураження кількість квіток зменшується на 25–30%.

Інфекція частіше всього розповсюджується з черенками, повітрям, а також через інвентар та одяг персоналу теплиць.

**Фузаріоз гвоздики садової ремонтантної.** Збудники – гриби із роду *Fusarium*, передусім – *Fusarium oxysporum* Schl.f. *dianthi* (Pril. Et Del.) Vilai (рис. 13.22.).



**Рис. 13.22.** Фузаріоз гвоздики (*Fusarium*)

Патоген уражає гвоздику на всіх стадіях її розвитку, але особливо сильно – у період бутонізації. Промислові масштаби вирощування гвоздики, широке розповсюдження фузаріозу на великих площах і масова гибель уражених рослин роблять це захворювання одним з найбільш шкочочинних. Як правило, хвороба розвивається осередками.

Уражаються коріння, стебла, листки, бутони, а також укорінені і неукорінені черенки, які заражаються через ґрунт. Тканини їх буріють, потім загнивають, і на них з'являються рожеві або білі подушечки конідіального спороношення збудника. Частіше уражаються живці, перетримані на стелажах і при заглибленій посадці (більше 1,5 см). У цьому випадку відмирання коріння і нижньої частини стебла відбувається в перші 2–4 тижні після посадки. Черенки, узяті із уражених маточників, вже містять інфекцію. Вони погано укорінюються і швидко гинуть.

Головним джерелом інфекції є орний шар ґрунту, де збудники фузаріозу роками зберігаються на уражених залишках рослин у вигляді міцелію або хламідоспор. Тому зараження дорослих рослин також найчастіше відбувається через кореневу систему. При такому типі розвитку хвороби коренева шийка буріє, потім чорніє і підгниває, нижні частини рослин загнивають і розмочалюються, після чого хвороба швидко розповсюджується на всю рослину. Листки через втрату тургору в'януть, стають спочатку блідо-зеленими, потім золотисто-жовтими. Відмерлі листки не відпадають. Стебла буріють або набувають червонуватий відтінок. На поперечних розрізах відмерлих стебел помітні бурі закупорені судини. Бутони не утворюються.

Палево-рожеві подушечки конідиального спороношення, які утворюються при вологій погоді (в умовах відкритого ґрунту) або при високій вологості повітря в теплицях, слугують джерелом зараження. Конідії легко переносяться повітрям, водою, комахами, робітниками при догляді за рослинами. При цьому типі інфекції патоген розповсюджується від верхніх частин рослини до нижніх, а в подальшому переходить на коріння, яке також загниває; рослини лежать на землі і легко виймаються з ґрунту.

На нові ділянки збудники фузаріозу можуть бути занесені із садивним матеріалом, з рослинними залишками і насінням. Зараженню рослин сприяють механічні пошкодження коренів і кореневої шийки, які виникають при посадці рослин, а також пошкодження комахами.

**Ризоктоніоз гвоздики садової ремонтантної.** Збудник – *Rhizoctonia solani* Kuhn (рис. 13.23.). Захворювання проявляється у вигляді кореневої гнилі, полягання, чорної ніжки, ураження кореневої шийки, завдає гвоздиці значної шкоди.



**Рис. 13.23.** Ризоктоніоз гвоздики

Хвороба особливо небезпечна в формі кореневої гнилі: на тлі здорових рослин добре помітні рослини з етіолованими, сіро-зеленими, в'яучими, злегка зморщуватими листками. Ці ознаки найбільш чітко проявляються в жаркій години дня.

На ураженій кореневій шийці з'являється блідо-коричнева пляма. Тканини кореневої шийки темніють, тоншають і розмочалюються. Рослина в'яне повністю, тургор не відновлюється, листки стають сіро-зеленими, стебла поникають. При достатній кількості вологи міцелій від хворої рослини швидко розповсюджується у всіх напрямках і добре помітний як на тканинах рослини так і на поверхні ґрунту. Він павутинистий, жовтувато-коричневого кольору. Хворі



рослини вилягають. При висмикуванні їх з ґрунту уражені тканини кореневої шийки розриваються, але коренева система в цілому виглядає здоровою.

Крім міцелію, у зоні ураження виявляються світло- або темно-коричневі скле-роції різної величини (від 0,5 до 1,5 мм), більшість округлі або подовжені.

При укоріненні гвоздики на стелажах ризоктоніоз часто уражає значний відсоток черенків. Захворювання носить масовий характер і розвивається осередками в місцях, де температура перевищує  $+24-24^{\circ}\text{C}$ , вологість більше 90–95%, густина посадки – більше 700–800 шт./м<sup>2</sup> і глибина посадки черенків більше 1 см.

На нижній частині черешків розвивається повстинний або павутинистий міцелій світло-коричневого кольору. Біля основи і в пазухах листків формуються склероції гриба. Черенки в'януть, не укорінюються, тому гинуть. Заражені черенки стають джерелом інфекції при посадці їх на постійне місце.

Ризоктоніоз є найбільш небезпечним захворюванням як в захищеному, так і у відкритому ґрунті. Одностороннє азотне живлення, внесення великих доз органіки, заглиблена посадка рослин, висока температура повітря, часті безконтрольні поливи – ось ті фактори, які сприяють розвитку ризоктоніозу. Найбільш сприятливі умови для розвитку хвороби створюються у весняно-літній період. Гриб здатний розвиватися в діапазоні  $+6-35^{\circ}\text{C}$  (при оптимумі  $+26-30^{\circ}\text{C}$ ).

*Rh. solani* відноситься до числа високо-агресивних патогенів. Інкубаційний період триває 11–14 днів.

Міцелій гриба зберігається у ґрунті на глибині до 80 см (оптимальна глибина – 40–60 см). Знаходячись у верхніх шарах ґрунту, він легко розповсюджується в орному шарі. Резервуарами інфекції слугують бур'яни, на яких зберігається міцелій і склероції гриба.

**Альтернаріоз гвоздики садової ремонтантної.** Збудник хвороби – *Altemaria dianthi* Stev. et Hall (рис. 13.24.).

Хвороба проявляється у другій половині літа. Уражаються листки і стебла як молодих, так і дорослих рослин. Першочергово захворювання проявляється на нижніх частинах рослин, які зростають в умовах затінення, підвищеної вологості і пониженої температури повітря.



Рис. 13.24. Альтернаріоз гвоздики

Уражені листки і стебла буріють, а в подальшому знебарвлюються. На листках з нижнього боку рослин спочатку з'являються блідо-зелені плями, потім уздовж головної жилки утворюються округлі або видовжені сірі плями. На стеблах місцями відбувається некроз тканин, що призводить до загнивання стебла і загального в'янення рослин.

На поверхні уражених частин рослин з'являється темно-коричневий наліт міцелію і конідіального спороношення гриба. Конідії розповсюджуються вітром, комахами, а також робочими.

Чорнуватий наліт з'являється також на чашолистниках квітів і бутонах. Уражені бутони часто не розкриваються або утворюють потворні квіти.

Гриб зберігається у вигляді міцелію у залишках уражених рослин. Навесні він знову утворює конідії, які здійснюють первинне зараження здорових рослин. Спори гриба можуть зберігатися і на насінні.

Розвитку хвороби сприяють підвищена вологість повітря і загущена посадка рослин. Найбільш інтенсивне зараження гвоздики альтернаріозом спостерігається при дощовій погоді і температурі повітря від +10 до 27 °С. Захворювання спостерігається скрізь.

**Чорна плямистість троянди.** Збудник – *Marssonina rosae* (Lib.) Died. У другій половині літа на верхньому боці уражених листків виникають пурпурно-білі, а потім майже чорні, променисті, округлі плями, 5–15 мм у діаметрі (рис. 13.25.).



**Рис. 13.25.** Чорна плямистість троянди (*Marssonina*)

Плями можуть з'являтися і на зеленій корі однолітніх пагонів. На міцелії утворюється численне спороношення. Ложа у вигляді чорнуватих коростинок, розсіяні або концентрично розташовані, під кутикулою. Конідіеносці дуже короткі. Конідії подовжені, булавоподібні, прямі або зігнуті, безбарвні з перетяжкою та одною перегородкою, розміром 16–26x7–5 мкм. Восени іноді разом із звичайними конідіями утворюються паличкоподібні мікроконідії.

Уражені листки мають сіро-буре забарвлення, скручуються та опадають, у малостійких сортів у результаті передчасного обпадання листків до осені рослини можуть залишитися зовсім без листків. Усе це знижує цвітіння в поточному і особливу на наступному році. Чорна плямистість троянди дуже поширена і небезпечна хвороба у відкритому ґрунті.

**Чернь листків.** Збудник – *Meliola penzigi* Sacc (рис. 13.26.). На листках, черешках і частково гілках утворюється чорний сажковий наліт у вигляді

тонкої плівки (в основному на верхньому боці листків). Гриб не є паразитом: він не уражає тканини рослин і не живиться за їх рахунок.



**Рис. 13.26.** Чернь гвоздики

Гриб розвивається на цукристій рідині, що виділяється попелицями і червицями, які паразитують з нижнього боку листка. Рідина, яка виділяється рослиною, після пошкоджень падає на розміщені нижче листки і вкриває їх поверхню клейкою цукристою масою, відомою під назвою «медвяної роси». На цій рідині і розвивається гриб, укриваючи її чорним нальотом, який складається з темно-забарвлених гіф та спор. Утворення подібного нальоту на поверхні листків ускладнює вільний доступ до них повітря і світла, порушує нормальний ріст рослин і призупиняє їх розвиток. Хвороба трапляється в оранжереях й у відкритому ґрунті. Гриб уражає багато квіткових і плодових рослин та декоративних кущів.

**Бура плямистість листків (філlostіктоз) хризантем.** Збудник – *Phyllosticta chrysanthemi* Eil. et Dear (рис. 13.27.). На листках з'являються порівняно великі округлі, темно-сірі або бурі плями з добре помітним більш темним червоно-бурим обідком. По всій плямі утворюються органи спороношення – пікніди. Вони занурені, кулясті або лінзоподібні, 70–1000 мкм у діаметрі, жовтувато-буруваті, із маленьким округлим продихом.



**Рис. 13.27.** Бура плямистість листків (філlostіктоз) хризантем (*Phyllosticta*)

Конідії овальні або циліндричні із закругленими кінцями, 6–9x2,5–3,5 мкм, прямі або трохи скривлені, безбарвні, із 2–3 крапельками олії. Уражені частини листків відмирають і часто випадають, утворюючи отвори, а листок

згодом жовтіє і в'яне. Уражені рослини знижують інтенсивність цвітіння. Дуже поширена хвороба хризантем у відкритому і закритому ґрунті.

**Сіра плямистість (септоріоз) піонії.** Збудник – *Septoria paeoniae* West. На уражених листках виникають округлі або овальні плями світло-бурого забарвлення, по середині сірі з чітким червоним обідком; розмір плям до 8 мм у діаметрі (рис. 13.28.).



**Рис. 13.28.** Септоріоз піонії (*Septoria*)

На поверхні плям виникають органи спороношення – пікніди. Пікніди занурені, коричневі, 120–170 мкм у діаметрі, із широким отвором. Конідії циліндричні, на кінцях притуплені, розміром 15–30x1,5–2 мкм, вигнуті, безбарвні, з численними крапельками олії.

Уражені рослини різко знижують інтенсивність цвітіння.

**Опik, стебловий рак троянди.** Збудник – *Coniophyrium fückelii* Sacc. Ознаки хвороби видні після зняття зимового покриття (рис. 13.29).



**Рис. 13.29.** Інфекційний опік троянд або стебловий рак троянд (*Coniophyrium*)

При ураженні пагонів спочатку на зеленій корі з'являються втиснені, округлі, різної величини плями, посередині світло-жовті або оранжево-бурі, оточені буро-червоною облямівкою. Плями на другий рік сіріють. Кора на уражених місцях випадає великими ділянками або подовженими смугами, утворюються рани, оточені раневим валиком. На уражених пагонах листки жовтіють і при окільцюванні його вище розташована частина відмирає.

На уражених місцях виникає конідіальне спороношення гриба. Пікніди чорні, кулясті, занурені в кору, розміром 180–200 мкм, назовні виходять тільки сосочко-подібні отвори і зовні мають вигляд чорних крапок. Конідії кулясті або коротко-еліпсоїдальні, розміром 2–5x2–3,5 мкм, оливкові або злегка димчасті, дозрівають в червні–липні. Міцелій зимує в уражених пагонах.

Розвитку хвороби сприяють висока вологість, слабка вентиляція, різні пошкодження, слабке здерев'яніння пагонів і недостатнє укриття на зиму. Опік нерідко уражає троянди під час розмноження їх зеленими черенками.

Хвороба широко поширена і дуже шкідлива, уражає троянди у відкритому ґрунті, особливо плетисті сорти; часто трапляється й у теплицях при вирощуванні квітів.

**Молочний блиск бузку.** Збудник – *Sternumpur pureum Pers.* Зовнішні ознаки хвороби характеризуються появою на листках сріблястого відтінку, який виникає при відшаруванні шкірочки листка. Цей процес відбувається під впливом ферменту – фітолізину, який виділяється збудником хвороби. На стовбурах у місцях пошкодження, морозобійних тріщин виростають плодові тіла гриба у вигляді дрібних пластинок, розміром 2–3 см. Зверху вони волосисті, біло-сірі, в нижній частині розташований гіменофор, спочатку фіолетовий, потім коричневий.

Гриб уражає дерева зазвичай після суворих зим при наявності різних механічних пошкоджень.

**Хризантемна нематода** – *Aphelenchoides ritzemabosa (Schw.)*. У червні на нижніх листках між жилками утворюються спочатку жовті, а потім бурі некротичні плями (рис. 13.30).

У подальшому уражені листки повністю буріють, скручуються, никнуть і відмирають, але при цьому довго не опадають. Поступово хвороба переходить на верхні листки і квіти. Уражені квіти дрібні, потворні, деформовані. Часто вони відмирають уже на стадії бутонів. Молоді листки залишаються недозрілими, деформуються, ріст пагонів припиняється. При сильному ступені ураження рослини гинуть.

З опалих листків та інших уражених залишків рослин нематоди переселяються в ґрунт, де вони нерідко зберігають життєздатність до 6–7 місяців, а іноді і довше. Джерелом інфекції можуть слугувати черешки, узяті від хворих рослин, іноді насіння і бур'яни.

Нематоди здатні зимувати в надземних частинах уражених рослин. У стані анабіозу вони можуть знаходитися до двох років.

З поверхні ґрунту й опалих листків нематоди проникають у здорові рослини через кореневу систему і стебла, а також безпосередньо в листки через продиhi.





**Рис. 13.30.** Хризантемна нематода (*Aphelenchoides*)

Самиці відкладають яйця в тканини листків, і там проходить весь цикл розвитку. При сприятливих умовах (високій вологості повітря і температурі +14-18°C) повний цикл розвитку – від яйця до статевозрілої самиці – проходить за 13-16 днів, а уже при температурі +8°C розмноження припиняється. Протягом року хризантемна нематода здатна дати до 10 генерацій. Нематод можна виявити в коренях, стеблах, квітках і навіть в насінні, але найбільша їх кількість зосереджена в листках. Особливо сильно хвороба проявляється в роки з дощовим літом [18].

### **13.6. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ І БОРОТЬБИ ІЗ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН**

Вирощування декоративних рослин в озеленувальних посадках міст, особливо вигонка і вирощування квітів у теплицях, одержання якісного садивного матеріалу (розсади) для цих цілей, маючи специфічні умови, у великому ступені впливають на розвиток збудників хвороб.

У міських умовах переплітаються різні напрями розвитку збудників хвороб. Постійно ведуться селекційні роботи з виведення і добору стійких до збудників хвороб нових сортів квіткових рослин, а також введення в культуру дикоростучих декоративних рослин, які відрізняються порівняно високою стійкістю. З кожним роком зростають у містах загазованість повітря, ущільнення ґрунту, зміна мікроклімату і т.п. значно знижують стійкість і тим самим сприяють посиленню розвитку окремих патогенів, проникненню збудників із інших районів, виникненню нових рас збудників (наприклад, за останні 15 років широко поширилася і досягла розмірів епіфітотії борошниста роса флоксів) [186].

З огляду на ці особливості й те, що застосування окремих заходів захисту не завжди може запобігти виникненню хвороби, при вирощуванні квіткових рослин необхідно дотримуватися цільної системи профілактичних і за необхідності винищувальних заходів.

Такі системи повинні охоплювати весь комплекс організаційних, агротехнічних, фізичних, механічних, біологічних, хімічних і карантинних заходів, спрямованих на профілактику і захист декоративних рослин [24].

Системи заходів часто розробляються при вирощуванні окремих культур (троянди, гвоздики й ін.), від збору насіння до одержання квітів або тривалого використання при озелененні з урахуванням не тільки збудників хвороб, але і шкідливих комах, непаразитарних пошкоджень та інших негативних факторів. В окремих випадках системи можуть розроблятися для попередження розвитку окремих найбільш небезпечних патогенів, таких, як борошниста роса троянди, фузаріозне в'янення айстр, гвоздики й інших.

Нами пропонується система захисних заходів щодо боротьби з патогенами в період збереження садивного і посівного матеріалу, а також із збудниками хвороб декоративних рослин у відкритому і закритому ґрунті.

### **13.7. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ САДИВНОГО І ПОСІВНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ**

Найважливішою умовою вирощування стійких до збудників хвороб рослин є добір стійких для конкретних ґрунто-кліматичних умов видів і сортів декоративних рослин. Необхідно в цьому напрямку – посилення робіт селекціонерів, збереження найбільш цінних сортів і їх розмноження.

Насіння, живці для розмноження варто збирати тільки з неуражених екземплярів, як маточники можна використовувати і рослини, які збереглися після розвитку епіфітотії хвороби. Збір насіння повинен проводитися в оптимальні для кожного виду (сорту) терміни, коли насіння добре дозріє. Збір робити в суху погоду. Якщо насіння збиралося у вологий період, то перед закладкою на збереження його варто просушити. Зберігати в насіннесховищах при відносній вологості повітря 65–70% і температурі від 0 до +4–5°C, забезпечивши гарну вентиляцію, не допускаючи пліснявіння.

Заготовлені зелені живці варто негайно використовувати для посадок, більш тривале збереження їх зазвичай різко знижує приживлюваність і зменшує стійкість до патогенів. Стеблові живці (наприклад, троянд) також неприпустимо довго зберігати, для підвищення стійкості до збудників хвороб і прискорення приживлюваності в окремих випадках доцільне протруювання їх фунгіцидами й обробка ростовими речовинами.

Для бульбоцибулинних, цибулинних і кореневищних культур важливе їх своєчасне викопування. Так, наприклад, залишення тюльпанів або нарцисів на 2–3 роки в ґрунті підсилює розвиток на них збудників хвороб.

Збирання тюльпанів, глідюлусів та інших цибулинних і бульбоцибулинних культур у сиру погоду сприяють розвитку сірої гнилі, пеніцильозу й інших патогенів. Одночасно необхідно стежити, щоб при їх викопуванні земля була пухкою, тоді менше пошкоджуються покривні лусочки.

При очищенні, сортуванні, перевезенні також варто уникати механічних пошкоджень. Під час сортування уражені цибулини і бульбоцибулини варто видаляти, але при незначному пошкодженні можна не вибраковувати, тільки зберігати окремо.

Важливим засобом є сушіння викопаного матеріалу, причому слід забезпечити гарну вентиляцію і дотримання оптимального температурного режиму у межах +20–25°C.

Після закінчення сезону проводиться прибирання сховища, а перед закладанням садивного матеріалу на збереження лотки, шухляди, стелажі варто дезінфікувати. Вологу дезінфекцію шухляд, інвентарю можна проводити 4%-м формаліном або 8%-м розчином мідного купоросу. Хороший результат дає фумігація приміщень сіркою, шляхом спалювання сірки із розрахунку 30 г сірки на 1 м<sup>3</sup> приміщення. Перед окурюванням щільно закриваються вікна, двері, а щілини заклеюються; тривалість дії сірчаного газу 1–2 доби, після чого приміщення провітрюється.

Для збереження більшості цибулин, бульб, бульбоцибулин доцільно підтримувати температуру +17–20°C і відносну вологість повітря 60–70%.

У період збереження необхідне систематичне вибраковування пошкоджених цибулин, бульб та іншого садивного матеріалу.

Для посадки варто використовувати тільки здоровий садивний матеріал; цибулини, бульбоцибулини і бульби з ознаками хвороби варто відбирати і спалювати, придатні для посадки протравити 30 хв у фундозолі (0,2%) або в суспензії ТМТД (0,6%).

Протягом вегетаційного періоду варто проводити триразове обприскування (після появи сходів, в період бутонізації, після цвітіння) фундозолом (0,2%), бордоською рідиною (1%), каптаном (0,5%), ТМТД (0,7–1,5%) або іншими фунгіцидами [8].

Для зниження захворювання тюльпанів, гіацинтів скорочується термін викопування, сортування, очищення. Просушувати в тіні при температурі +20–25°C протягом двох тижнів з наступним збереженням до висадження при температурі +8–10°C. Бульбоцибулини гладіолусів після викопування просушують при температурі +25–30 °C, зберігають при температурі +4–6 °C і вологості, яка не перевищує 70%.

Розсаду для наступного пересадження на постійне місце при озелененні (іноді в теплиці) вирощують на грядках у розсадниках і в парниках.

Важливою умовою успішного вирощування й одержання якісного садивного матеріалу є посів на незараженому ґрунті здоровим насінням з гарним наступним доглядом за посівами.

На розсадниках слід дотримуватися сівозміни і ту ж культуру не слід висівати без попередньої дезінфекції ґрунту раніше ніж через 3–4 роки. Осіння глибока обробка ґрунту також сприяє зниженню запасу інфекції, тому що при такій обробці глибоко заорюються рослинні залишки, на яких зазвичай зберігаються спори або міцелії збудників хвороби. Для парників, як правило, щорічно землю дезінфікують гарячою парою +95–100 °C протягом трьох годин, іноді хімічним шляхом.



Ґрунт повинен бути родючим, при необхідності вносять органічні і мінеральні добрива. Часто для насипки грядок вживають компости, причому варто суворо дотримуватись правил підготовки компостів, щоб шляхом систематичного перелопачування і термічної (природним шляхом) обробки загинули спори фітопатогенних грибів і насіння бур'янів.

Насіння варто висівати протруєне фундозолом (2 г/кг) або ТМТД (4 г/кг), тому що з насіннями можуть потрапляти збудники полягання, «чорної ніжки» і інших патогенів. Для зниження захворювань важлива і оптимальна глибина посіву; зазвичай надмірна глибина посіву затримує появу сходів, вони ослаблені й інтенсивніше уражаються. З цього погляду не слід загущувати посіви.

Після посіву необхідний систематичний догляд за посівами, прополка, розпушування ґрунту, поливи, підживлення фосфорно-калійними добривами, які підвищують стійкість молодих рослин до патогенів. У тих випадках, коли цих заходів було недостатньо і з'явилося вилягання або інші хвороби сіянців, необхідне проведення активних заходів боротьби з ними шляхом видалення і спалювання уражених рослин і обробки посівів фунгіцидами (ТМТД, фундозолом, формаліном, перманганатом калію та іншими).

Коли рослини досягнуть розмірів, необхідних для посадки, проводять ретельне викопування, сортування, видаляючи нестандартні, пошкоджені рослини, упаковують для транспортування. Усі ці роботи повинні виконуватися якісно, тому що пошкодження корейців, пошкодження рослин у дорозі, пересушування їх і т.п. різко знижують стійкість, унаслідок чого вони гірше приживлюються та інтенсивніше уражаються різними збудниками хвороб.

### **13.8. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ПРИ КУЛЬТУРІ КВІТКОВИХ РОСЛИН У ВІДКРИТОМУ ҐРУНТІ**

Як згадувалося вище, для різних природних зон, ґрунтів, мікроекологічних умов вирощування повинен проводитись правильний добір культивованих рослин, головним чином стшких видів і сортів. Посадка рослин в невідповідних умовах, як правило, призводить до зниження їх стійкості до збудників хвороб, погіршенню декоративності, довговічності. Варто також враховувати розміщення рослин і можливість переносу із сусідніх ділянок інфекції. Недоцільно висаджувати поруч ранні і пізні сорти тих рослин, на яких розвивається спільний збудник хвороби.

У міських умовах зазвичай спостерігається велика різноманітність ґрунтового покриву, особливо в регіонах новобудівництва. У зв'язку з цим, як правило, необхідно перед посадкою декоративних культур, особливо багаторічних, насипати родючий шар гумусної землі, а для півоній, троянд і т. п. заповнювати такою землею викопані ямки. Важливу роль відіграє своєчасне і правильне внесення органічних і мінеральних добрив, що сприяє прискоренню росту, завдяки чому рослини стають більш стійкими до інфекції. Особливо підвищують стійкість до збудників борошнистої роси та іржі фосфорні і калійні добрива.

При посіві насіння на постійне місце, що трапляється порівняно рідко, насіння повинне бути відсортоване (провіяне) і протруєне ТМТД (4 г/кг), або фундозолом (2 г/кг). Зазвичай висаджують якісну здорову розсаду квітів. Бульби, кореневища перед посадкою повинні бути попередньо оглянуті, а

пошкоджені частини відрізані продезинфікованим ножем і протруєні фунгіцидами. Цибулини, бульбоцибулини перед посадкою також протрують фунгіцидами або обробляють термічним шляхом. У випадку імпорту цибулин (тюльпана, гладіолуса) із-за кордону попередньо 2–3 роки вирощують їх у карантинних розсадниках.

Дуже важливою умовою успішного росту і цвітіння рослин є дотримання правильності посадки залежно від затіненості площі, родючості і вологості ґрунту. Значна частина квіткових рослин є світлолюбними і лише незначна кількість представників дикоростучих декоративних рослин (пролісок, крокуси й ін. ), миряться з частковим затіненням, і тільки такі рослини, як копитняк, плющ, папороті можуть рости при інтенсивному отінненні.

Узагалі варто уникати місць, сприятливих для розвитку збудників хвороб. Так, на важких, вологих і холодних ґрунтах гладіолуси і садова гвоздика часто уражуються фузаріозним в'яненням. На надмірно легких, малородючих ґрунтах троянда часто уражується борошнистою росою і чорною плямистістю. Кучеряві сорти троянд більш інтенсивно уражуються борошнистою росою на ділянках, які сильно прогріваються, біля стін будинків, на південних і південно-західних експозиціях.

За всіма посадками, посівами повинен бути забезпечений систематичний агротехнічний догляд (прополка, полив, підживлення, зріджування і т.п.), одночасно з цим повинен бути своєчасний нагляд за санітарним станом, особливо за розвитком хвороб, пошкодженням непаразитарними причинами, наприклад пошкодження заморозками (весняними, осінніми), градобоєм, посухою, загазованістю повітря і т.п., що викликає проведення захисних заходів.

При перших ознаках прояву збудника хвороби (нальоти грибниці борошнистої роси, пустул іржастих грибів, перші плями при розвитку плямистості) варто проводити активні заходи боротьби хімічного захисту із застосуванням відповідних фунгіцидів.

З появою осередків в'янення негайно видаляють уражені рослини і проводять місцеву дезінфекцію ґрунту шляхом 3–5 кратного поливу через 10 днів фундозолом (0,2%), беномілом (0,2%), топсином-М (0,2%). Норма витрати робочої рідини 10 л/м<sup>2</sup> ґрунту.

Уражені рослини слід спалювати або глибоко закопувати; розміщувати їх в компостах не рекомендується.

З появою перших ознак борошнистої роси варто проводити обробку колоїдною сіркою, фундозолом (0,2%) або топсином-М (0,2%). Для культури у відкритому ґрунті також доцільно підбирати стійкі сорти.

Обробка фунгіцидами повинна узгоджуватися зі стадіями розвитку гриба, так зокрема для боротьби з іржею троянд у відкритому ґрунті першу обробку проти епіфітної стадії проводять навесні до розвитку листків шляхом обприскування пагонів бордоською рідиною (3%) або залізним купоросом (2%). Улітку для попередження розвитку уредініостадії проводиться обприскування Топсін М (1 кг/га) або Хорус (1 кг/га); таку ж обробку можна проводити наприкінці літа для попередження утворення теліоспор.

Для боротьби з іржастими грибами на квіткових рослинах гарний результат дає обробка мідномильною рідиною, хлорокисом міді, суспензією ТМТД, колоїдною сіркою і особливо системними фунгіцидами такими, як фундазол (0,2%), Топсін М (1 кг/га) або Хорус (1 кг/га).

Після закінчення цвітіння однорічних рослин і при необхідності збору з них насіння всі рослинні залишки варто зібрати і спалити, тому що на них зазвичай зберігаються зимуючі стадії патогенів – джерело інфекції на наступний рік. Аналогічно проводять обрізку надземних частин у багаторічних (півонії, флокси й ін.). Біля декоративних кущів (троянди, бузок та ін.) варто згрібати і знищувати листя або проводити викорінююче обприскування препаратом ДНОК (2%), для знищення зимуючих стадій грибів.

### **13.9. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ПРИ КУЛЬТУРІ КВІТКОВИХ КУЛЬТУР У ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ**

В умовах закритого ґрунту підвищена вологість і висока температура створюють оптимальні умови для багатьох патогенів.

Інфекція може зберігатися в ґрунті і тому дуже важливим є вирощування рослин на незараженому ґрунті. Для цієї мети найпростіший спосіб – заміна ґрунту на такий, котрий раніше не був використаний для вирощування квіткових культур, особливо для цього придатний торф. Однак, не допускаючи ризику, землю для теплиць варто застосовувати знезаражену – термічним шляхом (гарячим паром), в окремих випадках застосовують і хімічні речовини.

Перед початком посадок якої-небудь культури необхідно провести дезінфекцію всього приміщення. Інвентар, шухляди, лотки і т.п. краще дезінфікувати формаліном.

Одночасно з режимом вирощування окремих культур для зниження можливості розвитку на них найбільш небезпечних збудників хвороб варто дотримуватись ряду умов, а саме: не допускати перегущеності посадок, різких змін температури, необхідно також забезпечити постійну вентиляцію, проводити підживлення фосфорно-калійними добривами, розпушування ґрунту. Полив повинен бути помірним з таким розрахунком, щоб до вечора рослини просихали, не залишалася на них роса – краплі води. Для профілактики кожні 10–14 днів проводити обробку фунгіцидами. Так, у боротьбі з борошнисто-росяними грибами хороший ефект дає обробка розчином – вапняно-сірчаного відвару (2<sup>0</sup> по Боме), каратану (0,1–0,2%) або фундазолу (0,2%). Проти іржастих грибів, збудників плямистостей застосовують бордоську рідину (1%), Топсін М (1 кг/га) або Хорус (1 кг/га). При фузаріозному, вертицильозному та інших в'яненнях застосовується фундазол (0,2%), хлорокис міді (0,4–0,5%), фталан (0,5%), перманганат калію (0,5%). Концентрація препаратів на молодих листках повинна знижуватися. Систематично уражені листки варто збирати і спалювати.

#### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Яка специфіка вирощування квітково-декоративних рослин у містах?
2. До чого може призвести пліснява на насінні квіткових рослин?
3. Які Ви знаєте хвороби цибулин, бульб, бульбоцибулин і кореневищ?

4. Хвороби сходів квітково-декоративних рослин.
5. Хвороби листків квітково-декоративних рослин.
6. За якими параметрами чи ознаками можна визначити збудника хвороби?
7. Яку ви знаєте систему заходів щодо збереження посівного матеріалу?
8. Як захистити сіянці при їх вирощуванні?
9. Чи можна захистити і чим квіткові рослини у відкритому ґрунті?
10. Розкрийте систему захисту квіткових культур у закритому ґрунті.

### Тести

- 1. Плісняві гриби спочатку розвиваються**
  - а) на поверхні насіння;
  - б) в середині насіння;
  - в) під насінням.
- 2. Збудником бактеріального раку коренів є**
  - а) *Sclerotinia gladioli*;
  - б) *Agrobacterium tumefaciens*;
  - в) *Botrytis gladiolorum*.
- 3. Збудником мозаїки глідіолусів є**
  - а) *Sclerotinia gladioli*;
  - б) *Agrobacterium tumefaciens*;
  - в) *Gladiolus mosaic virus*.
- 4. Збудником фузаріозного в'янення або сухої гнилі коренебульб жоржин є**
  - а) *Fusarium*;
  - б) *Agrobacterium tumefaciens*;
  - в) *Gladiolus mosaic virus*.
- 5. Збудником несправжньої борошнистої роси або переноспорозу троянди є**
  - а) *Phragmidium disciflorum*;
  - б) *Agrobacterium tumefaciens*;
  - в) *Peronospora sparsa*.
- 6. Збудником ризоктоніозу гвоздики є**
  - а) *Phragmidium disciflorum*;
  - б) *Agrobacterium tumefaciens*;
  - в) *Rhizoctonia solani*.
- 7. При зберіганні в насіннєсховищах відносна вологість повітря та температура повинні бути**
  - а) 65-75% та 0 - +5<sup>0</sup>С;
  - б) 90-100% та 0 - -1<sup>0</sup>С;
  - в) 55-60% та 0<sup>0</sup>С.

## РОЗДІЛ 14

### **ФІТОПАТОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ**

*Основні цілі:*

- *ознайомитись з особливостями фітопатологічних обстежень деревних насаджень;*
- *знати особливості лісопатологічних обстежень;*
- *знати особливості проведення лісопатологічних обстежень зрубаной деревини.*

#### **14.1. ФІТОПАТОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ**

Інфекційні і неінфекційні збудники хвороб дерев дуже різноманітні. Вони уражають насадження з перших днів життя до старості, а різні гнілі руйнують деревину і продукти її переробки. Тому методи лісопатологічних обстежень і досліджень щодо різних груп і типів хвороб відрізняються специфічними особливостями. Терміни проведення обстежень і досліджень також різні і залежать від біології збудників хвороб. У зв'язку з цим методи лісопатологічних досліджень розглядаються окремо для лісових насаджень з поділом на вікові групи і типи хвороб, а також для зрубаной деревини [30, 40, 42].

#### **14.2. ЛІСОПАТОЛОГІЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ**

Захист лісостанів від шкідливих організмів є найважливішим державним завданням. Усі лісогосподарські роботи, в тому числі і захист лісу від патогенів, шкідливих комах та бур'янів проводяться працівниками лісового господарства за активної участі служби захисту лісу.

Сьогодні служба лісозахисту організована по всій Україні. Перш за все створено Державне спеціалізоване лісогосподарське об'єднання «Укрлісозахист», а також Харківське спеціалізоване лісозахисне об'єднання, яке обслуговує Харківську, Донецьку, Луганську, Полтавську та Сумську області, а також сформовані такі спеціалізовані лісозахисні підприємства (СЛЗП), які обслуговують відповідні області, а саме: Харківське СЛЗП (Харківська, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Миколаївська); Вінницьке СЛЗП (Вінницька, Житомирська, Одеська, Хмельницька); Київське СЛЗП (Київська, Черкаська, Чернігівська); Кримське СЛЗП (Реском-ліс АР Крим, Севастопольське ДЛМГ).

Крім цього, окремо функціонують: Львівський державний спеціалізований лісозахисний центр «Львівлісозахист», який курує Львівську та Тернопільську області, а також Рівненський державний спеціалізований лісозахисний форум (ДСЛЗФ), який обслуговує Рівненську і Волинську області; Івано-Франківський ДСЛЗФ (Івано-Франківська та Чернівецька області) і Закарпатський ДСЛЗФ (Закарпатська область).

У зв'язку з великим обсягом робіт із захисту лісових біогеоценозів на території України сьогодні працюють такі сім станцій захисту лісу: Волинська, Рівненська, Тернопільська, Львівська, Закарпатська, Чернігівська та Івано-Франківська.

На кожні 4–5 Державних підприємств лісового господарства є міжрайонний ентомопатолог – основний організатор лісозахисних робіт.

Міжрайонні ентомопатологи підпорядковані спеціалізованим лісозахисним підприємствам, а інженери – станціям захисту лісу. У 2000 році в ДП лісове господарство, ДЛМГ, які мають площу лісового фонду 15 тис. га, введено окремо посаду **інженера захисту лісу**.

У лісових підприємствах на території України працювали інженери по охороні і захисту лісу, у функції яких, крім охорони від пожежі і самовільних порубок, входила також боротьба зі збудниками хвороб та шкідливими комахами. Лісничі, помічники лісничих, техніки і лісники повинні зараз негайно сигналізувати про появу осередків збудників хвороб чи осередків шкідливих комах.

Лісопатологічними обстеженнями, крім працівників лісництва, займаються також лісовпорядні і спеціальні лісопатологічні партії. Насіння перевіряється на зональних лісонасінневих станціях. Значну допомогу в організації теоретичних і практичних способів прогнозування, виявлення збудників хвороб і розробки заходів боротьби з ними роблять навчальні і науково-дослідні інститути лісогосподарського профілю.

Порядок і обсяг лісопатологічних обстежень, профілактичних і винищувальних заходів боротьби встановлюються і регламентуються рядом виробничих інструкцій, положень і настанов.

Відповідно до цих положень для виявлення осередків хвороб і їх обліку проводяться лісопатологічні обстеження. Матеріали обстеження – основа для картографування осередків і проектування заходів боротьби з патогенами.

### **14.3. МЕТОДИ ЛІСОПАТОЛОГІЧНИХ ОБСТЕЖЕНЬ**

Лісопатологічні обстеження розподіляють на:

- 1) поточні оперативні;
- 2) інвентаризаційні;
- 3) експедиційні;
- 4) лісопатологічні експертизи.

**Поточні оперативні** обстеження виконують працівники лісництва й інженер із захисту лісу під контролем міжрайонного лісопатолога. Ці роботи включають обстеження на зараженість патогенами природних і штучних лісових насаджень, розсадників, площ, які підлягають закультивуванню, а також перевірку на місцях листків сигналізації про появу збудників хвороб і шкідливих комах [67].

Такі обстеження проводяться щорічно, зазвичай восени, і є основою для складання плану санітарних рубок та інших лісозахисних заходів на наступний рік.

**Інвентаризаційні** лісопатологічні обстеження проводяться одночасно з лісовпорядкуванням. При цьому лісовпорядники виявляють на території господарства всі осередки шкідливих комах і збудників хвороб, місця паразитарних пошкоджень (бурелом, вітровал), ділянки, пошкоджені копитними, гризунами, машинами при експлуатації лісу. Виявлені осередки є основою для складання плану захисних заходів на найближчий ревізійний період.

**Експедиційні** лісопатологічні обстеження виконують спеціальні Лісопатологічні партії «Ліспроекту». В окремих випадках створюють

спеціальні експедиції. У такі партії, крім фахівців з лісозахисту, включають ґрунтознавців, лісокультурників і фахівців інших профілів в залежності від обстежуваних об'єктів. У результаті обстеження з'ясовується лісопатологічний стан насаджень господарства, встановлюються площі осередків, місця їх розташування, які наносяться на план лісництва, з'ясовується інтенсивність розвитку вогнищ і причини їх виникнення, розробляються заходи щодо оздоровлення лісостанів, а також перспективний проєкт ведення лісового господарства в різних типах лісу, щоб у майбутньому не допустити масового розвитку збудників хвороб.

**Лісопатологічні експертизи** проводяться в особливо складних випадках і виконуються висококваліфікованими фахівцями. Вони повинні в найкоротший термін виявити причини захворювань лісових насаджень і рекомендувати заходи щодо їх оздоровлення. Крім того, лісопатологічні експертизи часто проводять при обстеженні уражених домовими грибами будівель і споруд, а також деревини складськими грибами [72].

Кожен вид лісопатологічних обстежень включає *три етапи* робіт:

- ✓ *підготовчі;*
- ✓ *польові;*
- ✓ *камеральні.*

При **підготовчих роботах** необхідно ознайомитися з матеріалами лісовпорядкування, попереднього лісопатологічного обстеження, листками сигналізації й іншими документами, що характеризують санітарний стан лісів і ефективність застосовуваних заходів боротьби з патогенами. Велике значення має і попереднє знайомство з природно-історичними умовами господарства, типами лісу, особливостями метеорологічних умов попередніх років (наявність посух, надмірних опадів, сильних вітрів, катастрофічних морозів), зміною рівня ґрунтових вод, а також з технікою і якістю виконуваних лісогосподарських заходів.

**Польові роботи** здійснюються двома методами :

- *рекогносцирувальним;*
- *детальним.*

При *рекогносцирувальних* обстеженнях проводиться огляд уражених насаджень по ходових лініях. Для цього використовуються дороги, просіки, візири і для кожного таксаційного виділу встановлюється окомірною відсоток уражених дерев. Більш точні дані, ніж окомірні, одержують, застосовуючи метод кругових проб В. Біттерліха або кругових пробних площ постійного радіуса. Крім ступеня ураження, відзначається характер розташування уражених дерев: а) поодинокі, коли уражені дерева трапляються в насадженні окремими екземплярами; б) групове – при ураженні дерев групами від трьох до десяти екземплярів; в) куртинне, коли усихаючих або пошкоджених дерев більш десяти або усихання спостерігається на площі до 0,25 га; г) суцільне, якщо усихання дерев охоплює площу більше 0,25 га. Відзначається також видовий склад збудників найбільш небезпечних хвороб або шкідливих комах, збираються зразки плодівих тіл грибів збудників і ураженої деревини відповідних частин дерева.

За динамікою осередки бувають виникаючі, активно діючі, загасаючі, ліквідовані. Одночасно з визначенням інтенсивності ураження і характеру існуючих осередків необхідно виділити потенційні осередки найбільш небезпечних патогенів [67].

*Детальне обстеження* супроводжується закладкою пробних площ із взяттям модельних дерев, іноді і розкопкою кореневих систем. Воно дозволяє визначити інтенсивність розвитку хвороби, перспективи подальшого її розвитку і ступінь загрози існуючим насадженням. Усе це конкретизує матеріали рекогносцирувального обстеження, необхідні для розробки заходів боротьби.

Специфіка й особливості проведення польових робіт змінюються залежно від об'єктів обстежень і досліджень.

**Камеральні роботи** полягають в обробці зібраних польових матеріалів, визначенні площ і інтенсивності ураження, обсягу робіт, складанні звіту про роботу, виконання картографічних матеріалів. У звіті приводиться видовий склад збудників хвороб, вказуються фактори і причини, сприятливі ураженню і поширенню хвороби, а також пропонується конкретний план боротьби з патогенами і заходи по оздоровленню насаджень.

#### **14.4. ЛІСОПАТОЛОПЧНІ ОБСТЕЖЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ**

**Обстеження розсадників.** Спочатку проводять рекогносцирувальне обстеження, під час якого оглядають усю площу розсадника, вивчають загальний його стан і видовий склад збудників хвороб на окремих деревних породах. Встановлюють також характер ураження (поодинокі, куртинні, суцільні) і на плані відзначають місця уражень і площі осередків.

Під час детального обстеження в уражених місцях закладаються облікові ділянки розміром 1 пог. м ряду, а при суцільних посівах – 1 м<sup>2</sup>. Кількість облікових площадок і обстежених сянців залежить від характеру посадкового матеріалу й особливостей хвороби. У середньому детальним обстеженням необхідно охопити не менш 0,3 % площі, займаної кожною ураженою деревною породою [38].

На пробних (облікових) ділянках підраховують рослини по групах здорові, уражені, загиблі (всохлі).

Якщо на цій же площі рослини уражені різними патогенами, відзначається ураження кожним збудником окремо.

Коли виникають труднощі з визначенням збудників хвороби, відбирають зразки (не менш 5–10 шт. для кожної категорії ураження) і висилають для аналізу в найближче зональне спеціалізоване лісозахисне підприємство, станцію захисту лісу, навчальний або науково-дослідницький інститут.

Для кожної ділянки розсадника, ураженого патогеном, визначають походження, якість насіння, спосіб його підготовки, дезинфекція ґрунту, протруювання насіння, описують всю агротехніку вирощування садивного матеріалу, а також час і умови виникнення осередки хвороби. При цьому відзначають, чи спостерігалася досліджувана хвороба в попередні роки, і ефективність боротьби з нею. Крім того, варто дати загальну характеристику розсадника, ґрунту, гідрологічних умов, оточення (стіна лісу), вказати час закладки і т.д.

На розсадниках у деяких випадках перед посівом обстежують ґрунт, щоб визначити, чи не заражений він паразитними грибами. З цією метою по



діагоналі досліджуваної ділянки викопують ямки глибиною 18–20 см на відстані 5–10 м одна від одної.

З вертикальної стінки беруть стерильним шпателем зразки ґрунту на різних глибинах через кожні 4 см. У зразку повинно бути не менш 50 г ґрунту. Зразки в стерильних пакетах або боксах відправляють в лабораторію для фітопатологічного аналізу [70].

**Обстеження молодняків.** При обстеженні молодняків і штучних насаджень спочатку проводять рекогносцирувальне обстеження надземної частини, а при необхідності – і корневих систем. Рекогносцирувальні обстеження здійснюють поквартально і по окремих таксаційних виділах. Уражені ділянки наносять на план, а в лісопатологічному журналі фіксують видовий склад збудників хвороб, інтенсивність ураження і площа уражених ділянок.

При детальному обстеженні штучних насаджень закладають пробні площі від двох до п'яти на кожні 10 га. На пробній площі повинно бути не менш 100 деревних рослин штучного насадження або 100 штук рослин природного лісостану. Загалом пробні площі повинні складати не менш 2% обстеженої площі. Пробні площі можуть бути квадратними, однак зазвичай закладають стрічкові пробні площі вздовж рядів.

На пробних площах підраховують усі дерева, виділяючи здорові, ослаблені, уражені і загиблі. Уражені дерева розподіляють зазвичай на три групи в залежності від ступеня інтенсивності ураження.

При хворобах хвої (шютте, іржа), листків (борошніста роса, іржа, плямистості) слабким вважається ураження, яке охопило 20–30% листків або хвої, середнім – 30–50%, і сильним – більш 50%.

При ураженні сосновим вертуном до слабого ступеня ураження відносять дерева, які мають здоровий центральний пагін і не більш 10% хворих бічних гілок; середній ступінь характеризується ураженням до 25 % бічних гілок і наявністю ранок або скривлень на центральному пагоні; сильна – коли центральні і бічні пагони уражаються протягом ряду років і дерево має куцоподібну форму.

Усі відмерлі дерева на пробній площі і не менш 10 % уражених і послаблених патогеном досліджують детально і використовують як модельні дерева; іноді їх викопують для вивчення ураження кореневої системи. Аналіз модельних дерев дозволяє встановити видовий склад збудників і характер ураження. З модельних дерев відбирають зразки ураження відповідного органу із збудником хвороби.

При обстеженні молодняків варто ретельно описати деревний ярус, а також ґрунт, гідрологічні умови, типи лісу. Встановлюють також походження насаджень, догляд за ними, характеризують їх стан. Особливу увагу необхідно звернути на затінення досліджуваних дерев порослю, другорядними породами, трав'янистою рослинністю, наявність інших порід, які є проміжними рослинами-живителями іржастих грибів, наприклад осики в соснових лісостанах. Усі ці матеріали допомагають з'ясувати причини масового поширення збудників хвороб і розробити заходи боротьби з ними [68].

**Обстеження середньовікових і стиглих лісостанів.** Рекогносцирувальне обстеження насаджень здійснюється по ходових лініях із використанням кварталних просік, протипожежних розривів, доріг, стежок, в окремих випадках по спеціально прокладених візирах. Маршрутні ходи розташовуються через 150–500 м (при дослідженні кореневої губки – 50 м) з таким розрахунком, щоб охопити всі таксаційні виділи обстежених насаджень.

Рекогносцирувальним обстеженням підлягають у першу чергу хвойні насадження, а також дубові, букові, осикові, насадження з домішкою в'яза, тобто такі, в яких існує найбільша небезпека розвитку хвороб. Використовують при цьому і звіти про осередки хвороб.

Уражені дерева визначають за наявністю плодкових тіл, дупел, суховершинності, раковим наростам; при корневих гнилях – за пожовтінням хвої, смолотечі та іншими ознаками. Інтенсивність ураження встановлюють у відсотках простим підрахунком 50–100 шт. дерев по ходових лініях з урахуванням кількості екземплярів, уражених патогенами. У великих виділах проводять підрахунки в двох–трьох місяцях. При рекогносцирувальних обстеженнях відзначають також наявність вітровалів, сніголамів, дерев, пошкоджених комахами і т. д.

Дані рекогносцирувальних обстежень заносять у лісопатологічний журнал, а на плані відзначають місця ураження. В окремих випадках на план наносять спеціальні лісопатологічні виділи, а саме коли інтенсивність ураження на всьому таксаційному виділі неоднакова або осередок виявлений тільки на частині виділу.

Загальну оцінку ураження виводять за відсотком хворих дерев у насадженні або в якійсь його частини. Слабким вважається ураження, коли хворих дерев менше 10%, середнім – 10–25 і сильним – вище 25%.

У насадженнях, уражених кореневою губкою, встановлюються три ступені ураження слабкий, середній і сильний.

Насадження з ураженням більш 10%, якщо їх площа перевищує 0,1 га, відзначаються на плані як осередок хвороби. При кореневій губці осередком хвороби вважається весь виділ незалежно від кількості уражених дерев, і його наносять на лісо-патологічну карту [60].

У осередках хвороб проводять детальне обстеження методом пробних площ. Розмір пробних площ складає зазвичай 0,25–1 га залежно від віку і повноти насадження, однак на пробній площі не повинно бути менше 200 дерев. Кількість пробних площ встановлюється з таким розрахунком, щоб вони охопили 2–5% площі осередку. Зараженість встановлюється за кількістю дерев і за масою ураженої деревини. На пробних площах проводять перерахунок дерев, по двох- або чотирьохсантиметрових ступенях товщини, заміряють їх висоти, роблять повний таксаційний і фітопатологічний опис. При перерахунку на пробних площах дерева розділяють на здорові, ослаблені, уражені, останні з оцінкою ступеня ураження, засихаючі і мертві. Крім того, проводять облік бурелому, вітровалу, сніголама, а іноді і свіжих пеньків.

Розподіл дерев за категоріями, а також принцип добору і способ обробки модельних дерев розрізняються в залежності від специфіки збудників хвороб.

Найчастіше в середньовікових насадженнях спостерігаються судинні хвороби, ракові ураження, кореневі гнилі, а в достигаючих, стиглих і особливо в перестійних – стовбурні гнилі. Хвороби листків і хвої в цих вікових категоріях досліджуються як виключення.

При дослідженні судинних або некротичних хвороб (голландська хвороба в'язових, некрозне усихання тополі) уражені дерева відносять до таких груп. 1 – з початковими ознаками хвороби, 2 – при відмиранні до 1/2 крони, 3 – при відмиранні більш 1/2 крони, 4 – мертві.

При ракових захворюваннях дерева розрізняють за характером хвороби (рак ялиці, пухирчаста іржа сосни веймутової, поперечний рак дуба і т.п.). Крім того, виділяють категорії в залежності від розміру і місця ураження (у нижній частині стовбура, в середній частині, у верхній частині, на гілках). У кожному конкретному випадку припустиме внесення змін у методику для більш глибокого дослідження хвороби й визначення заподіяного нею економічного і біологічного збитку. Для дослідження беруть не менш трьох модельних дерев з кожної групи ураження. При судинних хворобах на модельних деревах досліджують кору, луб, деревину гілок і стовбура. Стан деревини вивчають за допомогою приростного бурава або зарубок, якими встановлюється ступінь глибини і поширення патології. Визначають також наявність комах – переносників збудників хвороб. При ракових захворюваннях досліджують ракові утворення і близькі до них місця, в яких можуть розвиватися гнилі [40].

У здорових й уражених кореневими гнилями хвойних дерев досліджують також приріст висоти, для вивчення впливу збудників хвороб на ріст. Цей вплив можна простежити по річним кільцям на зрізі 1,3 м, вимірюючи щорічні прирости за останні 10–20 років. Необхідно при цьому синхронно порівняти приріст здорового і хворого дерева, оскільки у хворого дерева в нижній частині річні кільця часто випадають. Випадання річних кілець можна простежити, порівнюючи прирости (ширину річних кілець) на різних висотах тільки хворого дерева. Як зазначено, на висоті 11 м приріст відсутній за останній рік, а в основі дерева – за три роки, оскільки у хворого дерева деревини нарастає небагато, і вона відкладається у верхній частині стовбура, ближче до крони. Ігнорування обліку цього явища – випадання річних кілець у нижній частині стовбура – часто приводить до того, що фактично втрата від кореневих гнилей визначається неповністю.

При дослідженні корневих гнилей відзначають також приховано заражені дерева, які знаходяться на межі куртин відмирання і зовнішніх ознак хвороби ще не мають. Для встановлення динаміки хвороби доцільно провести облік пеньків за останні 5 років та старших, відзначаючи кількість пеньків із плодовими тілами [33].

На пробних площах, закладених для вивчення корневих гнилей, роблять повне або траншейне викопування корневих систем (відмерлих, хворих і окремих здорових екземплярів) для встановлення їх архітекtonіки, глибини проникання гнилі, наявності деформацій і інших особливостей. При дослідженні насаджень, уражених опеньком, для вивчення корневих систем доцільно викопувати ґрунтові моноліти (0,5x0,5 м), розташовані на стику або

периферії досліджуваних дерев (Н.А. Качинский 1925; П. С. Погребняк 1951; К.Г. Мозолевська 1984). Корені і ризоморфи викопують по окремих шарах на глибинах 0–10, 10–25, 25–40, 40–55, 55–70, 70–90, 90–110, 110–130, 130–150 см і т. д. до глибини залягання кореневих систем. Корені сорти-рують по породах і діаметрам, а також по групах – живі, мертві і ризоморфи, промивають, висушують і зважують. Характер гниття коренів, наявність ризоморф у різних типах лісу мають велике значення для встановлення інтенсивності поширення осередків і передбачення подальшого його розвитку.

Для вивчення хвороби в динаміці зрізують модельні дерева, які відрізняються за інтенсивністю розвитку хвороби (ті, що загинули в рік дослідження на краю осередка, хворі, розташовані на відстані 7–10 м від краю осередка, і в глибині насадження). На модельних деревах заміряють поточний приріст по висоті за останні 10–15 років, а також проводять повний аналіз стовбура для вивчення приросту по діаметру, обсягу і поширенню гнилі. Порівняння графіків росту здорових і хворих дерев дозволяє простежити ряд закономірностей поширення осередку і впливу збудника хвороби на ріст дерев. Для уточнення інтенсивності розвитку осередків встановлюють вік найбільш старого підросту світлолюбивих порід, які знаходяться в центрі куртини, заміряють діаметр куртини в двох перпендикулярних напрямках. На підставі цих вимірів річна швидкість поширення хвороби в окремому осередку в погонних метрах, враховуючи діаметр куртини, вік підросту, кількість років від початку виникнення осередку до появи самосіву [19].

При детальному обстеженні насаджень, уражених стовбурними гнилями, окремо виділяють дерева з явною (плодові тіла, дупла) і прихованою гниллю. Приховані гнилі встановлюють за додатковими ознаками (звукова проба, «тютюнові сучки», морозобійні тріщини і т.п.). Для визначення відсотку прихованих гнилей в насадженні доцільно закладати пробні площі на ділянках, відведених в рубку; тут перший раз проводять облік до рубки з визначенням дерев з явними ознаками гнилі, а повторний – після рубки і розкрязування стовбурів.

Поширення гнилей і їх вплив на вихід сортиментів вивчають на модельних деревах, які беруться з категорій стовбурів з явною і прихованою гниллю (по три). Їх розкрязують на висоті 1,3 м 3, 5, 7, 9 м і т. д. до виклинцювання гнилі. На всіх перетинах, починаючи від пня, заміряють діаметр дерева в корі, без кори і діаметр гнилі з поділом на початкову і кінцеву стадії. У верхній частині стовбура, де гнилі вже відсутні, заміряють тільки діаметр стовбура в корі і без кори, щоб можна було встановити обсяг стовбура й обсяг гнилі. Якщо гниль розташована збоку стовбура, її замальовують в блокнот і виміряють на різних висотах. Відзначають також висоту розміщення плодкових тіл. На підставі матеріалів пробних площ і аналізів стовбурів визначають характер гнилі, зниження виходу ділових сортиментів у кубічних метрах і відсотках. Це дозволяє визначити економічний збиток, заподіюваний стовбурними гнилями, і більш раціонально використовувати уражену деревину.

Усі польові роботи з вивчення поширення і шкідливості фітопатогенних грибів варто проводити з урахуванням природничо-історичних умов і типів лісу. Для цієї мети найбільш раціонально використовувати лісорослинне

районування України (Д. Д. Лавриненко 1957) і екологічну лісову типологію (П.С. Погребняк 1955; Д. В. Воробйов 1953, 1967).

Для з'ясування причин ураження дуже важливо знати історію створення насаджень і характер ведення в них господарювання. Тому потрібно записувати історію створення всіх уражених насаджень, час і якість проведення лісогосподарських заходів (догляд за лісостанами, рубки догляду, санітарні рубки і т.п.), відзначені в останні роки несприятливі погодні й інші фактори: посухи, вітровали, буреломи, механічні пошкодження. Вплив господарських і екологічних факторів на розвиток хвороби зручно вивчати на пробних площах, які потрібно закладати серіями (по дві–три) з таким розрахунком, щоб при всіх рівних умовах вони відрізнялися якоюсь однією ознакою, елементом, наприклад – складом, віком, типом лісу, походженням, способом ведення лісового господарства, а в гірських умовах – експозицією, крутістю схилів, висотою над рівнем моря і т.д.

Більшість фітопатологічних обстежень можна проводити в будь-який час року, крім вивчення судинних хвороб і захворюванні листків, хвої, які вивчають під час вегетаційного періоду; кореневі гнилі – до замерзання ґрунту, а ураження омелою – у безлистяний період, коли її краще видно [12].

Після проведення рекогносцирувальних і детальних обстежень санітарного стану лісових насаджень необхідно скласти *лісопатологічну карту*. На карті умовними позначеннями відзначають осередки збудників хвороб, шкідливих комах та інші причини уражень і пошкоджень, інтенсивність ураження. Крім того, на схемі окреслюються екологічні ареали поширення і шкідливості найбільш небезпечних збудників хвороб.

Матеріали лісопатологічних обстежень насаджень дозволяють складати прогнози розвитку хвороб, планувати і розробляти заходи боротьби з ними. Особливе значення має можливість підрахунку економічного збитку, якого завдають збудники хвороб, і ефективності лісозахисних робіт.

Визначення збитку від хвороб враховує не тільки зниження вартості деревини, виходу садивного матеріалу в розсадниках або інші добре помітні втрати, але і зниження приросту насаджень, збільшення термінів вирощування деревини, необхідні витрати на відновлення і зниження інших корисних функцій лісу. При таких економічних розрахунках варто брати до уваги специфіку досліджуваних об'єктів (розсадники, штучні лісові насадження, природні молодняки, стиглі і перестійні насадження й ін.)

При розрахунку економічної ефективності лісозахисних заходів необхідно враховувати не тільки зменшення шкідливого впливу патогену, але й корисний вплив лісозахисних заходів на всі навколишні насадження. В основному – це результат ліквідації осередку і, отже, зменшення можливості повторного зараження.

Крім лісових насаджень, специфічні лісопатологічні обстеження проводять також у лісопаркових насадженнях, парках, заповідниках, захисних пришляхових посадках, полезахисних, меліоративних насадженнях і т. п.

У паркових і лісопаркових насадженнях, заповідниках особлива увага, крім установлення ступеня ураження збудниками хвороб, враховується інтенсивність

дигресії, відстань від джерел забруднення повітря, наявність механічних пошкоджень стовбурів та інших факторів, які знижують стійкість насаджень.

У прищляхових захисних насадженнях, полезахисних смугах й інших меліоративних насадженнях варто приділяти особливу увагу на залежність розвитку хвороб (усихання насаджень) від структури посадок, механічних пошкоджень, господарської діяльності людини й інших факторів.

Лісопатологічні обстеження в таких спеціалізованих насадженнях є основою розробки лісозахисних заходів, спрямованих на продовження життєдіяльності насаджень і підвищення їх корисних функцій.

#### **14.5. ЛІСОПАТОЛОГІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ЗРУБАНОЇ ДЕРЕВИНИ**

Зрубану деревину гриби уражають у лісі, на складах, у будівлях, а також у виробах її переробки. Тому під час збереження деревини або при її експлуатації періодично проводять обстеження з метою своєчасного виявлення розвитку гнилі, визначення видового складу збудників і розробки заходів щодо попередження подальшого їх розвитку [70].

**Деревину, складену в штабелі**, що зберігається в лісі, на складах, оглядають торці і бічні поверхні всіх верхніх і бічних колод. Під час цих обстежень виявляють наявність грибниці, плодкових тіл, а також встановлюють характер гнилі і її збудника. Якщо гниль не піддається визначенню, відбирають зразки ураженої деревини і грибних утворень для подальшого фітопатологічного аналізу. На торцях деревини в штабелях заміряють глибину проникання синяви та інших забарвлень, діаметр гнилі, встановлюють наявність тріщин, їх ширину, глибину і довжину; визначають стан кори, описують спосіб збереження, термін укладання, сезон рубання й інші фактори, які впливають на стан деревини.

При детальному дослідженні відбирають пробні колоди, а на великих складах – пробні штабелі. Відібрану деревину розпилюють на одно-, двометрові відрізки, на яких враховують всі гнилі й інші фаути, інтенсивність їх розвитку і вплив на зниження сортності деревини.

На підставі таких обстежень можна встановити шкідливість грибів, простежити тенденцію і характер розвитку гнилей, вчасно провести захисні заходи. Усе це сприяє поліпшенню умов збереження деревини [35].

Вітровальну деревину, згарища і різний сухостій обстежують шляхом рекогносцирувального огляду з встановленням ступеня ураження і втрат технічних властивостей деревини. Визначають видовий склад збудників гнилей. Для більш детального вивчення відбирають модельні дерева, розрізають їх на двометрові відрізки і встановлюють інтенсивність розвитку гнилі.

Для вивчення динаміки розвитку гнилей, зміни і послідовності ураження деревини дереворуйнівними грибами при великій кількості вітровалів доцільно проводити дослідження на модельних деревах різної давнини вітровалу. Розвиток гнилі часто залежить від вологості ґрунту, висоти над рівнем моря, експозиції і т.д., і тому облік цих умов необхідний для більш правильного планування черговості розробки пошкоджених ділянок.

**Обстеження дров.** Основна мета обстеження дров полягає у визначенні їх теплотворної здатності. За даними С.І. Ваніна (1955), деревина в другій стадії

гнилі втрачає 1–3% теплотворності при білих, до 10 % при бурих гнилях, а в третій стадії – до 50% нормальної теплотворної здатності. Тому при обстеженні дров дуже важливо встановити тип і стадію розвитку гнилі.

Для цієї мети на штабелі дров проводять по діагоналі лінію, відзначені нею поліна відбирають і досліджують. Ураженість дров підраховують у відсотках за категоріями: перша – здорові, друга – гнилі в першій і другій стадіях, третя – гнилі в другій і третій стадіях. Відзначають також відсоток бурих і білих гнилей.

**Обстеження деревини в будівлях.** Обсяг ремонтів і втрат від домових грибів здебільшого залежить від своєчасного виявлення і ліквідації умов, які сприяють їх розвитку. Тому в усіх будівлях необхідно періодично проводити обстеження на наявність дереворуйнівних грибів і шкідливих комах. У будівлях потрібно в першу чергу знайти осередки розвитку домових грибів, з'ясувати їхні межі і ступінь ураження деревини, встановити вид домового гриба і форми його життєдіяльності; виявити причини, які сприяють розвитку домових грибів.

При обстеженні будівель зовнішнього огляду недостатньо. Необхідно послідовно оглянути всі найбільш небезпечні ділянки із зондуванням деревини, а в деяких випадках розкрити окремі конструкції.

У програму обстежень повинен входити огляд фундаменту, стін, водовідводів, каналізації і стану дренажу або водовідвідних каналів біля будівель. Усередині будівлі оглядають стіни, особливо в кутках, санвузлах, і інших місцях з великим зволоженням. Потрібно провести огляд стану деревини під підлогою, у міжповерхових перекриттях, на кінцях балок, введених у цегельні стіни. У всіх місцях, де може розвиватися домовий гриб, проводиться зондування долотом, свердлом або пристроєм буравом для виявлення зміни забарвлення і характеру руйнування деревини.

Крім того, у будівлях визначається відносна вологість повітря і його рух, особливо під підлогою, вологість стін на висоті 0,5 м над фундаментом, вологість деревини в різних конструкціях. Для виміру вологості повітря застосовують універсальний електрометричний прилад. Вологість деревини вимірюють електровологоміром або ваговим способом.

Для визначення меж ураження розкривають частину конструкції або кілька разів зондують у різні сторони від місця ураження.

Видовий склад грибів, які руйнують деревину, визначають по грибниці, шнурах і особливо – по плодових тілах. Враховується також характер гнилі.

В особливих випадках відбирають зразки для спеціального мікологічного аналізу. На підставі зібраних матеріалів розробляють заходи щодо ліквідації осередків ураження.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Ким здійснюються лісопатологічні обстеження?
2. Які є методи лісопатологічних обстежень?
3. Які етапи включають лісопатологічні обстеження?
4. Які є методи польових робіт при лісопатологічних обстеженнях?

5. Як проводять огляд деревини складеної в штабелі?
6. Як проводять обстеження дров?
7. Як проводять обстеження деревини в будівлях?

### Тести

1. **Обстеження, які виконують працівники лісництв і інженер із захисту лісу під контролем міжрайонного лісопатолога, включають обстеження на зараженість патогенами природних і штучних лісових насаджень, розсадників, площ, які підлягають закультивуванню, проводяться щорічно, зазвичай восени, і є основою для складання плану санітарних рубок та інших лісозахисних заходів на наступний рік називаються**

- a) інвентаризаційні;
- б) поточні оперативні;
- в) промислові.

2. **Обстеження, під час якого лісовпорядники виявляють на території господарства всі осередки шкідливих комах і збудників хвороб, місця непаразитарних пошкоджень (бурелом, вітровал), ділянки, пошкоджені копитними, гризунами, машинами при експлуатації лісу. Виявлені осередки є основою для складання плану захисних заходів на найближчий ревізійний період називаються**

- a) інвентаризаційні;
- б) поточні оперативні;
- в) промислові.

3. **Лісопатологічні обстеження включають етапи**

- a) підготовчі, промислові, активні;
- б) порядкові, практичні, ефективні;
- в) підготовчі, польові, камеральні.

4. **Після проведення рекогносцирувальних і детальних обстежень санітарного стану лісових насаджень необхідно скласти**

- a) схему уражень;
- б) лісопатологічну карту;
- в) маршрутний лист.

5. **Обстеження на наявність шкідливих комах та дереворуйнівних, домових грибів, з'ясувати їхні межі і ступінь ураження деревини, встановити вид домового гриба і форми його життєдіяльності; виявити причини, які сприяють розвитку домових грибів, проводиться при**

- a) обстеженні дров;
- б) обстеженні насаджень;
- в) обстеженні деревини в будівлі.

6. **Обстеження полягає у визначенні теплотворної здатності при**

- a) обстеженні дров;
- б) обстеженні насаджень;
- в) обстеженні колод в штабелі.



## РОЗДІЛ 15

### ІМУНІТЕТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДО ІНФЕКЦІЙНИХ ЗБУДНИКІВ

Основні цілі:

- вивчити особливості прояву імунітету деревних рослин до інфекційних збудників;
- знати особливості вродженого (природного) імунітету рослин;
- вивчити особливості створення набутого імунітету деревних рослин;
- ознайомитись з генетичними основами формування імунітету деревних рослин.

#### 15.1. ОСОБЛИВОСТІ ІМУНІТЕТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДО ІНФЕКЦІЙНИХ ЗБУДНИКІВ

**Імунітет** (лат. *immunites* – звільнення, позбавлення) – несприятливість живого організму деревної рослини до збудників хвороб та продуктів їх життєдіяльності, навіть при наявності умов для їх зараження. Так, хвойні деревні рослини не уражає збудник борошнистої роси, а листяні – збудники шютте. Це *абсолютний імунітет*, який обумовлюється біологічною невідповідністю цих деревних рослин властивостям і вимогливостям збудників даних хвороб. Крім цього, є і *відносна стійкість*, яка залежить від індивідуальних властивостей рослини-живителя, її анатомо-морфологічних і фізіолого-біохімічних факторів, зменшуючи можливість зараження і поширення патогенна в деревній рослині [19, 43].

Спостереження показують, що далеко не всі дерева хворіють, а інтенсивність захворювання також буває різна. Це відноситься не тільки до різних видів і різновидів, але і до екземплярів однієї популяції.

За ступенем стійкості до збудників хвороб деревні рослини розділяються в даний час на такі категорії:

- ✓ **імунні** – деревні рослини, які не уражуються збудниками хвороб навіть при наявності сприятливих для їх розвитку умов середовища;
- ✓ **стійкі** – відрізняються високою стійкістю протистояти збудникам хвороб, коли в аналогічних умовах нестійкі рослини уражаються значно сильніше.
- ✓ **чутливі** – не здатні протистояти зараженню і поширенню збудника в клітинах тканин рослини-живителя, дуже уражуються збудниками, які призводять до їхнього пригнічення або загибелі.

Добір сільськогосподарських культур за стійкістю поряд з добором на якість і продуктивність, ведеться з найдавніших часів. Але тільки наприкінці XIX ст. з'явилися перші роботи про імунітет як вчення про стійкість рослин до збудників хвороб.

Серед багатьох теорій і гіпотез кінця XIX ст. виділяється фагоцитарна теорія І.І. Мечнікова. Відповідно до цієї теорії, організм тварини виділяє захисні речовини (фагоцити), які вбивають патогенні організми. Це відноситься до тваринних організмів, але має місце у деревних рослинах.

Наприкінці XIX – початку XX ст. у цій галузі працювало багато фітопатологів і селекціонерів. Ще тоді А.А. Ячевський відзначав, що *багато*

*хто зводить науку про боротьбу із збудниками хвороб деревних рослин до обрискування бордоською рідиною чи будь-якою іншою речовиною. У дійсності ж центр ваги всієї практичної фітопатології полягає саме в стійкості.*

Багато уваги імунітету сільськогосподарських рослин приділяв відомий учений М. І. Вавилов. До цього періоду відносяться також роботи закордонних учених І. Еріксона (Швеція), Е.Стекмена (США) та інших.

Радянські вчені виділили імунітет в окрему наукову дисципліну. Створено багато стійких сортів рослин і гібридних форм. Це питання глибоко розроблялося такими фахівцями, як М.В. Горленко, Т.Д. Страхов, Д.Д. Вердеревський, У.П. Єфроїмсон, К.Т. Сухоруков, В.Ф. Пересипкін, О.С. Яблуков, С.С П'ятницький, С.Ф. Негруцький, А.В. Цилпурік та інші.

Причини стійкості до збудників хвороб різні і не у всіх випадках досить з'ясовані. За походженням і зовнішніми ознакам виділяють імунітет *вроджений (природний)* і *набутий (штучний)*. Стійкість деревних рослин до певної фізіологічної раси патогену називають вертикальною, а та чи інша ступінь стійкості до всіх рас патогена – горизонтальною. Стійкість рослини до багатьох патогенів називають комплексною стійкістю [70].

## **15.2. УРОДЖЕНИЙ (ПРИРОДНИЙ) ІМУНІТЕТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

Уроджений імунітет, зумовлений генетичними особливостями рослинного організму, виникає й закріплюється в процесі еволюції деревної рослини і патогену, передається по спадковості нащадкам, але може змінюватися під впливом зовнішнього середовища та пристосування патогенів. Природний імунітет входить у характеристику деревної рослини поряд із морфологічними, анатомічними, фізіологічними й іншими ознаками. Він буває абсолютний і відносний.

Абсолютний вроджений імунітет пов'язаний із генетичною невідповідністю деревної рослини і патогена, нездатністю патогена проникнути у живий організм і розвиватися в ньому.

Відносний уроджений імунітет проявляється на певній стадії розвитку деревної рослини або в певних умовах. Захисні властивості деревної рослини контролюються генами стійкості. За принципом дії природний імунітет поділяють на пасивний і активний.

**Пасивний** (вроджений) імунітет – здатність деревної рослини не допускати проникненню і пасивно протидіяти зараженню і розвитку патогена в живому організмі. Фактори пасивного імунітету можуть бути об'єднані в три категорії: анатомо-морфологічні, функціонально-фізіологічні і хімічні.

На *анатомо-морфологічні* фактори пасивного природного імунітету вчені звернули увагу вже давно. Ще в 1892 р. Н.А. Кобб висунув теорію механічного або структурного імунітету, обґрунтовуючи її тим, що такі елементи, як товста кутикула, восковий наліт, опушеність листя, підвищують стійкість деревних рослин. Не менш важливу роль відіграють загальний габітус крони, кількість і форма продихів, будова коркового шару і т. д. Наприклад, листки барбарису залежно від товщини кутикули уражаються збудником лінійної іржі злаків у

різній ступені. Зокрема, імунний до цього гриба барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii* D. C.) відрізняється товстою кутикулою (1,57 мкм), а звичайний барбарис має тонку кутикулу (0,82 мкм) тому уражається дуже часто. Рихла, розкидиста форма куща чи крони дає можливість проникати прямим сонячним променям, вона краще провітрюється, у ній не затримується волога, унаслідок чого створюється непридатний мікроклімат для збереження і проростання спор фітопатогенних грибів. З товщиною кутикулярного шару пов'язана вікова стійкість листків і пагонів дуба до збудника борошнистої роси. Молоді ростучі листки, які мають тонку, ніжну кутикулу, сильно уражуються *Microsphaera alphitodes*. З часом збільшується товщина і щільність кутикули, підвищується стійкість листків. Листки, які закінчили ріст, практично не уражуються патогеном. Таку ж захисну роль відіграють здерев'янілі пагони. Кутикула може бути хімічною перешкодою, так як у її складі віск та кутин володіють фунгіцидними властивостями.

Хвоя сизих форм хвойних порід, покрита восковою плівкою, більш стійка до іржі й інших патогенів. Цим можна пояснити високу стійкість до *Meria laricis* Vuill. японської модрина.

Важливим фактором стійкості можуть бути також анатомічні особливості і фізико-механічні властивості внутрішніх тканин рослин: більш щільна паренхімна тканина, міцний розвиток склеренхіми і розташування її в периферійній частині стовбура, особливо навкруги судинно-провідних пучків, які перешкоджають поширенню і нормальному росту патогенна в рослині-живителі.

До *функціонально-фізіологічних* факторів можна віднести ряд особливостей деревних рослин, а саме – рух замикаючих клітин продохів, заростання ран, характер обміну речовин, особливості проростання насіння, швидкість здерев'яніння пагонів і деякі інші.

Швидке заростання ран на гілках і стовбурах, утворення каллуса, дуже важливо для підвищення стійкості дерев до стовбурових гнилей. Висока енергія проростання насіння і особливо швидке здерев'яніння молодих стебел підвищує їхню стійкість до збудників дитячої хвороби сіянців.

Ряд іржастих грибів та деякі бактерії, які паразитують на листках, проникають у них тільки через продохи. В одних деревних рослин вони відкриті цілий день, в інших – тільки певний час. У рослин, які відкривають продохи пізніше, коли ростові гіфи паразитних грибів, які проростають у ранковій росі, підсихають і не можуть проникнути через закриті продохи, спостерігається висока стійкість до цих грибів. На підставі вивчення руху продохів деякі вчені (Е. Херт, 1929) прагнули розробити функціональну теорію стійкості живих рослин до патогенів.

До *хімічних* факторів відносять кислотність клітинного соку, осмотичний тиск і наявність деяких хімічних сполук, які утворюються у тканинах рослин і гальмують поширення в рослинах патогенів. Це антоціан, фенольні з'єднання, ростові і дубильні речовини, фітонциди, алкалоїди, ефірні олії, пігменти, кислоти, смоли, терпени та інші хімічні сполуки. Наприклад, П.Х. Тараненко, А.В. Цилюрик (1970) встановили, що в деревині дуба зазвичайно є більше смол,

дубильних речовин, ніж у деревині дуба червоного. Цим і пояснюється його більш висока стійкість до ураження несправжнім дубовим трутовиком [65].

Важливу роль у виникненні імунітету відіграють ростові речовини, особливо фітонциди – хімічні леткі речовини, які виділяються деякими вищими рослинами, які пригнічують ріст грибів та бактерій. Їх відкрив російський вчений Л.П. Токін. Вивчення фунгіцидних і бактерицидних особливостей фітонцидів допомогло скласти досить струнку наукову теорію стійкості до збудників хвороб ряду рослин, які відрізняються особливо високою фітонцидністю. Дещо пізніше Д. Д. Вердеревський (1957, 1960) розробив фітонцидну теорію імунітету.

З ростових речовин велике значення має анеурин, необхідний для життєдіяльності багатьох патогенних грибів. Встановлено, що не всі гриби можуть його синтезувати. Відсутність анеурину в рослині-живителі сприяє в деяких випадках підвищенню стійкості дерев до кореневої губки – *H. annosum*, трутовика – *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) Karst. та інших видів.

**Активний природний імунітет** – це здатність, деревних рослин протистояти патогенам при їх зараженні. Захисні реакції спрямовані безпосередньо проти патогена, протидіють його розповсюдженню у живому організмі, пригнічують розвиток, призводять до локалізації і загибелі.

До цієї групи факторів відносяться специфічні особливості обміну речовин рослини-живителя, високий вміст або відповідний якісний склад вуглеводів, білків та продуктів їх розпаду, наявність у клітинах деревних рослин речовин, які виконують захисну роль, фізико-хімічні особливості тканин та деякі інші функціональні процеси деревних рослин.

Крім цього, до факторів активного природного імунітету відносяться утворення захисних некротів, виникнення антиоксинів і антиферментів, фагоцитоз. У деяких рослин після проникнення паразита у тканинах виникають захисні некрози або утворюються коркові клітини навколо ураженого місця. У мертвих клітинах облігатний паразит жити не може, він гине. Так часто виникає крапкова і дірчаста плямистість листків.

Рядом біохімічних досліджень (С.Ф. Негруцький, М.І. Федоров) показано, що у стійкості деревних рослин до збудників хвороб велику роль відіграють ферменти (пероксидаза), які руйнують токсини, що виділяються патогенними організмами, і цим гальмують їхній розвиток.

Важливе значення у взаємодії рослини-живителя і паразита має фітоалексин, який володіє фунгістатичними властивостями, їх розглядають як антибіотики, які утворюються на основі метаболізму рослини-живителя і метаболізму паразита. Вони інгібують розвиток мікроорганізмів, які нападають на рослину-живителя.

*Реакція надчутливості* виникає в рослині-живителя відразу ж після його зараження облігатними грибами, вірусами і мікоплазмами. Суть цієї реакції – швидке відмирання клітин стійкої рослини в місцях проникнення патогена, де він локалізується, позбавляється живлення і гине.

*Фагоцитоз* – це внутрішньоклітинне «перетравлювання» міцелію гриба або бактерій, яке спостерігається у деяких рослин-живителів при проникненні в

них фітопатогенних організмів. «Перетравлювання» міцелію не буває повним, але затримує його розвиток, і деревна рослина стає імунною до даного патогену.

Явище фагоцитозу яскраво проявляється і при розвитку ендотрофної мікоризи, коли дерево «перетравлює» і поглинає грибницю, яка потрапила у клітини коріння. Дякуючи фагоцитозу, розвиток і розповсюдження патогенна в корінні рослини-живителя підтримується на рівні симбіозу, забезпечуючи вигоду для обох партнерів.

*Фітоалексини* – ліпідоподібні захисні речовини, які володіють антибіотичною дією. Вони затримують розвиток збудників хвороб, або пригнічують у патогенів синтез ферментів і токсинів. Фітоалексини виробляються ураженими або пошкодженими рослинами в результаті взаємодії метаболітів патогена і рослини-живителя. Стійкі рослини виробляють в два-три рази більше фітоалексинів, ніж чутливі.

*Антитоксичні захисні реакції* рослин-живителів спрямовані на знезараження ферментів і токсинів патогенів. При зараженні стійкої деревної рослини діяльність окислювальної системи у них різко активізується і приймає здатність захисної реакції. Активне протистояння рослини може проявитися в потовщенні оболонок клітин, які оточують зону зараження, в утворенні навкруги заражених ділянок коркового шару або шару вторинної перідерми.

### 15.3. НАБУТИЙ (ШТУЧНИЙ) ІМУНІТЕТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН

Набутим імунітетом називається здатність деревних рослин здобувати стійкість до патогенів у результаті перенесеного раніше захворювання, а також під впливом цілеспрямованого впливу людини шляхом обробки хімікатами або ослабленими культурами відповідного збудника хвороби.

Штучний імунітет може бути інфекційним і неінфекційним. *Інфекційний* виникає після перенесення хвороби, *неінфекційний* – у результаті обробки рослин або насіння вакцинами або хімічними сполуками. Такого роду імунітет може утворюватися також у результаті позакореневого живлення, внесення мікроелементів, проведення деяких лісогосподарських і агротехнічних заходів.

Крім цих типів імунітету, у селекції велике значення має *груповий імунітет*, коли рослина або сорт характеризується стійкістю до декількох збудників, і *специфічний імунітет*, коли стійкість здобута тільки до одного патогену.

Існує ще таке поняття, як *витривалість (толерантність)* – здатність деревних рослин навіть при порівняно високому ураженні патогеном давати великий приріст. Наприклад, окремі види тополь можуть давати цілком задовільний приріст і при високому ступені ураження їх іржею.

Деякі автори в різний час висували різні теорії, які базувалися на будь-якому одному факторові імунітету. Спочатку імунітет виводили з будови покривних тканин, або будови продохів, ступеня і швидкості диференціації тканин та інших анатомічних структур і особливостей органів живої рослини. Пізніше його зв'язували з кислотністю клітинного соку, активністю ферментів, наявністю фітонцидів, утворенням захисних некрозів і рядом інших біологічних

особливостей. Однак імунітет як складний і мінливий стан живих рослин, виник у процесі еволюції в результаті складних взаємодій рослин-живителів з патогенними організмами і факторами зовнішнього середовища, який не може бути ніколи пояснений одним або групою факторів. Тому із раніше сформульованих теорій імунітету жодна не знайшла загального визнання.

**Стійкість рослин** до збудників хвороб К.Т. Сухоруков (1952) пояснював наявністю різної кількості вітамінів у рослини-живителя. Надалі Е. Гарбер (Garber, 1956) і В. П. Єфроїмсон (1961), незалежно один від одного, висунули гіпотезу імунітету, відповідно до якої стійкість рослин залежить від наявності в них поживних речовин, необхідних для паразита. Згодом В. П. Єфроїмсон (1971) розширив попередню гіпотезу й об'єднав харчову недостатність і токсичність відповідних продуктів, які виробляються клітинами рослини-живителя для паразита.

Існують ще й інші теорії імунітету, але жодна з них не знайшла певного визначення тому, що не дає повного пояснення всіх випадків імунітету або чутливості деревних рослин до патогенів.

#### **15.4. ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ІМУНІТЕТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

За останні роки багато уваги приділяється вивченню генетичної основи імунітету, наявності тих чи інших визначених молекул ДНК (генів) – носіїв високої стійкості або чутливості деревних рослин до патогенів.

Цікавою теорією, яка пояснює генетичний механізм імунітету, є теорія «ген на ген», розроблена американським фітопатологом Х. Флором (1962). В цій теорії вказується, що кожному гену рослини-живителя відповідає ген паразита, який визначає його агресивність і вірулентність.

**Патогенність** – здатність мікроорганізма викликати в рослини-живителя патологічні реакції, які проявляються в ураженні клітин і тканин, у порушенні обміну речовин та фізіологічних функцій, шляхом дії ферментів, токсинів та ростових речовин. За допомогою їх патоген виводить із нормального стану захисні механізми деревної рослини і використовує її тканини в якості живильного субстрату.

**Агресивність фітопатогену** (від франц. *agressif* – нападаючий) – здатність фітопатогенного організму спричиняти зараження деревних рослин, житися та розмножуватися за їхній рахунок, тобто ступінь патогенності – властивість патогену спричиняти масові захворювання (епіфітотії).

Патогени з високою агресивністю швидко пристосовуються до змін умов зовнішнього середовища завдяки високій плодовитості, незначній кількості інфекційного матеріалу, необхідного для зараження рослини-живителя, властивості накопичуватись і зберігатись у природі, високій швидкості процесу зараження, а також короткому інкубаційному періоду.

**Агресивність** – здатність патогену долати стійкість рослини-живителя, заражати її, використовувати для свого живлення, а також утворювати на ній органи розмноження та розповсюдження.

Таким чином, *агресивність* визначається як кількісна міра патогенності, тобто як швидко патоген буде заражати деревні рослини-живителі, і викликати масові захворювання.

Іржасті гриби можна вважати самими агресивними, а збудники корневих гнилей значно слабшими.

**Вірулентність фітопатогену** (від лат. *virulentus* – отруйний) – ступінь патогенності певного виду, штаму, раси мікроорганізму відносно родів, видів і гібридів деревних рослин, тобто здатність патогену проникати в рослину-живителя, поширюватись в ній, розмножуватись та змінюватись в широких межах, виробляти токсини, ферменти та інші біологічно активні речовини, які ослаблюють її захисні властивості.

**Вірулентність** – здатність певного токсона, штаму або раси мікроорганізму уражати різні за генотипом та стійкістю родини, види, гібриди, форми рослини-живителя. Так, патогенність *Ophiostoma ulmi* – збудника голландської хвороби, проявляється тільки по відношенню до в'язових то і патоген є вірулентним тільки для деревних порід цієї родини. Якщо вид патогена фізіологічно неоднорідний і складається із спеціалізованих форм, то він неоднорідний і по вірулентності. Так, кожна із спеціалізованих форм *Phyllaetia suffulta* вірулентна тільки для деревної породи певного роду (ясена, берези, ліщини, граба).

Таким чином, *вірулентність* – якісна міра патогенності, яка визначає спеціалізацію патогена і розкриває по відношенню яких деревних рослин він може проявити паразитичні властивості.

У процесі еволюції і саморегулюванні взаємин між рослиною-живителем та паразитом важливе значення має поява мутацій нових генів стійкості і нових генів вірулентності в популяціях патогену.

Така складна генетична взаємодія в системі «паразит – рослина-живитель» сприяє виживанню обох партнерів і їхня рівновага в природі, склалася в результаті тривалої спільної еволюції [28].

Про генетичну основу імунітету писав ще М.І. Вавілов, який відзначав, що в природних центрах формування культурних рослин з'являються й імунні рослини. Крім цього, аналогічно імунні (стійкі) форми деревних рослин трапляються також у природних лісостанах.

У деревних рослин є серії генів, які контролюють стійкість або чутливість до того чи іншого патогену, однак ступінь стійкості може змінюватися в залежності від умов зовнішнього середовища. Одночасно з цим еволюціонує і сам патоген, у якого можуть виникати гени, які підвищують вірулентність патогену до рослини-живителя. Усе це призводить до того, що в природі трапляються дуже різноманітні рослини-живителі з погляду їхньої стійкості до патогенів.

Важливим джерелом стійких форм можуть слугувати природні лісові насадження, які володіють різноманітним генофондом. Серед популяцій рослин є ряд індивідуумів, груп рослин або навіть окремих насаджень, які відрізняються високою стійкістю, нерідко з мутаційними ознаками – сполученими генами високого імунітету.

Дуже цінним є добір імунних форм деревних порід на високому інфекційному фоні, тобто у діючих осередках хвороб, наприклад, кореневої губки або опенька осіннього у хвойних лісостанах, цитоспорозу тополі,

марсоніозу горіха волоського й інших.

Для селекції рослин на імунітет, поряд із добором природних мутацій, стійких форм, доцільне отримання штучним шляхом генних мутацій і гібридизація форм, які несуть різні сполучення генів, і визначають стійкість деревних рослин [33].

У подальшій селекційній роботі дуже важливе значення має закріплення блоків генів, які укладають стійкість до патогенних організмів, і виключення генів, які впливають на зниження господарських цінностей деревних рослин.

Такий шлях селекції особливо цінний для деревних рослин, які розмножуються вегетативним шляхом, коли в отриманому поколінні більш чітко закріплюються важливі, з господарської точки зору, цінні ознаки, які володіють високим імунітетом.

Такі важливі ознаки рослин, як імунітет, стійкість або сприйнятливість до збудників хвороб, мінливі і можуть підвищуватися або знижуватися в залежності від ряду природних (генетичних) причин, особливостей рослини-живителя в лісовому біоценозі і факторів зовнішнього середовища.

Зміни імунітету стають особливо помітними з віком деревної рослин. Відомо ряд хвороб, чітко приурочених до відповідних вікових груп, наприклад хвороби сходів (дитяча хвороба, задуха), молодняків (шютте хвої, хвороби листків, некрози гілок) або дорослих насаджень (стовбурні гнилі). Ці особливості деревних рослин використовуються також у практиці лісового господарства, зокрема для прискорення або затримки окремих вікових фаз.

Характерні особливості стійкості або сприйнятливості передаються спадково, причому найбільш повно це проходить при вегетативному розмноженні. При розмноженні насінням у перехреснозапильних рослин, до яких відносяться всі лісові деревні породи, і особливо при схрещуванні різних видів спостерігається розщеплення важливих ознак стійкості. Тому поряд з імунними рослинами з'являються сприйнятливі (чутливі) екземпляри.

З отриманого гібридного потомства шляхом спрямованого штучного добору найбільш стійкі форми використовують для подальшого розмноження. Таким шляхом виведені стійкі гібриди тополь, в'язових, плодкових і інших деревних порід.

Стійкість окремих гібридних сортів непостійна. Вона часто змінюється особливо, в напрямку зниження. Це залежить від особливостей рослини-живителя і виникнення нових, більш патогенних форм або рас мікроорганізмів – збудників хвороб. У багаторічних рослин імунітет більш стійкий, тому добір у природі стійких форм і виведення нових гібридів є основним і найбільш перспективним методом боротьби із патогенами [45].

Фактори зовнішнього середовища також значною мірою впливають на стійкість лісостанів. Наприклад, підмерзання гілок тополі, горіха волоського знижує їхню стійкість до збудників некротичних хвороб. Опіки кори, морозобійні тріщини підвищують сприйнятливість до стовбурних гнилей.

Велике значення мають ґрунтові умови. При недоліку живильних речовин деревні рослини слабшають, стають менш стійкими до патогенів, особливо некротичних, а також до захворювань хвої і листків. При надмірно підвищеній



родючості ґрунту у хвойних порід утворюються широкі річні кільця, що призводить до зниження стійкості їх до збудників кореневих і стовбурних гнилей.

Водний режим ґрунту, повітря, світло й інші екологічні фактори також істотно впливають на стійкість деревних рослин і розвиток самої хвороби.

Багато із відомих факторів, зокрема будова кори; кількість смолистих, дубильних речовин; фітонцидів та інших хімічних сполук, можуть побічно впливати на розвиток і закріплення захисних властивостей і пристосованостей дерев. Одночасно вони сприяють кращому заростанню ран, формуванню захисних некрозів і т.д. Стійкість деревних порід до патогенів можна підвищувати агротехнічними заходами, унесенням добрив, мікроелементів. Велике значення має і штучна імунізація рослин за допомогою різних хімічних сполук, головним чином системних фунгіцидів. Однак неправильними лісогосподарськими й іншими заходами можна знизити імунітет деревних рослин і завдати значної шкоди лісовому господарству [57].

**«Витривалість» (толерантність)** – це здатність рослини-живителя, яка не володіє стійкістю до патогена і не може йому протидіяти при зараженні, здійснювати протидію під час подальшого розвитку патологічного процесу, зберігаючи при цьому життєдіяльність та задовільну продуктивність. Виносливість деревної рослини характеризується слабкою ураженістю і відсутністю зовнішніх ознак хвороби у зараженій рослині.

Поняття «виносливість» використовується тоді, коли рослини-живителі сильно уражуються, але задовільно ростуть і розвиваються, що пояснюється не синхроніста) розвитку деревної рослини і патогену, а здатністю рослини розвивати нові пагони, листки чи корені замість уражених. Наприклад, утворення плямистостей відбувається у другій половині літа, коли рослина вже сформувала плоди або насіння. Деякі рослини здатні формувати додаткові корені або потужну кореневу систему. Ось чому в природних умовах «витривалі» рослини витримують конкуренцію і підвищують виносливість популяції в цілому.

Для підвищення стійкості використовують добрива: азотні, калійні та фосфорні, які суттєво впливають на анатомічну будову органів, обмін речовин та фізіологічні функції деревних рослин. Особливу роль відіграють фосфорно-калійні добрива. Калій і фосфор активізують діяльність ферментів, знижують швидкість гідролітичних процесів, підвищують в'язкість цитоплазми, тургор клітин, механічну міцність клітин.

**Мікроелементи** (мідь, цинк, бор, залізо, молібден, марганець, кобальт) потовщують кутикулу і оболонки клітин, підвищують міцність тканин, тобто формують механічні захисні перепони, перешкоджаючи проникненню (зараженню) та розповсюдженню патогена в рослині-живителі. Крім цього, вони інактивують ферменти і токсини патогенів, викликають у них регресивні зміни: пригнічення росту, лізис та дегенерацію клітин.

**Антиметаболіти** схожі з органічними речовинами по складу, структурі та властивостям, але будучи зовсім нешкідливими для рослини-живителя викликають в його тканинах негативні біохімічні зміни для патогенів, а саме: збільшення кількості білку, дубильних речовин, ферментів, різних смол та кислот.

Так, гідрохінон і паранітрофенол підвищують стійкість в'язових до графіозу.

Сьогодні почали застосовувати вакцини, використовуючи для цього ослаблені або вбиті культури мікроорганізмів, витяжки із них, продукти їх життєдіяльності, антиінфекційні сироватки. Під впливом вакцин у тканинах рослини-живителя змінюється обмін речовин, утворюються речовини, які пригнічують розвиток патогену або нейтралізують його токсини, проходить реакція типу фагоцитозу. Способи застосування: обробка насіння, обприскування вегетуючих рослин, уведення в рослину шляхом ін'єкції.

У недалекому майбутньому лісове господарство повністю перейде на вирощування імунних до збудників хвороб деревних рослин і буде в більшому обсязі створювати біологічно стійкі штучні насадження.

Тому всі лісогосподарські й інші методи боротьби із збудниками хвороб варто спрямовувати на підвищення стійкості не тільки окремих дерев, але й цілих насаджень. Одночасно лісівники повинні створювати несприятливі умови для розвитку патогенних організмів – збудників хвороб.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Поділіть деревні рослини за ступенем стійкості до збудників хвороб.
2. Що таке природний імунітет?
3. Розкрийте анатомо-морфологічні фактори пасивного природного імунітету.
4. Які ви знаєте функціонально-фізіологічні фактори пасивного природного імунітету деревних рослин?
5. Що таке активний природний імунітет?
6. Що таке набутий імунітет?
7. Розкрийте генетичні основи імунітету деревних рослин.
8. Хто з українських учених вивчав імунітет деревних рослин?
9. Розкрийте хімічні фактори пасивного природного імунітету.
10. Що собою являє реакція надчутливості?
11. Що собою являють антітоксичні реакції?
12. Що таке фагоцитоз?
13. Що таке патогенність?
14. Розкрийте таке поняття як агресивність патогену?
15. Розкрийте таке поняття як вірулентність патогену?
16. Що таке толерантність?
17. Що собою являють антиметаболіти?

### **Тести**

**1. Несприятливість живого організму деревної рослини до збудників хвороб та продуктів їх життєдіяльності навіть при наявності умов для їх зараження**

- а) продуктивність;
- б) адаптація;
- в) імунітет.

**2. Імунітет, який обумовлюється біологічною невідповідністю деревних рослин властивостям і вимогам збудників даних хвороб**

- а) активний;
- б) продуктивний;
- в) абсолютний.

**3. Залежить від індивідуальних властивостей рослини-живителя, її анатомо-морфологічних і фізіолого-біохімічних факторів, зменшуючи можливість зараження й поширення патогена в деревній рослині:**

- а) відносна стійкість;
- б) активність;
- в) продуктивність.

**4. Деревні рослини, які не уражуються збудниками хвороб навіть при наявності сприятливих для їх розвитку умов середовища, називаються**

- а) чутливі;
- б) імунні;
- в) активні.

**5. Деревні рослини, які відрізняються високою стійкістю протистояти збудникам хвороб, коли в аналогічних умовах нестійкі рослини уражаються значно сильніше, називаються:**

- а) чутливі;
- б) стійкі;
- в) активні.

**6. Деревні рослини, які не здатні протистояти зараженню й поширенню збудника в клітинах тканин рослини-живителя, у сильній мірі уражуються збудниками, які призводить до їхнього пригнічення або загибелі, називаються**

- а) чутливі;
- б) стійкі;
- в) активні.

**7. Імунітет, зумовлений генетичними особливостями рослинного організму, виникає і закріплюється в процесі еволюції деревної рослини і патогену, передається по спадковості нащадкам, називають**

- а) набутий;
- б) простий;
- в) вроджений.

**8. Здатність деревних рослин здобувати стійкість до патогенів у результаті перенесеного раніше захворювання, а також під впливом цілеспрямованого впливу людини шляхом обробки хімікатами або ослабленими культурами відповідного збудника хвороби називають імунітетом**

- а) набутим;
- б) вродженим;
- в) складний.

## РОЗДІЛ 16

### МЕТОДИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Основні цілі:

- ознайомитись з основними методами захисту деревних рослин від збудників хвороб;
- вивчити особливості заходів боротьби із збудниками хвороб деревних рослин;
- знати особливості проведення карантинних заходів.

#### 16.1. ОСНОВНІ МЕТОДИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ВІД ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ

Численні збудники хвороб знижують приріст, продуктивність, якість одержуваної деревини, а також погіршують декоративність і захисні функції лісових біогеоценозів, завдають величезної шкоди народному господарству. Тому величезного значення набуває розробка і планомірне застосування заходів захисту наших лісостанів і заготовленої деревини. З цією метою можуть бути використані профілактичні та винищувальні заходи боротьби із збудниками хвороб [8].

**Профілактичними** (запобіжними) називаються такі заходи, за допомогою яких створюються несприятливі або зовсім неможливі умови для розвитку збудників хвороб. До них відносяться лісогосподарські заходи, добір стійких форм, відповідна агротехніка вирощування штучно-природних лісостанів, застосування біологічних і хімічних речовин для протруювання насіння або обробки деревних рослин.

**Винищувальні** (безпосередні) заходи боротьби приведуть до знищення або ослаблення патогенного організму, обмеженню його розвитку, сприяють лікуванню хворої рослини або всього насадження. З цією метою можуть бути також використані лісогосподарські заходи або хімічна боротьба.

У даний час особливе значення в лісовій фітопатології набувають профілактичні заходи в зв'язку з їх ефективністю та економічною доцільністю. Адже попередити захворювання легше, ніж лікувати хвору деревну рослину. Тому в Україні і за кордоном застосовують різні методи боротьби із збудниками хвороб – як загальні для лісостанів, так і конкретні по знищенню якого-небудь збудника на окремій деревній рослині в певному регіоні.

Оскільки профілактичні і винищувальні заходи боротьби нерідко взаємно доповнюють один одного, за принципом дії і техніки застосування їх розділяють на такі основні методи:

- 1) селекційно-насінний;
- 2) лісогосподарський (агротехнічний);
- 3) фізико-механічний;
- 4) біологічний;
- 5) хімічний;
- 6) карантин рослин.

**Селекційно-насіннєво-імунологічний** метод включає роботи по виведенню стійких видів, гібридів та відбору в природі стійких форм у осередках хвороб, створенню насінних плантацій з елітних дерев, контроль за

якістю посівного і садивного матеріалу, дотримання правил районування під час перевезення насіння, правильне їхнє збереження. Створення нових видів і гібридів деревних рослин, стійких проти комплексу шкідливих організмів, є одним із актуальних завдань сучасності.

*Імунітет* – вища форма прояви стійкості, яка не визначається якою-небудь однією із його властивостей, а комплексом морфологічних, фізіологічних, біохімічних та генетичних особливостей.

Сучасні методи клітинної та генної інженерії, комп'ютерної техніки дають можливість суттєво прискорити і зробити плановою селекцію на стійкість [24].

**Лісогосподарський метод** включає комплекс заходів: підготовка ґрунту, добір деревних порід, які б найкраще росли і розвивалися у відповідних ґрунтово-кліматичних умовах, своєчасний догляд за штучними насадженнями, сівозміни, рубки догляду і т. п.), за допомогою яких створюються сприятливі умови для лісових насаджень і утрудняється розвиток, накопичення й поширення збудників хвороб.

**Фізико-механічний метод** застосовується при необхідності безпосереднього знищення збудників хвороби шляхом спалювання листя, плодівих тіл трутовиків, термічна обробка ґрунту, промивання насіння водою, знищення проміжних живителів, застосування різних пасток, а також безпосереднього знищення шкідливих організмів шляхом їх збору. Враховуючи безпечність для довкілля, він набуває широкого застосування у приватному секторі, на присадибних ділянках.

**Біологічний метод** полягає у використанні деяких живих організмів або продуктів їхньої життєдіяльності для знищення збудників хвороб, з метою зменшення чисельності, шкодочинності шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних мікроорганізмів та їх збагачення в лісових біогеоценозах. Здійснюють це методами внутрішньо-ареального переселення, інтродукції чи акліматизації ентомофагів та корисних мікроорганізмів, застосуванням промислових форм біопрепаратів.

**Хімічний метод** – це застосування пестицидів хімічного синтезу, які здатні викликати загибель різноманітних видів шкідливих організмів або порушувати їх розвиток як на живих рослинах, так і на деревині, а також продуктах її переробки.

Залежно від об'єкту, з яким необхідно проводити боротьбу, пестициди поділяються на такі групи: *інсектициди* – проти шкідливих комах, *акарициди* – кліщів, *інсектоакарициди* – одночасно проти шкідливих комах і кліщів, *фунгіциди* – проти грибних збудників хвороб, *бактерициди* – проти бактеріальних збудників хвороб, *гербіциди* – бур'янів, *нематоциди* – шкідливих нематод, *родентициди* – шкідливих гризунів, *арборициди* – проти небажаної дерев'янистої і кущової рослинності.

Широке застосування одержав *інтегрований метод*, який полягає в сполученні прийомів лісогосподарської, хімічної і біологічної боротьби зі шкідливими комахами, патогенами і бур'янами шляхом зміни відповідно

особливостей розвитку шкідливих комах і їхніх паразитів, та термінів проведення хімічної боротьби (А. І. Воронцов, 1967).

Інтегрований метод можна застосовувати в лісовій фітопатології, змінюючи терміни хімічної боротьби, концентрації хімікатів і т.п. з таким розрахунком, щоб при придушенні розвитку грибів-антагоністів одночасно сприяти посиленню та покращенню росту рослини-живителя.

Концептуальна модель інтегрованої системи заходів захисту деревних рослин полягає в:

- максимальному використанні стійких видів і гібридів проти окремих видів, груп чи комплексів шкідливих організмів;
- знаннях про домінуючі види шкідливих організмів і ступінь їх загрози для лісових біогеоценозів;
- попередньому плануванні заходів із захисту рослин і коригуванні протягом вегетаційного періоду;
- оцінці фактичного фітосанітарного стану деревної породи у різні фенологічні й календарні строки та прийнятті рішень щодо проведення хімічних заходів боротьби зі шкідливими комахами, збудниками хвороб і бур'янами;
- визначенні економічної ефективності проведених заходів із захисту деревних рослин.

Карантин рослин полягає в попередженні проникнення нових небезпечних збудників хвороб у нашу країну із-за кордону (*зовнішній карантин*) або з районів, де знаходяться діючі осередки хвороб, в райони країни, де вони відсутні (*внутрішній карантин*).

Найкращі результати в лісових біоценозах дає застосування комплексу заходів, які доповнюють один одного. У комплексній системі заходів варто передбачити інтегровану боротьбу із збудниками хвороб, сполучаючи профілактичні і винищувальні методи, спрямовані проти комах, а також попереджувального пошкодження гризунами, копитними і природними факторами (сніголом, вітровалом, бурелом і т.д.) з урахуванням карантинних заходів.

Об'єктами *зовнішнього карантину* є гриби: судинний мікоз дуба (*Ceratocystis fagorearum* (T.W. Bretz) j. Hunt.), іржа хвої ялини (*Chrysomyxa arctostaphyli* Dietel), гниль хвойних порід (*Inonotus weirii* (Murill) Kotlala et Pouzaz), плямистість листків тополі (*Mycosphaerella populorum* G.E. Tompson), плямистість листків яблони та груші (*Phyllosticta solitaria* Ellis, ex Everh), біла іржа хризантеми (*Puccinia horiana* Henri), бактеріальний опік цитрусових (*Pseudomonas citripuleale* Stoppa), чорний рак сливи (*Plowrightia morbosa* Sacc), білий американський домовий гриб (*Pozia incrassata* Burt.); бактерії: бактеріальний опік груші (*Erwinia amylovora* Burrill.) Com. S.A.B.), бактеріальне в'янення гвоздики (*Pseudomonas caryophylli* Starr, et Burkholder), жовта гниль гіацинтів (*Xanthomonas hyacinthi* (Wakker.) Dowsori); нематода; бурсафеленхоз сосни (*Bursapelenchus xylophilus* Stein, et Buhr.).

Об'єктами *внутрішнього карантину* є гриби: голландська хвороба в'язових (*Ophiostoma ulmi* (Buism. Moz.)), судинний мікоз дуба (під *Ceratocystis*

*spp.*), крифонектрієвий рак каштана їстівного (*Cryphonectriaparasitica* (Miizzill. Barr.)), бактеріоз сіячців сосни (*Pseudomonas fluorescens* Migula).

Карантинні заходи розповсюджуються на насіння, живі деревні рослини; колекції збудників рослин, гербарії рослин, неокорену деревину, виробну деревину та вироби з неї, зразки з ґрунту, живі культури грибів і бактерій.

## **16.2. СЕЛЕКЦІЙНО-НАСІННЄВО-ІМУНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ**

У підвищенні стійкості деревних порід до збудників хвороб велику роль повинна зіграти лісова селекція, генетика, правильно організована насіннєва справа й сучасна клітинна та генна інженерія. Давні традиції і великі досягнення селекція має в садівництві і сільському господарстві. Лісова селекція – молода галузь науки, але й у ній за останні 50 років селекціонери досягли відповідних успіхів.

Шляхи створення стійких форм або різновидів дерев різні. Найбільш розповсюджений і легкий – виявлення їх у природі. Таким шляхом була виявлена і введена в штучні насадження гігантська осика (*Populus tremulaf. gigas* N. Ehi), яка відрізняється дуже швидким ростом і високою стійкістю до ядрово-заболонної гнилі несправжнього осикового трутовика. У лісах Білорусії, Чернігівської області виявлена зеленокора осика, яка також відрізняється високою стійкістю до несправжнього осикового трутовика. Крім того у Закарпатській області виявлено «очкастий» осокір, який має дуже гарну декоративну текстуру деревини Він швидко росте і характеризується високою стійкістю до стовбурних гнилей.

У відборі стійких форм велику роль відіграють окремі стійкі (резистентні) екземпляри або навіть цілі групи дерев, які збереглися у осередках хвороб на високому інфекційному фоні [41].

У лісах України за останні роки ведуться великі роботи з відбору елітних дерев, які відрізняються швидким ростом, високою якістю деревини і стійкістю до збудників хвороб. З таких дерев збирають насіння або використовують їх для вегетативного розмноження на насінних ділянках. При цих роботах слід більше уваги приділяти стійким деревам у осередках кореневої губки, опенька осіннього, рака ялиці, голландської хвороби, несправжнього осикового трутовика, відбираючи серед них елітні і «плюсові» екземпляри для подальшого розмноження. Доцільно ширше розгорнути роботи із відшукуванням газостійких дерев для озеленення промислових центрів і великих міст, вітростійких з вузькими кронами – для створення вітростійких узлісь у гірських лісостанах.

Особливо перспективні для відбору стійких форм є лісостани Карпат, які відрізняються великим різноманіттям деревних порід. Тут ростуть такі цінні форми, як дубокорий бук, темна береза, «кучерявий» явір, резонансова ялина, «очкастий» осокір, які, за попередніми даними, більш стійкі до збудників хвороб, ніж типові форми.

За допомогою гібридизації і наступного відбору також можна вивести гібриди, стійкі до збудників хвороб. Таким шляхом отримані стійкі до голландської хвороби гібриди в'яза морозотривкі і стійкі до збудників хвороб

північні пірамідальні тополі; посухостійкі, солестійкі і несприйнятливі до патогенів гібриди дуба; цінні, стійкі до збудників хвороб тополі У Данії виведений стійкий до борошнистої роси дуб. Гібриди японської і європейської модрини й виявилися стійкими до раку модрини. У лісовому господарстві необхідно активізувати роботу з відбору і гібридизації деревних порід, щоб одержати стійкі форми, пристосовані до конкретних екологічних умов окремих природних регіонів.

Якість насіння, черенків й іншого садивного матеріалу, який використовується для створення лісових штучних насаджень, повинна бути найвищою як у генетичному, так і в санітарному відношеннях. Зараженість насіння перевіряється на контрольно-насінних станціях, а якість черенків, сіяньців і саджанців – працівниками лісництва безпосередньо перед посадкою.

Необхідно також суворо дотримуватись правил районування перевезень насіння і садивного матеріалу як на рівнинах, так і в горах з обов'язковим дотриманням вертикальної зональності [55].

У найближчому майбутньому всі підприємства лісового господарства повинні перейти на вирощування штучно-природних лісостанів із садивного матеріалу, насіння якого зібрано на насінних плантаціях, створених із потомства елітних дерев.

В існуючих інтегрованих системах захисту селекційно-насіннево-імунологічні заходи діють тривалий період і сприятливо впливають на загальний ентопатологічний стан лісового біогеоценозу. Запропоновані заходи є невід'ємною складовою частиною новітньої технології вирощування садивного матеріалу в тимчасових розсадниках та створення штучно-природних лісостанів.

### **16.3. ЛІСОГОСПОДАРСЬКІ ЗАХОДИ БОРОТЬБИ ІЗ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ В ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗАХ**

При вирощуванні лісових насаджень застосовують той чи інший комплекс лісогосподарських заходів боротьби із збудниками хвороб залежно від біології розвитку патогенних організмів – збудників хвороб. Іноді доводиться переносити терміни проведення окремих робіт, змінювати інтенсивність рубок догляду, склад насаджень і т. д. з таким розрахунком, щоб поліпшити умови росту дерев в насадженні і підсилити їхню стійкість. Це найдешевший і найбільш ефективний спосіб попередження розвитку збудників хвороб.

Велике значення має правильний відбір деревних порід в конкретних ґрунто-кліматичних умовах. Помилки, які іноді допускаються, призводять до зниження стійкості і сильного ураження патогенами. В Україні для всіх лісорослинних районів, типів лісу і категорій лісокультурних площ рекомендовані типи лісових штучних насаджень. Однак усе ще немає рекомендацій із застосування спеціалізованих типів штучних насаджень у осередках хвороб і в тих місцях, де існує реальна загроза розвитку епіфітотій (наприклад, у Прикарпатті, де ялинові насадження масово уражаються опеньком осіннім, або на старожаттях і пустирях Полісся, які відрізняються інтенсивним розвитком кореневої губки) [18].



Крім правильного підбору дерев, необхідно враховувати специфіку біологічних особливостей деревних порід і правильно застосовувати агротехніку підготовки ґрунту, густоту, час посадки і т.д. Недотримання цих умов часто призводить до зниження стійкості насаджень. Наприклад, у загущених штучних насадженнях тополі, особливо при низькій агротехніці, відзначається швидке поширення хвороб і масова загибель дерев.

Велике значення має також правильна підготовка ґрунту і високоякісна посадка рослин. Відомо, що деформація коренів сосни при посадці через три–чотири роки призводить до ураження соснових молодих насаджень опеньком осіннім або пошкодження сосновим довгоносиком.

При догляді за штучними насадженнями, особливо в молодому віці, потрібно враховувати можливість розвитку хвороб. Так, затінення сосни травою або порослю листяних порід у молодих насадженнях сприяє ураженню їх *Lophodermium pinastri*, а модринових – *Meria lands*. Якщо ж вирощувати сосну в надмірно рідких насадженнях, то це може призвести до заселення її підкорним клопом. Тому в будь-якому віці насаджень з урахуванням породного складу та екологічних умов потрібно підтримувати оптимальну густоту.

За допомогою рубок догляду можна формувати склад, зберігати домішки листяних порід у хвойних насадженнях і підліску, впливати на структуру насаджень, формувати захисні узлісся, видаляти уражені дерева і тим самим поліпшувати умови росту насадження і підвищувати його стійкість. При цьому не можна залишати пошкоджені дерева, проводити рубки у осередках хвороб або біля них під час інтенсивного вильоту спор, тому що це може значно погіршити санітарний стан лісу. Те ж саме можна сказати і стосовно рубок головного користування, при проведенні яких на перший план висувається збереження підросту, охорона дерев, які залишаються на корені, від механічних пошкоджень. Необхідно також дотримуватись правил нарізки лісосік, інтенсивності вибірки дерев при поступових рубаннях. Від цього стосовно залежить майбутнє насадження і якість одержуваної деревини.

Важливу роль у збереженні гарного санітарного стану лісів відіграють меліоративні роботи. При поступовому осушенні ґрунтів поліпшуються умови розвитку дерев, підвищується їхня стійкість; якщо ж заходи проводити з надмірною поспішністю, без регулювання рівня води, це може призвести до різкого зниження рівня ґрунтових вод і ослабленню лісових насаджень. Тоді середньовікові і більш старші насадження, яким важче пристосуватися до нових умов, послабляються й уражаються гнилями, а іноді і шкідливими комахами.

Позитивну роль у поліпшенні росту деревних рослин і підвищенні їхньої стійкості грає своєчасне внесення відповідних добрив в ґрунт. Особливо сильно реагують рослини на бідних підзолистих піщаних ґрунтах при внесенні торфу або інших органічних добрив. В окремих випадках на більш багатих ґрунтах внесення азотних добрив може знижувати стійкість соснових насаджень до збудника кореневої губки.

Калійні і фосфорні добрива підвищують стійкість рослин до іржастих грибів. Велике значення в боротьбі із збудниками хвороб мають мікроелементи,

які сприяють фізіологічним процесам у рослинах, підвищуючи їхню стійкість до патогенів.

На глибоких пісках і старопахотних виснажених ґрунтах, які втратили специфічну лісову ризосферу, дуже корисним виявилось глибоке безвідвальне розпушування. Соснові культури, створені при такій агротехніці, відрізняються кращим ростом і стійкістю до збудників хвороб і шкідливих комах (Нижні Дніпровські піски).

Для одержання високоякісного садивного матеріалу необхідне проведення відповідних агротехнічних заходів у розсадниках. Для боротьби з інфекційним поляганням сіянців П.І. Ключник (1954) рекомендує глибоку оранку плугом з передплужником, під час якої верхній шар ґрунту з запасом інфекційного матеріалу попадає на глибину і не може заражати молоді сіянці, тому що їхня коренева система знаходиться у верхніх шарах ґрунту. Зяблева оранка також сприяє глибокому запакуванню листків і хвої з теліоспорами й іншими зимуючими стадіями грибів, після чого вони не можуть проростати і заражати рослини.

Застосування мінеральних добрив у розсадниках позитивно впливає на стан і фізіологічні особливості рослин і тим самим підвищує їхню стійкість до патогенів. Однак надмірна кількість азотних добрив (зокрема малорозкладених органічних добрив багатих азотом) збільшує ріст асиміляційних органів у рослини, зменшує товщину кутикули і тим самим знижує стійкість, головним чином до іржастих грибів. У таких випадках спостерігається також інтенсивне вилягання сіянців ялини і сосни.

У розсадниках, особливо постійних, необхідно правильно організувати сівозміну, оскільки вирощування однієї деревної породи протягом тривалого часу сприяє накопиченню у ґрунті інфекції, причому інтенсивність ураження з кожним роком наростає. Наприклад, посів сосни на другий і особливо на третій рік на тій же площі призводить до сильного розвинення дитячої хвороби. При ураженні сіянців бука фітофторозом не слід висівати цю породу в найближчі роки на цьому місці без спеціальної дезінфекції ґрунту, тому що спори гриба не втрачають здатності до проростання протягом чотирьох років.

#### **16.4. ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ЗАХОДИ БОРЬБИ ІЗ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ У ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ**

Фізико-механічні заходи боротьби із збудниками хвороб деревних рослин дешеві і прості. Вони полягають у механічному знищенні хворих рослин або їхніх частин, проміжних живителів грибів, знищення або незараження збудників хвороб термічним шляхом, а також безпосереднього знищення шкідливих об'єктів шляхом їх збору. У деяких випадках для підвищення ефективності заходу його поєднують з хімічним й іншими методами.

Уражені й засохлі дерева є розсадниками інфекції, оскільки на них розвиваються спори грибів, бактерії та інші органи розмноження збудників хвороб. Інфекція може поширюватися і при контакті хворих рослин зі здоровими. Тому в боротьбі з інфекцією дуже важливо своєчасне видалення з насадження хворих рослин або їхніх частин у початковій стадії розвитку хвороби.

При виявленні в розсаднику інфекційного полягання або фітофтороза виривають усі всохлі рослини та сіянці навколо спалахів інфекції і спалюють їх. Повне знищення хворих рослин необхідно і при вірусних хворобах та вертицильозному в'яненні, коли уражається вся рослина; спалюють усі мертві рослини незалежно від причини їхньої загибелі. У школках при ураженні коренів плодовим бактеріальним раком обрізають під час пересадження уражені корені, а при сильному розвитку хвороби знищують всю рослину.

У дерев, уражених голландською хворобою (в'язові), цитоспорозом (тополі) або іншими хворобами, які викликають всихання гілок, обрізають і спалюють уражені гілки. Їх краще обрізати ранньої весни, до початку вегетаційного періоду, з обов'язковою замазкою товстих зрізів садовим варом або розчином ПФК-У-12.

Під час проведення рубок догляду і санітарних рубань із лісових насаджень видаляють всі дерева, уражені стовбурними гнилями, раковими хворобами і суховершинні. При захворюванні насаджень кореневими гнилями крім вирубки уражених і прихованозаражених дерев доцільно викорчувувати уражені пеньки [17].

Окоровка і обпалювання пеньків – також дієвий захід. Він послаблює розвиток плодових тіл і спор опенька, кореневої губки та деяких шкідливих комах на деревах хвойних порід і сприяє появі грибів-антагоністів корневих гнилей. Окоровка пеньків чорної вільхи, уражених центральною гнилизною, зменшує можливість розвитку пенькової порослі і тим самим затримує поширення хвороби.

Переносники голландської хвороби, синяви і деяких шкідливих комах (заболонники, короїди) знищують при окорці і спалюванні кори, знятої з ловильних дерев або свіжозаселених екземплярів.

Інтенсивність розвитку хвороби зменшується в результаті знищення рослин – проміжних жителів збудників хвороб: осики – у соснових культурах і поблизу розсадників при ураженні її збудником соснового вертуна, смородини – біля насаджень сосни веймутової при розвитку пухирчатої іржі.

Для зменшення запасу інфекції у розсадниках і шкілках згрібають і спалюють листя і хвою, на яких розвивається спороношення патогенів. Найкраще це робити восени або рано весною, щоб не допустити розвитку зимуючих стадій збудників хвороб.

З хірургічних методів найчастіше застосовується видалення «відьминих мітел», кущів омели, плодових тіл трутовиків, пломбування дупел. Видалення тільки поверхневої частини кущів омели не завжди дає позитивні результати, оскільки вона знову швидко відростає. Збір і спалювання плодових тіл дає тільки тимчасовий ефект, тому що в трутовиків з багаторічною грибницею плоді тіла через два–три роки відростають знову. Зафарбовування олійною фарбою місць, з яких були вилучені трутовики, тільки в незначній мірі затримує термін їхнього відростання. Пломбування дупел, ран на деревах після їхнього очищення і дезінфекції відповідними речовинами, цементом або асфальтом на багато років зберігає дерево. Усі ці хірургічні заходи

застосовуються зазвичай в лісопарках, парках, в лісі для збереження особливо цінних в історичному відношенні дерев.

Очищення насіння як загальний агротехнічний захід має значення також у боротьбі із збудниками хвороб. Це, зокрема, флотація жолудів – процес при якому уражені шкідниками, деякими збудниками хвороб, неповноцінні жолуді спливають на поверхню води. Відбір насіння, уражених цвілевими й іншими грибами, підвищує ґрунтову схожість і стійкість молодих рослин до деяких збудників хвороб. Для очищення насіння від спор грибів, які викликають інфекційне полягання сіянців, можна застосовувати гідромеханічний спосіб, запропонований І.Й. Журавльовим (1953). Він полягає в промиванні насіння після півгодинного намочування в широкому ситі струменем води з обприскувача під тиском не менше 3 атм. Цей спосіб дає позитивний результат для насіння сосни, ялини та інших, які мають гладку поверхню [52].

З фізичних методів іноді застосовують термічну обробку ґрунту паром або окропом, підтримуючи при цьому температуру ґрунту на рівні +75–80 °С протягом години. Такий спосіб застосовують при дезінфекції ґрунту в парниках і теплицях. Для цього існує спеціальне обладнання.

Термічна обробка застосовується і при боротьбі з деякими вірусними хворобами невеликих рослин (у теплицях), бульб або черенків. Прогрівання бульб георгин при температурі +35 °С протягом 5 діб або у воді при температурі +50 °С протягом 30 хв. рятує їх від вірусів. У теплицях так лікують і хворі рослини.

Іноді в розсадник насіння бур'янів і спори шкідливих грибів заносяться з компостом. Тому підготовку і визрівання компостів потрібно проводити за встановленими правилами. Насіння бур'янів і спори грибів гинуть, якщо їх витримати протягом 30 хвилин при температурі +100 °С, а при тривалій експозиції (10–15 діб) і при більш низьких температурах (+45–50 °С). У компостних купах при помірному зволоженні швидко розвиваються аеробні термофільні бактерії, які забезпечують розкладання органічних речовин і нагрівання компосту до температури +60–65 °С. У таких умовах шкідливі гриби і насіння бур'янів гинуть. Для кращої дезінфекції компостні купи необхідно через кожні 1–1,5 міс. перелопачувати (3–4 рази за літо), щоб зовнішні шари потрапили всередину і добре перепрівалися. Таким чином, компост знезаражується і тоді він придатний для вирощування ніжних молодих деревних рослин.

Високу температуру застосовують також для дезінфекції деревини і знищення в ній грибици. При цьому деревину пропарюють сухим паром у спеціальних автоклавах, щоб температура всередині сортименту піднялася до +70 °С, або піддають петролатумній сушці у ваннах, де температура петролатума (похідні нафти) досягає при кипінні +130 °С. За допомогою петролатумної обробки деревину сушать, дезінфікують і покривають тонкою гідрофобною плівкою, яка охороняє її від намокання.

До способів боротьби із збудниками хвороб фізичними методами можна віднести й окурювання розсадників (спалювання хмизу, вологої соломи і т.д.),

щоб охоронити їх від пошкодження весняними заморозками, а також побілку стовбурів плодкових дерев для попередження сонячних опіків.

Інші нові способи впливу на деревні рослини та збудники хвороб із застосуванням ультразвуку, електроструму високої частоти, рентгенівських променів, радіоактивного випромінювання у лісовому господарстві ще перебувають у стадії випробувань.

### **16.5. БІОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ БОРотьБИ ІЗ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ У ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ**

Цей метод боротьби із збудниками хвороб полягає в застосуванні антагоністичних мікроорганізмів або продуктів їхньої життєдіяльності для знищення або пригнічення розвитку інфекційних патогенних організмів та створення сприятливих умов для діяльності корисних видів в лісових біоценозах.

Цьому методу в лісовій і особливо сільськогосподарській фітопатології приділяється все більше уваги, тому що широке застосування хімічних сполук стає шкідливим для здоров'я людей і порушує ряд важливих процесів у живій природі. Однак відомі зараз біологічні заходи, які на практиці застосовуються дуже обмежено [17].

У природних умовах виявлено ряд мікроорганізмів (бактерій, вірусів, грибів), здатних паразитувати на інших фітопатогенних організмах. Їх називають надпаразитами. Вивчення їхнього розмноження і розробка способів практичного застосування – основне питання біологічного методу. Наприклад, встановлено, що на *Cronartium ribicola*, який викликає пухирчасту іржу сосни веймутової, паразитує *Tuberulina maxima* Sacc. із мітоспорових грибів, який сильно пригнічує його ріст. Однак практичне використання цього гриба ускладнилося тим, що в штучних умовах важко одержати в достатній кількості його спори, необхідні для зараження гриба, який викликає пухирчасту іржу.

У гумусному ґрунті живуть гриби із роду *Trichoderma*. Деякі з них мають фунгіцидні властивості. Так, *Trichoderma lignorum* і близький вид *T. viride* сильно пригнічують грибницю кореневої губки, опенька осіннього і ряду інших фітопатогенних грибів, що підтверджується рядом лабораторних і польових досліджень. З *T. lignorum* виготовляють біопрепарат *триходермін*, який застосовується для боротьби із збудниками, які інфікують у ґрунті (кореневі гнилі, інфекційне полягання сіянців).

Для попередження захворювань кореневими гнилями рекомендують внесення чистої культури *T. lignorum*, розведеної живильним середовищем із вівса і пивного сусла. Гриб вносять у ґрунт, рівномірно розсіваючи навколо стовбура. Однак норма внесення культури й ефективність цього заходу достатньо не вивчені. У боротьбі з кореневою губкою в лісах Алтаю триходермін вносили в ґрунт при посадці ялини в місцях, де була небезпека ураження кореневою губкою. Відзначена позитивна дія препарату (А.М. Соловйов, 1967).

Для боротьби з кореневою губкою й опеньком використовують також гриби, які при заселенні швидко руйнують пеньки і тим самим зменшують можливість розвитку на них збудників корневих гнилей. Для зараження

пеньків рекомендується використовувати спори або культуру пеніофори гігантської (*Peniophora gigantea* (Fr.) Mass.), трутовика облямowanego (*Fomitopsis pinicola*), стовпового гриба (*Gloeophyllum sepiarium*), несправжнього сірчано-жовтого опенька (*Hypholoma fasciculare* (Fr. ex Huds.) Quel.) та інших. Їх вносять, поливаючи пеньки водною суспензією грибів або посипаючи їх зараженою грибом тирсою. Крім того, гнилу деревину закладають у просвердлені отвори, а в зарубки – шматочки свіжого плодового тіла. Останній спосіб рекомендується для зараження соснових пеньків грибом *Hypholoma fasciculare*, плодових тіл якого влітку і восени завжди багато.

Для боротьби з вищими квітковими паразитними рослинами, зокрема з повитицею, в Інституті ботаніки Киргизії запропонована водяна суспензія спор гриба *Altemaria cuscutateae* Nees., який відрізняється високою агресивністю. При вприскуванні цією суспензією уражених повитицею ділянок був отриманий позитивний результат.

Антагоністами грибів можуть бути і деякі мікроорганізми. Найбільш відомі так звані міколітичні бактерії, яких дуже багато в гноївці. Окремі їхні штами можуть бути використані в розсадниках для боротьби із збудниками дитячої хвороби. Рекомендується за 2–3 роки до посадки черенків висівати люпин, конюшину й інші бобові рослини, які сприяють розвитку в зоні поширення корневих систем ряду мікроорганізмів – антагоністів грибів з роду *Fusarium*. У результаті цього ґрунт очищається від грибів, рослини не захворіють дитячою хворобою.

Останнім часом виявлені віруси-бактеріофаги, які руйнують бактерії. Цей шлях використання вірусів становить інтерес при розробці заходів боротьби з бактеріозами.

Дуже перспективне використання антибіотиків, одержуваних з різних видів грибів і актиноміцетів, які антагоністично активні до патогенних видів, вони ефективні в дуже малій кількості, нешкідливі для рослин, тварин і людини. Антибіотики поглинаються кореннями, листками або стеблами при заготівлі черенків, зберігаючись у рослині тривалий час (до 20–30 днів) і значно підвищуючи її стійкість до патогенів. У цьому й полягає їх перевага перед хімічними речовинами.

Антибіотики не тільки попереджають розвиток збудника хвороби, але також лікують рослину.

Вивчення і застосування антибіотиків для боротьби із збудниками хвороб деревних рослин почалося недавно, але вже отримано позитивні результати. Для лікування хвороб рослин, головним чином сільськогосподарських, застосовуються: гризеофульбін (виділений із *Penicillium articae*, *P. nigricans* (Bain.) Thorn.), який добре поглинається кореннями, зберігається в рослині до трьох тижнів і особливо сильно діє на види із родів *Botrytis*, *Altemaria*; трихотецін (утворюється грибом *Trichotecium roseum* Link.), ефективно пригнічує збудника вертицильозного в'янення; пеніциллова кислота (добувається із різних видів *Penicillium*), яка використовується для боротьби з опіком рослин, а також пригнічує ріст грибниці домових грибів; стрептоміцин

(продукт життєдіяльності актиноміцету *Streptomyces*) застосовується для боротьби з бактеріозами рослин [42].

Для боротьби з інфекційним виляганням сіянців використовують антибіотики, які утворюються в плодових тілах деяких дереворуйнівних грибів-трутовиків: облямованого і несправжнього трутовика, стовпового гриба і особливо стерильної форми гриба *Inonotus obliquus* (Pers.) PH., який називається чагою. Водяні витяжки з плодових тіл трутовиків, по даним Н.В. Максимчук (2004), у 4–5 разів зменшують зараження.

До біологічних способів боротьби із патогенами відноситься також використання фітонцидів та інших виділень рослин. Фітонциди – це летючі і нелетючі речовини, які виділяються вищими рослинами, вони мають здатність убивати або гальмувати ріст багатьох мікроорганізмів. Особливо високою фітонцидністю відрізняються часник, хрін, цибуля, черемха, тополя, ялівець, багульник, евкаліпт і деякі інші рослини. Так, фітонциди ялиці, черемхи, цибулі за кілька хвилин вбивають грибницю фітофтори. Фітонциди часнику і цибулі гальмують ріст *Serpula lacrymans*, *Coniophora cerebella*, *Penicillium glaucum* S. Link., а в присутності фітонцидів хрону ріст грибниці цілком припиняється. Встановлено також, що фітонциди хрону й евкаліпту вбивають бактерії, які викликають гоммоз бавовнику.

В останні роки виявлений взаємний вплив вищих рослин – так звана аллелопатія (А.М. Гродзинський, 1983). В окремих випадках спостерігається їх взаємний сприятливий вплив, але частіше негативний. Наприклад, горіх волоський створює погані умови для розвитку інших рослин. Це пояснюється тим, що він виділяє речовину юглон, шкідливу для інших видів рослин. Кожне ослаблення дерева підвищує його сприйнятливість до інфекційних хвороб. Вплив же різних виділень рослин на фітопатогенні організми ще досліджено недостатньо.

Спеціальні заходи для боротьби із патогенами деревних порід із застосуванням фітонцидів ще не розроблені, однак фітонцидність рослин і аллелопатичний вплив необхідно враховувати при створенні штучних лісових насаджень, особливо в лісопарках, декоративних та інших зелених насадженнях. Деревні і кущові породи варто підбирати так, щоб їхнє змішання сприяло кращому росту, підвищувало стійкість лісостанів до збудників хвороб, а виділення фітонцидів оздоровлювало місця відпочинку трудящих.

Незважаючи на позитивний досвід застосування надпаразитів, міколітичних бактерій, антибіотиків, фітонцидів, біологічні методи боротьби з патогенами, ще не знайшли належного розвитку, тому зараз знаходяться в стадії експерименту. Необхідність розширення дослідницьких робіт у цьому напрямку очевидна і диктується в першу чергу тим, що вони нешкідливі для рослин, тварин і людини, а також не забруднюють зовнішнє середовище в такому ступені, як більшість хімічних препаратів.

При подальшій розробці біологічних заходів боротьби із збудниками хвороб деревних рослин необхідно вивчити весь комплекс грибів і мікрофлори здорових і хворих насаджень, виявляти фактори, які порушують оптимальний

стан лісостанів, а найголовніше, навчитися впливати на зміни в їхньому складі і на активність у потрібному для оздоровлення насадження напрямі.

## **16.6. ХІМІЧНІ ЗАХОДИ БОРОТЬБИ ІЗ ЗБУДНИКАМИ ХВОРОБ У ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ**

Хімічний метод боротьби із збудниками хвороб лісостанів полягає у використанні спеціальних хімічних речовин для знищення або пригнічення розвитку збудників інфекційних захворювань, а також в упередженні розвитку гнилей і ненормальних забарвлень деревини.

Застосування хімічних речовин у боротьбі із збудниками хвороб має в основному профілактичне значення і спрямоване на те, щоб запобігти проникненню збудників хвороб у рослину. З цією метою хімічні речовини зазвичай наносять на поверхню рослин. У ряді випадків хімічними засобами знищують патогенні організми. Для прямої боротьби (лікування) велике значення має метод внутрішньої терапії (хемотерапії), коли захисні речовини вводяться всередину рослини або насіння.

Хімічні речовини застосовують і для знищення рослин – проміжних живителів, а також для боротьби з комахами – переносниками збудників хвороб [52].

Особливо велику роль хімічний метод відіграє в захисті від дереворуйнівних грибів в різних спорудах і будівлях. Хімічні препарати тоді наносяться на поверхню або вводяться безпосередньо в деревину.

Хімічні заходи боротьби із збудниками хвороб деревних рослин ефективні, економічно вигідні, однак часто шкідливі для людини, тварин і корисних організмів. Доцільно використовувати їх тільки при масовому поширенні патогенів, коли інші заходи (лісогосподарські, фізико-механічні) не дають позитивних результатів, а також в поєднанні з іншими методами. Необхідне створення нових, більш ефективних і менш небезпечних препаратів, для внутрішньої терапії. Що ж стосується консервування деревини, збереження її від шкідливих грибів і комах, то в цьому відношенні хімічний метод найбільш надійний.

*Основа хімічного методу* – дія отруйних речовин, які вбивають збудників хвороб. Отруйна речовина повинна бути у вигляді водяного розчину або аерозолі, тому що тільки в такому стані вона може проникати в клітини патогенних організмів. Хімічні препарати діють на організм рослин різноманітними шляхами. Найбільш ефективний з них – адсорбція, тобто поглинання патогенним організмом токсичних (отруйних) речовин з навколишнього середовища. При цьому хімічні речовини не вступають в реакцію зі складовими частинами клітини, а лише затримують обмін речовин, що пагубно впливає на життєдіяльність патогенних організмів. В інших випадках хімічні речовини вступають в реакцію з частками цитоплазми грибних клітин, що призводить до руйнування білка. Отруйні речовини руйнують вітаміни або ферментативний апарат, що також викликає пригнічення або загибель патогенних організмів. Іноді хімічні препарати впливають на обмін речовин рослини-живителя і змінюють його в несприятливому для фітопатогенних грибів напрямі [60].



Сила отрути залежить від концентрації препарату, тривалості його дії, температури середовища, а також від видового складу і стану патогенного організму. Спочиваючі стадії грибів (ооспори, хламідоспори, склероції), які мають товсті оболонки, найбільш стійкі; зростаючий міцелій і спори, що проростають, легко піддаються впливу. Стійкість різних видів грибів також дуже різна. Тому для боротьби із збудниками хвороб рослин застосовують різноманітні препарати з таким розрахунком, щоб ефективність їхнього застосування була найвищою.

Залежно від характеру дії і умов застосування хімічні речовини, які використовуються в лісовій фітопатології, розділяються на фунгіциди (від *lat fungus* – гриб і *caedo* – вбиваю), які вживають для боротьби з шкідливими грибами (вони мають також і бактерицидні властивості) на живих рослинах, і антисептики (від лат. *anti* – проти і *sepsis* – гниття), які застосовуються для захисту деревини від руйнування гнилями або ненормального забарвлення. Іноді це ті самі речовини, які розрізняються тільки концентрацією робочих розчинів. Фунгіциди наносять на поверхню листків, хвої, пагонів і гілок *обприскуванням, обпилюванням або аерозольною обробкою*. Для знищення спор і грибици в ґрунті на насінні або в приміщенні (насіненсховищі, теплиці) проводиться *дезінфекція*. Можливе застосування фунгіцидів і в газоподібному стані – *фумігація*.

При дезінфекції пеньків або лікуванні ран їх обмазують фунгіцидами або антисептиками. Крім того, фунгіциди можна вводити в хворе дерево при внутрішній терапії.

**Обприскування** проводиться спеціальними обприскувачами, за допомогою яких на поверхню листків, хвої або інших частин рослини дрібними краплями наноситься розчин або суспензія фунгіциду. Препарат вбиває спори і затримує проростання тих збудників, які ще можуть потрапити на деревну рослину.

Фунгіцид особливо ефективний, якщо вдається створити рівномірну плівку по всій поверхні листків з верхнього і нижнього боку.

У даний час розрізняють крупно-, середньо- і мілкокрапельне обприскування. При крупнокрапельному обприскуванні діаметр крапель складає 200–300 мкм, а витрата рідини на 1 га досягає 800–1200 л. Більш перспективними є мілкокрапельне обприскування з діаметром крапель 80–120 мкм, витратою робочої рідини від 10 до 50 л на 1 га й ультра-малооб'ємне обприскування нерозбавленими концентрованими емульсіями в тонкодисперсному стані при нормах витрати від 0,6 до 2,3 л на 1 га.

Для кращого прилипання у розчин часто додають цукор, мелясу або рідке мило. Обприскувати найкраще в безвітряну погоду, ранком або під вечір, поки не випала роса; при наявності роси під час дощу фунгіцид буде скачуватися. Якщо після обприскування протягом шести годин випадає дощ, обробку необхідно повторити. Обприскування в теплу сонячну погоду й опівдні може викликати опік листків. У вітряну погоду фунгіцид розноситься, що збільшує витрату препарату і погіршує умови роботи з ним. Тільки в тиху похмуру погоду можна вести обприскування протягом усього дня. Після обприскування

фунгіциди зберігають токсичність порівняно недовго, і тому обробку рослин зазвичай повторюють. Терміни обробки залежать від біологічних особливостей грибів і погодних умов року. В умовах вологого теплого літа, коли гриби швидко розвиваються, а фунгіциди зберігаються погано, обприскування проводять частіше.

Обприскувачі бувають ручні (ранцеві), кінні, кінно-моторні, тракторні (причіпні і начіпні), автомобільні, самохідні й авіаційні. У лісовому господарстві найчастіше застосовують ранцеві обприскувачі (ОРП) і тракторні марки ОСШ-10, ОВ-3 та інші. Для одноразового обприскування 1 га розсадника витрачається 400–600 л розчину, а для 1 га лісових штучних насаджень – 800–1500 л залежно від віку і висоти дерев [60].

**Обпилювання** проводиться ядохімікатами, які готують у вигляді порошку, часто в суміші з нейтральними речовинами – наповнювачами. Обпилювання застосовується з тією ж метою, що й обприскування, тобто для покривання рослини тонким шаром фунгіциду, який вбиває або інактивує збудників хвороб. Цей захід має також профілактичне значення.

Оскільки дрібний порошок легко розноситься вітром, обпилювання проводять в тиху погоду, коли сила вітру не перевищує 2 м/с, зазвичай ранком і перед вечором. Найкращі результати дає обпилювання, проведене по росі, що сприяє прилипанню фунгіциду. Безпосередньо перед дощем і під час дощу обпилювати недоцільно, тому що це може привести до опіків листків і змиванню фунгіциду.

Для обпилювання пропонуються порошки, готові до використання; для них не потрібна вода, якої при обприскуванні використовується дуже багато. Обпилювання вимагає менше робочої сили, продуктивність праці при цьому вище, ніж при обприскуванні, тому грошові витрати менші. Основний недолік цього способу полягає в тому, що фунгіцид у порошок має більш короткий період дії, гірше прилипає і менш токсичний, ніж в рідкому стані

Для боротьби із збудниками хвороб деревних порід найчастіше застосовують молоту сірку (з розрахунку 25–30 кг на 1 га), щоб попередити розвиток борошноросяних грибів. Обпилювання проводиться спеціальними обпилювачами або розпилювачами. Вони бувають ручні, кінні, кінно-моторні, тракторні й авіаційні. В умовах лісового господарства зазвичай застосовуються ранцеві обпилювачі (ОРВ-1), іноді тракторні (ОІНУ-50 «Метеор» і ОПС-30Б). Гарні результати дає комбінований обпилювач-обприскувач марки ОНК-Б.

**Аерозоль** (суспензія) – наявність у повітрі дуже дрібних крапель маслянистого розчину фунгіциду у вигляді туману або твердих часток у виді диму. Розмір часток коливається від 1 до 50 мкм, які утворюються за допомогою спеціальних машин (аерозольних генераторів). Аерозолі фунгіцидів застосовують для боротьби із збудниками хвороб на рослинах, які вегетують, а також для дезінфекції приміщень і тари. При осіданні вони рівномірно покривають рослину тонкою плівкою

Обробка рослин аерозолями – високоякісний і економічний засіб. Витрата препарату в цьому випадку менша, ніж при будь-якому іншому способі. Основною незручністю при роботі з аерозолями в лісі є залежність від

швидкості вітру, недоліком – відносна короткочасність токсичної дії препарату, тому, що на рослині його небагато. Оптимальна швидкість вітру при обприскуванні аерозолями – 0,5–2 м/с. Найкраще проводити аерозольну обробку ввечері, вночі і на світанку. Приміщення можна дезінфікувати в будь-який час.

Спочатку аерозолі застосовували для боротьби зі шкідливими комахами лісостанів. Останнім часом їх все ширше використовують для боротьби із збудниками хвороб деревних рослин (фігон, сірка, ТМТД, цінєб і деякі інші)

З аерозольних термодинамічних генераторів найбільше поширені: АГ-Л-6, АГ-УД-2, обприскувач ОАН-1 «Ракета», АА-ПО-5 «Мікрон».

**Протруєння насіння** застосовується для знищення спор на їхній поверхні. Залежно від фунгіциду і біологічних особливостей збудників хвороб протруєння може бути мокрим, напівсухим і сухим.

При *мокрому* протруєнні насіння занурюють у розчин фунгіциду, найчастіше формаліну, концентрації 0,15% (одна частина 40%-го формаліну на 300 частин води), у якому їх витримують 1–2 години, після чого просушують в тіні. Для мокрого протруєння часто застосовують 2%-й перманганат калію, у якому насіння витримують від 30 хв. до 2 годин. Позитивні результати дає трихотедин 1 і 10%-й, фітобактеріоміцин 5%-й при замочуванні насіння впродовж 3–4 годин. Для цієї мети можна використовувати водяні витяжки з плодів осики, ураженої несправжнім осиковим трутовиком.

При *напівсухому* протруєнні насіння звожують 0,5%-м розчином формаліну, накривають брезентом, поліетиленовою плівкою або мішками і витримують протягом 4 годин. Насіння насичується парами формаліну, після чого його провітрюють і просушують у затінку. Протруєне насіння можна зберігати до посіву не більше 5 днів.

*Сухе протруєння* полягає в тому, що насіння покривають тонким шаром фунгіциду. Для цієї мети використовують БМК, фундазол, топсин-М, беноміл, вітавакс, ТМТД, тігам з розрахунку 5–10 г/кг і гранозан – 0,5–2 г/кг насіння. При протруєнні варто добре перемішати насіння з препаратом. Для великої кількості насіння можна застосовувати спеціальні протруєвачі (марки ПУ-1). Сухе протруєння можна робити за 4–5 місяців до посіву. Для кращого прилипання препарату, насіння трохи звожують молоком.

**Дезінфекція ґрунту** проводиться перед посівом насіння в розсадниках при небезпеці ураження сходів інфекційною дитячою хворобою. З цієї метою найкраще застосовувати ТМТД із розрахунку 50–80 мл на 1 м<sup>2</sup>; карбатион з розрахунку 50–150 мл 40%-го препарату на 1 м<sup>2</sup>; 40%-й формалін в кількості 100–150 см<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> для осіннього і 50–60 см<sup>3</sup> для весняного протруєння і перманганат калію (30–40 г) на 1 м<sup>2</sup>. Ці фунгіциди розчиняють у 6–12 л води в залежності від вологості ґрунту (для сухого ґрунту води беруть більше) і поливають землю. При протруєнні формаліном ґрунт мульчують, щоб він краще наситився парами формаліну. Через 7–10 днів мульчу знімають і протягом 2–3 днів провітрюють ґрунт. В усіх випадках рання весняна дезінфекція дає кращі результати, ніж осіння. Для місцевого протруєння ґрунту може застосовуватися ручний інжектор ІР-12.

**Фумігація** – застосування фунгіцидів у газоподібному стані, який утворюється при спалюванні або випаровуванні препарату.

Найчастіше для цієї мети використовують сірку, спалюючи її на жаровнях при дезінфекції насіннесховищ або інших приміщень. При проведенні фумігації приміщення варто ретельно закрити, а насіння покрити непроникною плівкою або пересипати в шухляди, які добре закриваються.

**Хемотерапія** – це лікування рослин введенням у них препаратів, які зазвичай відносять до системних фунгіцидів. Вони пригнічують або вбивають патогенні організми, але не шкодять рослині-живителю. Системні фунгіциди вводять намочуванням в їхньому розчині насіння і черенків, обприскуванням листків (позакореневе живлення), ін'єкцією у стовбур, поливанням ґрунту. Найкраще вводити хімічні препарати через листки шляхом позакореневого живлення. Ідея такого способу лікування рослин належить І.Я. Шевирьову, С.А. Мокржецькому, Ф.Ф. Мацьковичу, М.Н. Родигіну.

У даний час створено ряд хемотерапевтичних речовин, до яких відносяться похідні гідрооксохіноліна, роданіди, солі металів, заліза, цинку, свинцю, калію, саліцилова кислота, антибіотики й інші речовини [18].

Метод внутрішньої терапії більш перспективний, ніж застосування захисних фунгіцидів.

## 16.7. КАРАНТИН РОСЛИН

За останні сто років було багато випадків перевезення або перенесення небезпечних збудників хвороб рослин із однієї країни в іншу, з континенту на континент. Так, в Європу з Америки потрапили збудники борошнистої роси дуба, агрусу; фітофторозу картоплі; мильдю винограду й інші. З Європи в Америку – рак каштана їстівного, пухирчаста іржа сосни веймутової, голландська хвороба в'язових, рак картоплі. Цей процес продовжується при поживленні міжнародних зв'язків може підсилюватися.

Для охорони території України від занесення і поширення небезпечних шкідливих комах, збудників хвороб і бур'янів ще в 1931 р. була створена спеціальна служба карантину рослин при Народному комісаріаті землеробства. Нинішня Державна служба карантину України діє на підставі Закону України «Про карантин рослин» від 30 червня 1993 року, у якому визначено такі основні її завдання:

- охорона території країни від завезення або самостійного проникнення із-за кордону карантинних об'єктів;
- своєчасне виявлення, локалізація та ліквідація карантинних об'єктів, а також запобігання їх проникненню в регіони країни, де вони відсутні;
- здійснення державного контролю за дотриманням особливого карантинного режиму проведення заходів щодо карантину рослин при вирощуванні, заготівлі, вивезенні, ввезенні, перевезенні, зберіганні, переробці, реалізації та використанні карантинних об'єктів.

Структурно державна служба карантину рослин підпорядкована Міністерству агропромислового комплексу України і складається із Головної державної інспекції з Центральною науково-дослідною карантинною лабораторією і Центральним фумігаційним загonom та підпорядкованих їм

регіональних (обласних, зональних, районних) прикордонних інспекцій, лабораторій, фумзагонів, пунктів карантину рослин. Функціональні обов'язки карантинної служби в цілому та її структурних підрозділів зокрема визначені відповідно до закону Статутом державної служби карантину рослин України, затвердженим постановою Кабінету Міністрів № 829 від 28 жовтня 1993 року.

Згідно з поставленими перед державною карантинною службою завданнями і функціональними обов'язками керівник Головної державної інспекції і керівники прикордонних інспекцій АР Крим, областей і м. Києва є головними державними інспекторами України, АР Крим, областей і м. Києва, а всі інші спеціалісти – державними інспекторами з карантину рослин. Під час виконання своїх службових обов'язків вони носять форму устанавленого зразка і мають право безперешкодного відвідування підконтрольних об'єктів (пункти переходу кордонів, морські й авіаційні судна, підприємства, склади, посіви, лісові насадження тощо), вимагати інформацію, необхідну для здійснення своїх повноважень. У разі необхідності проведення огляду і фітосанітарної карантинної експертизи вони можуть затримувати транспортні засоби з підкарантинними матеріалами, ввезеними із-за кордону чи із зон особливого карантинного режиму без карантинного дозволу або сертифікату, відбирати проби насіння, зерна, любих рослин та інших матеріалів для проведення лабораторного аналізу, складати акти фітосанітарного контролю та видавати свідоцтва карантинної експертизи чи інші документи встановленого зразка.

Сьогодні організована ціла мережа інспекцій. Вони здійснюють контроль за дотриманням правил карантину і попередження переносу збудників хвороб, шкідливих комах і бур'янів на нові території. Розрізняють зовнішній і внутрішній карантини.

**Задачі зовнішнього, або міжнародного, карантину** полягають в охороні території України від занесення нових або малорозповсюджених збудників хвороб. Тому на всіх прикордонних пунктах (залізничних станціях, морських портах, аеропортах) проводять карантинний огляд усіх вантажів, які надходять, а саме: рослинну продукцію, сировину, а також ґрунт і тару.

**Внутрішній карантин** спрямований на попередження подальшого поширення в Україні тих збудників хвороб, ареал яких обмежений. Він має особливо велике значення для лісового господарства, оскільки багато збудників хвороб лісу трапляються лише в окремих місцях. Так, лісові штучні насадження каштану їстівного в Закарпатті ще вільні від ендотієвого раку. Під час перевезення саджанців псевдотсуґи необхідно перевіряти зараженість її швейцарським або шотландським шютте, які іноді спостерігаються в окремих регіонах її вирощування.

Різні види повитух паразитують не тільки на трав'янистих рослинах, але також і на деревах та кущах. Тому всі види повитух є об'єктами внутрішнього карантину.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Що собою являє селекційно-насіenneвий метод попередження розвитку збудників хвороб?
2. Чим характеризуються лісгосподарські заходи боротьби із збудниками

хвороб в лісових біоценозах?

3. У чому полягають фізико-механічні методи боротьби із збудниками хвороб в лісових біоценозах?

4. Розкрийте біологічний метод боротьби із збудниками хвороб в лісових біоценозах.

5. Які має недоліки та переваги хімічний метод боротьби із збудниками хвороб в лісових біоценозах?

6. Як поділяються хімічні речовини в залежності від характеру дії і умов їх застосування?

7. Які ви знаєте методи протруювання насіння?

8. Що таке хемотерапія?

9. Розкрийте задачі зовнішнього і внутрішнього карантину.

10. Як організована державна служба карантину рослин в Україні?

11. Які збудники хвороб деревних рослин є об'єктами зовнішнього карантину?

12. Які збудники хвороб деревних рослин є об'єктами внутрішнього карантину?

13. Які завдання має Державна служба карантину України?

### Тести

**1. Заходи, за допомогою яких створюються несприятливі або зовсім неможливі умови для розвитку збудників хвороб, називають**

- а) справованими;
- б) активними;
- в) профілактичними.

**2. Заходи боротьби, які призводять до знищення або ослаблення патогенного організму, обмеження його розвитку, сприяють лікуванню хворої рослини або всього насадження, називають**

- а) винищувальні;
- б) активними;
- в) профілактичними.

**3. Метод, який включає роботи по виведенню стійких видів, гібридів та відбору в природі стійких форм в осередках хвороб, створенню насінних плантацій з елітних дерев, контроль за якістю посівного і садивного матеріалу, дотримання правил районування під час перевезення насіння, правильне їхнє збереження, називається**

- а) фізико-механічний;
- б) лісогосподарський;
- в) серекційно-насіннево-імунологічний.

**4. Метод, який застосовується при необхідності безпосереднього знищення збудників хвороби шляхом спалювання листя, плодівих тіл трутовиків, термічна обробка ґрунту, промивання насіння водою, знищення проміжних живителів, застосування різних пасток, а також безпосереднього знищення шкідливих організмів шляхом їх збору, називається**

- а) лісогосподарський;
- б) фізико-механічний;
- в) серекційно-насіннево-імунологічний.

**5. Метод, який полягає у використанні деяких живих організмів або продуктів їхньої життєдіяльності для знищення збудників хвороб, з метою зменшення чисельності, шкодочинності шкідливих організмів і створення сприятливих умов для діяльності корисних мікроорганізмів та їх збагачення в лісових біогеоценозах, називається**

- а) біологічний;
- б) фізико-механічний;
- в) серекційно-насіннево-імунологічний.

**6. Метод, при якому застосують пестициди хімічного синтезу, які здатні викликати загибель різноманітних видів шкідливих організмів або порушувати їх розвиток як на живих рослинах, так і на деревині, а також продуктах її переробки, називається**

- а) біологічний;
- б) хімічний;
- в) серекційно-насіннево-імунологічний.

**7. Карантин рослин, який полягає в попередженні проникнення нових небезпечних збудників хвороб у нашу країну із-за кордону, називають**

- а) внутрішні;
- б) зовнішній;
- в) просторовий.

**8. Карантин рослин, який полягає в попередженні проникнення нових небезпечних збудників хвороб з регіонів країни, де знаходяться діючі осередки хвороб, у регіони країни, де вони відсутні, називають:**

- а) внутрішні;
- б) зовнішній;
- в) просторовий.

## РОЗДІЛ 17

### ХІМІЧНІ І БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН І ДЕРЕВИНИ

Основні цілі:

— вивчити основні хімічні і біологічні засоби захисту деревних рослин і деревини;

— знати основні характеристики препаратів, які застосовуються для захисту деревних рослин і деревини.

#### 17.1. ХІМІЧНІ І БІОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИНИ І ДЕРЕВИНИ

Хімічні речовини, які застосовуються для захисту рослин від шкідливих організмів, називаються пестицидами (*pestis* – зараза, руйнування, *caedere* – убивати). У всьому світі застосування пестицидів та агрохімікатів для боротьби з шкідливими організмами здійснюється за умови суворого дотримання регламентів технології використання задля виключення будь-якої небезпеки для людей і довкілля та запобігання накопиченню токсичних залишків у продукції сільського та лісового господарств понад допустимі норми.

Для виконання поставлених завдань в Україні щорічно підготовлюється «Перелік пестицидів і агрохімікатів до використання в Україні», дані якого повністю відповідають Державному реєстру пестицидів і агрохімікатів та надають можливість вибору найбільш ефективних засобів для конкретних умов застосування [52].

Для лісового господарства найбільший інтерес становлять фунгіциди, тобто хімічні речовини, які володіють здатністю вбивати патогенів, пригнітити їх або не допускати до спороношення й одночасно не шкодити рослині-живителю. Фунгіцид повинен рівномірно покривати поверхню рослини, вільно переміщатися (наприклад, під час дощу) з одного місця на інше, а також на органи, які відрастають, і їхні частини, не змиватися водою і не розкладатися під впливом високих температур. Важливою умовою застосування хімічних речовин є комплексна їх дія, тобто здатність вбивати не тільки гриби, віруси, актиноміцети, а й навіть деяких шкідливих комах.

Бажано, щоб фунгіцид не втрачав своїх фізичних і хімічних властивостей при тривалому збереженні на складах, був зручним і безпечним при транспортуванні, застосуванні і не надмірно токсичним. Нарешті, дані речовини повинні бути дешевими. На жаль, цим вимогам відповідають далеко не всі фунгіциди.

Ефективність застосування фунгіцидів для боротьби із збудниками хвороб рослин залежить ще і від таких умов, як правильний добір препарату в залежності від збудника хвороби, оптимальна концентрація, при якій він згубно впливає на патогенний організм і не шкодить рослині-живителю. Велике значення має також якість обробки рослин хімікатами з урахуванням їх стану, погодних умов, характеру джерел інфекції, фази розвитку і видового складу грибів.

Здатність фунгіциду в малих кількостях викликати порушення нормальної життєдіяльності збудника хвороби і його загибель називається *токсичністю*. Мірою токсичності є доза. Доза фунгіциду являє собою кількість його в одиниці



маси з розрахунку на одиницю поверхні, або обсягу маси піддослідного об'єкта. Розрізняють летальну, сублетальну і стимулюючу дози фунгіциду.

*Летальна* (смертельна) *доза* – найменша кількість отруйної речовини, яка викликає абсолютну загибель організму;

*сублетальна доза* – викликає серйозні порушення функцій організму, але не приводить до смерті;

*стимулююча доза* – викликає посилення життєдіяльності організму.

Токсичність фунгіцидів залежить від кількості в них діючої речовини, будови молекул, тривалості контакту отруйної речовини з організмом, розміру і форми твердих часток, розчинності, стійкості, летючості, гігроскопічності, а також від умов зовнішнього середовища. Токсичність фунгіциду в значній мірі залежить від біологічних особливостей збудників хвороб. Крім того, токсичність фунгіциду значною мірою залежить від біологічних особливостей збудників хвороб. Так, фунгіциди, які містять отруйну речовину – мідь, токсичні для багатьох видів іржастих грибів і нетоксичні для борошністоросяних.

У практиці лісозахисту робочі склади рідко бувають чисті, а частіше містять визначену кількість діючої речовини і різні допоміжні речовини (наповнювачі, змочувачі, прилипачі). Кількість отруйної речовини, яка міститься в робочому складі повинна забезпечити загибель шкідливого організму і не спричинити негативної дії на деревну рослину, яку захищаємо.

**Концентрація** – кількість діючої речовини або препарату в робочому розчині, що викликає загибель шкідливого організму. Вона виражається у відсотках, вагових або об'ємних одиницях діючої речовини або препарату, що містяться у визначеній кількості робочого розчину. Перша називається концентрацією по діючій речовині, а друга – по препарату.

**Норма витрати** – кількість діючої речовини, препарату або робочої суміші, що витрачається на обробку одиниці площі або обсягу.

Концентрації і норми витрати фунгіцидів вказуються в списку хімічних і біологічних засобів боротьби.

Підвищення норм витрати фунгіциду може призвести до серйозних порушень обміну речовин, пригнібленню росту, пошкодженням і навіть загибелі деревних рослин. Для визначення придатності препарату до застосування використовуються *хемотерапевтичний індекс*, що показує відношення мінімальної дози діючої речовини, що убиває гриб, до максимальної дози, нешкідливої для рослини-живителя. Цей індекс нижче одиниці, і чим він менший, тим ефективніший фунгіцид. Економічна ефективність застосування фунгіциду виражається вартістю захищеної від збудників хвороб лісгосподарської продукції, за винятком усіх витрат на фунгіцид і його застосування. Фунгіциди, які застосовуються для захисту деревних рослин, рідко токсичні для людини і теплокровних тварин. Однак вони проникають в організм через дихальні шляхи, шкіру, шлунок, кишки і накопичуються в печінці, бруньках, легенях і серці. Фунгіциди можуть викликати гострі і хронічні отруєння. Гостре отруєння настає при надходженні в організм великих доз отруйної речовини і приводить до різких порушень функцій організму або смерті. Хронічне отруєння відбувається при

систематичному надходженні в організм малих доз діючої речовини, здатних накопичуватися в організмі. небезпека для людини оцінюється по гострій токсичності фунгіциду для теплокровних тварин. Визначається вона в мг на 1 кг маси. Доза, що викликає загибель 50% тварин, є середньосмертельною і позначається як  $CD_{50}$  чи  $LD_{50}$ . За цим показником фунгіциди поділяються на чотири групи:

I – сильнодіючі –  $LD_{50}$  менше 50

II – високотоксичні –  $LD_{50}$  від 50 до 200

III – середньотоксичні –  $LD_{50}$  від 200 до 1000

IV – малотоксичні –  $LD_{50}$  більше 1000

Фунгіциди першої групи використовуються дуже рідко і з великими обмеженнями.

### **ФУНГІЦИДИ**

До фунгіцидів відносяться органічні і неорганічні речовини, які володіють фунгіцидними і бактерицидними властивостями.

За характером дії фунгіциди поділяються на захисні (профілактичні), викоринуючі і системні (внутрішньорослинні) препарати.

### **ПРОТРУЙНИКИ**

Протруйники, препарати для протруювання насіння, перед посівом, від збудників захворювань.

### **БІОЛОГІЧНІ ПРЕПАРАТИ**

Сюди входять антибіотики з антигрибною й антибактеріальною діями, а також антибіотичні речовини. Вони здатні поширюватися по тканинах рослин, зберігаються в них, виконуючи при цьому знезаражуючу функцію. Антибіотики зовсім не токсичні для рослин і середньотоксичні для людини і теплокровних тварин.

### **ФУМІГАНТИ**

Формальдегід, або мурашиний альдегід, ( $HxCHO$ ) – безбарвний газ, має душливий запах. Використовується для дезінфекції приміщень та складів, які уражені домовими грибами. Дезінфекцію проводять холодним способом, який полягає в тому, що в металевий посуд наливають 40%-ий формалін із розрахунку 25  $ml/m^3$  приміщення, розбавляють половинною кількістю води і додають у цей розчин 25 г марганцево-кислого калію. Проходить реакція з виділенням великої кількості тепла, формалін випаровується разом із повітряним потоком. Дезінфекція триває 6 годин. Температура приміщення повинна бути не нижче  $+14\text{ }^{\circ}C$  тому що при більш низьких температурах формальдегід полімеризується і перетворюється в неактивний параформ.

### **АНТИСЕПТИКИ**

До антисептиків відносяться хімічні речовини, токсичні для грибів, яких вони вбивають або сильно пригнітають. Застосовуються для знезаражування деревини і продуктів її переробки. Гарний антисептик повинен легко проникати як у суху, так і вологу деревину, діяти в ній не менш 40–50 років, не руйнуватися від високої температури, води або кисню. Бажано, щоб він не реагував з будівельним розчином, не окрашував деревини, не мав різкого запаху.

Універсальних антисептиків, які відповідають усім цим вимогам немає, тому зазвичай підбирають найбільш прийнятні для даної деревини, в залежності від характеру й умов експлуатації.

Для просочування деревини використовується багато антисептиків, які відрізняються специфічними особливостями. Їх розділяють на три основні групи водорозчинні (ВР); розчинні в легких органічних розчинниках (Л); розчинні у важких нафтопродуктах, олії (М). За ступенем вимиття з деревини всі антисептики поділяють на класи: легковимивні – ЛВ; вимивні – В; важковимивні – ВВ; ті, що не вимиваються – НВ.

## **17.2. ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ФУНГІЦИДАМИ ТА АНТИСЕПТИКАМИ**

Усі фунгіциди, і особливо антисептики, тією чи іншою мірою токсичні для людей, тому при транспортуванні, збереженні і роботі з ними необхідно суворо додержуватися відповідних правил техніки безпеки:

1. Люди, які працюють з ядохімікатами, повинні пройти медичний огляд і бути добре ознайомлені з їхніми особливостями і необхідними заходами для обережності й наданню допомоги. До роботи з фунгіцидами не можна допускати підлітків до 18 років, вагітних і жінок, що годують, а також людей, у яких виявлені захворювання відповідно до переліку «Санітарних правил по збереженню, транспортуванню і застосуванню пестицидів» Міністерства охорони здоров'я України.

2. При транспортуванні ядохімікатів категорично забороняється перевозити їх разом з харчовими продуктами або кормами. Вони повинні бути упаковані в щільно закриту тару.

3. Склад для збереження фунгіцидів і антисептиків повинен бути сухим, просторим; на тару з хімікатами варто наклеїти етикетки. Для рідких антисептиків необхідна спеціальна тара. Видавати зі складу хімікати можна тільки за письмовим наказом.

4. При роботі з порошкоподібними фунгіцидами й антисептиками, що виділяють їдкі пари, пил, потрібно надягати спецодяг, захисні окуляри і респіратор, який можна замінити ватно-марлевою пов'язкою, яка закриває ніс і рот. Працювати з порошкоподібними антисептиками при виготовленні робочих розчинів слід під навісом, захищеним із трьох сторін від вітру.

5. Працюючи з розчинами фунгіцидів, необхідно надягати комбінезони з промасленої тканини і гумові рукавички, а при роботі з рідкими антисептиками – ще і гумові чоботи, окуляри, а в деяких випадках і респіратор. Індивідуальні засоби захисту повинні зберігатися в спеціально виділеному приміщенні, нести їх з місця роботи забороняється. При сильному забрудненні спецодяг замочують у 1%-му розчині перманганату калію або в 2%-му розчині соди і перуть у гарячій воді. Гумове взуття і рукавички ретельно обмивають водою, обробляють хлорним вапном і знову миють теплою водою. Лицьові частини респіраторів варто промити теплою водою, обробити 0,5%-м розчином перманганату калію і ще раз промити водою.

6. Не можна допускати, щоб антисептики і фунгіциди потрапляли в корм для тварин і у водойми. У місцях застосування ядохімікатів забороняється випас худоби, заготівля сіна, збір ягід і грибів не менш ніж на 25 днів після обпилювання або обприскування.

7. Люди, які працюють з ядохімікатами, повинні бути зайняті на цій роботі

не більше 6 годин, а при сухому протруєнні із сильнодіючими фунгіцидами – не більше 4 год.

8. Після закінчення роботи необхідно прийняти душ, вимити руки і прополоскати рот. На місцях робіт курити, пити і приймати їжу не дозволяється. Прийом їжі дозволяється в спеціально відведеному місці, віддаленому не менш ніж на 100 м від місця роботи.

9. Тару і посуд, у яких готувались розчини хімікатів, потрібно вимити і повернути на склад для збереження, не використовуючи їх для інших цілей.

10. Місця заправлення апаратури, ділянки для просочування деревини повинні бути обгороджені. Після закінчення робіт їх необхідно добре очистити від залишків хімікатів, землю переорати або перекопати.

11. З появою ознак отруєння, яке виражається подразненням слизових оболонок ока і шкіри, дихальних шляхів (відчуття печіння, першіння, гіркота в роті, нудота), необхідно терміново припинити роботу. Потерпілий повинний бути виведений з отруєної зони на чисте повітря. При підозрі на попадання препарату в шлунок варто зробити промивання шлунка (випити 5–6 склянок бажано теплої води і викликати блювоту), дати солове проносне (2–3 ложки на півсклянки води) або прийняти всередину активоване вугілля (2–3 ложки на півсклянки води).

При подразненні верхніх дихальних шляхів потрібно прополоскати горло слабким розчином питної соди (1 чайна ложка на склянку води). Цей розчин застосовується також у випадку подразнення ока. При попаданні фунгіцида на шкіру його варто видалити спочатку за допомогою тампона, а потім протягом 15 хвилин обмивати спиртово-лужним розчином (5 мл нашатирного спирту на 1 л води) чи теплою водою з милом.

Для надання кваліфікованої допомоги на пункті протруєння насіння повинна бути аптечка, яка містить необхідні медикаменти. При наростанні ознак отруєння постраждалого необхідно доставити в лікарню для надання кваліфікованої медичної допомоги.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Що ви розумієте під токсичністю?
2. Як називається найменша кількість отруйної речовини, яка викликає абсолютну загибель організму?
3. Дайте визначення: концентрація речовини та норма витрати діючої речовини.
4. Для яких цілей використовується бордоська рідина, її склад та приготування.
5. Як приготувати вапняно-сірчаний відвар та проти яких збудників хвороб використовують його розчин?
6. Назвіть препарати для протруювання насіння.
7. Які ви знаєте біологічні препарати?
8. Назвіть правила техніки безпеки при роботі з пестицидами.

### **Тести**

1. **Хімічні речовини, які застосовуються для захисту рослин від шкідливих організмів, називаються**

- а) продуценти;
- б) редуценти;
- в) пестициди.

**2. Здатність хімічних препаратів у малих кількостях викликати порушення нормальної життєдіяльності збудника хвороби і його загибель називається**

- а) активність;
- б) токсичність;
- в) пасивність.

**3. Найменша кількість отруйної речовини, яка викликає абсолютну загибель організму, називається**

- а) летальна доза;
- б) активна доза;
- в) практична доза.

**4. Кількість отруйної речовини, яка викликає серйозні порушення функцій організму, але не приводить до смерті, називається**

- а) активна доза;
- б) сублетальна доза;
- в) практична доза.

**5. Кількість речовини, яка викликає посилення життєдіяльності організму, називається**

- а) летальна доза;
- б) сублетальна доза;
- в) стимулююча доза.

**6. Органічні і неорганічні речовини, які володіють фунгіцидними і бактерицидними властивостями, використовуються для хімічної боротьби з небезпечними збудниками хвороб, називаються**

- а) фунгіциди;
- б) добрива;
- в) стимулятори.

**7. Речовини зовсім не токсичні для рослин і середньотоксичні для людини і теплокровних тварин, називаються**

- а) фунгіциди;
- б) антибіотики;
- в) добрива.

**8. Речовини, які знищують бур'яни, називаються**

- а) фунгіциди;
- б) антибіотики;
- в) гербіциди.

**9. При транспортуванні, збереженні і роботі з пестицидами необхідно суворо додержуватися відповідних**

- а) правил поведінки;
- б) виробничих правил;
- в) правил техніки безпеки

## РОЗДІЛ 18

### **СИСТЕМА ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ЗАХОДІВ, СПРЯМОВАНИХ НА ПОПЕРЕДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ**

*Основні цілі:*

- ознайомитись із основними профілактичними заходами для попередження розвитку збудників хвороб лісостанів;
- знати системи заходів захисту в хвойних лісостанах;
- знати системи заходів захисту в листяних лісостанах.

#### **18.1. ЗАГАЛЬНІ ПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ПОПЕРЕДЖЕННЯ РОЗВИТКУ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ ЛІСОСТАНІВ**

Боротьбу з хворобами лісових насаджень і головним чином попередження розвитку цих збудників хвороб варто розглядати не як тимчасову кампанію, а як єдиний комплекс заходів, спрямованих на підвищення стійкості біогеоценозів. У боротьбі із збудниками хвороб лісу головну роль грає підвищення природного імунітету деревних рослин до інфекцій, створення стійких фітоценозів, зниження вірулентності збудників, а також знищення патогенів. При цьому основним напрямком повинні бути різні шляхи впливу на середовище з урахуванням конкретних екологічних особливостей відтворення лісостанів [17].

У системах лісозахисних заходів значну роль повинні відігравати загальноорганізаційні:

- ✓ нагляд;
- ✓ лісопатологічні обстеження;
- ✓ картографування діючих і потенційних вогнищ інфекції;
- ✓ вивчення закономірностей виникнення епіфітотій та їх прогнозування. Ці заходи повинні проводитися на лісотипологічній основі з урахуванням природних районів, у зональному розрізі.

Однак основну роль у боротьбі із збудниками хвороб лісостанів варто відводити лісогосподарським заходам, які охоплюють увесь період життя лісових насаджень – від збору насіння до головного рубання. При цьому необхідно враховувати періоди розвитку збудників хвороб, пов'язуючи їх зі специфічними лісозахисними заходами, головним чином з біологічними методами боротьби. Така система повинна впроваджуватися в першу чергу у потенційних осередках збудників хвороб, тому що охопити нею всі лісостани не завжди можливо.

При створенні лісових насаджень необхідно підбирати породи відповідно до типів лісу і категорій лісокультурних площ й обов'язково враховувати можливість розвитку хвороби. При створенні лісостанів і догляді за ними потрібно ретельно дотримуватись правил агротехніки. У деяких випадках для підвищення стійкості хвойних насаджень доцільно вводити листяні деревні і кущові породи, підсівати люпин. Рубки догляду, крім регулювання складу і підвищення продуктивності насаджень, повинні сприяти посиленню їх стійкості до збудників хвороб,

шкідливих комах і несприятливих факторів середовища. З цією метою у хвойних насадженнях необхідно зберігати домішки листяних порід, формувати регулярну, добре розвинену крону, охороняти насадження від механічних пошкоджень. Рубками догляду потрібно так регулювати густоту насаджень, щоб створювати оптимальні умови головній породі, яка повинна мати достатнє освітлення й одночасне отінення стовбура, що сприяє очищенню його від сучків у молодому віці. Це в значній мірі зменшує можливість проникнення спор грибів, які викликають стовбурні гнилі. Надмірна ж густота штучних насаджень сприяє розвитку багатьох патогенів, підсилює можливість пошкодження від снігу і вітру [47].

У стиглих насадженнях потрібно вчасно проводити санітарні рубки, вирубуючи в першу чергу дерева з плодовими тілами, щоб зменшити запас спор і можливість зараження; не допускати накопичення повалених стовбурів, зламаних вершин, сухоостою, на яких можуть вирости плоді тіла грибів, які паразитують і на живих деревних рослинах.

Потрібно всіляко оберігати стовбури від механічних пошкоджень. Усі рубки в насадженнях варто проводити починаючи з жерднякового віку, після закінчення вегетаційного періоду, коли в повітрі менше життєдіяльних спор, а отже, і менша можливість зараження їх дереворуйнівними грибами.

Рубки головного користування рекомендується проводити так, щоб зменшити можливість пошкодження вітром, сонцем. Спосіб, сезон рубок і вивезення деревини повинні плануватися з таким розрахунком, щоб не зашкодити підросту, а при поступових рубках – і тим деревам, які залишаються на лісосіках. Слід при цьому враховувати і терміни споруючій дереворуйнівних грибів.

При зборі насіння, вирощуванні садивного матеріалу, створенні штучних насаджень, догляді за ними, рубках догляду, санітарних рубках і рубках головного користування необхідно враховувати біологічні особливості не тільки деревних рослин, але і збудників хвороб. Одночасно доцільно здійснювати активні лісозахисні заходи щодо ліквідації вогнищ інфекції. Ця робота дає кращі результати в роки депресії хвороби, коли осередки займають менші площі і збудник сконцентрований на порівняно невеликому просторі. В таких випадках іноді ефективні і хімічні методи боротьби [66].

У системах лісгосподарських заходів варто передбачати й біологічні методи боротьби з патогенами, спрямовані головним чином на використання грибів-антагоністів, а також карантинні заходи, які попереджують проникання збудників хвороб у нові райони. Насадження потрібно захищати від пошкоджень худобою і дикими копитними. Варто також вчасно попереджати вплив різних факторів, які знижують стійкість біоценозу, зокрема надмірне осушення, низові пожежі, сильне ущільнення ґрунту і т. п.

Комплекс заходів щодо боротьби із збудниками хвороб лісонасаджень необхідно уточнювати в залежності від конкретних умов. Цьому повинне передувати визначення місць і площ потенційних і діючих вогнищ інфекцій, прогноз розвитку епіфітотій.

## **18.2. СИСТЕМИ ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ В ХВОЙНИХ ЛІСОСТАНАХ**

Для **соснових насаджень і розсадників** найбільш небезпечними є – *дитяча хвороба* (полягання сіянців), хвороба шютте, сосновий вертун,

цenanгіоз, смоляний рак, коренева губка, опеньок осінній, соснова губка, які часто викликають епіфитотії і енфітотії. Лісозахисні заходи повинні включати окремі елементи боротьби з їх збудниками.

Насіння варто збирати в здорових високопродуктивних насадженнях. У осередках кореневої губки після суцільних санітарних рубок для створення штучних насаджень необхідно використовувати насіння, зібране зі стійких дерев, які зрідка зберігаються на прогалинах або на насінних плантаціях, створених з таких дерев.

Перед висівом насіння в розсадниках необхідно протруюювати, а також застосовувати заходи для попередження розвитку збудників полягання, шютте зазвичай і соснового вертуна. При ураженні сіянців шютте звичайним їх перед посадкою варто сортувати.

Типи культур рекомендується добирати відповідно до типів лісу, категорії лісокультурної площі і з урахуванням можливості ураження патогенами. На бідних ґрунтах (бори) сосна звичайна росте кволо, послабленою, тому доцільно вносити в ґрунт органічні або мінеральні добрива.

У діючих і потенційних осередках хвороби шютте, соснового вертуна й опенька дуже важливий своєчасний догляд за насадженнями. Розпушування, прополка, а в деяких випадках внесення добрив поліпшують ріст сосни і підвищують стійкість її проти збудника шютте і соснового вертуна. Крім того, ураженість дерев сосни збудником шютте знижується при систематичному освітленні й обжинках, коли сосна протягом 3–5 років росте незатіненою.

Для боротьби із сосновим вертуном у штучних насадженнях варто скрізь видаляти осіку, а в роки депресії застосовувати різні засоби хімічної боротьби.

На родючих ґрунтах у дібровних типах лісу (крім сухої діброви), а в Карпатах – в сугрудкових (сурамені, супіхтачі, субучини) сосну висаджувати взагалі недоцільно, тому що вона формує широку крону з товстими гілками, які легко ламаються від снігу. У таких типах лісу часто виникають осередки кореневої губки. Осередки кореневої губки зазвичай виникають у перегушених молодняках, тому тут більш доцільні рідкі штучні насадження з розрахунку 3–4 тис шт. сосни і 5–6 тис шт. листяних порід або кущів.

При створенні таких зріджених у молодому віці насаджень на староорних землях у свіжих суборах трохи погіршується якість деревини, але підвищується стійкість рослин до збудника кореневої губки.

У основних біоценозах раціонально створювати бар'єри з берези й інших листяних порід, які відіграють протипожежну роль і підвищують загальну біологічну стійкість. У чистих соснових штучних насадженнях (за останні 20 років тільки в Західному Поліссі створено сотні тисяч га таких лісостанів) ефективні «фітомеліораційні» заходи, які підвищують стійкість насаджень, рубки догляду «лінійного типу» (при якому вирубують окремі ряди); введення домішків листяних деревних і кущових рослин; внесення попелу і підстилки зі здорових насаджень, а в деяких випадках – підсів люпину.

Рубки догляду, крім підвищення продуктивності і якості насаджень, повинні сприяти підвищенню їх стійкості до збудників хвороб, шкідливих комах і несприятливих кліматичним факторів. Для цього потрібно зберігати



домішки листяних порід, формувати добре розвинену крону, оберігати насадження від механічних пошкоджень. Усі рубки в жердняковому і більш старшому віці доцільно проводити після закінчення вегетаційного періоду, коли закінчиться масовий виліт спор фітопатогенних грибів.

У стиглих насадженнях дуже важливі вибіркові санітарні рубки, при яких видаляють уражені дерева, особливо з плодовими тілами дереворуйнівних грибів [29]. Для зменшення ураження сосною губкою варто вчасно вирубувати дерева з великою кроною і товстими гілками, які мають уже сформоване ядро, тому що при їх відмиранні в стовбур легко проникає інфекція. На відносно багатих ґрунтах не можна допускати формування широких крон, які нерідко пошкоджуються снігом.

**У ялинових насадженнях** найбільш небезпечні опеньок, коренева губка, непаразитарні пошкодження (вітровали, сніголами, в молодих насадженнях – пошкодження заморозками), а також стовбурні шкідливі комахи. Стовбурні гнилі і збудники хвороб хвої поширені значно менше.

При створенні штучних насаджень ялини варто вибирати кращі екологічні форми цієї деревної породи, пристосовані до місцевих умов. Насіння потрібно збирати на ділянках, стійких проти вітрів, снігу та патогенів. Навіть у регіонах масового ураження ялини опеньком в Прикарпатті існують окремі природні стійкі асоціації. У осередках кореневої губки на Поділлі виявлені окремі екземпляри ялини, стійкі до цього патогену. Їх доцільно розмножувати також вегетативним шляхом на насінних ділянках і використовувати для збору насіння. У регіоні поширення сніголамів трапляються окремі дерева з вузькопірамідальною кроною (Даровське лісництво Івано-Франківської області), які відрізняються інтенсивним ростом і високою стійкістю до снігу і вітру. Це «золотий фонд» нашого насінництва. На Поліссі необхідно для збору насіння ширше використовувати здорові насадження в острівних місцезростаннях ялини [54].

Схеми змішання повинні складатися в залежності від типів лісу і лісорослинних районів і з урахуванням можливості ураження патогенами або пошкодження внаслідок впливу несприятливих факторів середовища.

Стійкості ялинових насаджень в Карпатах сприяє введення домішок явора, в'яза, бука, берези, місцями кедра, сосни й інших порід. Участь ялини в межах природного ареалу не повинна перевищувати 80%.

У осередках опенька в Прикарпатті посадку ялини доцільно значно обмежити. При масовому відмиранні насаджень необхідно орієнтуватися на листяні породи, а домішки ялини не повинні перевищувати 20–30%.

Інтенсивні рубки догляду ефективні в місцях, підданих вітровалам і сніголамам. Ще більше зріджування необхідне по краях лісу для створення вітростійких узлісь, а у верхньої границі лісу, в горах, доцільно вводити домішки кедра і гірської сосни.

Для **ялицевих насаджень** найбільш небезпечні: рак, біла стовбурна гниль, коренева губка. У молодому віці ялицю пошкоджують заморозки і сонячні опіки. Садивний матеріал ялиці при вирощуванні в розсаднику необхідно охороняти від патогенів.

Ялиця повинна бути компонентом у різних поясах і типах лісу, особливо там, де вона раніш виростала природньо, а також за межами природного ареалу. При створенні нових лісових насаджень на відкритих місцях для зменшення пошкодження їх заморозками і сонцем варто використовувати посадковий матеріал, вирощений у відкритих розсадниках. Підріст ялиці під пологом деревостану потрібно звільняти поступово, щоб він менше пошкоджувався несприятливими кліматичними факторами.

Найбільш небезпечний для ялиці рак. З ним ведуть боротьбу, вирубуючи уражені дерева під час освітлень, прочищень, видаляють в першу чергу екземпляри з раковими наростами в нижній частині стовбура і «відьминими мітлами», які є джерелом інфекції. Насадження ялиці необхідно оберігати і від механічних пошкоджень.

Варто вчасно проводити рубки догляду, тому що на послаблених деревах і на природному відпаді можуть розвиватися збудник опенька і кореневої губки, які у 50–60 років можуть уражувати нормально ростучі але чим-то послаблені дерева. При рубках головного користування більше уваги треба приділяти збереженню підросту і не допускати механічних пошкоджень дерев, які залишаються. Для збору насіння і створення насінних ділянок цих екзотів найбільш придатні насадження або окремі групи дерев, які акліматизувались, мають гарний ріст і стійкі до патогенів.

У розсадниках при вирощуванні садивного матеріалу варто застосовувати весь комплекс заходів щодо боротьби з дитячою хворобою сіянців. У штучних насадженнях модрина ефективна хімічна боротьба з *Meria lands*. Садивний матеріал псевдотсуги не можна привозити з господарств, у яких уже виявлене шютте.

При рубках догляду неприпустимо перегущення листяних деревостанів, тому що на загущених ділянках може з'явитися опеньок, а пізніше і рак. У насадженнях сосни веймутової слід вирубувати, в першу чергу, дерева з смолотечами, які свідчать про ураження їх пухирчастою іржею. Навколо цих насаджень в радіусі 300 м доцільно знищити кущі смородини.

Насадження сосни веймутової потрібно вчасно відводити в головну рубку, тому що вони після 60 років різко знижують стійкість проти іржі і можуть передчасно загинути, а до 50–60-ти років уже дають гарну крупномірну деревину. Екзоти вимогливі до ґрунтових і кліматичних умов, ростуть найкраще в свіжих і вологих сугрудках, грудях при ворощуванні їх з іншими деревними породами [52].

### **18.3. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЗАХИСТУ В ЛИСТЯНИХ ЛІСОСТАНАХ**

У дубових лісостанах найбільш поширена муміфікація жолудів, борошниста роса, поперечний рак, опеньок, судинні і некрозні хвороби, стовбурні гнилі. Дуже часто молоді рослини пошкоджуються заморозками, а стовбури дорослих дерев – морозами. Для створення стійких, високопродуктивних дубових лісів у кожному лісорослинному регіоні необхідно використовувати відповідне насіння з урахуванням його видового і формового складів. Неприпустиме порушення правил перевезення насіння, тому що з жолудів, зібраних в місцевостях з вологим м'яким кліматом, при посіві в регіонах з більш континентальним кліматом; сіянці гинуть від морозу,

сонячних опіків і т.п. Часто в невідповідних місцях висаджують дуб гірський (*Quercus petraea Liebl.*), а при збиранні насіння і вирощуванні садивного матеріалу зазвичай не відокремлюють його від дуба звичайого.

При транспортуванні і збереженні жолудів не можна допускати їхнього пересушування, пошкодження морозом, надмірного зволоження, механічних пошкоджень. Для попередження муміфікації і загнивання жолуді при закладці на зимове збереження доцільно обробляти гранозаном із розрахунку 1–2 кг/т.

У розсадниках при вирощуванні сіянців дуба варто дотримуватись правил агротехніки. Для профілактики захворювання збудником борошнистої роси хороший ефект дає обробка препаратами сірки [60]. У деревостанах, порушених всиханням, варто проводити активні вибіркові санітарні рубки для того, щоб не допускати повного руйнування деревини грибами і стовбурними шкідливими комахами. Ефективні також заходи щодо відновлення оптимального водного режиму і ґрунтового живлення [17]. При зріджуванні деревостану нижче 0,3–0,4 доцільні суцільні санітарні рубки з наступним закультивуванням зрубів.

У **букових лісостанах** найбільшу загрозу представляють кліматичні фактори, головним чином низькі і високі температури, а також механічні пошкодження, які наносяться при експлуатації їх людиною і дикими тваринами; з грибних хвороб для бука небезпечні фітофтороз, нуммулярієвий некроз, рак і стовбурні гнилі. Для попередження розвитку стовбурних гнилей в середньовікових і стиглих деревостанах необхідно залишати густі узлісся, які взимку затримують проникання холодного повітря під полог лісу і тим самим зменшують кількість морозобійних тріщин. На стовбури не повинні падати прямі сонячні промені, тому що вони викликають опіки і надалі – розвиток гнилей [26].

У букових молодняках треба вчасно проводити рубки догляду (особливо очищення), щоб не допускати надмірного загущення, яке сприяє розвитку ракових хвороб. В регіонах великого скупчення оленів, косуль тварини сильно пошкоджують буковий підріст і лісові насадження, що сприяє розвитку некрозних хвороб. Для зменшення збитку необхідно періодично огорожувати окремі ділянки, регулювати чисельність мисливської фауни, практикувати підгодівлю тварин взимку.

У **тополевих штучних насадженнях** найбільш небезпечна іржа листків, цитоспороз гілок, а в осикових насадженнях – стовбурна гниль. Кращий засіб боротьби з цими захворюваннями – використання високоякісного садивного матеріалу. Для насіннєвого і вегетативного розмноження, особливо при закладці маточників, відбирають елітні екземпляри. Велике значення мають гібридизація і виведення нових стійких форм і гібридів.

Крім того, проводять поточні профілактичні і лікувальні заходи проти розвитку збудників хвороб. В розсадниках при небезпеці розвитку фузаріозу дезінфікують ґрунт; з першою появою уредопустул іржастих грибів або ураженні збудником парші осики треба негайно починати хімічну боротьбу.

У тополевих маточниках і школках особливо небезпечна іржа листків і некроз пагонів (збудники – *Dothichiza populea* і *Cytospora chrysosperma*). Тому в маточниках щорічно варто перевіряти пеньки, а заражені екземпляри викорчувувати і спалювати. При посадці черенків їх ретельно відсортовують [11].

Запропоновані системи лісогосподарських заходів повинні уточнюватися й удосконалюватися в кожному природному регіоні. Але при цьому варто прагнути створювати умови, які сприяють росту рослини-живителя і несприятливі для збудника хвороби.

### **Контрольні питання для самоперевірки**

1. Які прийоми входять в систему лісогосподарських заходів, спрямованих на попередження розвитку збудників хвороб лісостанів?
2. Що включає система заходів захисту соснових лісостанів?
3. Що включає система заходів захисту в ялинових лісостанах?
4. Які заходи захисту включає система попередження в ялинових біоценозах?
5. Назвіть систему захисту дубових лісостанів.

### **Тести**

1. **Відбором у природі стійких форм, екотипів, елітних дерев, які вирізняються у відповідних екологічних умовах високою продуктивністю і стійкістю щодо збудників хвороб, шкідливих комах і несприятливих кліматичних факторів, а також виведення нових імунних гібридів, займається**
  - а) анатомія деревних порід;
  - б) селекція деревних порід;
  - в) морфологія деревних порід.
2. **При догляді за стиглими насадженнями лісостану основний захід, який включає вирубування в першу чергу дерева з плодовими тілами, щоб зменшити запас спор і можливість зараження; не допускати накопичення повалених стовбурів, зламаних верхин, сухостою називають**
  - а) процес очищення;
  - б) наглядове вирубування;
  - в) санітарні рубки.
3. **Найбільш небезпечними для соснових насаджень і розсадників є хвороби:**
  - а) хвороба шютте, полягання сіянців, сосновий вертун;
  - б) вілт дуба, соснова іржа, сірчано-жовтий трутовик;
  - в) трутовик Гартіга, модринова губка, березова чага.
4. **У дубових лісостанах найбільш поширені хвороби:**
  - а) хвороба шютте, полягання сіянців, сосновий вертун;
  - б) муміфікація жолудів, борошніста роса, поперечний рак;
  - в) трутовик Гартіга, модринова губка, березова чага.
5. **У тополевих штучних насадженнях найбільш небезпечна хвороба**
  - а) іржа листків;
  - б) муміфікація жолудів;
  - в) соснова іржа.
6. **У осикових насадженнях найбільш небезпечна хвороба**
  - а) муміфікація жолудів;
  - б) соснова іржа;
  - в) стовбурна гниль.

## Відповіді на тести

### Розділ 1. Основні поняття про хвороби деревних насаджень

Тести: 1 – б, 2 – б, 3 – а, 4 – б, 5 – а, 6 – в, 7 – а, 8 – г, 9 – в, 10 – б, 11 – а, 12 – г, 13 – в.

### Розділ 2. Причини непаразитарних хвороб деревних рослин

Тести: 1 – б, 2 – г, 3 – в, 4 – в, 5 – б, 6 – г, 7 – г, 8 – б, 9 – г, 10 – а.

### Розділ 3. Основні характеристики збудників інфекційних

#### захворювань рослин

Тести: 1 – г, 2 – в, 3 – а, 4 – б, 5 – г, 6 – в, 7 – а, 8 – б, 9 – г.

### Розділ 4. Характеристика збудників інфекційних захворювань рослин

Тести: 1 – в, 2 – г, 3 – б, 4 – г, 5 – в, 6 – б, 7 – в, 8 – г, 9 – а, 10 – в, 11 – б, 12 – в, 13 – б, 14 – в, 15 – а.

### Розділ 5. Гриби, як основні збудники інфекційних захворювань рослин

Тести: 1 – в, 2 – а, 3 – б, 4 – г, 5 – а, 6 – в, 7 – а.

### Розділ 6. Збудники хвороб деревних рослин в штучних насадженнях

Тести: 1 – б, 2 – в, 3 – а, 4 – б, 5 – в, 6 – а, 7 – б.

### Розділ 7. Хвороби сходів і сіянців

Тести: 1 – в, 2 – б, 3 – а, 4 – в, 5 – а, 6 – в, 7 – б, 8 – в.

### Розділ 8. Хвороби хвої і листків дерев

Тести: 1 – в, 2 – а, 3 – в, 4 – б, 5 – а, 6 – в, 7 – г, 8 – б.

### Розділ 9. Хвороби гілок і стовбурів дерев та їх збудники

Тести: 1 – б, 2 – в, 3 – а, 4 – б, 5 – в, 6 – б.

### Розділ 10. Ракові хвороби й інші ураження і пошкодження гілок та стовбурів

Тести: 1 – в, 2 – б, 3 – а, 4 – в, 5 – в, 6 – б.

### Розділ 11. Гнилі деревних рослин

Тести: 1 – а, 2 – б, 3 – а, 4 – а, 5 – в, 6 – б; 7 – в.

### Розділ 12. Кореневі гнилі деревних порід та їхні збудники

Тести: 1 – в, 2 – б, 3 – а, 4 – б, 5 – в, 6 – б.

### Розділ 13. Хвороби квітково-декоративних рослин

Тести: 1 – а, 2 – б, 3 – в, 4 – а, 5 – в, 6 – в, 7 – а.

### Розділ 14. Фітопатологічні обстеження деревних насаджень

Тести: 1 – б, 2 – а, 3 – в, 4 – б, 5 – в, 6 – а, .

### Розділ 15. Імунітет деревних рослин до інфекційних збудників

Тести: 1 – в, 2 – в, 3 – а, 4 – б, 5 – б, 6 – а, 7 – в, 8 – а.

### Розділ 16. Методи захисту деревних рослин від збудників хвороб

Тести: 1 – в, 2 – а, 3 – в, 4 – б, 5 – а, 6 – б, 7 – б, 8 – а.

### Розділ 17. Хімічні і біологічні засоби захисту деревних рослин і деревини

Тести: 1 – в, 2 – б, 3 – а, 4 – б, 5 – в, 6 – а, 7 – б, 8 – в, 9 – в.

### Розділ 18. Система лісгосподарських заходів, спрямованих на попередження розвитку збудників хвороб деревних насаджень

Тести: 1 – б, 2 – в, 3 – а, 4 – б, 5 – а, 6 – в.

## СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

### A

**Абіотичні фактори** (гр. а – частка, яка виражає заперечення + гр. *bios* – життя + лат. *factor* – виробляючий) – фактори неорганічного походження, які можуть бути причиною різноманітних захворювань і які впливають на життєдіяльність мікроорганізмів: несприятливі метеорологічні, ґрунтові, кліматичні умови, сонячне світло, міжпланетне магнітне поле з його варіаціями, магнітне поле Землі, загазованість.

**Абортивна інфекція** – інфекція, при якій збудник проникає в організм, але не розмножується.

**Автовакцина** – вакцина, виготовлена із патогенних мікроорганізмів, виділених із організму хворого. Вона вводиться тільки цьому хворому.

**Автогамія** (гр. *autos* (аутоc) – сам + *gameo* (гамео) – вступати в шлюб) – злиття двох ядер в одній клітині без попередньої плазмогамії.

**Автоімунна хвороба** – патологія, при якій автоантитіла і сенсibiliзовані лімфоцити атакують власні клітини і тканини організму.

**Автоінфекція** – різновид ендогенної інфекції, яка виникає у разі перенесення збудника (наприклад, руками) з одного біотопу в інший.

**Автотрофи** (гр. *autos* – сам + *trophe* – їжа) – організми, здатні утворювати органічні речовини свого тіла із неорганічних сполук навколишнього середовища (живляться самостійно) (рослини та деякі мікроорганізми).

**Автофлора** – нормальна мікрофлора організму здорової людини.

**Автохтони** (гр. *autochthon* – корінний житель) – **аборигени** організми, що живуть там де вони виникли в процесі еволюції.

**Автохтонна мікрофлора** – еколого-трофічна спільнота мікроорганізмів, здатних розкласти гумусові сполуки ґрунту.

**Агенти руйнування деревини біологічні** – гриби, бактерії, комахи, моллюски та ракоподібні, які пошкоджують або руйнують деревину.

**Аглютинація** – склеювання.

**Агресивність** – здатність патогену долати стійкість (деревної) рослини-живителя, заражати її, використовувати для свого живлення, а також утворювати на ній органи розмноження та розповсюдження. Таким чином, агресивність визначається як кількісна міра патогенності, тобто як швидко патоген буде заражати деревні рослини-живителі, і викликати масові захворювання.

**Агресивність фітопатогену** (фр. *agressif* (агрессіф) – нападаючий) – здатність фітопатогенного організму спричинити зараження деревних рослин, жити та розмножуватися за їхній рахунок, тобто ступінь патогенності – властивість патогену спричинити масові захворювання (епіфітотії).

**Агробіоценоз** (гр. *agros* – поле + біоценоз) – сукупність організмів на полях і насадженнях, – вторинний, штучно створюваний людиною біоценоз.

**Агроекосистема** – змінені людиною біогеоценози, основу яких становлять штучно створені біотичні спільноти для отримання сільськогосподарської продукції.

**Адаптація** (лат. adaptation (адаптаціон) – пристосування) – сукупність реакцій, які забезпечують пристосування організмів до навколишніх умов існування, наприклад, пристосування паразитів до нових рослин-живителів.

**Адаптація мікроорганізмів** (лат. *adapto* – пристосуюю) – сукупність морфологічних, поведінкових, популяційних та інших особливостей певного виду, яка забезпечує здатність мікроорганізмів пристосовуватись до змін умов існування. Це здатність мікроорганізму або системи реагувати надію зовнішніх факторів, забезпечуючи собі найстійкіший у певних умовах стан.

**Адгезія мікроорганізмів** – прилипання мікробів до поверхні клітин макроорганізму.

**Адсорбована вакцина** – вакцина, компоненти якої адсорбовані, частіше на алюмінію гідроксиді.

**Адсорбована сироватка** – сироватка, очищена від неспецифічних антитіл методом адсорбції.

**Аерація** (лат. ad (ад) – при, до + sorbere (сорбере) – всмоктувати) – поглинання якоїсь речовини з газоподібного середовища або розчину поверхневим шаром рідини чи твердого тіла ( насичення повітрям (наприклад, поживних середовищ)).

**Аеробні організми** (гр. *aer* – повітря + *bios* – життя) – мікроорганізми, що потребують для оптимального росту і розвитку наявності вільного молекулярного кисню.

**Аерозолі** (гр. *aer* (аер) – повітря + нім. *aer* (золе) колоїдні розчини, дисперсна система) – фунгіциди та інсектициди у вигляді туманоподібних і димоподібних сполук. Для подрібнення речовин використовується механічна і теплова енергія вихлопних газів двигунів внутрішнього згорання – автомобілів, тракторів, літаків і спеціальної конструкції аерозольних генераторів. У боротьбі із збудниками хвороб та шкідливими комахами рослин застосовуються як аерозолі у вигляді дрібних краплинок рідини, тонкорозпилені у тумані так і у вигляді дрібних твердих у диму. Сучасні аерозольні генератори створюють аерозолі із частинками розміром до 30 мікрон.

**Азігоспора** (гр. *a* (а) – частка, яка виражає заперечення + *zygon* (зігон) – пара + *spora* (спора) – сім'я) – те саме, що й азигота – спора, яка у стані спокою сформована із незлитих гаметангіїв.

**Акропетальний ріст** (гр. *akron* (акрон) – вершина + лат. *petere* (петере) – спрямовуватись) наростання спор у ланцюжках зі сторони вершини; в такому випадку наймолодші спори у ланцюжку будуть знаходитись на його вершині, а найстаріші – біля основи, наприклад – акропетальний тип утворення конідій в *Altemaria brassicae* – збудника чорної плісняви лісового насіння.

**Активна (відзвичива) стійкість** – реакція стійкості рослиниживителя у відповідь на проникнення патогена (наприклад, утворення фітоалексинів, протигрибних сполук).

**Актиномікози** (гр. *aktis* (актіс) – промінь + *mykes* (мікес) – гриб) – заразні хвороби рослин-живителів, які викликаються патогенними променистими грибами – актиноміцетами.

**Актиноміцети** (гр. *aktis* (актіс) – промінь + *mykes* (мікес) – гриб) – променисті гриби – самостійна група мікроорганізмів, у клітинах яких відсутне

справжнє ядро але вегетативне тіло представлене дуже тонкими, розгалуженими гіфами, які променисто розростаються у всі боки майже однаково.

**Алантоїдні спори** – квасолеподібні, циліндричні, з округлими кінцями з одного боку, зігнуті спори.

**Алелі** – різні форми прояву одного і того ж гена (наприклад, імунітет і ураженість патогеном).

**Алергія** – стан зміненої, підвищеної чутливості макроорганізму до чужорідних агентів.

**Алохтонна мікрофлора** (гр. *allos* – інший + *chthon* – земля, край) – мікрофлора, що занесена з інших біотопів даного організму або із зовнішнього середовища – заносна мікрофлора.

**Альбікація** – повна або часткова втрата листками чи рослинами-живителями зеленого забарвлення через відсутність у клітинах хлорофілу.

**Альтернаріоз** – хвороби рослин, причиною яких є гриби з групи мітосопрових, із роду *Alternaria*.

**Амеба** (гр. *amoibe* (аміобе) – зміна) – найпростіша мікроскопічна одноклітинна тварина, яка пересувається за допомогою псевдоніжок (псевдоподій). Стадія розвитку у формі амеб є у слизівиків – *Mucromyces*, у цьому випадку вони називаються міксоамебами.

**Амебоїд** (гр. *amoibe* (аміобе) – зміна) – гола грудка протоплазми нижчих грибів, не обмежена ніякою оболонкою, володіє здатністю змінювати свою форму і пересуватися. Рух амебоїда обумовлюється за допомогою псевдоніжок (псевдоподій) або за допомогою джгутиків.

**Амілаза** – фермент, який розщеплює крохмаль і глікоген до мальтози або глюкози. Трапляється у багатьох грибів і бактерій.

**Амілоїдні спори** – спори, оболонки гіф забарвлюються від йоду (препарат Мельцера) у синій або фіолетовий колір.

**Амітоз** – пряме ділення клітини, при амітозі ядро ділиться на дві частини: протоплазма перешнуровується і утворюються дві дочірні клітини. Амітоз – розповсюджене явище у мукових і пластинчастих грибів.

**Аменсалізм** – різновид антагоністичних взаємовідносин, за яких одна з популяцій завдає шкоди іншій, сама ж при цьому не страждає.

**Амоніфікація** – руйнування різних органічних азотних сполук до кінцевого продукту – аміаку.

**Амфітрихи** – бактерії, що мають один або пучок джгутиків на двох протилежних кінцях.

**Амфігінні антеридії** – антеридії, які оточують основу оогонія, причому оогонії проростають крізь антеридії.

**Амфіди** – парні бічні хемосенсорні органи, розташовані у головній частині тіла нематод; форма їх дуже різноманітна і сильно варіює. Зовнішні отвори амфідів затягнуті кутикулою; аміди можуть бути круглими, гачкоподібними, підковоподібними, спіральними тощо. У представників підкласу *Secernentea* отвори амфідів розташовані на губному кільці, а у підкласі *Adenophorea* вони лежать за губами.

**Амфіталічний** – із базидіоспор одного плодового тіла утворюється гомоталічний та гетероталічний міцелій.



**Анабіоз** (гр. *anabiosis* – оживання, повернення до життя) – стан організму, при якому життєві процеси тимчасово припиняються, або настільки уповільнюються, що зникають видимі ознаки життя, одна із форм пристосування організмів до виживання при різкому погіршенні умов існування (низька температура, відсутність вологи і т.д.), це явище використовують для отримання живих вакцин, консервування тканин, органів тощо. Анабіоз є однією з форм реакцій пристосування до несприятливих умов середовища, наприклад, при зміні вологості, температурного режиму, відсутності рослини-живителя. Нематоди можуть перебувати у стані анабіозу декілька років.

**Анаболізм** – сукупність хіміко-біологічних процесів у живому організмі, спрямованих на утворення й оновлення його структурних частин, а також накопичення енергії.

**Анаероби** (гр. *an* (ан) частка, яка виражає заперечення, *aer* (аер) – повітря) – мікроорганізми, які можуть існувати тільки при відсутності вільного молекулярного кисню (більшість бактерій) в повітрі.

**Анаеробні організми** (ан – проти + гр. *aer* – повітря + *bios* – життя) – мікроорганізми, що розвиваються в умовах відсутності вільного кисню.

**Аналогія** – подібність органів (часткова або цілковита), яка походить від різних зачатків, але вони функціонально подібні.

**Анастомоз** (гр. *anastomosis* (анастомозіс) – спайка, утворення) – зростання гіф за допомогою бічних перетинок, внаслідок чого розміщення гіф стає сітчастим.

**Анастомози** – таке явище може проходити між складками чи пластинками гіменофора.

**Анатоксин** – незаражений екзотоксин, що зберігає антигенність, тому використовується як вакцина.

**Ангіокарпний тип розвитку плодового тіла** – гіменофор закладається всередині вкритого загальним покривалом зачатка плодового тіла. З розвитком плодового тіла загальне покривало розривається. Залишки його у деяких видів зберігаються на шапинці у вигляді лусок, бородавочок, пластівців, а біля основи ніжки у вигляді вільної або прирослої вольви. Іноді у розвинутих плодових тілах загальне покривало зникає. У деяких гастероміцетів загальне покривало вкриває дозрілі плодові тіла.

**Андрогінні антеридії** – антеридії, які утворюються на одній гіфі з оогоніями, або на її відгалуженнях.

**Анемофільні гриби** (гр. *anemos* (анемос) – вітер + *phylion* (філіон) – люблю) – гриби, які розповсюджуються за допомогою повітряних потоків.

**Анемохорія** (гр. *anemos* (анемос) – вітер + *choreo* (хорео) – розповсюджуюсь) – розповсюдження збудників хвороби потоками повітря. Більшість грибів і бактерій відносяться до анемохорних організмів, які розповсюджуються повітряними потоками.

**Анізогамія** – форма статевого процесу, яка відбувається внаслідок злиття двох рухомих гамет неоднакового розміру і форми (жіноча гамета більша, чоловіча менша).

**Антагонізм** (гр. *antagonisma* – суперечна боротьба, противник) – тип взаємовідносин між мікроорганізмами, при яких один організм гальмує розвиток інших або зовсім вбиває його продуктами своєї життєдіяльності.

**Антеридій** (гр. *antheros* (антерос) – квітучий) – чоловічий статевий орган у вигляді мішковидної або циліндричної клітини чи групи клітин.

**Антерозоїди** – рухомі чоловічі статеві клітини з одним або кількома джгутиками.

**Антибіоз** (гр. *anti* (анті) – проти + *bios* (біос) – життя) – одна з антагоністичних взаємовідносин між мікроорганізмами, при якій виділяються особливі речовини, які пригнічують їх ріст і розвиток.

**Антибіотики** (гр. *anti* (анті) – проти + *bios* (біос) – життя) – продукти обміну речовин, які виділяються деякими мікроорганізмами, для пригнічення росту і розвитку інших видів мікробів. Приклад – пеніцилін, виділяється грибами з роду – *Penicillium*.

**Антиген** – білкові тіла, які при введенні в тваринний організм здатні викликати в ньому утворення антитіл, які усувають їх шкідливу дію. **Антигени** – генетично чужорідні речовини природного або синтетичного походження, які у разі проникнення в організм спричинюють специфічну імунну реакцію (синтез антитіл, накопичення сенсibiliзованих лімфоцитів). В якості антигенів можуть слугувати суспензії фітопатогенних бактерій, спор і міцелію грибів та екстракти із рослин-живителів уражених вірусами.

**Антисептики** – хімічні речовини і сполуки, які застосовуються для зберігання деревини від псування грибними гнилями і забарвленнями. Наприклад – фтористий натрій, мідний купорос, карболінеум та ін.

**Антитіла** – особливі захисні речовини білкового походження, які утворюються в сироватці крові тварини при введенні в її організм чужорідного білка-антигена, володіють здатністю вступати в специфічний зв'язок тільки з відповідним антигеном; вони усувають його шкідливий вплив. Антитіла бувають нейтралізуючі – антитоксини, лізуючі – лізини, коагулюючі – агглютиніни і осаджуючі – преципітини.

**Антитоксин** – протиотрута, речовина, що виробляється під впливом екзотоксину і нейтралізує його.

**Антракнози** – група хвороб рослин-живителів, які викликаються паразитичними грибами із родів *Gloeosporium* і *Colletotrichum*. Приклад, антракноз бірючини. Паразит уражає стебла, черешки листків, листки, квітконіжки, плоди. З'являються спочатку бурі плями, які поступово чорніють, на стеблах стають вдавленими і, на кінець, перетворюються в глибокі виразки. Уражені тканини стають ламкими, від чого листки, суцвіття і плоди відпадають. Розмножуються гриби в період вегетації конідіями, які утворюються в пустулах на уражених тканинах. Зберігається міцелієм і конідіями в уражених залишках і насінні.

**Антропогенні фактори** (гр. *anthropos* – людина + *genos* – народження, походження, + *lat. factor* – виробляючий) – фактори, що впливали на людину, на її формування в процесі антропогенезу.

**Антропогенні чинники** – внесені в природу зміни людською діяльністю, які впливають на органічний світ. Непрямий вплив здійснюється шляхом зміни фізичного і хімічного стану атмосфери, водойм, будови поверхні Землі, ґрунтів тощо. Прямий вплив спрямований безпосередньо на живі мікроорганізми. Антропогенні

фактори: негативні зумовлюють пригнічення або відмирання організмів; а позитивні – створюють сприятливі умови для розвитку тих чи інших організмів.

**Антропонози** – інфекції, джерелом яких є тільки люди.

**Антропохорія** (гр. *anthropos* (антропос) – людина + *choreo* (хорео) – розповсюджує) – розповсюдження збудників хвороб людиною. Приклади – безпосередній переніс інфекції відбувається при роботі в розсаднику. Непряме розповсюдження збудників хвороб може відбуватися при транспортуванні посівного і садивного матеріалу.

**Антропофільні гриби** – гриби, що уражають організм людини.

**Анус** – кінцевий отвір травного тракту. У нематод має вигляд щілини, яка знаходиться на черевній частині тіла.

**Апогамія** – втрата статевого процесу із збереженням зміни ядерних фаз. Двоядерні клітини в такому випадку утворюються шляхом міграції клітинних ядер через анастомози з однієї вегетативної клітини в іншу. Апогамія часто Трапляється у сумчастих і базидіальних грибів.

**Апомікс** – процес розмноження без запліднення.

**Апотецій** (гр. *apotheke* (апотеке) – сховище) – відкрите плодове тіло у сумчастих грибів блюдцеподібної або воронкоподібної форми. На верхній поверхні апотецію розміщується шар сумок і безплідних захисних гіф, які називаються парафізами.

**Апофіз** – здуття, яке утворюється під спорангієм у деяких нижчих грибів.

**Апрессорій** – особливе утворення на кінцях гіф деяких грибів у вигляді широких лопатевих пластинок, за допомогою яких гриб прикріплюється до поверхні субстрату. У деяких паразитних грибів від апрессорія відходять гаусторії, які проникають у клітину рослини-живителя, наприклад у борошнисторосяних грибів.

**Арборицид** – хімічний препарат для знищення деревних і кущових рослин.

**Ареал** (лат. *area* – площа, ділянка) – частина простору або поверхні, в межах якої розповсюджується і відбувається повний цикл розвитку певного таксону (вид, рід, родина).

**Ареал шкідливості** – частина ареалу виду, де відбувається прояв його шкодочинності.

**Артроспори** (гр. *arthron* (артрон) – сустав + *spora* (спора) – сім'я) – спори які утворюються шляхом наростання основної клітини, розміщеної на повітряній грибниці. Такий тип спороношення характерний для борошнисторосяних грибів, актиноміцетів і для деяких мітоспорових грибів.

**Архегоній** – (гр. *arche* (архе) – початок + *gone* (гоне) – народження) – жіночий статевий орган розмноження у грибів, який має яйцеклітину.

**Архікарп** (гр. *arche* (архе) – початок + *karpos* (карпос) – плід) – жіночий статевий орган у сумчастих грибів. Він складається з трьох клітин міцелію: верхня звужена називається трихогіною, середня розширена – аскогоном, нижня – ніжка.

**Аски** – спеціальні клітини у плодовому тілі або на міцелії у сумчастих грибів, в яких відбувається редуційний поділ диплоїдного ядра зиготи і утворення аскоспор, переважно 8 (зрідка 2-4), іноді великої кількості, але кратне двом. Сумки розвиваються в результаті розростання зиготи після статевого злиття двох клітин.

**Аскогон** (гр. askos (аскос) – сумка + gone (гоне) – народження) – розширена середня клітина жіночого статевого органа (архікарпа) у сумчастих грибів.

**Аскогонні гіфи** – спеціалізовані гіфи, які відростають від аскогона, із яких утворюються сумки зі спорами.

**Аскоміцети** (*Ascomycotina*) – сумчасті гриби, підвідділ вищих грибів, який включає три класи: Голосумчасті (*Archaeascomycetes*), Плодосумчасті (*Euascomycetes*) та Полостносумчасті (*Loculoascomycetes*). Вони мають наступні відмінності: добре розвинутий багатоклітинний міцелій, безстатеве розмноження здійснюється конідіями, основним органом статевого розмноження є сумка, в якій розвивається, як правило, 8 статевих спор (аскоспор). У більшості сумчастих грибів сумки утворюються у плодових тілах: перитеціях, клейстотеціях і апотеціях. Систематичний підвідділ грибів оснований на наявності або відсутності плодових тіл, а також на характері їх будови. Серед сумчастих грибів є багато паразитів, але ще більше сапротрофів на різних мертвих органічних субстратах.

**Аскоспори** (гр. askos (аскос) – сумка + spora (спора) – сім'я) – статеві спори, які розвиваються у сумках (асках) в результаті статевого процесу в сумчастих грибів.

**Аскострома** (гр. askos (аскос) – сумка + stroma (строма) – ложе) – м'ясисте утворення у грибів, яке складається з сплетіння гіф, в якому розвиваються вмістища (перитеції) заповнені сумками.

**Аскохітози** – хвороби рослин, збудниками яких є мітоспорові гриби із роду *Ascochyta*. Найголовнішими ознаками хвороб є: плямистість, на плямах дрібні чорні точки – пікніди.

**Асиміляція** (лат. *assimilation* – уподібнення) – перетворення речовин, які надходять в організм, у складові свого тіла.

**Асоціативна азотфіксація** – біологічний та екологічний зв'язок ґрунтових бактерій, ціанобактерій зі злаковими та іншими рослинами, завдяки якому формується мікробно-рослинне угруповання і зв'язується молекулярний азот повітря.

**Асоціація** – спільноти (об'єднання) двох або більше видів мікроорганізмів, що виникають у природі в однорідних умовах існування або створюються штучно в експерименті.

**Асоційована вакцина** – вакцина, до складу якої входять мікроби або їх антигени і анатоксини.

**Аспергільоз** – захворювання, зумовлене грибами із роду *Aspergillus*.

**Атенуація** – зниження ступеня патогенності хвороботворних видів мікроорганізмів.

**Атмосфера землі** – газова (повітряна) оболонка довкола Землі, яка обертається разом з нею.

**Атрофія** (гр. *atrophia* (атрофія) – чахну) – зменшення в розмірі якогось органу або тканини рослини-живителя внаслідок пригнічуючого впливу паразита. Воно може бути пов'язане з відбиранням поживних речовин або взагалі з функціональним порушенням їх обміну.

**Ацидофіли** – організми (переважно бактерії, рослини) торфовищ, здатні жити і розвиватися за значної кислотності субстрату.

**Аутомікрофлора (нормальна мікрофлора)** – мікроорганізми, які населяють організм здорової тварини чи людини.

**Аьгіцид** – хімічний препарат, призначений для знищення водоростей.

## **Б**

**Базаторічний прогноз збудника хвороби рослин** – завбачення динаміки чи інтенсивності прояву збудника хвороби рослини-живителя не менше як за два роки чи на 5- або 10-річний період.

**Базальна клітина** – клітина, розміщена біля основи, протилежність апікальній – верхівковій.

**Базальна строма** – утвір псевдопаренхіматичної будови, на якому розвиваються плодові тіла сумчастих або мітоспорових грибів.

**Базидіоли** – безплідні утвори такої ж форми і розміру, як і плідні (іноді менші).

**Базидіоміцети** (*Basidiomycotina*) – базидіальні гриби, підвідділ вищих грибів, який має три класи: Теліоміцети (*Teliomycetes*), Устоміцети (*Ustomycetes*) та Базидіоміцети (*Basidiomycetes*). Статеве розмноження у них відбувається спорами, які розвиваються на особливих циліндричних клітинах – базидіях. До базидіоміцетів належать понад 20 тисяч видів. Найбільше значення мають іржасті (*Uredinales*) і гіменоміцети (*Hymenomycetales*). Гриби, які відносяться до класів сажкових та іржастих, є облигатними паразитами. Представники гіменоміцетів відносяться до сапротрофів, напівсапротрофів і паразитів деревних рослин. Велика кількість цих видів є руйнівниками деревини на складах і в будівлях.

**Базидіоспори** – спори базидіальних грибів, які виникають на базидіях в результаті статевого злиття клітинних ядер (кардіогамії в мейозі). На одній базидії розвивається екзогенно чотири базидіоспори.

**Базидія** – короткобулавоподібний, іноді грушеподібний утвір у гіменіальному шарі базидіальних грибів, на якому утворюються здебільшого чотири базидіоспори; циліндричний одно- або чотириклітинний утвір в іржастих та сажкових грибів.

**Базипетальний ріст** (гр. basis (базис) – основа + лат. netere (петере) – спрямовуватись) – наростання зі сторони основи в протилежність акропетальному росту, в даному випадку наймолодші клітини будуть знаходитись біля основи, а найстаріші – біля верхівки. Приклад – базипетальний тип розвитку конідій у грибів – *Aspergillus*, *Oidium*, *Penicillium* та ін.

**Базипетальний тип утворення конідій** – тип утворення, коли наймолодші конідії розташовані у основи ланцюжка, який складається із спор.

**Бактерицид** – хімічний препарат для захисту рослин від бактеріальних збудників хвороб.

**Бактеріальний препарат** – препарат, в якому діючою речовиною є бактерії, чи продукти їх життєдіяльності.

**Бактерії** – одноклітинні організми, які не мають справжнього ядра, хлорофіла, клітинна оболонка без целюлози і хітина, а її каркас складає мукопептид муреїн, живуть за рахунок органічних речовин рослинживителів, розпізнаються під мікроскопом.

**Бактеріоз деревних рослин** – хвороба деревних рослин, спричинена бактеріями.

**Бактеріози** – хвороби рослин, які викликаються фітопатогенними бактеріями.

**Бактеріостатична дія** – пригнічення розвитку бактерій.

**Бактеріофаг** (гр. *bacteria* (бактерія) – бактерія + *phagos* (фагос) – пожираючий) – «пожирач бактерій» – термін, яким називають групу фільтруючих вірусів, які володіють здатністю (лізувати) розчиняти бактерії.

**Бактерицидна дія** – знищення бактерій.

**Бацили** (лат. *bacillum* (бациллум) – паличка) – бактерії паличкоподібної форми, які володіють здатністю утворювати свої спори.

**Безстатеве репродуктивне розмноження грибів** – розмноження спорами, які утворюються на спеціальних спороутворюючих органах без участі статевого процесу. Сюди відносяться: розмноження зооспорами, спорангієспорами, які розвиваються у зооспорангіях спорангіях, конідіями на конідіеносцях, а також пікноспорами в пікнідад.

**Білатеральна трама** – трама, гіфи якої розміщені симетрично в напрямку від центра пластинки до гіменіального шару на її поверхні.

**Біо...** (гр. *bios* – життя) – частина складних слів, що вказує на відношення до життя, життєвих процесів, живих організмів.

**Біологічний метод боротьби із збудниками хвороб** – використання антибіотичних факторів в природі. В сучасний час відомо багато бактерій і актиноміцетів, виділених з ґрунту і з інших субстратів, які здатні розчиняти грибницю паразитних грибів – фузаріум, ботритіс, альтернарія, гельмінтоспоріум та інші, вивчені також антагоністичні властивості силікатних бактерій, ґрунтового гриба *Trichoderma lignom.* Використовуються ці антагоністи шляхом обробки насіння їх чистими культурами. Гарні результати дає застосування розчину коров'яку в боротьбі з борошнистою росою агрусу шляхом 2-3-кратного обприскування, а також настою старого коров'яку з прілим сіном проти мільдю винограду. Настій з гною дуже багатий мікологічними бактеріями – антагоністами, які проникають у гіфи паразита і лізують їх.

**Біологічні раси** – біотиби – група організмів одного виду чи підвиду, яким властиві спільні ознаки; спеціалізація облігатних паразитів, що не обмежується тільки пристосованістю до певного роду чи виду рослинживителів, а може бути більш вузькою.

**Біологічні форми** – ряд рас чи біотипів, які морфологічно не відрізняються, але вузько спеціалізовані до нових сортів рослин-живителів.

**Біологічні форми паразитних грибів.** В облігатних паразитів морфологічний вид гриба не уявляє із себе єдиного цілого, він складається з цілого ряду біологічних форм, які морфологічно однакові, але відрізняються один від одного своєю спеціалізацією до певних видів або родів рослинживителів.

**Біомаса** (біо... + лат. *massa* – сукупність) – кількість живої речовини організмів, яка може бути виражена в одиницях сухої чи сирої маси та віднесена до одиниці площі або об'єму.

**Біостійкість деревних плит** – показник, який характеризує здатність деревних плит протистояти руйнівній дії грибів, інших мікроорганізмів та шкідливих комах.

**Біосфера** (найбільша біосистема на Землі) – сукупність усіх живих земних організмів, які перебувають у взаємодії з фізичним середовищем Землі як єдине

цїле, щоб підтримувати стійку рівновагу, отримуючи енергію від Сонця і перевипромінюючи її в космічний простір. За В. І. Вернадським біосфера – це «оболонка життя, сфера існування живої речовини».

**Біота** (гр *biote* – життя) історично складена сукупність живих організмів, об'єднаних спільною областю поширення.

**Біотехнологія** (біо... + *techne* мистецтво, майстерність + *logos*– слово, вчення) – технологія виділення тих чи інших речовин із деревини за допомогою мікроорганізмів.

**Біоти́пи або біологічні раси** – спеціалізація облігатних паразитів не обмежується пристосованістю тільки до певних родів або видів рослин-живителів (біологічна форма), але вона може також бути ще більш вузькою. Кожна біологічна форма складається з ряду рас або біотипів, які морфологічно не відрізняються, але вузько спеціалізовані до певних сортів рослин-живителів.

**Біотичні чинники** – сукупність чинників органічного світу, які впливають на життєдіяльність організму, визначаючи умови існування його в тій чи іншій місцевості.

**Біотичний бар'єр** (гр. *biote* – життя) – сукупність конкурентів хижаків, збудників захворювань тощо, які при розширеній ареалу певного виду або його інтродукції стримують розмноження та розселення особин цього виду.

**Біотоп** (біо.. + *topos* – місце) – ділянка земної поверхні, яка характеризується однорідними умовами існування, певними абіотичними умовами і на якій існує біоценоз.

**Біоценоз** – історично складена сукупність взаємопов'язаних популяцій мікроорганізмів, рослин, тварин, що населяють певну територію або біотоп та забезпечує кругообіг речовин і здатна до саморегуляції. Це система, яка функціонує як єдине ціле, завдяки взаємопов'язаним метаболічним перетворенням.

**Біоплярність** – наявність на одній базидії спор різних статевих знаків, з яких розвивається міцелій різної статі.

**Бітунікатні аски** – аски з подвійною оболонкою.

**Блакитне обприскування** – інакше «викорінююче обприскування». Так називається обприскування плодкових дерев навесні в період розкриття бруньок, до випускання бутонів, 4-5% розчином бордоської рідини. Після обробки таким міцним розчином дерева стають блакитними. Мідь, нанесена на дерева, поступово в невеликих кількостях розчиняється в краплинках дощу і роси, стікає на зелені частини, які розвиваються і захищає їх від зараження збудниками хвороб. Перевага цього метода полягає в тому, що запасу міді при такій обробці вистачає на місяць, що заміняє 2-3 звичайних обприскувань 1% розчином.

**Болетол** – антибіотична речовина, яка міститься в плодкових тілах багатьох видів трубчастих дереворуйнівних грибів.

**Бордоська рідина** – найпоширеніший і найбільш вивчений фунгіцид, який застосовується шляхом обприскування в боротьбі з багатьма збудниками грибних і бактеріальних хвороб рослин-живителів. Уявляє собою непрозору блакитну рідину, яку отримують шляхом змішування розчину мідного купоросу з вапняним молоком. Співвідношення мідного купоросу до негашеного вапна має бути 1:1. Частіше за все застосовується 1% бордоська рідина. Відкриття бордоської рідини

приписують французу Миллярде у 1882 році, який запропонував її проти мільдю винограду.

**Борошнисторосяні гриби** – *Erysiphales* – один з порядків плодосумчастих грибів. Характерною особливістю їх є поверхнева грибниця з гаусторіями, які проникають в клітини епідермісу. Вони у всіх стадіях свого розвитку – облігатні паразити. Конідії утворюються ланцюжками на простих конідіеносцях. Сумки з сумкоспорами заключні в закриті плодові тіла – клейстотеці, з характерними придатками на їх поверхні. На підставі морфологічної характеристики придатків і кількості сумок у плодовому тілі борошнисторосяні гриби підрозділяються на шість родів: сферотека, ерзіфе, подосфера, мікросфера, унцинуля, філактінія. Зимуючою стадією грибів є сумки у плодових тілах та міцелій в уражених молодих пагонах.

**Бургундська рідина** – уявляє собою суміш мідного купоросу і кальцинованої соди. Співвідношення мідного купоросу до соди частіше використовують 1:1. Застосовується для обприскування в концентрації 0,5-1%. За своїми фунгіцидними властивостями вона не відрізняється від бордоської, але часто викликає опік листків.

## **В**

**В'янення** – одна із зовнішніх ознак захворювання рослин. Основна причина – порушення водного балансу в рослині або в її органах, коли витрата води значно перевищує її потрапляння. Викликається грибами, бактеріями, вірусами, фізичними явищами і механічними пошкодженнями (див. бактеріальне, вертицильозне, вірусне і фузаріозне в'янення). Про це свідчать зів'ялі скручені листки та пониклі верхівки.

**Вакуолі** (лат. *vacuus* (вакуус) – порожнина) – пухирі різної форми і величини у клітинах грибів і бактерій, які виконують травну, видільну та інші функції.

**Вальсоїдна строма** – пророслий, пронизаний міцелієм напівзруйнований, часом мало змінений субстрат в якому утворюється перитеції. Вона часто оточена в субстраті чорною смугою.

**Вакцина** – препарат для створення штучного активного імунітету.

**Вапно** – використовується для вапнування ґрунту в боротьбі з деякими ґрунтовими грибами, які потребують кислої реакції ґрунту. Його вносять у ґрунт перед посівом, щоб понизити кислотність, а також для обмазування стовбурів плодових дерев і для дезинфекції сховищ.

**Вапняне молоко** – розчин негашеного вапна у воді в 20-30% концентрації. Застосовується шляхом обмазування стовбурів для попередження впливу різких температурних коливань, а також як фунгіцид та інсектицид для знищення зимуючих стадій багатьох паразитних грибів і комах, які перезимовують в тріщинах кори.

**Вапняно-сірчаний відвар (ВСВ)** – інсектофунгіцид. Застосовується шляхом обприскування в боротьбі із патогенами борошнистої роси, парші та іржі плодових дерев: в літній період застосовують розчини в концентрації 0,5-1,0%, в пізньоосінній період – для знищення зимуючих стадій паразитних грибів в шкідливих комах. Уявляє собою відвар вишневочервоного кольору, який готують із чистої молотої сірки і негашеного вапна (1 частина вапна, 2 частини сірки і 17 частин води, – все це кип'ятиться півтори години з додаванням води до



попереднього рівня. Отриманий відвар фільтрується і після відповідного розчинення водою використовується для обприскування).

**Вегетативне розмноження (нім. *vegetativ* – рослинний)** – тип нестатевого розмноження при якому новий організм утворюється із частини материнського.

**Вегетативне розмноження грибів** – найбільш простий спосіб розмноження, без утворення спеціальних споруутворюючих органів і без участі статевого процесу. Здійснюється воно часто механічним відділенням від індивідуума ділянок його вегетативного тіла, тобто міцелію. До вегетативного способу розмноження відносяться: розмноження частинками міцелію, склероціями, ризоморфами, також спорами, які виникли вегетативним шляхом – оїдіями, хламідоспорами, геммами, бластоспорами, артроспорами. До вегетативного розмноження відносяться ще почкування, типове у дріжджів, голосумчастих і деяких мітоспорових грибів (*Septoria*, *Gloeosporium*, *Cladosporium* та ін.).

**Вегетативне тіло мікроорганізмів** (лат. *vegetativus* (вегетативус) – рослинний) – орган живлення і росту. У бактерій вегетативним тілом є вся бактеріальна клітина, у грибів архіміцетів – гола грудочка протоплазми, який паразитує всередині клітини рослини-живителя, у нижчих грибів розгалужений міцелій, який пронизує живильний субстрат.

**Виразки** – утворення на стовбурах, гілках дерев різних за розміром ран, заглиблених у деревину, часто оточених каллусом. Великі виразки називають раком, а дрібні – антракнозом. Причиною утворення виразок можуть бути гриби, бактерії, низькі температури та механічні пошкодження.

**Витривалість рослин до збудників хвороб (толерантність)** – здатність деревних рослин виявляти високу продуктивність, незважаючи на суттєве ураження тим чи іншим збудником хвороби.

**Відлуп** – пошкодження стовбурів у вигляді кільцевих розривів деревини по річним кільцям. Утворюються вони при раптовому підвищенні температури після сильних морозів, коли зовнішні кільця стовбура розширюються швидше, ніж внутрішні.

**Відлупні тріщини** – виникнення у стовбурах хвойних та листяних порід відлупних кільцеподібних тріщин в період раптового підвищення температури після великих морозів.

**«Відьміні кільця»** – кільцеподібне розміщення плодових тіл шапинкових грибів у лісі, на полях та луках, наприклад, шапинки мухомору. Таке розміщення шапинок правильними колами обумовлюється радіальним розвитком у ґрунті молодої грибниці і відмиранням її в центральній частині, внаслідок вичерпання живильних речовин. В результаті такого росту протягом ряду років утворюються кільця в кілька метрів у діаметрі.

**«Відьміні мітли»** – тип ураження рослин, коли розвивається велика кількість пагонів з бічних сплячих бруньок на обмеженій ділянці стовбура, внаслідок чого вони ростуть скупчено і нагадують мітлу. Причиною таких утворень є іржасті і голосумчасті гриби, а також деякі віруси. Приклад – «відьмина мітла» на вишні, грабі, березі, вільсі, черешні, абрикосі, внаслідок ураження грибами із порядку *Taphrinales*.

**Вільноживучі нематоди** – нематоди, для яких невідомі випадки паразитування на деревних рослинах.

**Віроїди** – вірусоподібні інфекційні агенти, які не мають нуклепротейних часток, а уявляють собою низькомолекулярну одноланцюжкову РНК занурену в біосинтетичну систему клітини рослини-живителя, яка і забезпечує подальшу їх реплікацію. Вони не мають антигенної активності, мають малу молекулярну масу, чутливі до ферменту РНК-ази, термостабільні і характеризуються високою інфекційністю.

**Вірулентні штами збудника** – штами, які зумовлюють більш сильні ознаки хвороби, ніж авірулентні.

**Вірулентність** (лат. *virulentus* – отруйний) – ступінь патогенності певного виду штаму, раси мікроорганізму відносно родів, видів і гібридів деревних рослин, тобто здатність патогену проникати в рослини-живителя, поширюватись в ній, розмножуватись в широких межах, виробляти токсини, ферменти та інші біологічно активні речовини, які ослаблюють її захисні властивості.

**Вірулентність фітопатогена** – здатність певного токсина штаму або раси мікроорганізму уражати різні за генотипом та стійкістю родини, види, гібриди, форми рослини-живителя. Так, патогенність *Ophiotoma ulmi* – збудника голландської хвороби, проявляється тільки по відношенню до в'язових, то і патоген є вірулентним тільки для деревних порід цієї родини. Якщо вид патогена фізіологічно неоднорідний і складається із спеціалізованих форм *Phyllaetinia suffulta* вірулентна тільки для деревної породи певного роду (ясена, берези, ліщини, граба). Таким чином вірулентність – якісна міра патогенності, яка визначає спеціалізацію патогена і розкриває по відношенню яких деревних рослин він може проявити паразитичні властивості.

**Віруси** – субмікроскопічні збудники хвороб деревних рослин, які не мають клітинної будови, не ростуть на штучних живильних середовищах і розмножуються тільки в живих клітинах.

**Віруси, які профільтровуються** – найдрібніші неклітинні організми, невидимі в звичайні мікроскопи, здатні проходити через дрібнопористі бактеріальні фільтри, сувороблігатні паразити рослин, які є надзвичай інфекційними.

**Вірусний препарат** – біопрепарат, який складається із полідрів чи гранул ентомопатогенних вірусів.

**Внутрішній карантин рослин** – система державних заходів, спрямованих на попередження розповсюдження карантинних об'єктів всередині країни, своєчасне виявлення та локалізація їх вогнищ.

**Вовчок гіллястий** – вища квіткова рослина із родини *Orobanchaceae*, яка має важливе значення в лісовому і сільському господарствах, як злісний паразит на коренях багатьох культурних і дикоростучих рослин. Вона повністю позбавлена хлорофілу і тому пристосувалася отримувати воду і поживні речовини від рослин, на яких оселяється. Особливо великої шкоди приносить соняшниковий вовчок – *Orobance ramosa* L.

**Водний розчин** (в.р.) – розчинена у воді хімічна сполука агрохімікату (пестициду, стимулятора росту рослин, добрива та ін.).

**Водорозчинний концентрат** (в.р.к.) – препаративна форма, в якій діюча речовина пестициду, розчинена у воді до стабільно насиченого стану, що легко розбавляється водою перед використанням.

**Водорозчинні гранули** (в.г.) – хімічна сполука діючої речовини агрохімікату, яка добре розчиняється у воді, виготовлена у формі гранул.

**Водосуспензійний концентрат** (в.с.к.) – препаративна форма не розчиненої у воді, а рівномірно розподіленої у ній діючої речовини, подрібненої до аморфного (тонкодисперсного) стану.

**Водяна суспензія** (в.с.) – препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, яка не розчиняється у воді, подрібнена до аморфного стану, що забезпечує стабільне його зберігання у воді.

**Вольва** – залишки загального покривала біля основи ніжки. Вольва буває вільною, мішечкоподібною або прирослою до ніжки.

**Всихання** – відмирання бруньок, хвоїнок, молодих всходів, гілок і верхівок під дією інфекційних патогенів.

**Вторинна інфекція** – перенесення заразного начала з хворих рослин на здорові або з хворих частин на здорові протягом одного і того ж самого вегетаційного періоду. Вона, зазвичай, здійснюється весняними і літніми спорами у грибів, бактерій і вірусів, а розповсюдження проходить за допомогою комах, повітряних потоків, води та людини в процесі догляду за рослинами.

**Втрати фактичні від шкідливих організмів** – втрати, спричиненні шкідливими організмами в конкретних умовах на певній площі.

**Вульва** – жіночий статевий отвір. Місце розташування та форма вульви мають значення в систематиці нематод.

## Г

**Гал** – патологічний виріст, пухлина на листках, стеблах, коренях або інших частинах рослини-живителя, часто більш-менш сферичної або веретеноподібної форми, яке складається з розрізної клітинної маси та продукується рослиною в результаті ураження грибами, бактеріями, нематодами, кліщами, комахами тощо.

**Гамета** – статеві клітина.

**Гаметангії** (гр. gametes (гаметес) – чоловік, gamete (гамете) – жінка) – різностатеві органи з густою зернистою протоплазмою і багаточисельними ядрами. Розвиваються вони на кінцях двох гіф, які ростуть в напрямку одна до одної. Обидва вони абсолютно однакові за розміром, формою і вмістом.

**Гаметофіт** – статеве покоління, клітини якого мають гаплоїдні ядра.

**Гаплоїд** – статеве покоління у грибів та інших рослин, які мають зміну поколінь. Для цієї стадії характерний такий стан організму, при якому в його клітинах ядра містять просте число хромосом ( $n$ - хромосом) на відміну від диплоїдного з подвійним числом хромосом ( $2n$ -хромосом). До гаплоїдних спор відносяться аскоспори, базидіоспори, міцелій, який утворює спермогоній зі спермаціями.

**Гаплоїдний міцелій** – первинний міцелій у базидіальних грибів у клітинах якого є одне ядро та одинарне число хромосом.

**Гаплофаза** – фаза в процесі розвитку грибного організму від редукції копуляційного ядра до нової копуляції. Для гаплоїдної фази характерна наявність половинного числа хромосом ( $n$ -хромосом) в ядрах клітин, які діляться в протилежність диплоїдній фазі.

**Гаусторії** (лат. *haustor* (гаустор) – черпати) – специфічні гіфи у паразитних грибів, якими вони проникають в клітини або тканини рослинживителів і

висмоктують з них поживні речовини та воду і передають міцелію. Гаусторії є у багатьох паразитних грибів з ендогенною грибноцею у переноспорових, іржастих, сажкових, а також у квіткових паразитів. В ектогенних паразитів із зовнішньою грибноцею гаусторії, зазвичай, розвиваються із аппресоріїв. Приклад борошністоросяні гриби.

**Гемінгіокарпний тип розвитку плодових тіл** – плодове тіло на початку розвитку вкрите оболонкою (перидієм), яка при досяганні плодового тіла зникає.

**Геміцелюлаза** – вуглевод близький до целюлози, який входить до складу клітинних оболонок рослин-живителів.

**Гемми** – спори вегетативного розмноження у грибів, які уявляють собою окремі частинки гіф, які в протилежність оїдіям оточені товстою, щільною, зазвичай забарвленою оболонкою. Вони відомі у багатьох сумчастих і мітоспорових грибів в якості зимуючих спор, а у деяких сажкових патогенів гемми є однією з постійних стадій в циклі їх розвитку.

**Генетичний гомеостаз** – властивість популяції підтримувати рівновагу свого генетичного складу і протистояти раптовим змінам.

**Генотип** – сукупність спадкових властивостей особини, яка визначає норму її реакції на всі можливі умови середовища; носій генетичної інформації, що передається від покоління до покоління й контролює розвиток, життєдіяльність і біологічні властивості організму.

**Генофонд** – сукупність генів даної популяції, яка існує в даний час.

**Географічна мінливість** – відмінність між просторово розділеними популяціями виду; популяційна відмінність у просторі.

**Геотропізм** (гр. *geo* (geo) – земля + *tropas* (тропас) – напрямок) – здатність різних органів грибів приймати певне положення по відношенню до центру землі. Спорангієносці мукових, конідієносці мітоспорових грибів володіють протилежним геотропізмом, тобто, вони розвиваються в напрямку від центра землі. Гіменіальний шар більшості гіменоміцетів володіє позитивним геотропізмом тому, що він утворюється завжди на тій стороні плодоносія, яка обернена до землі. Приклад – пластинки і трубочки у плодових тілах шапинкових грибів.

**Гербіцид системної дії** – гербіцид, який проникає в тканини рослинного організму і переміщується по них, викликаючи порушення фізіологічних процесів.

**Гермафродитизм** – наявність ознак жіночої та чоловічої статі у однієї особини. У нематод гермафродити зовні схожі на самиць, але здатні продукувати сперматозоїди.

**Гетеробазидія** – базидія з трьома поперечними, поздовжніми або косими перегородками.

**Гетерогамія** – статевий процес у грибів, коли зливаються дві морфологічно різні статеві клітини. Приклад – запліднення оогонія антеридієм у ооміцетів.

**Гетерогенний** – різнорідний (за структурою, формою та функцією).

**Гетероталізм** (гр. *heteros* (гетерос) – інший + *thallos* (таллос) – гілка) – різностатевість у нижчих грибів; протилежне поняття гомоталізму. Гетероталічні гриби – це такі, у яких міцелій, утворений з однієї спори, володіє властивостями тільки однієї статі – жіночої або чоловічої. Статевий процес і розвиток статевих

спор у таких грибів можуть відбуватися тільки при зустрічі різностатевих міцеліїв. Приклад – іржасті, а також багато гіменоміцетів з класу базидіальних гоїбів.

**Гетероталічний** – у гетероталічних видів спори з ядрами статеву різних потенцій («+» або «-»).

**Гетеротрофні організми** (гр. *heteros* (гетерос) – інший + *trophe* (трофе) – живлення) – організми, які живляться готовими органічними речовинами. Гриби – типові гетеротрофи, вони можуть існувати тільки за рахунок засвоєння готових органічних сполук.

**Гігрофанний** – плодове тіло набуває іншого забарвлення внаслідок зміни зволоження.

**Гігрофіти** (гр. *hygros* (гігрос) – вологий + *phyton* (фітон) – рослина) – організми, пристосовані до життя, в місцях з надлишковим зволоженням. Для них у відомий період життя потрібна краплиннорідка волога.

**Гідротаксис** – рух плазмодія слизистих грибів (Мухомycetes) в напрямку до води.

**Гідрофобізація** – спосіб передспівної обробки насіння розчинами полімерних речовин для утворення на насінні тонкої плівки, в складі якої є протруйники інсектицидної, фунгіцидної і бактеріальної дії, що забезпечує кращу утриманість компонентів на поверхні насіння і сприяє підвищенню польової схожості.

**Гіменій** (гіменіальний шар) – спороносна частина палісадного типу з щільним шаром базидій або сумок; базидії часто утворюються вперемішку із стерильними гіфами: цистідами, парафізами, щетинками, неоцистидами, дендрофізами, пегами.

**Гіменій** (гр. *hymen* (гімен) – плівка, покрив) – щільний шар, який складається з спороусворюючих клітин в органах плодоношення багатьох грибів. Приклад – шар сумок, який вистилає внутрішню поверхню апотеціїв у дискоміцетів, шар базидій, який вистилає внутрішню поверхню пластинок або трубочок у плодкових тілах гіменоміцетів.

**Гіменокарпний тип розвитку плодкових тіл** – гіменофор утворюється щорічно на нижній частині плодового тіла; загальне покривало відсутнє.

**Гіменоміцети** – один з порядків класу базидіальних грибів. Типовою ознакою цих грибів є розміщення базидій щільним шаром (гіменієм) на поверхні гіменофору у плодкових тілах. Розмножуються вони майже виключно базидіоспорами. Тільки у деяких відомо утворення оїдій, конідій і хламідоспор. Більшість представників цього порядку відносяться до сапротрофів, наприклад, шапінкові гриби, але багато паразитують на деревних рослинах – несправжній і справжній трутовики. Зимують у стадії міцелію в деревині та в стадії базидіоспор у плодкових тілах.

**Гіменофор** – ділянка плодового тіла, вкрита гіменіальним шаром, в якому розвиваються базидії з базидіоспорами або сумки із сумкоспорами. Гіменофор буває гладенький, шипастий, складчастий, трубчастий, пластинчастий.

**Гіперплазія** – збільшення кількості клітин у місцях ураження гілок чи стовбурів деревних порід у зв'язку з їх посиленням розмноженням під дією грибів, бактерій, вірусів, шкідливих комах. Приклад – ракові пухлини на коренях яблуні, викликані бактерією – *Bacterium tumefaciens*, E.F. Smith et Townsend.

**Гіпертрофія** – збільшення розмірів клітин у місцях ураження гілок чи стовбурів, часто супроводжується зміною їх форми; викликаються грибами, бактеріями, вірусами, шкідливими комахами.

**Гіпогенні антеридії** – антеридії, які утворюються безпосередньо при основі ніжки оогонія.

**Гіпоплазія** – недорозвинення: кількісна – зменшення кількості клітин або їх розміру; якісна – зменшення кількості хлоропластів чи червоного пігменту (антоціану) у клітинах.

**Гіпотечій** – та частина апотеція, яка лежить під гіменієм. Вона складається з переплетіння безплідних гіф.

**Гіфи** – тонкі розгалужені ниточки, які утворюють вегетативне тіло грибів.

**Гіфоміцети** – один з порядків мітоспорових грибів. Характеризуються вони конідіальним спороношенням, яке виникає на поверхні субстрату у вигляді нальоту або подушечок. До них відноситься величезна кількість як сапротрофних, так і паразитних грибів. Вони викликають різноманітні типи уражень – плямистості, нальоти, в'янення, гнилі. Приклади – збудники фузаріозів, гельмінтоспоріозів, сірої гнилі овочів та ін.

**Глеба** – плодушча частина, розташована всередині плодових тіл гастероміцетів.

**Глеоцисти** – стерильні клітини із зернистим вмістом у гіменіальному шарі.

**Глікоген** (гр. *glykys* (глікіс) – солодкий + *genos* (генос) – походження) – вуглевод з групи полісахаридів, хімічно близький до крохмалю. Він є в органах розмноження у грибів всіх типів, за виключенням тільки іржастих. Особливо у великій кількості його можна виявити в асках сумчастих грибів перед утворенням спор. Він слугує запасним матеріалом для їх побудови.

**Гнилизна** – інша за кольором ділянка деревини з пониженням твердості, або без неї, яка виникає внаслідок життєдіяльності дереворуйнівних грибів.

**Гнилизна біла волокниста** – гнилизна, яка характеризується білим або світло-жовтим кольором з волокнистою структурою та зниженою твердістю деревини.

**Гнилизна бура тріщинувата** – гнилизна бурого кольору різних відтінків з тріщинуватою призматичною структурою і зниженою твердістю деревини.

**Гнилизна заболонна** – незвичайні за кольором ділянки заболонні зі строкатим забарвленням без зниження або із зниженням твердості, які виникають в заболонні зрубаної деревини під впливом дереворуйнівних грибів.

**Гнилизна зовнішня порохнява** – бура тріщинувата гнилизна, яка виникає здебільшого в зовнішній частині лісоматеріалів при неправильному її зберіганні, під впливом сильнодіючих дереворуйнівних грибів.

**Гнилизна строката ситова** – гнилизна, яка характеризується строкатим забарвленням і зниженою твердістю деревини.

**Гнилизна ядрава** – незвичайні за кольором ділянки ядра із зниженою твердістю, які виникають у живому дереві під дією дереворуйнівних грибів.

**Гниль** – одна з форм прояви збудника хвороби на різних органах рослин. Гниль є результатом комплексного розкладання білкових речовин, вуглеводів і жирів рослинних тканин. Загниванню піддаються плоди, коренеплоди і клубні,

насіння, листки, стебла, деревина та ін. Причиною гнилі є гриби і бактерії, які руйнують тканини своїми ферментами.

**Гниття** – розщеплення білків, жирів та інших сполук під дією гнильних бактерій з виділенням азото- і сірковмісних сполук, які мають неприємний запах.

**Голокарпні гриби** – гриби, які утворюють один спорангій, на розвиток якого йде весь вміст вегетативного тіла.

**Гомоз** – каммідетеча – хворобливе витікання каммеді у деревних рослин. Рідше трав'янистих рослин. Каммід утворюється в тканинах рослин за рахунок розчинення здрев'янілих клітинних стінок. Причиною гомозу можуть бути гриби, бактерії, а також механічні пошкодження. Приклад — гомоз кісточкових дерев.

**Гомологія** – подібність органів, які розвиваються із схожих зачатків, але функціонально можуть бути різними.

**Гомоталізм** – двостатевість у нижчих рослин, в тому числі грибів. Гомоталічні гриби — інакше гермафродитні, коли міцелій гриба наділений властивостями обох статей. Приклад: переноспорові та борошнисторосяні гриби.

**Гомоталічний міцелій** – розвивається із двоядерної спори. Весь життєвий цикл гриба відбувається у стадії дикаріона.

**Гранично допустима кількість пестициду (ГДК)** – кількість пестициду в продуктах харчування, кормах, у воді, ґрунті, що не має шкідливого впливу на людину і тварину.

**Гранульований пестицид (г.)** – препаративна форма пестициду з розміром часток, встановлених нормативно технічною документацією; має зернисту сипучу форму, яка містить діючу речовину і наповнювач. За розміром гранули поділяють на мікрогранули – 0,15-1 мм; гранули – 1-2 мм; макрогранули – 2,5 мм.

**Гриби дереворуйнівні** – гриби, які руйнують клітинні оболонки деревини та істотно змінюють її фізико-механічні властивості.

**Гриби деревофарбуючі** – гриби, які змінюють природний колір деревини, але істотно не впливають на її фізико-механічні властивості.

**Грибний препарат** – біопрепарат, в якому діючою речовиною є гриби чи продукти їх життєдіяльності.

**Грибниця (міцелій)** – вегетативне тіло грибів, яке складається з системи тонких розгалужених ниток, так званих гіф.

**Ґрунтовий фунгістазис** – властивість ґрунту перешкоджати проростанню і розвитку інфекційних зачатків фітопатогенних грибів.

**Гуммі** (лат. *gummi* (гуммі) – сік рослин) – сік, який виділяється деревними рослинами в місцях механічних пошкоджень та уражень патогенами, і складається з високомолекулярних вуглеводів.

**Ґутація** – виділення крапель рідини на поверхні колонії в чистій культурі гриба на штучному живильному середовищі.

## Д

**Дейриди** – парні кутикулярні утворення у нематод, які відкриваються поровидними отворами в середині бічних полів в області нервового кільця. Ці органи чуття характерні для представників надродина *Tylenchoidea*.

**Дендрофізи** – деревоподібні розгалужені хейлоцистиди або поверхневі стерильні клітини гіменію у базидіальних грибів.

**Депресія** (лат. *depressio* (депрессіо) – пригніченість) – один із зовнішніх симптомів збудників хвороб рослин-живителів, виражається в пригніченні росту і розвитку рослини-живителя, а також прогресуючому погіршенні її загального стану.

**Депресія хвороби деревної рослини** – слабкий розвиток хвороби деревної рослини, який не завдає відчутної шкоди.

**Дерева фаутні** – дерева з дефектами на стовбурах, які мають різне походження.

**Державний інспектор з карантину рослин** – спеціаліст державної служби з карантину рослин, котрий організує заходи щодо карантину рослин і здійснює контроль за їх виконанням організаціями чи фізичними особами.

**Десорбційний газовий метод** – дезинфекція насіння шляхом використання формаліну, адсорбованого на поверхні подрібнених в порошок яких-небудь нейтральних твердих тіл (грунт, торф). Адсорбенти заздалегідь пропитують формаліном і при змішуванні їх з насінням віддають (десорбують) протруйник, який в них міститься, у вигляді газу. Застосовується спосіб при боротьбі з дитячою хворобою в розсаднику. Запропонований він був вперше професором П.Д. Страховим. Таке протруювання цілком замінює напівсухе протруювання, але має переваги, а саме: відпадає необхідність у воді, в приготуванні розчину, строк томління зерна зменшується до 2-х годин, після томління можна одразу висівати без просушування.

**Десорбція** – віддача якої-небудь речовини у вигляді газу, адсорбованого на поверхні подрібненого нейтрального тіла.

**Деструктивна гниль деревини** (лат. *destraccio* (деструкціо) – руйнування) – розкладання деревини під впливом дереворуйнівних грибів з класу базидіальних. Характерною ознакою такого типу руйнування є розтріскування і розпадання деревини на окремі призматичні шматочки, причому вона стає такою трухлявою, що легко розтирається в порошок і міняє колір на темно-коричневий. Прикладом деструктивної гнилі може слугувати мертва деревина, зруйнована домовими грибами – *Serpula lacrymans* (Wulf. ex Fr.) Bond, *Poria vaporaria* (Pers) Fr. та ін.

**Деформація** – один з симптомів прояви збудника хвороби на рослині-живителю, коли під впливом паразитних грибів, бактерій і вірусів виникають глибокі зміни у морфології рослини-живителя або їх органів. Приклад – кучерявість листків персику – хвороба, яка викликається голосумчастим грибом *Exoascus deformans* Fuck.

**Дезінсекція** (франц *des...* – префікс, що означає видалення, знищення + лат. *insectum* – комаха) – знищення комах.

**Дезінфекція** (франц. *des...* – префікс, що означає видалення, знищення + лат. *inficere* – заражати, отруювати) – повне знищення вегетативних і спорових форм патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів в навколишньому середовищі.

**Диз'юнктори** – особливі клітинки між двома сусідніми спорами в ланцюжках еціоспор іржастих грибів, в конідіальних ланцюжках грибів роду *Monilia*, *Cystopus* та ін. Ці клітини, змінюючи свою форму з еліпсоїдальної в продовговату, створюють сильний механічний тиск на сусідні спори і тим самим сприяють їх роз'єднанню.



**Дикаріон** – клітина з двома ядрами, різними в статевому відношенні. Ці парні ядра можуть ділитися кожне окремо, але завжди одночасно, так що в результаті отримуються дочірні клітини з двома ядрами. Так продовжується аж до каріогамії, коли відбувається злиття ядер дикаріона в одне копуляційне диплоїдне ядро.

**Дикаріофіт** – диплоїдна стадія у грибів від плазмогамії до каріогамії, коли клітини містять у собі ще два ядра (дикаріони). Приклад – аскогенні гіфи в аскоміцетів до утворення сумок.

**Диклінні антеридії** – антеридії, які утворюються на відгалуженнях гіфи, на якій містяться оогонії.

**Димітичні гіфи** – різноманітні гіфи: товстостінні мало розгалужені скелетні гіфи без перегородок та тонкостінні розгалужені гіфи з пружками.

**Дипланетичні зооспори** – зооспори, які мають дві морфологічно відмінні форми (грушоподібну і ниткоподібну).

**Диплоїд** (гр. *diplos* (діплос) – подвійний) – те саме, що спорофіт. Безстатеве покоління у грибів, які мають чергування фаз розвитку. Для цієї стадії характерний такий стан патогену, при якому його клітинні ядра містять подвоєне число хромосом ( $2n$ -хромосом). До диплоїду відносяться: еціоспори, уредініоспори, теліоспори, та ін.

**Диплоїдний міцелій** – вторинний міцелій – міцелій в диплоїдній фазі (утворюється при злитті статеворізних клітин, ядра яких мають гаплоїдний, парний набір хромосом, які діляться). Приклад – міцелій, який утворює уредініоспори і теліоспори, розвився із еціоспор.

**Диплофаза** (гр. *diplos* (діплос) – подвійний + *phasis* (фазіс) – проява) – фаза в процесі розвитку грибного організму від копуляції до редукції копуляційного ядра. Для диплоїдної фази характерна наявність подвійного числа хромосом ( $2n$  – хромосом) в ядрах, які діляться, в протилежність гаплоїдній фазі. Приклад диплофази – аскогенні гіфи, еціоспори та ін.

**Дисиміляція** – біологічний процес у живих клітинах грибів та інших живих організмів, який зводиться до розчеплення складних органічних сполук в прості.

**Дискоміцети** – група порядків: гелоцієвих та фацідієвих. Характерною ознакою цих грибів є широковідкриті плодові тіла блюдечкоподібної або чашечкоподібної форми, так звані «апотеції». На внутрішній поверхні апотеціїв розміщується щільний гіменіальний шар, який складається із сумок, сумкоспор і парафіз. В циклі розвитку дискосміцетів, крім сумчастої стадії, може бути конідиальна і скле-роціальна. Більша частина дискосміцетів відноситься до сапротрофів, які руйнують рослинні залишки, але серед них є напівпаразити і паразити. Приклад – збудник плодової гнилі (*Sclerotinia fructigena* Flenev.), антракноз смородини (*Pseudopeziza ribis* Kleb.) та ін. Зимують у стадії склероціїв, міцелію і сумчастої стадії на опалому листі і хвої.

**Дитиленхози** – хвороби рослин, спричинені нематодами роду *Ditylenchus*.

**Диффузний міцелій** (лат. *diffusio* (диффузіо) – розтікання) – міцелій, який пронизує тканини листків, пагонів або навіть всю рослину. Він характерний для облігатних паразитів з ендосмічним міцелієм. Розвивається в результаті зараження проростка або шляхом розростання міцелію, який перезимував в підземних органах багаторічних рослин.

**Дихотомічне розгалуження** – вилчасте розгалуження, при якому точка росту поділяється на дві нові, які дають однаково розвинуті гілки.

**Діагностика** – розпізнавання (хвороби).

**Діатрипоїдна строма** – міцеліальний утвір, який складається з двох диференційованих шарів – ектостроми та ентостроми. Ектострома розвивається між короною паренхімою та перидермою рослини-живителя, яка пізніше розривається внаслідок її розростання. Ентострома утворюється на місці зруйнованої грибом корою паренхіми. Перитеції утворюються в ентостромі.

**Діюча речовина пестициду** (д.р.) – хімічна речовина, яка входить до складу пестициду і проявляє токсичну дію на організми.

**Диморфізм грибів** (гр. *dis* – двічі, подвійний + *morphe* – форма) – здатність грибів існувати в двох морфологічних формах: дріжджеподібній і міцелярній.

**Джерело інфекції** – інфекційна основа чи переносник природного інокулуму, який забезпечує відновлення хвороби.

**ДНК** – дезоксирибонуклеїнова кислота.

**Довготерміновий прогноз збудника (хвороби) рослин** – забезпечення чисельності розвитку збудника хвороби рослини у наступному вегетаційному періоді з упередженням не менше як за два місяці.

**Домінантність** – здатність виду займати в угрупованні панівне становище й помітно впливати на хід біоценотичних процесів.

**Допосівне застосування гербіцидів** – застосування гербіцидів за способом обприскування ґрунту чи вегетуючих бур'янів до сівби або садіння деревних рослин.

**Дражування** – спосіб завчасної чи передпосівної підготовки насіння деревних рослин. На насіння послідовно наносяться різні елементи живлення, протруйники, стимулятори росту і розвитку, нейтральні фарбники, клейкі речовини. Воно забезпечує рівномірний точний висів насіння та дружну їх схожість.

**Дріжджі кормові** – кормовий продукт, який використовують для годування домашніх тварин та птиці. Одержують при гідролізі деревини, використовуючи дріжджові гриби.

**Дуст (д.)** – тонко подрібнена суміш діючої речовини і наповнювача, призначена для обпилювання.

**Е**

**Еволюція** – незворотний поступовий історичний розвиток живої природи, що веде, як правило, до її ускладнення та вдосконалення. Супроводжується виникненням, зміною та вимиранням видів, перетвореннями екосистеми та біосфери в цілому.

**Едафічні чинники** – ґрунтові умови, які впливають на життя мікроорганізмів (родючість ґрунту, його зволоження, рН, вміст солей, наявність мікроелементів, фізичний стан, механічний склад тощо).

**Екзогенний гаметангій** – статевий орган, який утворюється на поверхні плодового тіла або на грибниці. 243. Екзогенні спори – спори зовнішнього походження. Приклад, конідії виникають на конідієносцях екзогенним шляхом, тобто відшнуровуються від кінців спорозносних гіф. Базидіоспори на базидіях виникають також екзогенно.

**Екзоперидій** – зовнішній шар перидія.

**Екзотоксини** (гр. *exo* – ззовні, поза + *toxikon* – отрута) – токсини, здатні повністю виділятися з бактеріальної клітини в навколишнє середовище.

**Екзофітний міцелій** – поверхневий міцелій, який розвивається на поверхні рослини-живителя.

**Еко...** (гр. *oikos* – оселя, середовище, місце оселення) – частина складних слів, що вказує на відношення до екології.

**Екологічна ніша** – сукупність усіх факторів середовища, у межах яких можливе існування виду в природі і виконання ним функціональної ролі у певній екосистемі.

**Екологічні умови** – сукупність екологічних факторів у певному середовищі.

**Екологічні фактори** (еко... + *factor* чинник), фактори середовища – будь-які елементи середовища, що здійснюють вплив на живі організми.

**Екологія** (еко. + *tegos* – вчення) – наука про закономірності формування і функціонування біологічних систем і їх взаємовідносини з навколишнім середовищем.

**Екологія мікроорганізмів** – наука про взаємовідносини мікроорганізмів і середовища їх існування.

**Екосистема** (еко... і *systema* – об'єднання, поєднання) – система, до якої входять біотоп і мікробіоценоз; цілісна і стійка система живих істот і неживих компонентів, які мешкають разом, та умов їх існування, закономірно взаємозв'язаних між собою, що утворюють систему взаємозумовлених біотичних, абіотичних явищ і процесів; під час взаємодії останніх відбувається зовнішній і внутрішній кругообіг речовин і енергії за участю продуцентів, консументів і редуцентів.

**Експозиція** – час, на протязі якого проводять обробку садивного матеріалу незаражуючими речовинами.

**Експрес-діагностика** – діагностика, за якої результати дослідження отримують швидше, ніж при традиційних методах.

**Екстрематричальна слань** – слань, у якої вегетативні органи і органи розмноження розміщені на поверхні субстрату.

**Екстремальні умови** – суворі (максимальні або мінімальні) умови для існування організмів. Можуть діяти як стрес.

**Ексцентричні ооспори** – ооспори, які мають з одного боку одну велику краплину олії.

**Ектопаразити** (гр. *ektos* – поза, зовні + *parasitos* – паразит) – зовнішні паразити. Приклад – грибні паразити деревних рослин, грибниця яких розміщується на поверхні ураженої частини рослини-живителя (борошнистороссяні гриби).

**Ектотрофний організм** – організм, який поселяється на поверхні рослини-живителя. Приклад – ектотрофна мікориза або паразитний гриб із зовнішнім міцелієм.

**Ектофітна грибниця** (гр. *ectos* (ектос) – зовні + *phiton* (фітон) – рослина) – грибниця, яка розвивається на поверхні ураженої частини рослини-живителя.

**Ендо** (гр. *endon* – всередині) – внутрішній.

**Ендогенний гаметангій** – статевий орган, який утворюється у плодovому тілі.

**Ендогенні спори** – спори внутрішнього походження. Приклад, спори у спорангіях мукових грибів утворюються ендогенно, тобто вони розвиваються всередині розширеної клітини – спорангія.

**Ендоконідії** – конідії, які утворюються всередині конідієносія шляхом ділення його внутрішнього вмісту без участі зовнішньої оболонки; приклад – гриби роду *Thielaviopsis*.

**Ендопаразити** (ендо... + *parasites* паразит) паразити, які живуть всередині гіда господаря. Приклад – грибні паразити, грибниця яких розповсюджується у внутрішніх частинах деревних рослин-живителів.

**Ендотоксин** (гр. *endon* – всередині + *toxikon* – отрута) – токсин – який утворюється в середині клітин патогена і виділяється в навколишнє середовище після його загибелі.

**Ендотрофна грибниця** (гр. *endon* (ендон) – всередині + *phiton* (фітон) – рослина) – грибниця, яка розміщується всередині клітин рослинних тканин.

**Ендотрофний організм** (гр. *endon* (ендон) – всередині + *trophe* (трофе) – живлення) – поселяється всередині органів рослини-живителя. Приклад – ендотрофна мікориза або внутрішньотканинні паразити.

**Ендofітний міцелій** – міцелій, який розвивається в тканинах органів рослини-живителя.

**Ентомофторові гриби** – паразити комах. Вони відносяться до порядку ентомофторових (*Entomophthorales*). Деякі з них мають велике значення для сільського і лісового господарства, так як паразитують на шкідливих комах і можуть бути використані в якості біологічного засобу боротьби з ними.

**Ентомофтороз** – захворювання комах, яке зумовлене грибами із роду *Entomophthora*.

**Епітелій** – верхня захисна тканина, яка утворюється над асками в апотеції внаслідок зростання кінцівок парафіз.

**Епідемія** – масова захворюваність у певній місцевості чи в країні, рівень якої в 3-10 разів перевищує спорадичну.

**Епіфітні мікроорганізми** – мікроорганізми, що живуть на рослинах, використовуючи їх як місце проживання.

**Епіфітний міцелій** – поверхневий міцелій, який розвивається на поверхні рослини-живителя.

**Епіфітотія** – масове захворювання деревної рослини, зумовлене агресивністю і вірулентністю патогена, яке спричиняє великі збитки.

**Ерготин** – отруйна речовина (алкалоїд), яка міститься в свіжих ріжках споринь злаків. Хліб з муки в якому домішка більше 0,06% ріжків є причиною небезпечного отруєння людини під назвою «ерготизм» або «злі корчі». Хворіють також і тварини при згодовуванні їм відходів зі склероціями. Однак свіжі склероції споринь в малих дозах знайшли широке застосування в медичній практиці, тому що алкалоїди, які в них знаходяться, звужують кровоносні судини при кровотечах, скорочують гладкі м'язи матки, підвищують кров'яний тиск.

**Еталії** – подушковидні плоді тіла слизовиків, які утворюються в результаті коопуляції плазмодіїв.

**Еукаріоти, евкаріоти** (гр. *eu* – добре, цілком + *kyon* – горіх, ядро) – організми, в клітинах яких, на відміну від прокариот, є сформоване ядро.

**Еукарпні гриби** – гриби, які утворюють на своєму міцелії один або кілька спорангіїв, на розвиток яких іде не все вегетативне тіло.

**Ефективність господарська** – ефективність застосування пестициду у виробничих умовах, що виражена показниками кількості та якості збереженої лісогосподарської продукції.

**Ефективність економічна** – ефективність застосування фунгіцида у виробничих умовах, виражена у грошових одиницях оцінки вартості збереженої продукції за вирахуванням витрат на вартість фунгіцида та його застосування.

**Еціальне спороношення** – це весіння стадія розвитку іржастих грибів. Вона буває різної будови, від чого розрізняють чотири типи ецидіальної стадії: ецій, цеома, рестелій, перидермій. Всі форми розвиваються на наземних органах рослин-живителів, частіше на листках, і завжди супроводжуються жовтою плямистістю.

**Еції** – одна з форм спороношення іржастих грибів. Еції уявляють собою чашкоподібні вмістища, занурені в тканину листка. Розміщуються еції, зазвичай, групами, один біля одного, з нижнього боку листової пластинки. Спочатку вони прикриті зовнішньою оболонкою (перидієм), яка при дозріванні еція розривається лопатями і з нього висипаються яскраво-оранжеві еціоспори.

**Еціоложа** – спороношення різного типу, характерні для першої стадії розвитку іржастих грибів; мають вигляд оточених перидієм або без перидія споролож певної форми із скупченнями еціоспор; відомі під назвою: ецій, цеома, перидермій, рестелій.

**Еціоспори** – весняні одноклітинні, безбарвні двоядерні спори іржастих грибів, які утворюються і розвиваються в еціях.

## Є

**Ємність середовища біологічна** – міра здатності природного чи природно-антропогенного оточення до забезпечення нормальної життєдіяльності (дихання, харчування, розмноження тощо) певного числа організмів та їхніх угруповань без помітного порушення самого оточення.

## Ж

**Жижка** – водний дистилат, який являє собою водний розчин продуктів розкладання деревини.

**Життєвість** – інтенсивність прояву життєвих процесів: росту, розвитку, розмноження, стійкість організмів проти несприятливих умов і збудників, міра життєздатності патогенів.

**Життєздатність** – здатність патогену зберігати своє існування в мінливих умовах середовища, проявляється у певній інтенсивності обміну речовин, інтенсивності росту і тривалості життя при наявності оптимальних умов зовнішнього середовища.

**Жовтуха** – тип вірусних хвороб, при яких відбувається повна або часткова заміна нормального забарвлення зеленого листка на жовтий. Супроводжується ця хвороба зміною властивостей хлоропластів під впливом вірусу і втратою рослиною-живителем здатності до асиміляції.

**Живучість екосистеми** – здатність екосистеми витримувати різкі коливання абіотичного середовища, масове розмноження або тривале зникнення окремих видів, великі антропогенні навантаження.

### 3

**Забарвлення грибні заболонні глибокі** – заболонні грибні забарвлення, які проникають у деревину на глибину понад 2 мм.

**Забарвлення грибні заболонні заглиблені (сховані)** – заболонні грибні забарвлення, які розміщені на деякій відстані від поверхні сортименту.

**Забарвлення грибні заболонні кольорові** – оранжеве, жовте, світлофіолетове та коричневе забарвлення заболони.

**Забарвлення грибні заболонні** – різноманітні забарвлення ділянок заболони без зниження твердості деревини, які виникають у зрубаний деревині під дією деревозабарвлюючих грибів і не викликають гнилизни. Більш властиві хвойним породам.

**Забарвлення грибні заболонні поверхневі** – заболонні грибні забарвлення, які проникають у деревину на глибину не більше 2 мм.

**Забарвлення грибні заболонні сірі (синизна)** – сіре забарвлення заболони з синюватим або зеленуватим відтінком.

**Забарвлення грибні заболонні темні** – заболонні грибні забарвлення, які забарвлюють деревину в густі темні тони, маскуючи її текстуру.

**Забарвлення деревини хімічне** – неприродне забарвлення ділянок у зрубаний деревині, яке виникає внаслідок хімічних та біохімічних процесів, пов'язаних здебільшого з окисненням дубильних речовин. Розташоване, як правило в поверхневих річних кільцях деревини (1-5 мм).

**Забарвлення хімічне світле** – хімічне забарвлення, яке забарвлює деревину в білі тони, не маскуючи її текстуру.

**Забарвлення хімічне темне** – хімічне забарвлення, яке забарвлює деревину в густі темні тони, маскуючи її текстуру.

**Забруднення доквілля** – занесення в навколишнє середовище сторонніх речовин, не властивих йому, які не формуються в ході природних процесів. Підвищення концентрації хімічних речовин або енергії понад норму.

**Забруднення мікробіологічне** – поява в середовищі аномально великої кількості мікроорганізмів, що пов'язано з масовим їх розмноженням на антропогенних субстратах або в середовищах, змінених внаслідок господарської діяльності людини.

**Забруднення хімічне** – забруднення навколишнього середовища, яке формується внаслідок зміни його природних хімічних властивостей або при надходженні в середовище невластивих йому хімічних речовин, а також в концентраціях, які перевищують фоніві.

**Залізний купорос** – як фунгіцид застосовується при боротьбі з зимуючими стадіями різних грибних патогенів на плодкових деревах і ягідних кущах. Використовується пізно восени після опадання листків або ранньої весни до розпускання бруньок шляхом обприскування розчином концентрацією від 3 до 5%.

**Запас заразної основи** – кількість спор чи інших форм патогена, здатних здійснити зараження.

**Зараження рослин** – фаза захворювання, яка триває з моменту проникнення фітопатогена в тканину і до того часу, поки він не вступить із рослиною-живителем у сталий паразитичний взаємозв'язок.

**Застосування пестицидних аерозолей** – уведення пестицидів у високодиспергованому твердому чи рідкому стані (дим, туман) у середовище перебування шкідливого організму.

**Затруєні пестицидом принади** – застосування пестициду із принадою чи матеріалом для принадної схованки.

**Захисна реакція рослин** – реакція рослин, яка виникає у відповідь на проникнення патогену і спрямована на його обмеження або на придушення.

**Захисно-вимищувальне застосування пестициду** – застосування пестициду в період прояву пошкодження чи ураження рослини-живителя шкідливим організмом.

**Захист деревини** – сукупність заходів щодо збереження та поліпшення експлуатаційних властивостей деревини.

**Захист деревини додатковий** – повторна обробка деревини за хісними засобами попередньо захищеного об'єкту.

**Захист деревини конструкційний** – захист деревини одночасно від кількох несприятливих факторів впливу.

**Захист деревини місцевий** – обробка або просочуванням найвразливіших для руйнування зон об'єкта захисту деревини.

**Захист деревини профілактичний** – фізичний або хімічний захист неушкодженої деревини.

**Захист деревини способом нанесення на поверхню** – оброблювання деревини шляхом нанесення на її поверхню захисного засобу у вигляді просочувальної рідини, пасти або порошку.

**Захист деревини фізичний** – захист деревини фізичними методами, які запобігають, ускладнюють або припиняють ураження і пошкодження деревини.

**Захист деревини хімічний** – захист деревини з використанням хімічних засобів, які запобігають, ускладнюють або припиняють руйнування деревини.

**Захист лісу** – застосування любих захисних засобів, які захищають лісові біогеоценози від шкідливих комах, збудників хвороб, нематод, бур'янів та впливу негативних факторів.

**Зигота** (гр. *zygotos* – з'єднаний докупі) – диплоїдна клітина, що утворюється внаслідок злиття чоловічої і жіночої статевих клітин (гамет).

**Зигогамія** – (гр. *zeugos* (зеугос) – пара + *gamos* (гамос) – шлюб) тип статевого процесу, який полягає в злитті двох, здебільшого багатоядерних клітин – гаметангіїв, вміст яких не диференційований на гамети. Зовні вони зовсім однакові клітини, але різнополюх міцеліїв. В результаті зигогамії утворюється статева спора – зигоспора. Зигогамія характерна для мукових грибів.

**Зигоміцети** (*Zygomycetes*) – клас вищих грибів відділу *Zygomycota*. Безстатеве розмноження у них здійснюється шляхом спор, які розвиваються в спорангіях, а статеве за допомогою зигоспор, які утворюються в результаті злиття двох однорідних статевих клітин. До цього класу належать сапротрофні гриби – мукові, які викликають плісняву і гниль насіння.

**Зигоспори** – статеві спори у вищих грибів, які утворюються в результаті ізогамії, тобто статевого злиття двох схожих по величині і по формі клітин.

**Зигофор** – частина гіфи у мукових грибів, яка несе зигоспору.

**Зимаза** – фермент спиртового бродіння, який викликає розпад вуглеводів на спирт і вуглекислоту. Найчастіше цей фермент Трапляється у дріжджових грибів *Saccharomycetaceae*, внаслідок чого дріжджі дуже широко використовуються в спиртовій промисловості. Крім того, цей фермент виявлений у мукових грибів. Приклад – *Aspergillus niger*, van Tiegh.

**Знесення пестициду** – переміщення пестициду повітряними течіями за межі площі, яка обробляється.

**Зона шкідливості** – агрокліматичний регіон, де спостерігаються постійні або спорадичні економічні втрати, які завдають шкідливі організми.

**Зоо...** (гр. *zoon...* – тварина) частина складних слів, що вказує на відношення до тваринного світу.

**Зооноз** – інфекція, джерелом якої є хворі тварини.

**Зооспорангій** – споровмістище у грибів, пристосованих до водного життя. Зооспорангії містять рухомі спори – зооспори.

**Зооспори** (зоо... + *spora* – сім'я) – рухомі спори у нижчих грибів, оснащені одним або двома джгутиками, за допомогою яких вони активно пересуваються у воді. Розмноження зооспорами є одним з найпримітивніших способів безстатевого розмноження у грибів.

**Зоохорія** – розповсюдження спор грибів за допомогою тварин.

**Зоофільні гриби** – гриби, що уражають тварин і людей.

## I

**Ідентифікація мікроорганізмів** – визначення виду мікроорганізмів.

**Ізогамети** – гамети, схожі між собою морфологічно, але різні в статевому відношенні.

**Ізогамія** – форма статевого процесу, при якій відбувається злиття двох морфологічно однакових гамет.

**Ізолят** – популяція чи група популяцій, яка відділена від інших популяцій.

**Ізоморфний тип чергування поколінь** – чергування статевого і безстатевого покоління, однакових за морфологічними ознаками, але різних у фізіологічному відношенні.

**Імунізація** – підвищення стійкості рослин-живителів шляхом обробки насіння чи садивного матеріалу антибіотичними або хімічними речовинами.

**Імунітет** (лат. *immunitas* (імунітас) – звільнення від чогось) – несприйнятливості рослинних організмів до інфекційних збудників хвороб при наявності необхідних для зараження умов. Розрізняють імунітет вроджений і набутий. Під імунітетом вродженим або природним необхідно розуміти властивість несприйнятливості, притаманне даному виду деревної рослини. Набутий імунітетом називається властивість рослин набувати стійкості в процесі росту і розвитку. В фітопатології в більшості випадків використовують природний імунітет з метою створення стійких видів, гібридів і форм.

**Імунітет рослин до збудників хвороб** – несприйнятливості рослин щодо патогену.



**Імунітет рослин природжений** – імунітет рослин до шкідливого організму, який передається спадково.

**Інбридинг** – схрещування з генетично подібними особинами, частково з близькими родичами.

**Інгібітори** – природні і синтетичні речовини, здатні пригнічувати активність ферментів у живому організмі та у безклітинних системах.

**Інгредієнт** – складова частина суміші.

**Інвазивність** (лат. *invasio* – напад, вторгнення) – здатність мікроорганізмів долати захисні сили макроорганізму і проникати в нього.

**In vivo** – всередині організму.

**In vitro** – поза організмом.

**Інкубація** (лат. *in* – в, всередині + *cubare* – лежати, перебувати в спокої) – проміжок часу між проникненням в організм збудника інфекційного захворювання і появою перших симптомів хвороби.

**Інкубаційний період** (лат. *incubacio* (інкубаціо) – спокій) – період часу від початку зараження рослин-живителів до перших ознак прояви дій збудника захворювання, наявність плям, наростів, нальотів, а також його спороношення.

**Інкубаційний період хвороби рослин** – прихований період хвороби – період між моментом проникнення фітопатогенного організму і проявом ознак хвороби рослини-живителя.

**Інокулюм** – інфекційний матеріал, який використовується для штучного зараження.

**Інокуляція** (лат. *inoculatio* (інокуляціо) – щеплення) – введення речовини під кору шляхом уколу. В фітопатології – введення заразного начала в рослинний організм комахами переносниками шляхом уколу. Приклад – розповсюдження фільтруючих вірусів колочче-сисними комахами або спор дереворуйнівних грибів короїдами.

**Інсектицид для деревини** – захисний засіб, який охороняє деревину від пошкодження шкідливими комахами.

**Інсектициди** (лат. *insectum* (інсектум) – комаха + *caedere* (цедере) – вбиваю) – отруйні речовини, які застосовуються в боротьбі з шкідливими комахами.

**Інсектофунгіцид** – препарат з комплексною токсичною дією на шкідливих комах і збудників захворювань.

**Інсектофунгіциди** – отруйні речовини, які застосовуються одночасно для боротьби з шкідливими комахами і з паразитними грибами. Приклад – ВСВ (вапняно-сірчаний відвар).

**Інтеграція** – зв'язування окремих частин в єдине ціле.

**Інтегрований захист рослин** – раціональне використання методу чи комплексу методів та засобів з урахуванням структури популяцій в лісовому біогеоценозі та визначення ступеня загрози як від окремих видів, так і комплексу шкідливих організмів з метою обмеження їх шкодочинності до економічно невідчутного рівня. ІЗР стосовно певних умов передбачає використання: стійких видів, гібридів, форм; агрохімічних прийомів, які обмежують розмноження та поширення шкідливих організмів; визначення екологічної безпеки та економічної доцільності проведення хімічних заходів захисту культур; найбільш раціональні

способи застосування пестицидів через обробку насіння, стрічкове чи крайове обприскування з використанням біологічних прийомів.

**Інтеркалярні органи** – органи, які розміщені не на верхівці несучої гіфи, а всередині її.

**Інтоксикація** (лат. *in* – в, всередину + гр. *toxikon* – отрута) – отруєння рослини-живителя отруйними речовинами – токсинами, які виділяють різні паразитні мікроорганізми в процесі їх життєдіяльності.

**Інтродукційно-карантинний розсадник** – спеціально обладнаний розсадник для виявлення в імпортному насінному та садивному матеріалі прихованого зараження карантинними об'єктами та іншими найбільш небезпечними шкідливими організмами рослин для забезпечення фітокарантинного контролю.

**Інтродукція** (лат. *introductio* – введення, приведення) – штучне введення до мікробного ценозу нових форм мікроорганізмів, що раніше не входили до нього, а також форм, які зустрічалися, але не домінували в його складі.

**Інтродукція паразитів рослин** – завезення і поширення збудників хвороб разом з сортовими рослинами-живителями, які завозяться (інтродукуються) з інших країн і областей. Приклад – збудник хвороби мільдю винограду інтродукований з Америки разом з черенками виноградної лози.

**Інтраматриціальна слань** – слань, у якої вегетативні органи, а іноді й органи розмноження, розміщені всередині субстрату.

**Інфекція** (лат. *inficio* – вношу щось шкідливе, заражаю) зараження тварини або людини хвороботворними організмами.

**Інфекційна стадія** – стадія в життєвому циклі нематоди, на якій вона здатна до вторгнення у тканини рослини-живителя, викликаючи захворювання.

**Інфекційність** – здатність заражати.

**Інфекційний фон** – посилене інфекційне навантаження, створене для зараження рослин з метою оцінки їх стійкості проти захворювання.

**Інфекційний хлороз** – вірусне захворювання, яке характеризується мозаїчним забарвленням листків у яблуні і пожовтінням верхівок листків у груші. Обидві хвороби передаються при щепленні.

**Інфекція** (лат. *inficere* (інфікере) – зараження) – проникнення в рослинний організм хвороботворних мікроорганізмів.

**Інфікувальна доза** – певна кількість патогенних мікроорганізмів, що може спричинити інфекційне захворювання.

**Інформація гідрометеорологічна** – характеристика кліматичних особливостей регіону, особливості погодних умов минулого року чи за окремі періоди, показники теплового режиму і зволоження, тривалості сонячного сйива за окремі періоди, а також прогноз погоди на 1-3 міс.

**Інцистування** (лат. *in* – в, всередину + гр. *kiste* – вмістище, ящик) – процес утворення за несприятливих умов щільної оболонки (цисти) у багатьох одноклітинних і деяких дрібних багатоклітинних організмів.

**Іржасті гриби** (*Uredinales*) – один із порядків класу теліоміцетів базидіальних грибів. Всі вони є виключно облігатними паразитами. Вони відрізняються двома характерними біологічними особливостями: 1) мають складний цикл розвитку і 2) багато з них різноживильні, тобто в процесі свого

життєвого циклу розвитку іржасті гриби утворюють п'ять форм спораношень: (0) спермогонії зі спермаціями, (I) еції з еціоспорами, (II) уредніопустули з уредніоспорами, (III) теліопустули з теліоспорами, (IV) базидії з базидіоспорами. Зимівля патогену, зазвичай, проходить у стадії теліоспор – зимніх спор, але в деяких зберігається з року в рік у стадії міцелія в багаторічних органах деревних порід. Вони відносяться до збудників найголовніших шкідливих базидіальних грибів. Шкода від іржі не пряма, тобто внаслідок ураження вегетативних органів. Пояснюється це не тільки поглинанням грибами поживних речовин з рослини, але головним чином порушенням водного режиму рослини внаслідок по силеної віддачі води через багаточисельні розриви покривних тканину стадії уредопустул.

**Ірпексовидний гіменофор** – гіменофор, який складається із сплюснених суцільних або надрізаних зубців чи пластинок, рідше з шипів, розміщених лабіринтовидно, циклічно або рядами.

### **К**

**Каллус** (лат. *callus* (калус) – товста шкіра, мозоль) – тканина, яка утворюється в місцях поранень гілок, стовбурів деревної рослини, і складається із тонких паренхімних клітин. За рахунок клітин каллуса поновлюється регенерація камбію і проходить заживлення ран.

**Кальцинована сода** – застосовується з додаванням патоки для кращого прилипання в 0,3-0,5% розчинах проти американської борошнистої роси агрусу. Обприскування проводять перший раз під час розпускання бруньок і повторюють до 2-х разів після цвітіння з переривом в 10-15 днів.

**Капіліції** – прості або розгалужені, суцільні або трубчасті, вільні або прикріплені, нитчасті гіфальні утворення, які містяться в плодкових тілах багатьох видів гастероміцетів.

**Карантин** – система заходів, спрямованих на запобігання поширенню інфекції за межі епідемічного осередку.

**Карантин рослин** – система державних заходів, спрямованих на охорону рослинних ресурсів країни від завезення, своєчасного виявлення та попередження розповсюдження карантинних об'єктів.

**Карболінеум** – важкі кам'яновугільні масла. Володіють фунгіцидними, бактерицидними та інсектицидними властивостями. Широко застосовуються для дезинфекції і пропитки деревини проти руйнування дерево-руйнівними грибами.

**Каріогамія** – один з етапів статевого процесу, для якого характерне злиття двох ядер при злитті батьківської і материнської клітини.

**Карликовість** – загальмований ріст деревних рослин, викликаний постійною нестачею в ґрунті основних макро- і мікроелементів, а також вологи.

**Карпогон** – жіноча статеві клітина у сумчастих грибів. Має те саме значення, що і оогоній у фікоміцетів.

**Каулоцистиди** – цистиди, які утворюються на ніжці плодового тіла.

Квіткові рослини – паразити чи напівпаразити деревних рослин, які можуть жити на деревних рослинах-живителях викликаючи у останніх хворобливі явища, але в залежності від наявності або відсутності хлорофілу міняється спосіб їхнього живлення і ступінь паразитизму.

**Кислі дощі** – викликані забрудненням атмосфери двоокисом сірки, мають біоцидну дію, призводять до загибелі рослинних та тваринних організмів.

**Кистевидна плісень** – зелена пліснява на продуктах і органічних рештках, яку виробляють види сумчастих грибів роду пеніциліум (*Penicillium L.*). Конідієносці цієї плісняви відрізняються від інших своїм розгалуженням у вигляді пензлика. Деякі види цього гриба є продуцентами антибіотика — пеніциліну.

**Китички** – розгалуження конідієносців на верхівках у деяких мітоспорових грибів.

**Кільце на ніжці** – залишок загального або часткового покривала на верхній частині ніжки; іноді кільце утворюють обидва покривала, утворюючи подвійне кільце.

**Класифікація грибів** – розподіл грибів по царствам, відділам, класам, порядкам, родинам, родам і видам. В основу класифікації грибів покладені будова вегетативного тіла і способи розмноження.

**Клейстотецій** – замкнене плодове тіло, на внутрішній поверхні якого розвиваються сумки. Сумкоспори вивільнюються тільки після руйнування оболонки плодового тіла. Утворення клейстотецій, притаманне сумчастим грибам, куди відносяться гриби – збудники хвороб під назвою «борошниста роса».

**Клас** (лат. *classis* – розряд, група) систематична категорія (таксон), що об'єднує споріднені ряди організмів.

**Класифікація** (лат. *classis* – розряд, група *facto* – роблю) розподіл організмів світу на певні споріднені групи (типи, класи, ряди та ін.).

**Кліпеус** – ущільнена чорна верхівка перитеція, яка зростається із субстратом і має вигляд щитка.

**Клітина** (гр. *kytos*, лат. *cellura, cytus*) – основний структурний елемент рослин, тварин, що забезпечує їх відтворення розвиток, життєдіяльність; може існувати як самостійний організм, а може входити до складу багатоклітинного організму.

**Клон** – невелика популяція, що є потомством однієї особини, яка розмножується вегетативно. У широкому розумінні – потомство організму, що утворюється внаслідок вегетативного та нестатевого розмноження.

**Коларіум** – пластинки біля ніжки плодового тіла гриба, які зростаються у вигляді комірчика.

**Колоїдна сірка** – порошкоподібний препарат, який містить до 30% вологи. Цей препарат виходить при очищенні коксового або генераторного газу від сірководню. Застосовується у вигляді водної суспензії в концентрації 0,25-2% у боротьбі із збудниками борошнистої роси яблуні, дуба, з паршею яблуні, з оїдіумом виноградарників.

**Колонка** – куполоподібна перегородка в спорангіях у мукорових грибів, яка відокремлює спороплазму спорангія від спорангієносця.

**Колумела** – стерильна стовпчикоподібна тканина в центрі глеби; пронизує всю глебу від основи до верхівки або доходить до її половини.

**Комбінований пестицид** – пестицид, який має у своєму складі суміш двох чи декількох діючих речовин різного призначення.

**Коммідетеча** (гр. *commidetes* (коммідетес – виділення) – витікання із уражених гілок та стовбурів кісточкових порід клейкої рідини, яка поступово засихає, утворюючи коричневі або жовто-коричневі скупчення.

**Ковова сірка** – природна сірка, очищена від сторонніх домішок. Застосовується як фумігант при спалюванні у вигляді сірчастого газу.

**Кон'югація** – контакт бактеріальних клітин і передача спадкового фактора з однієї клітини-донора в іншу – реципієнт.

**Конідієносний шар** – конідієносці з конідіями, розміщені палисадним шаром на спороложній стромі або в пікнідах у мітоспорових грибів.

**Конідієносці** – особливі відростки міцелію, на яких утворюються конідії. У деяких видів грибів конідієносці бувають поодинокі, у інших вони зібрані в тісні групи у вигляді пучків або щільних подушечок, у третіх вони формуються в особливих замкнених вмістищах, які називають пікнідами.

**Конідії** – спори безстатевого походження, вегетативні спори, які утворюються на різноманітних за формою виростах міцелію (конідієносцях), часто на поверхні або всередині специфічних утворів (ложа, пікніди).

**Конкуренція (суперництво)** (лат. *concurrentia*, від *concurro* – суперничаю) – взаємовідносини між організмами одного виду (внутрішньовидова К.) або різних видів (міжвидова К.), що проявляються у боротьбі за одні і ті ж ресурси зовнішнього середовища (їжу, місцеперебування тощо).

**Консументи** (лат. *consume* – споживаю) – організми, які в ланцюгах живлення є споживачами органічних речовин, яка синтезована первинними продуцентами (ними є всі гетеротрофи).

**Контроль за навколишнім середовищем** – спостереження за станом і зміною характеристик особливо важливих для біоти й людини компонентів середовища (повітря, води, радіації тощо), співставлення одержаних даних з нормативами, стандартними характеристиками, виявлення джерел і факторів змін та інформування керівних органів про стан навколишнього середовища.

**Контроль у захисті деревних рослин** – облік і спостереження за шкідливими організмами, прогноз і визначення ступеня їх загрози, прийняття рішення щодо системи захисту деревних рослин чи деревної продукції, оцінка ефективності заходів.

**Концентрат емульсії пестициду (к.е.)** – рідкий чи пастоподібний пестицид, який містить діючу речовину, розчинник, емульгатор і змочувач. При розбавленні водою утворює емульсію, призначену для обприскування.

**Концентрат суспензії (к.с.)** – препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду, котра не розчиняється у воді, подрібнена до аморфного стану і розбавлена у спеціальних наповнювачах до стабільної концентрації, що добре розбавляється водою перед використанням.

**Кон'югація** (лат. *conjugatio* – з'єднання злиття) – процес перенесення генетичного матеріалу через донорні війки під час безпосереднього контакту клітини-донора і клітини-реципієнта.

**Копрофільний гриб** – гриб, плодові тіла якого утворюються на екскрементах тварин або на дуже угноєному ґрунті.

**Копуляція** – злиття гамет або гаметангіїв при статевому процесі у грибів та інших нижчих рослинах.

**Коремії** – пучки щільно з'єднаних або зрощених конідієносців з великою кількістю конідій на верхівках. Вони характерні для родини *Silbaceae*.

**Корозійна гниль деревини** (лат. *corrosio* (коррозіо) – роз’їдання) – руйнування деревини під впливом дереворуйнівних грибів з класу базидіальних, із порядку гіменоцітетів, родини трутових. Характерною ознакою цього типу гниття є те, що клітинні стінки розпадаються з утворенням великих отворів у деревині в формі ямочок з білими вицвітами. Прикладом корозійної гнилі можуть слугувати строката гниль сосни (*Phellinus pini* Pii.) або гниль ялини (*Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref.). У грибів, які викликають корозійний тип гниття, переважають ферменти лігнінази, які руйнують лігнінові речовини деревини.

**Корозійна ситова ямчаста гниль деревини** – у клітинних оболонках ураженої грибом деревини в основному відбувається руйнування лігніну і незрівнянно менше целюлози; в деревині утворюються порожнини із залишками целюлози.

**Короткотерміновий прогноз збудника хвороби рослин** – завбачення часу появи зараження збудником хвороби рослин протягом вегетаційного періоду з упередженням до 30 днів.

**Кортинна** – тонке павутинисте загальне покривало, залишки якого іноді спостерігаються на ніжці та по краю шапинки; при дозріванні плодового тіла кортина часто зникає.

**Крапчастість, або крапчаста мозаїка** – один із симптомів вірусних хвороб рослин, полягає в тому, що на листках з’являються бліді, не різко окреслені, різної величини плями, які добре просвічуються при розгляданні на світло.

**Кристалічний порошок** (кр.п.) – кристали діючої речовини, які мають розмір дрібних часток, які зберігають сипучість та добре розчиняється у воді.

**Кругообіг речовин біологічний** – послідовна безперервна циркуляція хімічних елементів, яка відбувається за рахунок поглиненої рослинами сонячної енергії і підтримується сукупністю організмів, об’єднаних ланцюгами живлення.

**Ксерофітні гриби** – гриби, які пристосовані до умов існування в посушливих місцевостях – пустелях і пісках.

**Культура мікроорганізмів** – популяція мікроорганізмів, що виростає на поживному середовищі.

**Культура мікроорганізмів чиста** – популяція мікроорганізмів одного виду, виділена на поживному середовищі.

**Ксенобіотики** – штучно створені хімічні речовини, чужорідні для біосфери.

**КУО** – колонійутворювальна одиниця.

**Кучерявість листків** – один з симптомів хвороби на персику, вільсі, тополі, кленах та ін. Для такого типу ураження характерне те, що листок, внаслідок ненормального росту окремих частин пластинки листка, здувається, стає зморшкуватим. Обумовлюється кучерявість впливом паразитних грибів, в особливості голосумчастих, а також вірусів і попелиць.

**Кястероспоріоз** – грибне захворювання кісточкових порід, збудником якого є гриб із мітоспорових, з порядку гіфоміцетів – *Clasterosporium carpophilum* Aderh. Уражаються листки, плоди і молоді пагони. Хвороба проявляється в тому, що на листках спочатку з’являються жовто-бурі плями, оточені червоно-бурою облямівкою, які згодом випадають і листки стають дірчастими. При сильному розвитку листки опадають, плоди засихають, пагони тріскаються і відмирають.

Хвороба супроводжується сильним витіканням каммеді, що послабляє дерево. Гриб влітку розповсюджується конідіями. Зимуює в стадії міцелію, хламідоспор в уражених пагонах і в тріщинах кори.

## Л

**Лабільність** – нестійкість мікроорганізмів проти змін зовнішнього і внутрішнього середовища.

**Ламелула** – пластинки значно меншого розміру, розміщені між нормальними пластинками у агарікових грибів.

**Ланцюги живлення** (трофічний) – харчові або трофічні ланцюги – групи видів рослин, тварин та мікроорганізмів, пов'язаних харчовими відносинами, внаслідок чого створюється певна послідовність передавання речовини і енергії від одних груп організмів до інших.

**Латекс** – молочний сік, безбарвний або забарвлений, утворюється в судиноподібних гіфах агарікових грибів.

**Латентне осередок** – приховане осередок (осередок) без прояву зовнішніх симптомів захворювання.

**Латентний стан** – стан живих мікроорганізмів, які перебувають у спокої, при якому обмін речовин знижений до мінімуму (насіння, спори).

**Латицифери** – судинovidні гіфи з латексом.

**Летальний** (лат. *letalіs* – смертельний) – смертельний.

**Лігнінази або гадромази** – ферменти в міцелії і плодових тілах дереворуйнівних грибів, які діють на лігнінові речовини клітинних стінок деревини. Наприклад: соснова губка (*Phellinus pini* (Thore Fr.) Pil.) – трутовик, який паразитує на живому дереві сосни, за допомогою лігнінази вилучає з деревини лігнін і перетворює його в розчинні цукри, в результаті чого відбувається гниття деревини.

**Лізис** – розчинення, руйнування клітин, у тому числі і мікроорганізмів, під впливом ферментів, фагів, антибіотиків.

**Ліпаза** – гідролітичний фермент, який знаходиться в міцелії, в плодових тілах грибів і розчиняє жирові речовини у тканинах деревних рослин.

**Лігіаз** – надмірне утворення склеренхімних клітин у плодах груші на сухих ґрунтах, при нестачі вологи.

**Ложе** – міцеліальний, здебільшого строматичний, щільний утвір на якому у мітоспорових грибів розвивається конідіальний шар.

**Локалізований** – місцевий, зосереджений у певному органі, тканині.

**Локулі** – порожнини, які утворюються в строматичних плодових тілах деяких сумчастих грибів.

**Л-форма бактерій** – бактерії, в оболонці яких повністю або частково відсутня клітинна стінка.

## М

**Макро-**.. (гр. *makros* – високий, великий) частина складних слів, що вказує на більшу величину чого-небудь.

**Макроспоріоз** – суха плямистість листків картоплі та інших пасльонових культур. Грибна хвороба, збудником якої є *Macrosporium solani* Ell. et Mart., який належить до мітоспорових грибів. Характерною ознакою хвороби є великі коричневі плями на листках з яскраво вираженою зональністю. Сильно уражені

листки, повністю відмирають. Гриб напівсапротрофний, зимує у неприбраних рослинних рештках міцелієм.

**Макросклизоспори** – макроконідії, які утворюються в гемініальному шарі у видів роду *Hericium* поряд з базидіями і базидіоспорами.

**Макрофаги** – клітини макроорганізму, що здатні до активного поглинання і перетравлення мікробів, залишків зруйнованих клітин та інших чужорідних речовин.

**Мальтоза** – фермент, який перетворює солодовий цукор (мальтозу) в глюкозу. Він є у багатьох видів дріжджових грибів.

**Маніфестна інфекція** – інфекція, що проявляється комплексом симптомів.

**Масляна суспензія (м.с.)** – препаративна форма, в якій хімічна сполука діючої речовини пестициду не розчиняється в органічних розчинниках, подрібнена до аморфного стану і розбавлена масляними наповнювачами до концентрації, що уже розбавляється водою перед використанням або ж використовується без розбавлення водою (УМО).

**Махровість смородини** – вірусне захворювання. Найбільш яскравим проявом цієї хвороби є потворні зміни квіток, які призводять до стерильності. Квітка стає махровою або засихає ще будучи бутонем. У випадку махровості – чашолистки, пелюстки і тичинки перетворюються у вузькі лусочки яскраво-фіолетового кольору, рильце пестика стає ниткоподібним, зав'язь потворно здувається, з нижньої стає верхньою. Іноді вісь квітки проростає в зелений вегетативний пагін, який несе зачаткову бруньку. Хворий кущ відрізняється від здорового, крім махровості квіток, ще й ненормальною кущистістю. Більше всього страждає чорна смородина. Передається патоген смородиновим кліщем, який сам створює хворобливу дію на рослинні тканини своїм слинним секретом. При сильному ураженні кущі стають абсолютно безплідними, і врожай гине на 100%.

**Мацерація тканини** – розм'якшення, роз'єднання клітин рослини-живителя внаслідок розчинення міжклітинної речовини грибами та бактеріями.

**Медв'яна роса** – солодкувата рідина, яка виділяється грибами з роду *Claviceps* при ураженні ними зав'язі квіток злаків. Мікроскопічний розгляд медв'яної роси показує масу овальних конідій паразита, склеєних цією липкою рідиною. Комахи живляться солодкою медвяною росою і механічно переносять конідії на здорові квітки, розповсюджуючи таким чином споринню злаків.

**Мелойдогіноз** – хвороба рослин, викликана паразитичними нематодами із роду *Meloidogyne*.

**Метаболізм** (гр. *metabole* – зміна, перетворення) – обмін речовин.

**Метаболіти** (гр. *metabole* – зміна) – речовини, які утворюються в результаті обміну речовин (метаболізму), а також усі речовини, які входять до складу організму й беруть участь у процесах обміну.

**Метаплазія** – утворення в клітинах хворої рослини-живителя нових речовин, які відсутні у здоровій (приклад – хлорофіла у серцевидних променях, пігментів у клітинах тощо).

**Метулоїд** – товстостінні цистида (часто на верхівці з кристалами), які виникають глибоко у тканині гіменофора.

**Мігруючі нематоди** – види нематод, у яких самці і самиці мають типову струнку форму тіла та здатні до активного пересування.



**Мідний купорос** – сильнодіючий фунгіцид, широко використовується для захисту рослин. Чистий розчин мідного купоросу міцністю 3-5% застосовується для пізньоосіннього і ранньовесняного обприскування плодкових дерев і ягідних кущів проти зимуючих стадій грибних паразитів. Для літніх обприскувань рослин мідний купорос в чистих розчинах не застосовується, так як навіть слабкі його розчини сильно обпикають органи рослини. Входить як діюче начало в склад бордоської рідини, в препарат «АБ», хлорокис, мідінафтенат міді, трихлорфенолят міді.

**Мікози** – хвороби, спричинені патогенними й умовно-патогенними грибами.

**Мікоз рослин** – хвороби деревних рослин, які спричинені паразитними грибами.

**Мікологія** – наука про гриби.

**Міколітичні бактерії** – бактерії, здатні руйнувати грибницю паразитних грибів шляхом їх розчинення. Багато міколітичних бактерій в перепрілому навозі, прілому сіні, прілому листі, в коров'яку.

**Мікологія** (гр. *mykes* (мікес) – гриб + *logos* (логос) – вчення) – наука, яка всебічно вивчає гриби.

**Мікоплазми** – дуже дрібні тільця неоднакового розміру і форми, які оточені тришаровою елементарною мембраною але не мають клітинної оболонки. Мікоплазменні тільця мають РНК, ДНК і здібні розмножуватись діленням на штучних поживних середовищах.

**Мікориза** (грибокорінь) (гр. *mykes* (мікес) – гриб + *rhiza* (різа) – корінь) – дуже розповсюджене в природі явище: симбіоз грибів з вищими рослинами, співжиття, яке корисне для обох організмів, а саме – гриба та рослини-живителя. Гіфи гриба обплітають кінчики корінців у вигляді чохлака (ектотрофна мікориза) або розвиваються всередині зовнішніх тканин корінців (ендотрофна мікориза), а також мішана (ектоендотрофна). Пристосовуючись один до одного, обидва організми від такого співжиття отримують взаємну користь, а саме: гіфи гриба доставляють зеленим рослинам воду з розчиненими в ній мінеральними речовинами, в тому числі і азотистими, а самі від зелених рослин отримують органічне вуглеводне живлення. В утворенні мікориз приймає участь грибниця багатьох макроміцетів, але можуть приймати участь також і паразитні гриби. Наукові дослідження останніх років показують, що наявність добре розвиненої мікоризи на корінні деревних рослин значно покращує їх ріст і розвиток.

**Мікотоксикози** (гр. *mykes* (мікес) – гриб + *toxikon* (токсікон) – отрута) – захворювання людини або тварини, яке виникає від прийому в їжу і від поєднання грубих і концентрованих кормів, уражених токсичними грибами, наприклад: ерготизм, стахіботріотоксикоз, дендродохіотоксикоз та ін.

**Мікро...** (гр. *mikros* – малий, маленький) – частина складних слів, що вказує на малі розміри (наприклад мікроорганізми).

**Мікробіологія** (гр. *mikros* – малий, маленький + *bios* – життя + *logos* слово, вчення) – наука про мікроорганізми.

**Мікробіоценоз** – сукупність популяції мікроорганізмів, які перебувають в одному біотопі.

**Мікробна популяція** – сукупність мікробних клітин одного виду, які локалізовані певним чином у просторі, мають ідентичні екологічні властивості (схожі адаптації, єдину специфічну реакцію на дію факторів середовища, певні

фізіологічні та біохімічні особливості, своєрідний характер динаміки чисельності, що сприяє стійкості популяції) і здатні обмінюватися генетичною інформацією.

**Мікробний ценоз** – система, що являє собою сукупність численних асоціацій мікроорганізмів, які мешкають на певній ділянці середовища з більш-менш однорідними умовами (мікроклімату, водного режиму, геологічної будови) і здійснюють трансформацію органічних і мінеральних речовин певного біоценозу.

**Мікробносієство** – стан, за якого збудник перебуває у макроорганізмі без прояву клінічних ознак хвороби.

**Мікроелементи** – хімічні елементи (бор, марганець, мідь, залізо, цинк, йод та ін.), які знаходяться в незначній кількості в ґрунті і у рослинних організмах. Детальне вивчення їх показало, що вони необхідні для нормального росту і розвитку рослин і, крім того, є потужним засобом підвищення стійкості деревних рослин до багатьох збудників хвороб.

**Мікрокодії** – дуже дрібні спори у мітоспорових грибів.

**Мікроорганізми** (гр. *mikros* – малий, маленький + *organon* – організм) – організми розміром 50–500 мкм, які можна побачити лише під мікроскопом, до яких відносяться: гриби, бактерії, мікоплазми, актиноміцети, риккетсії, віруси та віроїди.

**Мікрофлора** – сукупність мікроорганізмів у певному середовищі де вони існують (ґрунті, воді, повітрі тощо).

**Міксоамеби** – клітини міксоміцетів (слизевиків), які утворюються із зооспор, при цьому вони втрачають джгутики.

**Міксоміцети** (*Mycetozoa*) (гр. *myxa* (мікса) – слиз + *mykes* (мікес) – гриб + *soon* (зоон) – тварина) – слизисті гриби або слизевики. Це самостійний клас грибів, група безхлорофільних нижчих організмів, яка стоїть на межі між тваринним і рослинним царствами. За умовами життя – сапротрофи на рослинних субстратах. Вегетативне тіло їх у вигляді голої протоплазменної маси, здатної амебоподібно пересуватися. Розмножуються спорами – диплоїдний плазмодій, чим особливо нагадують гриби, однак вони не мають прямого відношення до справжніх грибів, тому що у них абсолютно інше походження і свій шлях розвитку.

**Міксохитридієві гриби** – характерні відмінності їх: відсутність міцелію, вегетативне тіло представлене у вигляді голої протоплазменної маси. Всі вони внутрішньоклітинні облігатні паразити.

**Мікст-інфекція** – змішана інфекція, спричинена декількома видами збудників.

**Мільдю** (англ. *mildew* (мільдю) – пліснява) – несправжньоборошниста роса винограду. Небезпечна хвороба виноградної лози. Збудником якої *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni. Викликає утворення бурих плям і білої павутинистої плісняви на листках і молодих пагонах, в кінцевому результаті листки передчасно засихають, ягоди гниють і вся рослина поступово відмирає.

**Мінливість** – процес виникнення відмінностей (нових ознак і властивостей або втрата попередніх) між особинами одного виду під впливом різних факторів.

**Мітоз** (гр. *mytos* (мітоз) – нитка) – непряме складне ділення клітинного ядра, інакше каріокінез.

**Міцелій** (гр. *mykes* (мікес) – гриб) – вегетативне тіло грибів, те саме, що і грибиця. Він складається із системи тонких розгалужених ниток, які називаються гіфами.

**Модифікація** (лат. *modificatio*) – зміни ознак організму (його фенотипу), спричинявані факторами зовнішнього середовища і не зв'язані зі зміною генотипу.

**Мозаїка** (іт. *mosaiko* (мозаїко) – строкате забарвлення) – одна з характерних ознак прояви вірусів (на органах, деревних рослинах).

**Мозаїчні хвороби рослин** – захворювання часто проявляється у вигляді мозаїчного забарвлення листків (строкатолистість), при якій світло забарвлені ділянки листка чергуються з темнозабарвленими.

**Молота сірка** – фунгіцид, який використовується для обпилювання рослин проти іржастих та борошнисторосяних грибів. Особливо хороші результати дає обпилювання сіркою виноградників в боротьбі з оїдіумом. Застосовують сірку в суміші з тальком у відношенні 1:2. Обпилювання проводять 2-3 рази за вегетацію, через 20 днів із витратою 15- 25 кг на 1 га.

**Молочний блиск** – захворювання слив, вишень, персиків, яблунь та інших плодкових культу, збудником якого є *Stereum purpureum* Pers. Хвороба проявляється в тому, що листки стають білуватими з сріблястим відливом, плоди погано розвиваються і передчасно опадають. Міцелій гриба розповсюджується в коренях, стовбурі, гілках і молодих пагонах дерева, не заходячи в самі листки. Однак отруйні речовини гриба проникають через провідні тканини в листки, руйнують там серединні пластинки клітинних стінок, в результаті чого відбувається утворення повітряних порожнин під кутикулою і листки набувають сріблястого відливу. Зараження рослин відбувається через поранення стовбурів і коренів. Плодові тіла цього гриба мають вигляд тонких шапинок з фіолетовою низу поверхнею.

**Молочні гіфи** (латицифери) – наповнені білим або забарвленим латексом (молочним соком) гіфи, які утворюються в тканинах плодового тіла у деяких родів базидіоміцетів (*Lactarius*, *Mycena*). При розриві гіфи латекс витікає. Іноді в молочних гіфах латекс відсутній (*Russula*). У окремих родів (*Lantinus*) молочні гіфи утворюються в гіменіальному шарі і мають вигляд псевдоцистид.

**Моніліальний опік** (сіра плодова гниль кісточкових порід) – грибне захворювання, збудником якого є паразитний гриб *Monilia laxa* Ehr. Головною особливістю цього захворювання є те, що уражені органи – квітки, листки, пагони – дуже швидко в'януть, чорніють ніби побували під впливом вогню або морозу, звідси і назва хвороби.

**Моніліоз** – назва хвороби («плодова гниль») плодкових культур, збудником якої є гриби із роду *Monilia*, який відноситься до мітоспорових грибів.

**Моніторинг** – система тривалих спостережень за зміною екосистем і біосфери; спостереження ведуться за певними об'єктами чи явищами.

**Моно...** (гр. *monos* – один, єдиний) – частина складних слів, що означає "один", "одне", "єдине".

**Моновертицилятні китички** – китички, які складаються з одного пучка або мутовки стеригм.

**Моноінфекція** – інфекція, спричинена одним видом збудника.

**Моноклітинні антеридії** – антеридії, які утворюються із головної гіфи, від неї можуть також відростати бічні відгалуження, які несуть оогонії.

**Мономітичні гіфи** – однотипні, одноманітні гіфи в тканинах плодового тіла.

**Монопланетні зооспори** – зооспори, які мають одну морфологічну форму.

**Моноподіальне** (гр. *monos* (монос) – один + *podos* (подос) – нога) – розгалуження спороносних гіф – конідієносців і спо-рангієносців, при якому бічні гілочки відходять від головної центральної вісі почергово по одній.

**Моноспоривий ізоліт** – чиста культура, яка отримана з однієї спори.

**Монофаги** (гр. *monos* (монос) – один, єдиний + *phagos* (фагос) – пожираючий) – гриби і бактеріальні паразити, здатні поражати дуже обмежене коло рослин-живителів, часто один тільки вид, наприклад: збудник іржі груші - *Gymnosporangium sabinae* Wint.

**Монофілетизм грибів** (гр. *monos* (монос) – один + *phyle* (філе) – рід, плем'я) – уявлення про походження всіх грибів з одного кореня від зелених водоростей в протилежність поліфілетизму, який розглядає походження грибів від різних коренів.

**Монофілетичне походження** – походження від спільних предків.

**Морозобійні тріщини** – утворення на стовбурах дорослих дерев при раптовому пониженні температури повітря, коли зовнішні річні кільця стовбура сильно охолоджуються і стискаються, а внутрішні, внаслідок поганой теплопровідності деревини, залишаються менш стисненими. Так як зовнішні річні кільця вже не можуть охопити внутрішні, утворюється розрив.

**Морфогенез** – походження, пов'язане з однією вихідною формою.

**Мукові гриби або мукові плісені** – гриби з порядку мукових (*Mucorales*), сапротрофи на рослинних рештках, які відіграють велику роль в природі як ґрунтоутворювачі. Деякі з них, в особливості *Rhizopus nigricans* Ehr., шкодять при зберіганні фруктів, овочів, продуктів. Серед мукових є види, патогенні для тварин і людини, приклад – *Mucor corymbifer* викликає небезпечні ураження внутрішніх органів у людини.

**Муміфікація** – один з характерних типів прояву захворювань, коли паразитний гриб, пронизуючи своїми гіфами яку-небудь частину рослини, випорожнює її і перетворює в склероцій, приклад – муміфікація жолудів, або плодова гниль – муміфікується плід.

**Муральні спори** – спори з поперечними та повздовжними перегородками.

**Мускардина** – захворювання, спричинене грибами із відділу *Mitosporis fungi*.

**Мутації** (лат. *mutatio* – зміна) – раптові спадкові зміни організму, окремих його частин, ознак або властивостей. Пов'язані із змінами структур хромосом і генів, є матеріалом для природного добору в процесі еволюції.

**Мутовчатий тип розгалуження** – розгалуження конідієносців у грибів, коли бічні гілочки відходять мутовкою по 3-5 штук від головної центральної вісі, приклад, у збудника трахеомікозного в'янення листків клену – *Vetricillium alboatrum* Reinke et Berthold.

## Н

**Нагляд санітарний** – форма адміністративного нагляду, здійснювана державною санітарною інспекцією, спостереження за станом лісових біогеоценозів, водойм, повітря, населених пунктів.

**Надбана стійкість організму до пестициду** – стійкість організму до отруйної дії пестициду, яка формується внаслідок його систематичного застосування.

**Надпаразит** – вид організму, що розвивається за рахунок первинного паразита.

**Надходження гранично допустиме** – кількість забруднювача, яка надходить на певну площу за одиницю часу, утворюючи концентрації, які перевищують допустимі.

**Наліг** – скупчення міцелію та спораношень гриба на листках, пагонах, плодах, які мають різний розмір та забарвлення; одна із зовнішніх ознак грибних захворювань.

**Напівпаразити (факультативні паразити)** – гриби, які у звичайних умовах живуть сапротрофно, але при особливо сприятливих для них умовах стають паразитами. Приклад, шапінковий гриб опеньок – *Armillariella mellea* (Fr.) Quel, росте сапротрофно біля пеньків, але при послабленні лісових насаджень поселяється на коренях живих дерев і губить їх. Сюди відносяться види із родів: *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Sclerotinia* та ін.

**Напівсапротрофи (факультативні сапротрофи)** – гриби, які уражають спочатку живі тканини рослин, але після відмирання рослиниживителя продовжують жити на його відмерлих тканинах. Приклад, збудник парші яблуні і груші – *Fusicladium dendriticum* Fuck., після опадання уражених ним листків продовжує жити на мертвому листі сапротрофно. Сюди ж відносяться багато трутових грибів.

**Напівсухе протруєння насінного (садивного) матеріалу фунгіцидом** – нанесення на насінний (садивний) матеріал суспензії чи розчину фунгіциду з наступним томлінням.

**Нафтенат міді** – фунгіцид – замітник бордоської рідини в боротьбі з паршею плодів дерев, з плодовою гниллю зерняткових і сірою гниллю кісточкових порід. Уявляє собою тверду речовину темно-зеленого кольору, розчиняється тільки в мінеральних оливах. Першочергово готується 10% розчин у мінеральній оліві, а з нього вже готують водні робочі емульсії в дозуванні 0,1-0,3 для літнього, 0,6% для зимового обприскування. 20% розчин нафтенату міді у керосині дає гарний результат при лікуванні ран чорного раку.

**Недосконалі гриби** – *Mitosporis fungi* включають три класи: Агономіцети (*Agonomycetes*), Гіфоміцети (*Hyphomycetes*) та Целоміцети (*Coelomycetes*). До видів недосконалих відносяться конідіальні стадії вищих грибів, які мають багатоклітинну грибницю, але у яких не виявлена ще статева стадія спораношення. По мірі вивчення у багатьох недосконалих грибів знаходять сумчасте або базидіальне спораношення, і вони переносяться тоді у відповідний клас аскоміцетів або базидіоміцетів, отримуючи нову назву. При цьому стара назва гриба, зазвичай, зберігається для конідіальної стадії.

**Некробіоз** – потовщення оболонки клітин флоемних елементів рослиниживителя з надмірним відкладанням у них целюлози.

**Некроз** (гр. *nekros* (некрос) – мертвий) – локальне або загальне відмирання тканин кори з лубом та камбієм на гілках чи стовбурах, частіше всього продовгуватої форми та різного розміру, яке закінчується побурінням або почорнінням тканин в наслідок окислення фенолів. Зумовлюється впливом різних несприятливих факторів: механічних пошкоджень, морозу, променистої енергії, отруйних речовин, паразитичних грибів, бактерій, вірусів, нематод тощо.

**Нематоди** (гр. *nematos* (нематос) – нитка) – дрібні черви з групи круглих черв'яків. Більшість з них веде паразитичний вид життя. Тіло їх має форму нитки, загостреної на кінцях. До них відносяться багато фітопатогенних видів, які паразитують на сіянцях і саджанцях багатьох деревних порід.

**Нематодоз деревної рослини** – хвороба деревної рослини, спричинена паразитною нематою.

**Нематоцид** – препарат для захисту деревних рослин від паразитичних нематод.

**Непаразитні хвороби деревних рослин** – хвороби, причиною яких є несприятливі умови зовнішнього середовища – кліматичні, ґрунтові та ін.

**Несприйнятливість** – властивість рослин-живителів протистояти зараженню інфекційними збудниками. Ця властивість передається спадково, але може змінюватись під впливом зовнішнього середовища.

**Несправжні парафізи** – тоненькі, волоскоподібні прошарки тканини між сумками у деяких аскових грибів, які здебільшого в дозрілих плодових тілах зникають.

**Несправжній трутовик** (*Phellinus igniarius* (L. ex Fr.) Quel.) – гриб з класу базидіальних. Це один з самих розповсюджених трутовиків, які паразитують на стовбурах плодових дерев і багатьох листя них порід. Він обумовлює білу центральну гниль деревини з характерними чорними лініями. Плодові тіла його багаторічні, копитоподібної форми, іржасто-жовтого або темно-бурого кольору, м'ясо у них на розрізі тверде, дерев'янистої консистенції.

**Несправжня борошниста роса** – грибна хвороба, збудником є гриби, які відносяться до нижчих грибів. Всі вони спеціалізовані – внутрішньоклітинні паразити. Найхарактернішою ознакою цієї хвороби є поява на листках плям з павутинистим або повстинним нальотом на нижньому боці. Наліт складається виключно із конідієносців з конідіями гриба-збудника. Розмножуються влітку конідіями. Зимують в стадії ооспор у рослинних рештках і в формі міцелію в зимуючих органах своєї рослини-живителя.

**Нестатеве розмноження** – процес відтворення нових особин без участі статевих клітин і без запліднення; у грибів відбуватися шляхом спороутворення.

**Нижчі гриби** – гриби, у яких міцелій не розвинений, або він одноклітинний. Всі нижчі гриби об'єднані в три класи: міксоміцети (*Mycetozoa*) плазмодіофороміцети (*Plasmodiophoromycetes*) і ооміцети (*Oomycetes*).

**Нитчатість** – тип хвороби – перетворення під впливом вірусів нормальних листків у нитчасту форму.

**Норма витрати фунгіциду** – кількість фунгіциду, яка витрачається на одиницю оброблюваної площі чи об'єму.

**Норма санітарно-гігієнічна** – якісно-кількісний показник стану навколишнього середовища, дотримання якого гарантує безпечні або оптимальні умови існування населення.

**Нуклеоїд** – геном прокаріотів, еквівалент ядра еукаріотної клітини.

**Нуклеїнові кислоти** (лаг. *nucleus* ядро), ядерні кислоти – високомолекулярні органічні сполуки, що складаються і мононуклеотидів, вуглеводів (рибози або дезоксирибози) та фосфорної кислоти. Розрізняють два головних типи: рибонуклеїнові кислоти (РНК) та дезоксирибонуклеїнові кислоти (ДНК).

**Нуклеотиди** – субодиниця молекул ДНК чи РНК, яка складається із залишків фосфорної кислоти, основи (пуринової чи пірамідинової) і цукру. Структурними одиницями нуклеотидів є залишки фосфорної кислоти, залишки пентози (рибози або дезоксирибози) і однієї з п'яти (аденін, гуанін, тимін, цитозин, урацил) азотистих основ.

## О

**Облігатний** (лат. *obligatus* – обов'язків) – обов'язковий, постійний.

**Облігатний паразит** (лат. *obligatus* (облігатус) – обов'язків) – патоген, який веде тільки паразитний спосіб життя, тобто росте і розвивається на живих органах деревної рослини, приклад – іржасті та борошністоросяні гриби.

**Облітерація** – деформація тканини; патоген переходячи із клітини в клітину не руйнує оболонку а використовує протопласт клітин рослини-живителя, що в кінцевому результаті призводить до зморщування або відмирання поверхні деревної рослини.

**Обмерзання** – пошкодження низькими температурами різних органів теплолюбних деревних рослин пізніми весняними та ранніми осінніми заморозками або сильними морозами зимою.

**Обпилювання фунгіцидом** – нанесення фунгіциду в пиляподібному стані на одиницю обробленої площі чи об'єму.

**Обприскування фунгіцидом** – нанесення робочої рідини фунгіциду (емульсія, суспензія, розчин) в краплинно-рідкому стані на поверхню органів рослини-живителя.

**Обпудрювання фунгіцидом насіння** (садового матеріалу) – нанесення порошкоподібного фунгіциду на поверхню насіння (садового матеріалу) для захисту від можливого ураження шкідливими мікроорганізмами.

**Оїдіум** – загальна назва конідіальної стадії борошністоросяних грибів, приклад – оїдіум на винограді *Oidium tuckeri* Вегк. Захворювання виражається в появі білого борошністого нальоту на литках, пагонах і плодах уражених рослин, який складається з міцелія гриба і конідіального споророшення.

**Оїдія** (гр. *oön* (оон) – яйце) – відокремлена тонкостінна клітина міцелію, яка має форму і функцію конідії, утворюється внаслідок поділу тонкостінних безбарвних гіф на окремі клітини, які вкриваються тонкою оболонкою. Слугують для розповсюдження і розмноження. Вони при сприятливих умовах проростають і утворюють новий міцелій.

**Оліготрофи** – еколого-трофічна група мікроорганізмів, характерною особливістю яких є здатність розмножуватись у середовищах з низьким умістом вуглецю (до 0,1 мг/л на добу), тобто здатність до використання джерел енергії в низьких концентраціях.

**Олеїфери** – судиноподібні гіфи з краплинами олії або смолистою речовиною.

**Омела** (*Viscum album* L.) – багаторічний зимуючий зелений квітковий однодомний кущик із вильчасто-розгалудженими, голими, зеленувато-жовтими, дерев'янистими, округлими на поперечному перетині пагонами, полупаразит, росте і розвивається на гілках 39 видів листяних порід, а іноді і на стовбурі горіха грецького і чорного, горобині звичайній та клені сріблястому.

**Онтогенез** (гр. *ontos* (онтос) – суще + *genesis* (генезис) – походження) – індивідуальний розвиток живого мікроорганізму, який охоплює всі зміни від стадії зародження до закінчення індивідуального життя. Обов'язково треба розглядати в поєднанні та взаємообумовленості із історичним розвитком — філогенезом.

**Оогамія** (гр. *oon* (оон) – яйце + *gamos* (гамос) – шлюб) – статевий процес у нижчих грибів, коли зливаються дві статеві клітини, різні за формою і розміром: рухомий – антеридій і нерухомий – оогоній. Такий статевий процес характерний для ооміцетів.

**Оогоній** (гр. *oon* (оон) – яйце + *gonos* (гонос) – народження) – одноклітинна жіноча статеві клітина у нижчих грибів.

**Ооміцети** (*Oomycetes*) – клас нижчих грибів. Міцелій у них без перетинок, безстатеве розмноження конідіями і зооспорами, статеве – ооспорами. Цей клас охоплює два порядки: літєві (*Pythiales*) і пероноспоріві (*Peronosporales*). Порядок пероноспорівих – включає в себе багато паразитів вищих рослин.

**Ооспора** (гр. *oon* (оон) – яйце + *spora* (спора) – сім'я) – статеві спора, яка утворюється з яйцеклітини оогонія в результаті запліднення її антеридієм, тобто внаслідок статевого процесу – оогамії.

**Опад** – мертві частини рослин, що впали на поверхню ґрунту або дно водойми внаслідок природного відмирання.

**Опік сіянцив** – утворення перетяжки у кореневої шийки стебельця сіянця чи самосіву в результаті дії високих температур (+50-75С°), особливо на темних ґрунтах при сонячній погоді.

**Оптимальні умови** – найбільш сприятливі, для життєдіяльності мовного мікроорганізму, оптимальні умови зовнішнього середовища.

**Органели** (тат *organella* – зменшувальне від гр. *organon* знаряддя) – постійні клітинні структури, що містяться в цитоплазмі і виконують певні функції, необхідні для життєдіяльності клітини (ядро, мітохондрії, ендоплазматична сітка рибосоми та ін.).

**Організм** (гр. *organon* – знаряддя, пристрій) – будь-яка жива істота реальний носій життя з усіма його властивостями; тіло тварини, сукупність його органів.

**Органотропність** – здатність патогенних мікроорганізмів вибірково уражати певні тканини.

**Осморегуляція** (гр. *osmos* – штовхання, тиск + лат. *regulo* – впорядковує, направляю) – сукупність процесів в організмі, що забезпечують відносну сталість осмотичного тиску його внутрішньою середовища.

**Особина** – окремих живий організм, що має всі ознаки, властивості виду, до якого він належить, і в той же час має свої морфологічні і фізіологічні особливості.

**Отвір перитеція** – вивідний отвір, через який після дозрівання перитеція виходять сумки із сумкоспорами.

**Охорона навколишнього середовища** – комплекс заходів (державних, міжнародних, громадянських, політичних, технічних) для забезпечення соціально-економічного, культурно-історичного, фізичного, хімічного та біологічного комфорту, конче потрібного для збереження здоров'я людини.

**Охорона природи** – система заходів, спрямованих на збереження, раціональне використання і відтворення природних ресурсів (збереження видової різноманітності (геофонду) фауни і флори Землі, її надр, водних ресурсів,



атмосферного повітря), на збереження, таким чином, природних умов існування га розвитку людського суспільства.

## **П**

**Палісадний шар** – конідієносний шар, в якому конідієносці й конідії розміщені паралельно.

**Панфітотія** – масове захворювання рослин, яке охоплює декілька країн чи континентів.

**Папіла** – невеликий сосочковидний виступ, на якому часом є отвір для виходу спор після статевого або безстатевого розмноження.

**Папоротеподібність (веєроподібність) винограду** – хвороба, викликана сумісним ураженням нематодою *Xiphinema index* та вірусом мозаїки різухи.

**Парагінні антеридії** – антеридії, які прикріплюються до оогонія збоку.

**Паразит** (гр. *parasites* – дармоїд, нахлібник) – мікроорганізм, який живе на поверхні органів або в тканинах деревних рослин, живиться за їх рахунок, одержуючи від них готові органічні речовини, а завдаючи їм певну шкоду. Виділяють ендопаразитів, які селяться всередині рослини-живителя, та ектопаразитів, які живуть на поверхні її органів.

**Паразитизм** – одна із форм співжиття організмів різних видів, з яких один (паразит) перебуває в більш-менш тривалому тілесному зв'язку з іншим (господарем), використовуючи його, як джерело живлення її життєве середовище.

**Паразит факультативний** – організм – який здатний жити і розмножуватись не тільки за рахунок живителя, а й використовуючи мертві органічні рештки. Часто паразитує на живителях з пониженою життєздатністю.

**Паразитні гриби** – гриби, які живуть на поверхні рослин або всередині їх і живляться за рахунок рослини-живителя. Відомо більше 10 000 видів грибів паразитів рослин. За ступенем паразитизму вони діляться на облігатні і факультативні паразити.

**Параплектенхіма** – грибна тканина, яка утворюється внаслідок щільного сплетіння та зростання гіф, поділених численними перегородками на однакового розміру клітини; на поперечному розрізі схожа на справжню паренхіму вищих рослин; приклад – грибна тканина склероція *Claviceps purpurea* Tul.

**Парафізи** – безплідні гіфи у гіменіальному шарі сумчастих і базидіальних грибів. Знаходячись між сумками або базидіями, підіймаються вище них, відіграють захисну роль, захищаючи сумкоспори або базидіоспори від зовнішніх впливів.

**Партеногамія** – один з типів статевого процесу, при якому копулюють дві клітини жіночої статі.

**Партеногенез** (гр. *parthenos* (партенос) – незайманість + *genesis* (генезис) – походження) – вид статевого розмноження, коли жіноча статеві клітина розвивається без запліднення.

**Парша яблуні і груші** – грибне захворювання, збудником якого є гриби із роду – *Fusicladium* spp. Паразит спричиняє на листках і плодах зеленувато-оливкові бархатисті плями. На плодах у місцях ураження утворюються тріщинки. У циклі розвитку гриба є паразитна конідіальна стадія на живих тканинах і сапротрофна сумчаста (*Venturia* spp.) в опалому листі. Зимує у стадії перитеціїв в опалому листі і в стадії міцелію у молодих пагонах.

**Патоген** – мікроорганізм, який спричиняє захворювання рослини-живителя.

**Патогенна мікрофлора** – сукупність мікроорганізмів, що заселяють поверхню або внутрішні клітини рослин чи тварин і здатні спричинити захворювання.

**Патогенність** (гр. *pathos* (патос) – страждання + *genos* (генос) – народження) – здатність мікроорганізму викликати у рослини-живителя патологічні реакції, які проявляються в ураженні клітин і тканин, в порушенні обміну речовин та фізіологічних функцій, шляхом дії ферментів, токсинів та ростових речовин. За допомогою їх патоген виводить із нормального стану захисні механізми деревної рослини і використовує її тканини в якості живильного субстрату.

**Патологія лісу** – вчення про дію патогенів на лісовий біогеоценоз, наслідки зараження, ступінь розвитку хвороб та динаміку патологічного процесу в певних умовах навколишнього середовища.

**Пеги** – щільні пучки безплідних гіф у гіменіальному шарі базидіальних грибів.

**Педогамія** – копуляція материнської клітини з дочірньою.

**Пектиназа** (гр. *pektos* (пектос) – студеноподібний) – фермент, який руйнує пектинову міжклітинну речовину у рослин і викликає мацерцію тканин. Цей фермент відноситься до числа самих розповсюджених ферментів у грибів і фітопатогенних бактерій.

**Первинна інфекція** – виникнення хвороби з первинного осередку – заразного початку. Джерелом первинної інфекції можуть слугувати: посівний і садивний матеріал, рослинні рештки, багаторічні живі рослини, комахи, ґрунту.

**Первиннопорожнинні черви** – (*Nemathelminthes*) – тип нижчих червів, до складу якого входить клас власне круглих червів, або нематод. Тіло нечленисте, з щільною кутикулою. Багато первиннопорожнинних червів, а саме нематод, є небезпечними паразитами деревних рослин.

**Переносник інфекції** – лийбий організм, який поширює захворювання шляхом перенесення збудника хвороби від хворої до здорової деревної рослини.

**Перидерма** – вторинна покривна тканина.

**Перидерміум** (гр. *peri* (пері) – біля + *derma* (дерма) – шкіра) – один із типів споророшень – перша стадія розвитку іржастого гриба. Вона уявляє собою пухиревидне об'ємне здуття, заповнене жовтою масою еціоспор; приклад – еціальне здуття іржастого гриба – *Cronartium ribicola* Ditr. – збудника іржі чорної смородини та гілок і стовбура сосни веймутової.

**Перидій** – зовнішня, здебільшого міцна, товста, щільна оболонка плодового тіла у гастероміцетів. У багатьох грибів перидій складається із двох шарів, із них верхній називається екзоперидієм, а нижній – ендоперидієм.

**Перитецій** – плодове тіло у сумчастих грибів, грушеподібної та кулястої форми, із вузьким отвором зверху. Всередині перитецію на дні утворюються сумки, які після дозрівання виходять назовні через отвір, який знаходиться у верхній частині. Такий тип плодкових тіл характерний для видів порядку піреноміцетів.

**Перифізи** – короткі вегетативні гіфи, які виступають із спермагоніїв іржастих грибів у формі хохолка.

**Перидій** – оболонка перитецій і пікнід, яка складається із щільного сплетіння гіф.

**Період активного біологічного руйнування деревини** – час, на протязі якого проходить активне біологічне руйнування деревини, обумовлене життєвим циклом дереворуйнівного гриба.

**Пероноспорози** – хвороби рослин, збудниками яких є представники із роду – *Peronospora* spp., з порядку несправжньоборошністоросяних грибів.

**Пестицид системної дії** – пестицид, здатний проникати через будь-які органи в рослину, переміщуватись у тканинах і викликати загибель шкідливих організмів.

**Пігменти** (лат. *pigmentum* – фарба) – речовини, що надають забарвлення організмам.

**Пікніда** (гр. *pyknos* (пікнос) – щільний) – орган конідіального спороношення у деяких грибів. У типовому вигляді вона уявляє собою грушоподібної форми вмістище, стінки якого складаються з щільної параплектенхіматичної або прозоплектенхіматичної тканини. Внутрішня поверхня стінок вистлана шаром конідієносців з конідіями. Пікніди, зазвичай, розвиваються під епідермісом, а назовні виступають лише округлої форми вивідні отвори для виходу конідій. При розгляданні неозброєним оком пікніди виглядають як чорні крапки на ураженій тканині. Вони характерні для великої групи мітоспорових грибів порядку *Pycnidiales*.

**Пікнідіальні гриби** (*Pycnidiales*) – один з порядків мітоспорових грибів, конідієносці і конідії у яких утворюються в особливих плодкових вмістищах, які називаються пікнідами. Гриби цього порядку є в більшості випадків причиною плямистостей і гнилей листків, стебел та плодів. Характерною ознакою хвороби є чорні крапки на уражених тканинах – пікніди. У більшості випадків пікніди слугують і органом зимівлі гриба на рослинних рештках, приклад: – збудник чорного раку плодівих дерев – *Sphaeropsis malorum* Peck.

**Пікноспори** (гр. *piknos* (піднос) – щільний + (*spora*) спора – спора, сім'я) – конідії, які розвиваються у пікнідах і слугують для розмноження гриба.

**Пілеоцистиди** – цистиди на поверхні шапинки.

**Піреноміцети** (*Pyrenomycetales*) – один з порядків класу сумчастих, характерною ознакою якого є сумчасті плодові тіла типу перитеціїв. У цикл розвитку цих грибів крім сумчастої стадії входять ще конідіальна стадія, а також хламідоспори, оїдії, можуть бути склероції і ризоморфи. Конідіальні плодоношення бувають самої різноманітної форми. В цій стадії вони, зазвичай, ведуть паразитний спосіб життя і розмножуються конідіями. Перитеції, хламідоспори, склероції і ризоморфи призначені для перезимівлі. Більша частина піреноміцетів відноситься до сапротрофів, руйнівникам мертвих рослинних рештків, але серед них є паразити, які викликають різноманітні хвороби рослин-живителів. Приклад – збудник голандської хвороби – *Cerotocystis ulmi* (Buism.) Mor.

**Піхва** – мішкоподібний залишок загального покривала біля основи ніжки плодового тіла макроміцета.

**Плазмогамія** (гр. *plasma* (плазма) – плазма + *gamos* (гамос) – шлюб) – злиття протоплазми двох статевих клітин до того як пройде злиття ядер.

**Плазмодій** (гр. *plasma* (плазма) – плазма) – пінисте, різнокольорове вегетативне тіло слизових грибів – *Muchomycetes*. Він уявляє собою голу масу протоплазми з великою кількістю ядер, не замкнену в оболонку, здатну

амебоподібно пересуватися, які утворюються и результаті злиття міксоамеб (75% води, 25% білків, глікогену та пульсуючих вакуолей).

**Плазмодіокарпи** – плодові тіла деяких слизовиків, які мають вигляд розпростертих, простих, іноді з відгалуженнями подушечок, всередині здебільшого сітчастої структури.

**Плазмодіофорові гриби** (*Plasmodiophoromyces*) – представники цього класу є облігатні внутрішньоклітинні паразити із складним циклом розвитку. Диплоїдний плазмодій розвивається у клітинах рослини-живителя і викликає збільшення їх розміру, утворюючи на коренях та бульбах різного роду пухлини. Безстатеве розмноження проходить за допомогою зооспор.

**Планогамети** – копулюючі дві статеві зооспори, які рухаються за допомогою джгутиків. Приклад – збудник раку картоплі.

**Планозигота** – диплоїдна зооспора з двома джгутиками, як результат копуляції двох гаплоїдних зооспор у грибів паразитів з класу. Приклад – планозигота у збудника раку картоплі, яка після вторгнення в рослину-живителя перетворюється в зимову спочиваючу спору.

**Пластинки** (типи прикріплення) – вільні, які не доходять до ніжки, прирослі – зростаються з ніжкою, збіжні – спускаються на ніжку, редуковані – мають вигляд вузьких складочок, прирослих до ніжки.

**Пластинчастий гіменофор** – гіменофор складається із пластинок.

**Плевроцистиди** – цистиди на поверхні пластинок.

**Плектаскальні гриби** – група порядків Плектоміцетів, які характеризуються наявністю плодових тіл типу клейстотеціїв, але на підміну від борошністоросняних грибів внутрішність плодових тіл заповнена сплетінням міцелію, а сумки розміщуються в них без всякого порядку. Найважливішими представниками цих грибів є види із родів *Aspergillms* і *Penicillium*.

**Плектенхіма** (лат. *plect* (плект) – сплетіння + *enchima* (енхіма) – налите) – грибна тканина у вигляді паренхіми. Від спра вжньої паренхіми вона відрізняється тим, що утворена не діленням клітин у всіх напрямках, а сплетінням і зростанням між собою гіф. За характером створення перегородок та зростання гіф розрізняють параплектенхіму та прозоплектенхіму; приклад – покривні тканини плодових тіл макроміцетів.

**Плеоморфізм** (гр. *pleon* (плеон) – багато + *morphe* (морфе) – форма) – здатність грибів змінювати свій зовнішній вигляд у різних стадіях свого розвитку, тобто у своєму циклі розвитку утворювати морфологічно різні спораношення.

**Плівка біологічна** – плівка з бактерій та інших організмів на поверхні біологічного фільтра, який окислює та мінералізує забруднюючі речовини.

**Плодова гниль яблуні і груші** – хвороба, збудником якої є гриб у конідіальній стадії *Monilia fructigena*. Проявляється у вигляді гнилі плодів. Розповсюджується гриб конідіями, які в масі утворюються на порожках подушечках поверхні плодів. Сумчаста стадія його типу апотеціїв утворюється весною на уражених плодах. Зимуює гриб у склероціальній стадії в опалих плодах, на яких весною знову розвивається конідіальне спораношення. Розповсюдженню патогена сильно сприяють комахи.

**Плямистість** – наявність на поверхні листків, плодів, насіння в місцях ураження відмерлих ділянок (плям) різного розміру, форми та забарвлення.

**Повільна інфекція** – інфекція, що характеризується тривалим інкубаційним періодом (місяці, роки), тривалим прогресуючим перебігом хвороби, слабкою імунною відповіддю і летальним наслідком.

**Покривало загальне** – плівчастий або тонкопавутинистий утвір, який вкриває все плодове тіло з самого початку його розвитку. У одних видів загальне покривало при дозріванні плодового тіла залишається на ньому; у інших розривається і залишки його зберігаються на шапинці та ніжці у вигляді лусочок і кільця.

**Покривало часткове** – плівчастий утвір, який вкриває лише гіменофор. Утворюється внаслідок розростання кінцевих гіф краю шапинки, які з'єднуються з ніжкою, оберігає гіменофор від висихання, створює кращі умови для утворення спор.

**Покривна тканина** – периферійний шар клітин, пара- або прозоплектенхімної будови, які утворюють захисну забарвлену або кутинізовану тканину.

**Полі...** (гр. *polys* – численний, значний) – частина складних слів, що вказує на значну кількість або різноманітний склад чогось.

**Полігенна (горизонтальна) стійкість** – стійкість, ефективна проти усіх рас патогена. На рослинах сорту з таким типом стійкості зменшується поширення патогена.

**Полігостальний вид нематод** – вид, який має багато видів рослин-живителів.

**Поліморфізм** (гр. *poli* (полі) – багато + *morphe* (морфе) – форма) – здатність грибів змінюватись (тобто мати декілька форм) під впливом зовнішнього середовища.

**Поліфаги** (гр. *poli* (полі) – багато + *phagos* (фагос) – пожираючий) – паразити, які здатні поразити широке коло рослинживителів із різних родів і родин. Більшість факультативних паразитів відноситься до поліфагів. Приклад, опеньок осінній – *Armillariella mellea*.

**Поліфілетизм грибів** (гр. *poli* (полі) – багато + (філе) – рід) – уявлення про походження грибів від кількох різних предків: від зелених і від багрянних водоростей.

**Популяція** (лат. *populatio*, від *populus* населення, народ) – сукупність особин одного виду, які тривалий час займають певний простір і відтворюють себе протягом багатьох поколінь.

**Пора росткова** – ділянка дуже потоншеної оболонки спори, (розміщена переважно на верхівці) через яку спора проростає.

**Пористий гіменофор** – складається з трубочок, які зростаються боками, але на нижніх кінцях відкриті.

**Поріг шкодочинності** – найнижча щільність популяції шкідливої комахи чи патогена, яка може завдати шкоди рослині-живителю, а саме приведе до зменшення продуктивності деревної рослини.

**Потенційний ареал карантинного об'єкта** – територія можливого помешкання карантинного об'єкта.

**Потенційні втрати** – втрати, які можуть спричинити карантинні об'єкти та інші особливо небезпечні види шкідливих організмів рослин.

**Поширеність збудника хвороби деревної рослини** – розміщення особин патогена деревної рослини на визначеній території у певний період.

**Пошкодженість деревних рослин** – кількість пошкоджених деревних рослин у певних одиницях виміру під впливом несприятливих абіотичних і біотичних факторів.

**Празит облігатний** – організм, який нездатний жити і розмножуватись самостійно без живлення за рахунок певного виду живителя.

**Препарати групи міді** – бордоська і бургундська рідини, препарат АБ, мідний купорос, хлоокис міді, трихлорфенолят міді, нафтенат міді.

**Препарат «ТМТД»** – сірчано-органічний препарат. Містить 50% тетраметилтіурамдисульфід і 50% каоліну в якості наповнювача. Застосовується для сухого протруювання насіння деревних і кушових порід для обприскування рослин проти різних збудників захворювань.

**Препарати групи сірки** – комова сірка, молота сірка, колоїдна сірка, вапняно-сірчастий відвар (ВСВ), тетраметилтіурамдисульфід (ТМТД). Всі вони мають широке застосування у виробничій практиці для боротьби з борошнисто-росянними грибами.

**Преферендум** – інтервал значень того чи іншого чинника, які вибирає організм з усього діапазону. Пов'язаність виду до тих чи інших кліматичних регіонів чи зон.

**Преципітація** – зв'язування антитілом розчиненого антигену, внаслідок чого утворюється осад.

**Природне середовище** – сукупність абіотичних та біотичних факторів, які впливають на любий організм.

**Природні середовища** – живильні середовища для культивування грибів і бактерій, які уявляють собою стерилізовані природні субстрати у вигляді плодів, насіння, проростків, гілок, стовбурів та ін.

**Продуктивність фітоценозу** – кількість органічної маси (біомаси), яка продукується рослинами даного фітоценозу на одиницю площі за рік.

**Продуценти** (лат. *producens (produeentis)*) той, що виробляє, – автотрофні організми, які в процесі фотосинтезу або хемосинтезу виробляють органічні речовини з неорганічних.

**Прозоплектенхіма** – грибна тканина, яка утворюється внаслідок сплетіння та зростання гіф, поділених перегородками на видовжені або циліндричні клітини, в якій більш-менш зберігається структура грибиці.

**Прокаріоти** (гр. *pro* – раніше, перед + *karyon* – ядро) – одноклітинні мікроорганізми, що не містять ядра, обмеженого мембраною. Ядерна речовина міститься в цитоплазмі.

**Проліферація** – вростання статевих і вегетативних органів грибів у суміжні клітини рослин-живителів.

**Проліферація квітки** – один з симптомів вірусних хвороб. Виражається в тому, що відбувається різка зміна квітки: вісь її сильно подовжується і утворює облистянілий вегетативний або новий квітконосний пагін.

**Проміжний живитель** – рослина, на якій розвивається одна із проміжних стадій іржастого паразиту.

**Проста раса фітопатогена** – раса фітопатогена, яка має один ген вірулентності і здатна уражати форми деревних рослин, які мають один відповідний ген стійкості.

**Протеаза** – фермент, який викликає розщеплення білкових речовин. Він виявлений у багатьох видів паразитних і сапротрофних грибів, приклад, у всіх видів роду *Aspergillus* і *Penicillium*.

**Протрусня насіннєвого (садивного) матеріалу фунгіцидом** – нанесення препарату на насінний (садивний) матеріал для знищення зовнішньої чи внутрішньої інфекції.

**Профілактика** – система заходів, спрямована на запобігання хвороб, збереження здоров'я і подовження життя людей.

**Профілактичні карантинні заходи** – заходи, спрямовані на запобігання проникненню карантинного об'єкта і на усунення факторів, які сприяють подальшому його розповсюдженню.

**Пряжки** – маленькі напівкруглі клітини, які утворюються збоку гіфи проти поперечної перетинки, за допомогою яких кожна верхня клітина сполучається з нижньою. Такі пряжки трапляються тільки у базидіальних грибів. Вони розвиваються виключно на диплоїдному міцелії і слугують апаратом, через який відбувається передача ядра з однієї клітини в іншу.

**Псевдо...** (гр. *pseudos* – обман, вигадка) – частина складних слів, що означає фальшивий, вигаданий, удаваний, підроблений.

**Псевдоангіокарпний тип розвитку** – утворення часткового покривала над гіменофором внаслідок розростання кінцевих гіф краю шапинки, які досягають ніжки і зростаються з нею.

**Псевдокапіліцій** – плазматичні, затверділі, нитчасті, прості або розгалужені утвори, які відходять від стінок спорангії у міксоміцетів, відіграють роль капіліція.

**Псевдокумела** – частина вапнистих відкладів або частини капіліція із значними відкладами вапна, які зливаються і утворюють всередині спорангії у міксоміцетів безформні скупчення, які до деякої міри нагадують колонку.

**Псевдоміцелій** – несправжній міцелій дріжджоподібних мітоспорових грибів.

**Псевдоперидій** – шар клітин над еціоспорами в еції (а у деяких іржастих грибів над уредініоспорами в уредініоложах), який формується із кінцевих недорозвинутих, деформованих еціоспор, які склеюються між собою, утворюючи одношаровий покрив. Будова клітин псевдомеридія має важливе діагностичне значення для іржастих грибів.

**Псевдоплазмодій** – тісне скупчення міксоамеб, які втрачають свої контури.

**Псевдоподії** – несправжні ніжки або лопатева протоплазма, за допомогою яких відбувається рух амебоїдів.

**Псевдосклероцій** – більш-менш пронизаний забарвленим міцелієм орган рослини-живителя.

**Псевдотечій** – товстостінне кулясте плодове тіло у сумчастих грибів, в якому при дозріванні утворюється отвір внаслідок розчинення тканин на його верхівці.

**Псевдоцистиди** – стерильні утворення, які розвиваються у субгіменіальному шарі нижче того рівня, на якому закладаються цистиди та базидії. У деяких видів псевдоцистиди з жовтим вмістом, у зв'язку з чим їх називають хризоцистидами.

**Пухлини** – здуття або потовщення на гілках чи стовбурах, викликані грибами, бактеріями, вірусами, комахами в результаті збільшення кількості або розмірів клітин у рослини-живителя.

## **Р**

**Рак** – заглиблення у вигляді рани або здуття, яке виникає на поверхні ростучого дерева внаслідок діяльності грибів або бактерій.

**Рак відкритий** – неприродне потовщення з плоским або заглибленим дном, ступінчастими краями та каллусом по периферії.

**Рак закритий** – неприродне потовщення тканин деревини біля уражених місць.

**Раса фітопатогена** – частина виду чи спеціалізованої форми фітопатогена, пристосована до гібридів рослин-живителів.

**Регенерація** (лат. *regeneratio* – відродження, відновлення) – відновлення організмом втрачених або ушкоджених органів і тканин, а також відновлення цілого організму і його частини.

**Редуційний поділ** – поділ ядер, внаслідок якого кількість хромосом зменшується вдвічі.

**Редуценти** (лат. *reducens (reducentis)* той, що повертає назад, відновлює), деструктори – організми, які живляться мертвою органічною речовиною, рештками рослинні і тваринні, і піддають її мінералізації (деструкції до простих неорганічних сполук, що потім використовуються продуцентами).

**Резистентність** – стійкість деревної рослини, несприйнятливість до будь-якого патогена.

**Резупінантний** – розпростертий.

**Резупінантні плодові тіла** – плодові тіла у грибів порядку гіменоцітетів, класу базидіальних у вигляді шкірястих або перетинчастих коростинок, розпростертих по субстрату. Гіменіальний шар розміщений на верхній поверхні. Приклад – плодові тіла у домового гриба *Serpula lacrymans* (Wulf. ex Fr.) Bond.

**Ризоїди** (гр. *rhiza* (різа) – корінь + *eidos* (єйдос) – вид) – пучок коротких розгалужених гіф, які слугують для деяких грибів не тільки для прикріплення до субстрату, але і для висмокування поживних речовин. Цим вони відрізняються від апресоріїв. Ризоїди трапляються майже виключно у нижчих грибів. Наглядний приклад ризоїдів можна бачити у збудника чорної гнилі ягід – *Rhizopus nigricans* Ehr.

**Ризоктонії** – тонкі розгалужені шнури фіолетового або коричневого забарвлення, які обволікають підземні частини рослини-живителя. Відрізняються від ризоморф тим, що вони більш тонкі і володіють дуже тонкою оболонкою. Наприклад – ризотонії у гриба збудника кореневої гнилі винограду – *Rosellinia necatrix*.

**Ризоктоніоз** – одна з хвороб під назвою гниль коренів дуба – збудник – *Rosellinia quercina* Hart.

**Ризоморфи** (гр. *rhiza* (різа) – корінь + *morpha* (морфа) – форма) – товсті, щільні, зовні темно забарвлені, масивні міцеліальні тяжі, які мають схожість з коренями вищих рослин. Вони дуже поширені у вищих базидіальних грибів. Особливо типово вони представлені у опенька осіннього. Ризоморфи складаються з двох частин: зовнішньої кори і внутрішньої серцевини. Кора побудована з товстостінних, темнозабарвлених гіф, а серцевина – із безбарвних з тонкими



стінками гіф. Такі утворення у грибів слугують і для збереження гриба при несприятливих умовах і для вегетативного розселення (поширення).

**Ризосфера** – шар ґрунту (2–3 мм), що прилягає безпосередньо до коріння і кореневих волосків рослин, особливо густо заселений мікроорганізмами.

**Рід** (лат. *genus*) – систематична категорія (таксон), що об'єднує близько споріднені, зв'язані спільним походженням, види.

**Рікетсії** – облігатні внутрішньоклітинні паразити ультратонкої будови мають сферичну або витягнуту форму з клітинною оболонкою, чутливі до пеніциліну, не ростуть на штучних живильних середовищах і розповсюджуються тільки комахами-переносниками, викликаючи системне зараження рослин-живителів.

**Ріст** – збільшення маси і розмірів організму або його органів.

**Родина** (лат. *familia*) систематична категорія (таксон), що об'єднує споріднені роди рослин або тварин.

**Родючість ґрунту** – здатність ґрунту забезпечувати рослини найсприятливішими умовами росту, живлення, водою, повітрям.

**Розвиток організмів** процес кількісних та якісних перетворень організму з моменту його зародження до смерті (індивідуальний розвиток – онтогенез) або виду чи іншої систематичної категорії протягом всього періоду існування життя на Землі (історичний розвиток – філогенез).

**Розвиток хвороби деревних рослин** – ступінь ураження рослин-живителів у відсотках чи балах.

**Розеточність** – розташування листків у вигляді розетки, які сформовані під впливом вірусу на укорочених міжвузлях пагонів.

**Розмноження** – здатність мікроорганізмів відтворювати нових особин. Одна з властивостей живих мікроорганізмів, яка забезпечує продовження існування виду, шляхом збільшення чисельності й безперервності перебування його у складі біогеоценозу.

**Розпростерте плодове тіло** – плоске, килимовидне, прилегле до субстрату, з гіменофором на верхньому боці.

**Розпростерто-відігнуте плодове тіло** – плоске, килимовидне, прилегле до субстрату плодове тіло, з відігнутим у вигляді бічної шапинки краєм.

**Розселення** – переміщення патогенів за межі свого ареалу, що призводить до заселення нових ділянок та появи їх у нових місцях. Розселення буває природним (пасивним і активним) та штучним – за допомогою людини.

**Рослина-індикатор** – рослина, яка чітко реагує на певний хвороботворний організм або фактор зовнішнього середовища проявою характерних симптомів, який використовується для виявлення та його ідентифікації.

**Ростелії** – одна з форм еціального спорношення у іржастих грибів. Вони уявляють собою пляшкоподібні вирости, які виступають на поверхні тканини у вигляді волосинок. По дозріванню ростелії розкриваються поздовжніми тріщинами, звідки висипаються еціоспори. Приклад: іржа на листках яблуні і груші (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig. і *G. sabiniae* Wint.).

**Ротова порожнина (стома) нематод** – частина передньої кишки нематод, яка знаходиться за ротовим отвором. Має 5 відділів (хейлостома, простома, мезостома, метастома, тейлостома). Вони у представників різних родів можуть

зливатись між собою, утворюючи протостому (протостома і мезостома), хейломезостому (хейлостома і мезостома), а також різної форми потовщення та відростки – рабдіони. Ротова порожнина може мати на рабдіонах особливі вирости: рухливі – зуби та нерухомі – онхи.

**Ротовий стилет** (спис, шип) – спеціальний хітиновий орган, який слугує для проколювання нематодою клітин рослини-живителя. Ротовий спис забезпечений спеціальними м'язами, які керують його рухами. Має всередині вузьку порожнину, яка слугує для вприскування у рослину виділень стравохідних залоз.

Рубка вибіркова санітарна у деревостані — рубка, за якої вирубують окремі хворі, пошкоджені та всихаючі дерева. 627. Рубка суцільна санітарна у відповідному деревостані — рубка за якої вирубують всі дерева ділянки.

**Ряд** (лат *ordo*) – систематична категорія (таксон), що об'єднує споріднені родини тварин.

### С

**Сапротрофи** (гр. *sapros* (сапрос) – гнилий + *trophe* (трофе) – живлення) – мікроорганізми, які живляться за рахунок готових органічних речовин – мертвих частин рослин і трупів тварин. Приклад – сапротрофні гнилісні гриби і бактерії.

**Седентарні кореневі нематоди** – види нематод, самиці яких протягом розвитку набувають здутої форми, внаслідок чого втрачають здатність до активної зміни місця перебування.

**Септоріози** – хвороби, збудниками яких слугують гриби із роду *Septoria* мітоспорових грибів. Ці хвороби ще носять назву білої плямистості, тому що в результаті ураження, зазвичай, утворюються брудно-білого кольору плями з чорними точками – пікнідами гриба. Приклади – септоріоз листків тополі, смородини, груші та ін.

**Середовище** – сукупність конкретних абіотичних і біотичних умов, в яких існують організми.

**Серологічний метод діагностики хвороб рослин** (лат. *serum* (серум) – сироватка + *logos* (логос) – вчення) – розпізнавання збудників хвороб рослин-живителів за допомогою відомої специфічної імунної сироватки крові тварини. Полягає він у проведенні серологічних реакцій аглютинації або преципітації.

**Серологічні реакції діагностики** (лат. *serum* (серум) – сироватка + *logos* (логос) – вчення) – сполука в пробірці антигену зі специфічною до нього імунною сироваткою. В фітопатологічній практиці найбільшого діагностичного застосування отримали дві серологічні реакції: преципітації і аглютинації.

**Симбіоз** (гр. *symbiosis* (симбіозіс) – співжиття) – форма співжиття двох організмів, в результаті якого обидва отримують взаємну користь; приклад – мікориза на коренях деревних рослин. Кожен із організмів називається симбіонтом.

**Симбіонти** – організми, що перебувають у симбіозі.

**Симбіотичні відношення** (гр. *symbiosis* (симбіозіс) – співжиття) – відношення між симбіонтами. Приклад симбіотичних відношень між патогеном, рослиною-живителем та комахою переносником: колочче-сисні комахи + віруси; капустяна муха + *Bacterium carotovorum* Jon., яка викликає гниль овочів. Ця бактерія зжила з капустяною мухою, вона знаходиться в шлунковому тракту у

всіх стадіях розвитку комахи. Таким чином, розселення цієї бактерії в природі відбувається за допомогою капустяної мухи.

**Симподіальне розгалуження конідієносців і спорангієносців** – розгалуження, при якому центральна вісь спорангієносця припиняє свій ріст, а бічна гілочка її слугує ніби продовженням центральної осі; від цієї бічної гілочки відходить гілочка наступного порядку і також слугує ніби продовженням центральної осі і т.д.

**Симптоми хвороби** (гр. *symptoma* (симптома) – симптом) – зовнішні ознаки прояви хвороби.

**Синхронний** – одночасний; точне збігання в часі декількох явищ або процесів.

**Синява (сини́зна) деревини** – сіре, темно-сіре забарвлення деревини заболони з синюватим або зеленуватим відтінком.

**Система** – спільність елементів, поєднаних певними зв'язками.

**Систематика** (гр. *systematikos* – упорядкований) – наука, що виявляє ступінь спорідненості організмів і об'єднує їх у класифікаційні категорії.

**Склероції** (гр. *skleros* (склерос) – твердий, жорсткий) – видозміна грибиці у вигляді округлих, міцних, продовговуватих або неправильної форми, параплектенхіматичної будови утворень, щільної консистенції. Зовнішня тканина темна, складається із тісно сплетених грибних клітин з товстими пігментованими стінками, внутрішня тканина утворена із рихлосплетених безбарвних гіф, наповнених запасними поживними речовинами. Приклад – ріжки споринії (*Claviceps purpurea*).

**Слань** (талом) – тіло нижчих грибів і деяких інших груп рослинних організмів, не розділене на стебло, коріння і листки.

**Смолотеча** – витікання живиці в місцях уражень і пошкоджені гілок та стовбурів хвойних порід.

**Соматогамія** (гр. *soma* (сома) – тіло + *gamos* (гамос) – шлюб) – полягає в злитті двох клітин вегетативного міцелію. Кінцевим продуктом цього процесу є базидія з чотирма гаплоїдними базидіоспорами, дві жіночі і дві чоловічі, тому міцелій утворений після їхнього проростання недовговічний.

**Сорос** (гр. *soros* (сорос) – купа) – скупчення спор або спорангіїв, прикритих спільною оболонкою у збудника раку картоплі – *Synchytrium endobioticum* Pers.

**Спадковість** – здатність живих організмів передавати особинам наступного покоління морфоанатомічні, фізіологічні, біохімічні особливості своєї організації, а також характерні риси становлення цих особливостей у процесі онтогенезу

**Спермації** – специфічні дрібні спори, які розвиваються у спермогоніях в іржастих грибів. Вони виходять з отвору спермогоніїв клеєними слизистою рідиною. Різкий запах цих спороношень приваблює комах, які і розносять їх. Спермації заражати рослину не можуть, це – запліднюючі клітини різних статевих знаків, які приймають участь у диплоїдизації гаплоїдного міцелію.

**Спермогонії** – спороношення іржастих грибів, яке розвивається на гаплоїдному міцелії, внаслідок проростання базидіоспор. Це дрібні вмістища кувшиноподібної форми, занурені в тканину листка рослиниживителя з отвором зверху. В середині них утворюються дуже дрібні безбарвні спори – спермації, які не слугують грибу для роїмноження, а тільки для запліднення.

**Специфічний** – характерний тільки для певного об'єкта або явища.

**Спікули** (лат. *spiculum* – кінчик, жало) – склеротизовані допоміжні парні (зрідка непарні) копулятивні органи самця, які розташовані в клоаці. Руками спікул керують м'язи. Форма та розміри спікул є важливою систематичною ознакою нематод.

**Спора** (гр. *spora* – сіяння, посів, сім'я) – сталої розвитку споровиків (крім гемоспоридій), на якій зародок спорозойт) оточений щільною оболонкою. Спора служить для поширення і збереження виду в несприятливих умовах середовища.

**Спорангієносці** – спеціальні утвори міцелію, які несуть на собі і порангії.

**Спорангій** (гр. *spora* (спора) – сім'я + *angein* (ангеїон) – посуд) – орган безстатевого розмноження у нижчих грибів, шароподібної форми, одноклітинний, всередині якого ендогенно утворюються спорангієспори. Вони характерні для мукових грибів. Спорангії слизовиків – різноманітної форми і розмірів, що залежить від будови плодового тіла.

**Спорангіола** – невеликий спорангій без колонки із однією або кількома спорами.

**Спорангіоспори** – спори, які розвиваються у спорангіях і характерні для мукових грибів, які викликають головчасту плісень.

**Спорова маса** – випадачі із гіменофора плодового тіла на папір спори, які збирають для визначення їх кольору, який має певне таксономічне значення.

**Спородохій** – подушкоподібне сплетіння грибниці, на поверхні якого тісним шаром розміщуються конідієносці, які відокремлюють на своїх кінцях конідії. Спороношення типу спородохій характерно для мітоспорових грибів із родів: *Fusarium*, *Dendrodochium*, *Myrothecium* та ін.

**Спочиваючі спори** – спори, які слугують грибу для довгого збереження життєздатності при несприятливих умовах, а також для його подальшого розвитку. До них відносяться цисти, ооспори, зигоспори, хламідоспори, теліоспори, базидіоспори та пікноспори. Вони довго зберігають свою життєздатність.

**Справжній трутовик** – *Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill. – гриб із класу базидіальних грибів. Росте на різних листяних породах, рідко на плодкових, обумовлює мішану гниль світло-жовтого забарвлення з багаточисельними чорними рисочками та лініями. Плодові тіла копитоподібної форми, але на відміну від несправжнього трутовика верхня поверхня їх світла, м'ясо на розрізі м'яке, замшеве.

**Сприйнятливість деревних рослин** – нездатність рослинживителів протистояти зараженню і поширенню патогена в тканинах.

**Статеве репродуктивне розмноження у грибів** – розмноження спорами, які утворюються в результаті статевого процесу. До спор статевого походження відносяться: спочиваючі спори, ооспори, зигоспори, аскоспори, базидіоспори.

**Статеве розмноження** – спосіб розмноження організмів, при якому нова особина розвивається із зиготи, яка виникає внаслідок миття чоловічої та жіночої статевих клітин (гамет).

**Статевий диморфізм** – розбіжності в зовнішній та внутрішній будові особин різних статей у нематод. Вторинні статеві ознаки у них досить чітко виражені. Найбільш різко статевий диморфізм виражений у деяких спеціалізованих паразитів рослин-живителів (галої та цистоутворюючі нематоди), самиці які мають сильно роздуте тіло, а самці залишаються черв'якоподібними. У деяких інших родів паразитичних нематод (*Paratylenchus*) самці залишаються явно недорозвиненими – мають менші розміри та позбавлені ротового апарата.

**Стаціонарний** – нерухливий, незмінний протягом тривалого часу.

**Стеригми** – верхівкові клітини відгалужень конідиносця, які несуть конідії. Вони тоненькі, шилоподібні або веретеноподібні. Стеригмами також називаються зубцеподібні відростки базидій, на яких екзогенно утворюються базидіоспори.

**Стерилізація** – повне знезараження об'єктів навколишнього середовища.

**Стерилізація ґрунту** – застосування гербіциду суцільної дії в такій нормі, яка забезпечує повне знищення бур'янів впродовж кількох років.

**Стериланти** – хімічні речовини різної природи, які при введенні в організм позбавляють його здатності розмножуватися.

**Стерильність** (лат. *sterilis* – неплідний, безплідний) – повна або часткова нездатність організму утворювати життєздатні статеві клітини (гамети) або відтворювати потомство.

**Стійкість** – властивість рослин-живителів протистояти заражанню. Стійкість рослини до патогену може змінюватись під впливом факторів зовнішнього середовища. Шляхом направленою виховання рослинживителів, тобто створення необхідних умов для їх розвитку можна активно підвищувати ступінь стійкості рослин до збудників хвороб.

**Стійкість деревини** – здатність деревини протистояти негативним факторам та дереворуйнівним грибам.

**Стійкість деревних рослин** – здатність деревних рослин протистояти дії шкідливого організму.

**Стійкість деревних рослин вікова** – стійкість деревних рослин до шкідливого мікроорганізму, яка проявляється тільки в певні вікові періоди життя.

**Столони** – товсті слабборозгалужені гіфи, які слугують для піщидкого вегетативного поширення гриба по субстрату. У місці Зіткнення з субстратом утворюють ризоїди та спорангієносці. Їх роль аналогічна «вусикам» у суниці. Особливо енергійним ростом володіють столони у збудника чорної гнилі ягід – *Rhizopus nigricans* Ehr.

**Стравохід** – відділ травної системи нематод, який знаходиться між ротовою порожниною та стравоходнокишечним клапаном – кардією. Має хітиноїдну вистілку та спеціальну мембрану. Стравохід нематод має трьохсторонній просвіт і може бути трьох типів і складатись із однієї, двох або трьох частин. Особливості його будови є важливою систематичною ознакою нематод.

**Стравохідні залози** – залози, розташовані в задній частині стравоходу нематод, мають ферменти, які здатні частково перетравлювати вміст рослинних клітин, роблячи його доступним для всмоктування.

**Стрес** (англ. *stress* – тиск, напруження) – неспецифічна реакція організму, яка, як правило, виникає у відповідь на незвичайні для організму подразнення.

**Строма або ложе** – вегетативне сплетіння гіф у вигляді плоскої ущільненої підстилки або подушечки, на поверхні якої утворюються спороздатні гіфи. У деяких сумчастих грибів у стромі утворюються плодові тіла із сумками. Приклад – головчаста, фіолетового забарвлення строма, яка розвивається при проростанні ріжка спорині.

**Ступінь ураження деревних рослин** – міра дії шкідливих мікроорганізмів на рослину-живителя, що характеризується ураженістю, яка виражається в балах чи відсотках.

**Субкутикулярний міцелій** – міцелій, який розвивається під купі кулою.

**Субстрат** (лат. *substratum* – підстилка, основа) – поживне середовище, на якому розвиваються паразитні і сапротрофні мікроорганізми.

**Субцентричні ооспори** – спори, які мають з одного боку одне Кільце маленьких краплинок олії, а з другого боку – 2-3 таких самих кільця.

**Сукцесія** (лат. *successio* – наступність, спадкоємність) – послідовна зміна на певній ділянці середовища одних угруповань організмів іншими, внаслідок чого формуються біоценози, що найбільше відповідають умовам даного середовища.

**Суперінфекція** – інфекція, що виникає у разі повторного зараження тим самим збудником до одужання.

**Сухе протруювання насінного матеріалу фунгіцидом** – нанесення порошкоподібного препарату на насінний матеріал без додавання води, але з добавкою невеликої кількості прилипача.

**Сухобокість** – змертвіла в процесі росту ділянка поверхні стовбура, яка виникає внаслідок різних пошкоджень (заруб, удар блискавки). Сухобокість, як правило, позбавлена кори, витягнена вздовж стовбура і заглиблена відносно решти його поверхні, а по краю має наплив у вигляді валика.

**Сучок гнилий** – сучок з гнилизною, яка займає понад 1/3 площини поперечного його розрізу.

**Сфероцисти** – кулясті, широкоовальні клітини, розміщені поодинокі або групами в тканинах плодових тіл деяких видів гастероміцетів.

## Т

**Таксиси** (гр. *taxis* – розміщення) – рухові реакції мікроорганізмів, деяких клітин та органодів багатоклітинних організмів (зооспор, сперматозоїдів, лейкоцитів, гістоцитів тощо) під впливом однобічного подразнення. Таксис відбуваються внаслідок діяння світла (фототаксис), температури (термотаксис), вологи (гідротаксис), хімічних речовин (хемотаксис) та ні. Розрізняють позитивні таксиси – рухи у напрямі до подразника, негативні таксиси – рухи від подразника, фоботаксиси – рухи "переляку", не орієнтовані стосовно джерела подразнення.

**Таксон** (гр. *taxis* – розміщення, порядок) – група окремих об'єктів, що пов'язані тим чи іншим ступенем спільності властивостей та ознак і завдяки цьому дають підставу для присвоєння їм певної таксономічної категорії.

**Таксономія** (гр. *taxis* – розміщення, порядок + *nomas* – закон) – наука про принципи і методи класифікації організмів.

**Теліоложа** – тип споророшення – третя стадія розвитку іржастих грибів, для якої характерні спороложа з двоядерним або багатоядерним міцелієм, в яких утворюються теліоспори.

**Теліоспори** – зимуючі спори іржастих грибів, які розвиваються, зазвичай, восени в теліопустулах. Теліоспори бувають одноклітинними і багатоклітинними, але завжди з товстою, темнозабарвленою оболонкою. Їх називають зимуючими, тому що в цій стадії гриб у більшості випадків зимує. Після зимівлі теліоспори проростають, утворюючи базидію (фрагмобазидію) з чотирма базидіоспорами.

**Теліостадія** – зимуюча стадія іржастих грибів. Осінню на подушечках, де влітку розвивалися літні спори – уредініоспори, утворюється новий вид спор – теліоспори. Так як теліостадії дуже різноманітні в морфологічному відношенні, то на будові їх заснована класифікація іржастих грибів.

**Тератогенний** – фактор, що спричинює вади розвитку органу чи організму.

**Тератологія** (гр. *tents* (*teratos*) – чудовисько, виродок, потвора + *logos* – вчення) – наука, що вивчає виродливості та аномалії у організмів.

**Термінальні органи** – органи, які розвиваються на верхівці гіф гриба.

**Термічний метод** – заснований на зміні фізичних умов середовища, згубно діючих на життєдіяльність шкідливих організмів. Цей метод частіше всього використовується для знезараження ґрунту, посівного і садивного матеріалу шляхом прогрівання. Хоча він складний і трудомісткий, до нього звертаються в тих випадках, коли інші способи неефективні або малоефективні, приклад – коли міцелій знаходиться всередині насіння. Прогрівання можливе сухе і мокре. Мокре термічне знезараження насіння може бути однофазове і двофазове. Найбільш широко застосовується мокре двофазове прогрівання насіння.

**Термофіли** (гр. *therme* – тепло + *phileo* – люблю) – мікроорганізми, які ростуть за температури 45–50°C. Це мешканці теплих кліматичних зон та сапрофіти і паразити, що живуть у тілі теплокровних тварин.

**Тип** (гр. *typos* – відбиток, форма, тип) – вища систематична категорія (таксон), що об'єднує близькі (споріднені) класи тварин.

**Титр розчину** – концентрація.

**Титування** – визначення концентрації або ступеня розведення, в якому препарат (фаг, антибіотик, сироватка) зберігає здатність проявляти свою активність.

**Тканини** (лат. *texlus*, гр. *histos*) – система клітин і неклітинних елементів, спільних за походженням, будовою та функціями.

**Токсикогенність** – здатність патогену виробляти і виділяти ті чи інші токсичні речовини.

**Токсини** – сполуки біологічного походження, які здатні в разі потрапляння в макроорганізм спричинити захворювання або його загибель.

**Токсин фітопатогена** – речовина різного хімічного складу, яка упорюється в результаті нормальної життєдіяльності фітопатогена але вона отруйна для тканин рослини-живителя.

**Токсини** (гр. *toxikon* (токсікон) – отрута) – отруйні речовини, які виділяють деякі тварини (змія, бджола) і рослини. Шкода, яку зазнають рослини при нападі на них фітопатогенних грибів і бактерій, що пояснюється інтоксикацією, тобто впливом на тканини рослин-живителів токсинів, які виділяють паразити в процесі своєї життєдіяльності.

**Токсичність захисного засобу** – здатність захисного засобу пригнічувати життєдіяльність біологічними агентами руйнування деревини.

**Токсичність інсектициду** – властивість інсектициду припиняти життєдіяльність любого збудника хвороби.

**Толерантність** – стійкість живих організмів протидіяти факторам середовища: високі температури, осінні та весняні заморзки, засухи.

**Толерантність імунних систем** – неспроможність імунної системи синтезувати сенсифіковані лімфоцити і антитіла у відповідь на введення певного антигену.

**Травлення** – сукупність процесів, що забезпечують механічну і хімічну обробку їжі в організмі тварини, в результаті чого складні хімічні речовини перетворюються на прості, що легко засвоюються організмом. Розрізняють внутрішньоклітинне, позаклітинне і поза кишкове травлення.

**Травна вакуоля** (лат. *vacuola digestoria*) – вакуоля, в якій відбувається ферментативний-розклад їжі і всмоктування поживних речовин у цитоплазму через її мембрану.

**Трама пластинки** – тканина, яка міститься в пластинці між шарами гіменія на її поверхні. Типи трами: білатеральна – гіфи трами розміщені симетрично в напрямку від центру пластинки вперед до периферії; інверсна – гіфи трами розміщені симетрично в напрямку від центру пластинки назад до периферії; правильна – гіфи трами розміщені паралельно вздовж пластинки; неправильна – гіфи трами розміщені без певного порядку; мішана – у розміщенні гіф спостерігаються ділянки правильної та неправильної трами; трама з сфероцистами – крім видовжених гіф в ній утворюються кулясті клітини.

**Трансдукція** – передача генетичної речовини з однієї бактеріальної клітини в іншу за допомогою бактеріофага – вірусу бактерії.

**Трансформація** – найпростіша форма рекомбінації генетичної речовини, при якій ДНК, виділена одним штамом бактерій, поглинається живими клітинами іншого штаму.

**Трахеобактеріози** – бактеріальне в'янення рослин-живителів. Бактерії, проникаючи в судинну систему, закупорюють судини, чим перешкоджають пересуванню води у вище розташовані органи, тому заражені рослини в'януть.

**Трахеомікози** (гр. *tracheios* (трахеїос) – горло + *myses* (мікес) – гриб) – грибні захворювання рослин-живителів типу в'янення внаслідок закупорки судин міцелієм і спороношенням гриба.

**Трихогіна** (гр. *trichoma* (тріхома) – тонкий виріст + *gune* (гіне) – жінка) – сприймаюча верхня циліндрична гіфа жіночого статевого органу – архікарпа у сумчастих грибів. Вміст антеридію через трихогіну переливається в аскогон.

**Трофічний ланцюг** – ланцюг живлення.

**Тріщина відлуплена** – тріщина в ядрі, яка виходить на бічну поверхню стовбура, сортименту та в торець.

**Тріщина всихання** – радіально спрямована тріщина, яка виникає в зрубаний деревині при висушуванні.

**Тріщина морозна** – радіально спрямована тріщина, яка проходить від заболони до ядра і має значну протяжність уздовж стовбура. Виникає у ростучому дереві під впливом низьких температур.

**Тріщина торцева** – тріщина, розташована на кінці або на кінці та торці сортименту.

**Трофічні зв'язки** – зв'язки живлення мікроорганізмів у біогеоценозі.

**Трутовики** – руйнівники деревини. Відносяться до класу базидіальних грибів. Характеризуються багаторічною грибноцею, яка розростається у деревині, а



також копитоподібними плодовими тілами, які утворюються на поверхні стовбурів. Бзидіоспори розвиваються на гіменіальному шарі з нижнього боку плодкових тіл.

**Тяжі міцелію** – пучки паралельно розміщених гіф міцелію, які при склеюванні між собою оболонками або міцно зростаються за допомогою коротких анастомозів. Вони трапляються у вищих грибів, але особливо сильного розвитку досягають у домових грибів, в яких вони носять назву шнурів. Тяжі слугують грибу для транспортування води і поживних речовин. Завдяки цьому домові гриби можуть перекидатися на значні відстані знизу вгору, приклад, з підвальних поверхів у верхні.

## У

**Ультрафіолетове випромінювання** – невидиме оком людини електромагнітне випромінювання, яке в спектрі оптичного діапазону займає проміжне положення між видимим і рентгенівським випромінюванням (50–400 нм).

**Умови існування** – сукупність абіотичних і біотичних факторів середовища, необхідних для ЖИТТЯ організму, виду або угруповання.

**Унігункатні аски** – аски з однією оболонкою.

**Уніфікований** – стандартизований.

**Уредініміцелій** – диплоїдний міцелій в іржастих грибів, який дає початок розвитку уредініопустулам. У деяких видів цей міцелій здатний перезимувати у живих тканинах рослини-живителя і весною дає нові подушечки з уредініоспорами.

**Уредініоложа** – тип спороношення другої стадії розвитку іржастих грибів, для якого характерні спороложа розташовані на двоядерному міцелії, в яких утворюються уредініоспори.

**Уредініопустули** – форма літнього спороношення іржастих грибів. Вони уявляють собою плоскі подушечки, які складаються із щільного сплетіння грибниці, на верхній стороні яких утворюються уредініоспори – літні спори. Уредініопустули утворюються завжди на диплоїдному міцелії. Закладаючись спочатку під епідермісом, вони під тиском уредініоспор, розривають його і оголюються у вигляді іржаво-коричневої пилі.

**Уредініоспори** – літні спори в іржастих грибів. Вони завжди одноклітинні, з оранжевим вмістом і злегка буруватою оболонкою, сидячі на ніжці, мають одну або кілька ростових пор. Називаються вони літніми, тому що розвиваються протягом всього літнього періоду, аж до осені. Розповсюджуючись влітку за допомогою повітряних потоків, вони безперервно заражають все нові і нові рослини. За період вегетації гриб дає кілька генерацій уредініоспор. Утворюючись у величезних кількостях, вони теплими потоками повітря можуть підійматися дуже високо і разом з тим розповсюджуються на великі відстані і в горизонтальному напрямі.

**Уредініостадія** – літня стадія в циклі розвитку іржастих грибів.

**Утилізація** – використання з користю (наприклад, відходів).

## Ф

**...Фаг ..., ...Фаго...** (гр. *phages* – пожирач) – частина складних слів, що означає «поїдаючий», «поглинаючий» (напр., фагоцити).

**Фагоцитоз** (гр. *phages* – пожирач + ...цитоз – гр. *kytos* – вмістище, тут клітина) – захисна реакція організму, зумовлена здатністю деяких клітин поглинати будь-які чужорідні часточки: бактерії, віруси, найпростіші, комплекси антиген – антитіло, зруйновані клітини, тканини тощо, явище відкрите І.І. Мечніковим (1882).

**Фаза депресії** – популяція нечисленна і зберігається у місцях резервації, у яких умови життя даного виду наближаються до меж оптимальних.

**Факультативний** (франц. *facultatif* – необов'язковий, від лат. *facultas* (*facultalis*) – можливість) можливий, необов'язковий.

**Фактор біологічний** – фактор, джерелом якого є безпосередньо живий мікроорганізм або будь-яка сукупність мікроорганізмів.

**Фактори** (лат. *factor* – чинник) – елементи середовища, що впливають на організми прямо (безпосередньо) або опосередковано. Розрізняють абіотичні, біотичні та антропогенні.

**Фактори патогенності** – компоненти структури мікробів і продукти їх метаболізму, що зумовлюють хвороботворні властивості патогену.

**Фактори передачі інфекції** – об'єкти довкілля, що забезпечують перенесення збудників інфекції від джерела до сприйнятливому організму.

**Фактор космічний** – фактор, джерелом якого є процеси, які відбуваються за межами Землі (приклад – зміна сонячної активності).

**Фактор термічний** – фактор, пов'язаний з впливом температури середовища на патогена.

**Факультативні паразити** – гриби, які зазвичай живуть як сапротрофи, а при певних умовах можуть бути паразитами.

**Факультативні сапротрофи** – паразитні гриби, які при певних умовах можуть жити як сапротрофи.

**Фауна** (лат. *Fauna* – Фавна (богиня лісів, полів, звірів) – сукупність усіх видів тварин, які населяють територію.

**Фасціація** – перетворення звичайних пагонів або стебел деревних рослин (ясень, ялина, скумпія) на ременивидну, приплюснену форму.

**Фенологічні спостереження** – спостереження за сезонними явищами живої природи, реєстрація їх початку та закінчення.

**Фенологічні фази** – 1. Фази сезонних явищ живої природи – 2. Фази сезонного розвитку деревних рослин, які фіксуються за морфологічними ознаками (приклад – обліщення, цвітіння, досягання плодів і насіння, зміна забарвлення листків, листопад у деревних або Кущових порід).

**Фенотип** – вся сукупність ознак особини (її зовнішній вигляд), що є результатом взаємодії між генотипом і середовищем.

**Ферментація або бродиння** – анаеробне розщеплення вуглеводів під дією ферментів бактерій.

**Ферменти** (лат. *fermentum* (ферментум) – закваска) **ензими** – органічні каталізатори, які виділяються клітиною будь-якої живої істоти, функція яких полягає в прискоренні процесів розкладу органічних речовин і перетворенні їх в розчинний легкозасвоюваний стан. Гриби і бактерії володіють великим асортиментом ферментів, а особливо такі поліфаги, як *Penicillium* і *Aspergillus*. Приклад: у *Aspergillus glaucum* Link має 11 ферментів, а у *A. nigrum* van Tiegh. – 14 ферментів.

**Фізіологічна раса** – патотип – це не гомогенний організм, який включає особини, які мають єдину загальну спадкову ознаку — вражати конкретний генотип рослини-живителя.

**Фізіологія** (гр. *physis* – природа + *logos* – наука вчення) наука, що вивчає процеси життєдіяльності (функції) організмів, їх окремих систем органів, тканин і клітин.

**Фіксація** (лат. *fixatio*, від *fixus* – міцний, незмінний, закріплений) – спосіб збереження структури біологічних об'єктів (клітин, тканин, органів тощо) діянням на них хімічних і фізичних чинників (фіксаторів), використовується при виготовленні препаратів.

**Філогенез** (гр. *phyle* (філе) – плем'я + *genesis* (генезіс) – походження) – історичний розвиток органічних форм протягом всього часу існування життя на землі.

**Філоморфія** (гр. *phyllon* (філлон) – листок + *morphe* (морфе) – форма) – одна з ознак вірусних хвороб, яка виражається в махровості квіток, тобто перетворенні окремих частин квітки в листочки і квітки в цілому – у вегетативний пагін. Приклад: «махровість» чорної смородини.

**Фітоалексин** – антибіотична речовина, яка виникла в результаті взаємодії між клітиною живителя та патогена і є причиною затримки росту патогена у місці локального пошкодження.

**Фітонциди** (гр. *phyton* (фітон) – рослина + лат. *caedere* (цедере) – вбивати) – леткі речовини, які виділяються рослинами, і володіють антибіотичними властивостями проти різних грибів і бактерій.

**Фітопатоген** – збудник хвороби деревної рослини.

**Фітопатогенні бактерії** – особлива група бактерій, які в процесі еволюції виробили здатність жити і розвиватися в тканинах живих рослин. До числа їх особливостей відносяться: менша чутливість до кислої реакції клітинного соку, здатність проникати в рослини через природні отвір, а також виробляти великий асортимент ферментів та токсичних речовин, за допомогою яких розвиток в живих тканинах стає для них можливим.

**Фітопатогенні нематоди** – круглі черв'яки, які у великій кількості трапляються як сапротрофи в ґрунті, але часто можуть пошкоджувати корінці сіянців у розсаднику та самосів у лісових біоценозах, викликаючи при цьому їх в'янення або відмирання.

**Фітопатологічна експертиза насіння** – перевірка насіння і садивного матеріалу на зараженість грибною, бактеріальною, вірусною мікрофлорою з метою попередження її розповсюдження.

**Фітопатологія** походить від трьох грецьких слів (*phyton* (фітон) – рослина, *pathos* (патос) – хвороба, *logos* (логос) – слово), тобто вчення про хвороби рослин, яке вивчає морфологічні, еколого-біологічні особливості збудників хвороб деревних та кущових рослин, зовнішні симптоми прояви хвороб, динаміку їх розвитку, а також патологічні процеси руйнування деревини в лісі, на складах, будівлях та спорудах.

**Фітосанітарія** – заходи, спрямовані на забезпечення нормального росту і розвитку деревним рослинам шляхом зменшення кількості шкідливих мікроорганізмів та їх негативного впливу.

**Фітосанітарна діагностика** – методи ідентифікації шкідливих мікроорганізмів, встановлення причин, які регулюють швидкість їх розпитку і розмноження, оцінки стану популяцій та ступеня їх загрози для кожного агроценозу в районі, області, зоні, країні.

**Фітохорія** – розповсюдження вірусного заразного початку, за допомогою квіткового паразиту-повитухи (*Cuscuta*), яка простираючий, ниткоподібними стеблами від однієї рослини до іншої і проникаючи своїми присосками в тканину рослини-живителя слугує переносником вірусу або навіть його проміжним живителем.

**Фітофаги** (гр. *phyton* – рослина + *phagos* пожирач) організми, які живляться рослинами.

**Фомози** – хвороби рослин, які викликаються грибами із роду *Phoma*. Зовнішні ознаки захворювання нагадують септоріози і аскохітози у вигляді плямистості з чорними точками – пікнідами. Спори у пікнідах роду *Phoma* одноклітинні, овальні; у *Ascochyta* – двоклітинні, циліндричні; у *Septoria* – багатоклітинні, ниткоподібні.

**Форма** (лат. *forma* – вигляд, образ) внутрішньовидова таксономічна категорія.

**Формалін** – водний 40% розчин формальдегіду. Його розчини застосовують для протруювання насіння, дезинфекції ґрунту, складів, теплиць, парників та ін. Згубну дію його на збудників грибних і бактеріальних хвороб пояснюється зв'язуванням білкових речовин протоплазми.

**Фото...** (гр. *phos* (*photos*) – світлої – частина складних слів, що вказує на відношення до світла, дію світла.

**Фотосинтез** – процес створення організмами органічних сполук із неорганічних за допомогою енергії світла.

**Фототропізм** (гр. *photos* (фотос) – світло + *tropos* (тропос) – поворот) – властивість у багатьох рослин повертатися в напрямку до світла або від світла. Гриби володіють тільки позитивним фототропізмом. Приклад, спорангієносці, сумки в апотеціях, голівки стром і спориньї, плодоносці шапинкових грибів завжди направлені в сторону найбільшого освітлення.

**Фрагмобазидіальні гриби** – *Teliomycetes* – один з класів базидіальних грибів, у яких базидії розділені перетинками (див. фрагмобазидія). До цього класу відносяться всі іржасті і сажкові гриби.

**Фрагмобазидія** – базидія, яка розділена поперечними або поздовжніми перетинками на чотири клітини, кожна з яких несе по одній базидіоспорі. Приклад: фрагмобазидія у іржастих та сажкових грибів.

**Фумігант** (лат. *fumigare* (фумігаре) – випускати дим) газоподібні або пароподібні хімічні речовини, які застосовуються методом фумігації.

**Фумігація** – введення фунгіциду в паро- чи газоподібному стані в середовище де перебуває шкідливий мікроорганізм.

**Фунгіцид** – препарат для захисту деревних рослин від патогенів інфекційних захворювань.

**Фунгіцид системний** – хімічна речовина для боротьби одноразово із багатьма збудниками захворювань.

**Фунгіциди** (лат. *fungus* (фунгус) – гриб + *caedere* (цедере) – вбивати) – хімічні речовини, які застосовуються для боротьби з грибними збудниками хвороб рослин-живителів. В залежності від фізичного стану фунгіциди діляться на рідкі, сухі, газоподібні. За хімічним складом вони діляться на групи: 1) група міді; 2) група сірки; 3) група ртуті; 4) група миш'яку; 5) збірна група.

**Функція** (лат. *functio* виконання, звершення) специфічна діяльність органа чи організму.

### Х

**Хвороба деревної рослини** – складний динаміко-патологічний стан деревної рослини, викликаний паразитними мікроорганізмами або несприятливими факторами, що характеризується порушенням фізіологічних і біохімічних функцій, морфологічних і анатомічних ознак, які в залежності від особливостей рослини-живителя, патогенну й умов навколишнього середовища можуть призвести до різкого зниження продуктивності або навіть відмирання деревної рослини.

**Хейлоцистиди** – цистиди, які утворюються на вістрі пластинки.

**Хемотаксис у грибів** (лат. *chemo* (хемо) – хімія + *taxis* (таксис) – розміщення в порядку) – рух зооспор нижчих грибів до бажаних для них рослинних субстратів, які приваблюють їх своїми специфічними кореневими виділеннями.

**Хижацтво** (лат. *carnivoritas, rapucitas*) – форма взаємовідносин між організмами різних видів, з яких один (хижак) поїдає іншого (жертву), на якого він спочатку нападає і якого вбиває.

**Хижі нематоди** – вільноживучі нематоди, які живляться дрібними безхребетними, в тому числі й іншими нематодами (всі представники родини *Mononchidae*).

**Хімічна імунізація деревних рослин** – використання препарату, який обмежує розвиток шкідливого мікроорганізму і позитивно впливає на продуктивність рослини-живителя як в рік застосування, так і в наступному році.

**Хламідіоспора** – відокремлена товстостінна клітина міцелію кулястої або широкоовальної форми, яка має функції спочивання і розмноження; утворюється внаслідок поділу гіф на окремі клітини з послідовним вкриттям товстою оболонкою. Вони являються стадією спокою патогена і виникають при настанні несприятливих умов існування.

**Хлорне вапно** – застосовується для знезараження ґрунту в розсадниках при боротьбі з бактеріальним раком плодівих дерев (40-150 г на 1 м<sup>2</sup>). Водні розчини в концентрації 4-10% використовують для знезараження дерев'яних частин парників, теплиць, плодоовочесховищ.

**Хлороз** (гр. *chloros* (хлорос) – зеленувато-жовтий) – неінфекційне захворювання рослин, яке виражається в тому, що листки і окремі пагони втрачають своє нормальне зелене забарвлення і стають зеленувато-жовтими, або зовсім жовтими; зелений колір зберігається тільки вздовж жилок. Приклад – хлороз виноградної лози, хлороз малини. Причиною хворобливого процесу є порушення нормального живлення внаслідок надлишку в ґрунті вапна і недостатчі заліза в доступній для рослин формі.

**Холобазидія** – базидія у вигляді циліндричної клітини без перегородок, яка несе на вершині чотири статеві спори — базидіоспори.

**Хромосоми** (гр. *chroma* (*chromatos*) – колір, забарвлення + *soma* – тіло) – структури в ядрі клітини, що містять ДНК та інтенсивно фарбуються, найкраще помітні протягом відповідних фаз клітинного поділу; носії ядерних генів

**Хронічна інфекція** – інфекція, що характеризується тривалим перебігом (місяці, роки).

## Ц

**Царство** (лат. *regnum*) в біології – одна з вищих таксономічних категорій (рангів).

**Цвіль на деревині** – грибниця та плононошення грибів на поверхні деревини у вигляді окремого або суцільного нальоту.

**Целулаза** (лат. *cellula* (целлула) – клітковина) – гідролітичний фермент, який подібно цитазі діє руйнівним способом на клітинні стінки рослини-живителя, перетворюючи целулозу в глюкозу. Він є у міцелії і плодкових тілах і факультативних сапротрофів деревних рослин (опеньок, трутовики), а також в міцелії багатьох целулозоруйнівних видів із мігоспорових грибів. Приклади: *Stachybotrys alternaris* Bon., *Myrothecium verrucaria* Tode. – небезпечні руйнівники паперу, книжок, бавовняних виробів.

**Целулозорозкладаючі мікроорганізми** – мікроорганізми, які за допомогою ферменту целулази здатні розкладати (руйнувати) целулозу.

**Ценоз** (гр. *koinos* – загальний) – певна біотична спільнота, сукупність організмів у середовищі мешкання з більш-менш однорідними умовами існування.

**Центральні ооспори** – мають одне кільце або кілька кілець крапельок олії, розташованих навколо центральної плазми.

**Цеома** – еціальне спороношення у вигляді світлозабарвлених подушечок, які виступають із-під прорваного епідермісу. Вони дуже нагадують собою літні пустули, але відрізняються від них тим, що еціоспори в них розвиваються ланцюжками. Така форма весіннього спороношення характерна для іржастих грибів із родів *Melampsora* та *Phragmidium*.

**Цикл розвитку у грибів** – ряд повторних генерацій збудника, який здійснюється в його онтогенезі при переході від однієї рослини-живителя до іншої. Цикли розвитку різні в залежності від виду паразита і від ступеня його паразитизму. У облігатних паразитів вони складаються завжди з послідовного ряду стадій спороношення і вклинених між ними вегетативних стадій у вигляді паразитуючого міцелію і стадій спокою. У факультативних паразитів і факультативних сапротрофів між паразитичними генераціями мають місце ще сапротрофні стадії розвитку в ґрунті або на мертвих рештках.

**Циста** (гр. *kystis* – міхур) – орган розмноження у грибів, який уявляє з себе товстостінну спочиваючу клітину, яка розвивається або в результаті статевого процесу або безстатевим шляхом з голої протоплазменної маси. Приклад: зимні спори збудника раку картоплі – *Synchytrium endobioticum*. Після зимового спокою вони проростають у зооспорангій.

**Циста** – щільна оболонка відмерлої самиці, всередині якої знаходяться яйця та личинки нематод. Характерна для родів *Heterodera* і *Globodera*.

**Цистиди** – безплідні гіфи, які трапляються у гіменіальному шарі багатьох гіменоміцетів. Підіймаючись своїми вершинами над шаром базидій, вони захищають ще незрілі базидіоспори на молодому гіменії від пошкодження комахами. Стерильні елементи міцелію різної форми, які утворюються в гіменіальному шарі, а також у деяких видів на шапинці та ніжці: хейлоцистиди – на вістрі пластинки, плевроцистиди – на поверхні пластинки, пілеоцистиди – на поверхні шапинки, каулоцистиди – на поверхні ніжки.

**Цистидіоли** – стерильні дрібні, тонкостінні утвори, які розвиваються в гіменіальному шарі між базидіями і схожі на них.

**Цитаза** – гідролітичний фермент, який перетворює геміцелулозу клітинних оболонок в різні розчинні цукри. Він завжди є в міцелії і плодових тілах дереворуйнівних грибів.

### Ч

**Червона плямистість листків сливи** (опік сливи) – грибне захворювання, яке викликає мітоспоровий гриб. Характерною ознакою цієї хвороби є червоні плями на листках, добре помітні з обох боків.

**Чергування поколінь** – послідовна зміна статевої стадії з безстатевою в циклі розвитку гриба, причому форма статевого розмноження буває тільки одна, доти як безстатеве розмноження може бути різних типів. У першу чергу розвиваються завжди безстатеві стадії, потім на завершення розвитку утворюється статева стадія.

**Чернь** – сажистий наліт на верхньому боці листків і гілок плодових дерев, ягідних кущів і лісових порід, який ускладнює доступ світла і повітря в тканини рослин, затримує асиміляцію і дихання. Причиною «черні» є сапротрофні сумчасті гриби, об'єднані в один рід *Capnodium*. Міцелій поверхневий, без гаусторіїв. Гриб живиться виключно екскрементами попелиць.

**Чиста культура** – культура мікроорганізму одного виду, яка вирощена на штучному поживному середовищі.

**Чорна гниль ягід** – грибна хвороба ягід малини, суниці, полуниці, збудником якої є гриб *Rhizopus nigricans*. Охоплені чорною гниллю ягоди вкриваються спочатку сірим рихлим сплетінням грибниці і стolonів гриба, потім з'являються в масі чорні спорангії, тому ягоди стають чорними.

**Чорний рак плодових дерев** – «антонів вогонь», це одна з небезпечних грибних хвороб яблуні, груші, айви. Збудником хвороби є *Sphaeropsis malorum* Resk., який відноситься до мітоспорових грибів. Уражуються кора, листки, квітки і плоди. Найхарактернішою ознакою цороби є ураження кори штаблів та скелетних гілок. Кора уражується до камбію, вона темнішає, розтріскується і відпадає, оголюючи чорну деревину. В ураженому місці хвора кора вкривається чорними іпкнідами гриба. Ці ознаки захворювання надають йому характер опіку або раку. Своєчасне лікування ракових ран і оберігання від механічних пошкоджень затримує розвиток хвороби.

**Чутливість** – властивість живих організмів реагувати на дію факторів навколишнього середовища. Найменша сила фактора, яку відчуває організм, є порогом його чутливості; чим нижчий цей поріг, тим вища чутливість організму.

**Чергування поколінь** – закономірна зміна в життєвому циклі організмів поколінь (генерацій), які відрізняються способом розмноження

### Ш

**Швидкість інфекції** – кількість окремих органів або цілих деревних рослин, уражених фітопатогеном за одиницю часу. Виражається у відсотках чи частках від цілого за день або місяць.

**Шкідливий організм** – організм, який знижує кількість і якість урожаю та спричиняє економічні збитки. До шкідливих організмів належать мікроорганізми, комахи, кліщі, нематоди, які уражують рослини, і також гризуни і бур'яни.

**Шкідливість** – негативна дія шкідливих організмів на одну деревну рослину-живителя.

**Шкодоспроможність шкідливого організму** – здатність однієї особини шкідливого організму завдавати деревним рослинам уражень, Пошкоджень, спричиняти їх відмирання чи знижувати продуктивність.

**Шлях передачі інфекції** – сукупність факторів передачі інфекції.

**Шнури** – довгі щільні сплетіння, а в багатьох випадках зростання гіф гриба, своїми стінками, при цьому вони розміщені паралельними рядами.

**Штам** – чиста культура мікроорганізмів, виділена з якогось певного середовища, має особливі фізіолого-біохімічні властивості.

**Штучні середовища** – поживні середовища для вирощування чистих культур грибів і бактерій. Вони готуються шляхом переробки природних субстратів або складаються синтетично з хімічно чистих речовин.

**Шютте** (нім. *schutte* (шюттен) – сипати) – німецька назва грибною хвороби сіянців сосни, яка по-російськи називається «пожелтение и опадание хвои сосны». Збудником її є сумчастий гриб – *Lopliodermium pinastri* Chev. Викликає загибель сіянців і молодих сосенок. Початкова стадія характеризується пожовтінням хвої, на другий рік на ній розвивається пікнідіальна стадія у вигляді чорних точок, сумчаста стадія – апотеції з'являються уже на опалій хвої. Розповсюджується хвороба аскоспорами, зберігається гриб на зараженій опалій хвої у вигляді апотецій із сумкоспорами.

### Ш

**Щільність популяції** – величина особин популяції, віднесена до певної одиниці простору (площі або об'єму) досліджуваного біотопу.

### Я

**Ядерна оболонка** (лат. *karyolemma*) – двошарова, пронизана порами, структура, що відмежовує ядро клітин еукаріот від цитоплазми.

**Ядерні кислоти** – те саме, що і нуклеїнові кислоти.

**Ядро** (гр. *karion*, лат. *nucleus*) – найважливіший обов'язків структурний компонент клітин еукаріот, основною функцією якого є збереження і передавання генетичної інформації.

**Яйцевий мішок** – утворення, розташоване позаду вульви у самиць нематод роду *Meloidogyne* та деяких видів роду *Heterodera*, куди вони відкладають яйця.



## Список використаної літератури

1. *Алейнікова Н.В.* Біофунгіцид Мікосан В – раціональна технологія застосування для захисту винограду від основних грибних хвороб / Н. В. Алейнікова, Н.А. Якушина, Є.С. Галкіна // Карантин і захист рослин, 2012, № 3. – С. 18–23.
2. Бактеріальний опік плодових : фітосанітарний моніторинг плодових насаджень Вінницької області // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 7. – С. 21–25.
3. *Балко О.* Биологические антагонисты болезней и вредителей. Инсектофунги-цидная биозащита поля и сада / О. Балко, Е. Куприянова, Л. Авдеева // *Зерно* – 2013. – № 4. – С. 178–180.
4. *Безкровна О.* Пестициди в саду : користь чи небезпека / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 3. – С. 68–70.
5. *Благодир А.М.* Защита без опасности, или в чем секрет биоприлипателя? / А. М. Благодир, Т. В. Яковлева // *Агроном*. – 2013. – № 2. – С. 58–59.
6. *Бабаянц О.В.* Планусмо захист посівів! Прогноз розвитку хвороб на весну-літо 2014 р. та перші кроки забезпечення захисту від них / О. В. Бабаянц // *Насінництво*. – 2014. – № 2. – С. 6–9.
7. *Безкровна О.* Злісні вектори вірусних захворювань / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 7. – С. 54–56.
8. *Безкровна О.* Небезпека плямистого листя / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 6. – С. 50–52.
9. *Білик М.О., Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М.* Захист овочевих культур від хвороб і шкідників у закритому ґрунті / За ред. проф. Ф. М. Марютіна. Х., 2003. 464 с.
10. *Білик М.О., Кулешов А.В.* Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу Харк. нац. аграр. ун-т. Х., 2006. 229 с.
11. *Бублик Л.І.* та ін. Довідник із Захисту рослин. – К.: Вид-во «Урожай», 1999. – 744 с.
12. *Безкровна О.* Бактеріальний опік яблуні та груші - замаскований ворог / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 10. – С. 44–46.
13. *Безкровна О.* Парша яблунь і груш / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 9. – С. 48–50.
14. *Безкровна О.* Персику кучерявість не пасує / О. Безкровна // *Агроexpert*. – 2013. – № 12. – С. 50–52.
15. *Вакулюк П.Г.* Нариси з історії лісів України. – Фастів: Вид-во «Поліфаст», – 2000. – 624 с.
16. *Вірусні та мікоплазмові хвороби польових культур* / Ж. П. Шевченко, Л.В. Хельман, О.Є. Недвига та ін. К., 1995. 299 с.
17. *Векірчик К.М.* Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. – К. Либідь, 2001. 312 с.
18. *Власова О.* Враг косточкових и семечковых : монилиоз - опасная болезнь плодовых культур / О. Власова // *Зерно*. – 2014. – № 7. – С. 134–135.
19. *Воронцов А.И.* Технология защиты леса. – М.: Экология, 1991. – 304 с.

20. *Віннічук Т.* Біопрепарати проти хвороб / Т. Віннічук, О. Коваленко, В. Болоховська // Пропозиція. – 2013. – № 4. – С. 92–93.
21. *Галкіна Є.С. Гродський В.А.* Нове в захисті яблуні від парші / В. А. Гродський // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 4. – С. 13–14.
22. *Гірс О.А., Новак Б.І. Кашипор С.М.* Лісовпорядкування: Підруч. – К.: Арістей, 2004. – 384 с.
23. *Голубець М.А.* Екосистемологія. -Львів: Вид-во «Поллі», 2000. – 316 с.
24. *Гордійчук Н.* Технологія нанесення інокулянтів та основні правила сумісної обробки біологічними та хімічними препаратами / Н. Гордійчук // Agroexpert. – 2013. – № 3. – С. 32–34.
25. *Дерменко О.П.* Поширення і розвиток бурої листкової іржі в Лісостепу України / О.П. Дерменко, Ю.С. Панченко, Л.Л. Гаврилюк // Агроном. – 2013. – № 1. – С. 92–96.
26. *Довідник із захисту рослин* / За ред. акад. УААН М.П. Лісового. К., 1999.–736с.
27. *Екологія мікроорганізмів: Посібник* / За ред. В.П. Патики. К.: Основа, 2007. 192 с.
28. *Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелеєв В.К., Слюсаренко О.М.* Імунітет рослин / За ред. акад. УААН М. П. Лісового. К., 2004. 286 с.
29. *Загальна фітопатологія: Навч. посіб.* / За ред. Н.В. Пінчук: Вінниця, 2019. 276 с.
30. *Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів* / За ред. проф. В. К. Пантелеєва. Х., 2005. 672 с.
31. *Калетник М.М.* Основи лісової радіоекології – К.: Вид-во «Ярмарок», 1999:.-252 с
32. *Каленич Ф.* Фітофтороз, або гниль кореневої шийки яблуні [Електронний ресурс] / Ф. Каленич // Пропозиція. – 2014. – № 1. – С. 106–107. – Режим доступу: <http://presspoint.ua/read/22975?page=106>
33. *Клечковський Ю.Е.* Почорніння деревини винограду / Ю. Е. Клечковський, Л. О. Кульмінська, Л. О. Конуп // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 3. – С. 6–9.
34. *Кучерявий В.П.* Екологія. – Львів: «Світ», 2012 – 500 с.
35. *Кучерявий В.П.* Урбоекологія. – Львів: «Світ», 2010. – 440 с.
36. *Ладейщикова Е.И.* Устойчивость хвойных пород и перспективы селекции сосны/Корневая губка. – Харьков: УкрНИИ ЛХА, 1974. – 150 с.
37. *Люта В.А.* Мікробіологія: підручник / В.А. Люта, О.В. Кононов. К.: Медицина. 2008. 456 с.
38. *Марков І.Л.* Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К., 1998. 268 с.
39. *Марков І.Л.* Біологічний метод захисту рослин від хвороб / І. Л. Марков // Агроном. – 2013. – № 3. – С. 60–62.
40. *Марютін Ф.М., Пантелеєв В.К., Білик М.О.* Фітопатологія: Навчальний посібник. Харків: Еспада, 2008 552 с.
41. *Мікробіологія та вірусологія: Навч. посіб. Ч. 1* / Коваленко Т.М., Пінчук Н.В., Вергелес П.М.: Вінниця: ВНАУ, 2020. – 346 с.

42. *Нагорна Л.В.* Захист персика від клястероспоріозу / Л. В. Нагорна // Карантин і захист рослин. – 2011. – № 11. – С. 24–26.
43. *Нагорна Л.В.* Парша кісточкових / Л. В. Нагорна // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 1. – С. 12–13.
44. *Нагорна Л.В.* Моніліоз абрикоса: удосконалення системи профілактичних і хімічних заходів обмеження шкідливості / Л. В. Нагорна // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 2. – С. 12–14.
45. *Недвіга О.Є.* Словник понять і термінів з фітопатології. Умань, 2001. 302 с.
46. *Новое в систематике и номенклатуре грибов* / Под ред. Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеевой. М., 2003. 496 с.
47. *Орлов А.* Фомоз и фомопсис / А. Орлов // Зерно. – 2013. – № 8. – С. 63–71.
48. *Определитель бактерий Берджи*: В 2 т. / Пер. с англ.; Под ред. акад. РАН Г.А. Заварзина. 9-е изд. М.: Мир, 1997. 790 с.
49. *Пересипкін В.Ф.* Сільськогосподарська фітопатологія. К., 2000. 415 с.
50. *Писаренко В.М.* Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи : [підручник] / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Вид. 2-ге, переробл. і допов. – Полтава : ІнтерГрафіка, 2002. – 353 с.
51. *Попкова К. В.* Общая фитопатология. М., 1990. 395 с.
52. *Піковський М.Й.* Візуальна діагностика сірої гнилі на рослинах троянд / М. Й. Піковський, М. М. Кирик, В. М. Крезуб // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 9. – С. 23–25.
53. *Реєстраційні випробування фунгіцидів у сільському господарстві* / За редакцією С.В. Ретьман, М.П. Лісовий. – Колобів, 2013. – 296 с.
54. Семенкова И.Г. Фитопатология: Учеб. пособ. – М.: Изд-во Московского государственного университета леса, – 2004. – 226 с.
55. *Скрипник Н.В.* Одержання вільного від вірусів підшепного і прищепного матеріалу груші / Н. В. Скрипник, П. Є. Бондаренко, Н. П. Чернега // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 9. – С. 20–22.
56. *Субін В.С.* Інтегрований захист рослин : [підручник] / В.С. Субін, В.І. Олефіренко. – К. : Вища освіта, 2004. – 328 с.
57. *Справочник лесовода.* Под ред. П.С. Пастернака. – К.: Урожай, 1990. – 236 с.
58. *Товкач Ф.И.* Поливалентность бактериофагов, изолированных из плодовых деревьев, пораженных бактериальным ожогом / Ф.И. Товкач [и др.] // Микробиологічний журн. – 2013. – № 2. – С. 80–88.
59. *Трибель С.О.* та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. – К.: Вид-во «Світ», – 2001. – 448 с.
60. *Федоров Н.И.* Лесная фитопатология. Минск, 2004. 451 с.
61. *Федоров Н.И., Рактунович Е.С., Ивашко С.Д.* Лабораторные занятия по лесной фитопатологии. – Минск: Вышейш. шк., – 2000. – 238 с.
62. *Фітопатологія: Навчальний посібник* / За ред. проф. Ф.М. Марютіна. Харків: Еспада, 2008, 552 с.

63. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Гриби лесных биоценозов. – К.: Вища школа, 1990. - 360 с.
64. Циліорик А.В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. Практикум. К., 1999. 200 с.
65. Хижнякова Н.О. Система інструментів екологічної політики у сфері поводження з хімічними засобами захисту рослин / Н.О. Хижнякова // Актуальні проблеми економіки. – 2011. – № 4. – С. 187–194.
66. Шевченко Ж.П. Вірусні та мікоплазмові хвороби зернових колосових культур. Кіровоград, 1996. 71 с.
67. Экологические средства защиты в садоводстве // Сад, виноград і вино України. – 2013. – № 1-2. – С. 23.
68. Ющенко Л. Біологічні засоби в захисті рослин / Л. Ющенко // Пропозиція. – 2013. – № 1. – С. 72–74.
69. *Vojnansky V. a kol.* Virusove choroby rastlin. – Bratislava: Slovenske vydavatelstvo podo- hospodarskej literatury, 2003. – 540 s.
70. *Czyzewski J.A.* Choroby i szkodniki roslin ozdobnyck. – Warszawa: Panstwowe wydaw- nictwo rolniczei i lesne, 2009. – 668 s.
71. *Forst P. a kol.* Ochranalesu. – Praha: Státni remedelske nakladatelstvi, 2009. – 434 s.







Навчальне видання

Пінчук Н.В.,  
Коваленко Т.М.,  
Вергелес П.М.

## **Садово-паркова фітопатологія**

Навчальний посібник

Редактор Пінчук Н.В.

Підписано до друку 30.10.2020.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк. арк. 23,75. Умов. друк. арк. 22,08.  
Обл.-вид. арк. 23.  
Наклад 100 прим. Зам. № 6653.

Віддруковано з оригіналів замовника.  
ФОП Корзун Д.Ю.

Свідоцтво про державну реєстрацію фізичної особи-підприємця  
серія В02 № 818191 від 31.07.2002 р.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.

21027, м. Вінниця, вул. Келецька, 51а, прим. 143.  
Тел.: (0432) 603-000, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.

e-mail: [info@tvoru.com.ua](mailto:info@tvoru.com.ua)  
<http://www.tvoru.com.ua>