

**МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

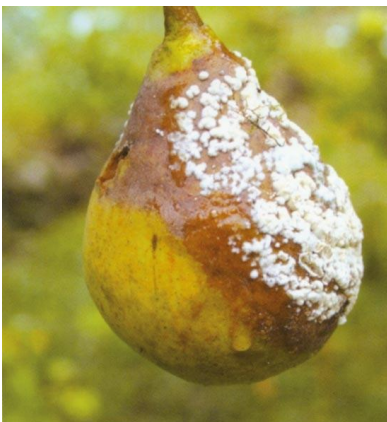
ФІТОПАТОЛОГІЯ

Модуль IV. Хвороби плодових, ягідних культур та винограду

Методичні рекомендації

для виконання практичних робіт

здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП
«Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми здобуття
вищої освіти



Миколаїв
2023

УДК 631.1:581.2
Ф64

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 16.11.2023 р., протокол № 5.

Укладачі:

- О.А. Коваленко доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету
- Н. В. Маркова кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

- О. М. Дробітько кандидат сільськогосподарських наук, голова ФГ «Олена» Вознесенського району Миколаївської області;
- В. В. Гамаюнова доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою Миколаївського національного аграрного університету.

ЗМІСТ

Вступ	4
Кредитно-модульна рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти.....	6
Схема модуля ІV. “Хвороби плодових, ягідних культур та винограду”	8
Лабораторна робота 15 Хвороби зерняткових плодових культур.....	9
Лабораторна робота 16 Інші хвороби зерняткових плодових культур.....	23
Лабораторна робота 17 Хвороби кісточкових плодових культур.....	36
Лабораторна робота 18 Хвороби ягідних культур.....	49
Лабораторна робота 19 Хвороби винограду.....	58
Питання до колоквиуму з модуля ІV. “Хвороби плодових, ягідних культур та винограду”	67
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65

ВСТУП

Фітопатологія (від грец. *phyton* – рослина, *pathos* – страждання, хвороба; *logos* – наука) – це наука, що вивчає хвороби рослин, причини їх виникнення і розробляє заходи боротьби з ними.

Мета дисципліни: набуття здобувачами вищої освіти поглиблених теоретичних знань (причин і закономірностей розвитку хвороб сільськогосподарських культур, розповсюдження збудників, шкодочинності хвороб, а також методів, засобів та організації захисту рослин і механізації цих процесів) і лабораторних умінь з розробки прогнозів прояву хвороб, вивчення факторів імунітету.

Завдання дисципліни:

- озброїти здобувача вищої освіти сучасними теоретичними і практичними знаннями з питань захисту сільськогосподарських культур від шкідливих об'єктів, збудників хвороб і бур'янів, навчити майбутнього фахівця на основі аналізу досягнень науки і передової практики самостійно впроваджувати у виробництво інтегровані системи захисту рослин в умовах господарства з урахуванням місцевих умов, видового складу шкідливої флори і фауни.

Основними завданнями в системі підготовки фахівців є:

- вивчення інфекційних хвороб рослин, які викликаються збудниками – грибами, бактеріями, вірусами, актиноміцетами, мікоплазмами, віроїдами, квітковими рослинами-паразитами і напівпаразитами, нематодами;
- вивчення неінфекційних хвороб рослин, що виникають під дією несприятливих факторів навколишнього середовища;
- розробка високоефективної методів та систем захисту рослин, які б знижували до мінімуму втрати від хвороб рослин чи попереджували їх виникнення та розвиток.

Об'єкт дисципліни: інфекційні та неінфекційні хвороби рослин і способи боротьби з ними.

Предмет дисципліни: макроскопічні симптоми хвороб, морфологічні та біологічні властивості, особливості розвитку та поширення збудників інфекційних хвороб, шкідливість та система заходів боротьби проти хвороб рослин.

Навчальна дисципліна «Фітопатологія» планується на другому курсі у вигляді лекційних, практичних і самостійних занять.

Обсяг дисципліни для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 Агрономія становить 120 годину або 4,0 кредитів, у тому числі 40 годин – лекційних, 40 годин – практичних і 40 години – самостійних занять.

Ефективний розвиток промислового садівництва забезпечується поєднанням організаційно-економічних чинників з технічними та технологічними, зокрема впровадженням інтенсивних ресурсозберігаючих технологій вирощування плодово-ягідних культур. У зв'язку з цим важливого значення має надійний захист насаджень від шкідників та хвороб.

Хвороби плодових та ягідних культур наносять велику шкоду садівництву, значно знижують урожай та погіршують якість продукції, ослаблюють рослини, внаслідок чого вони втрачають стійкість до несприятливих факторів зовнішнього середовища та часто гинуть.

Парша яблуні та груші в роки епіфітотій знижує врожай плодів на 45-63%, стандартність – 33,7%. Унаслідок інтенсивного розвитку борошнистої роси яблуні врожайність сприйнятливих сортів зменшується на 50-80%. Ураженість плодовою гниллю яблуні та сірою гниллю суниць у окремі роки перевищує 30-40%.

До значних втрат можуть призвести коккомікоз, клястероспоріоз кісточкових, септоріоз чорної смородини та інші хвороби. Від чорного раку, моніліального опіку, бактеріального раку за декілька років дерева можуть повністю загинути.

Для успішної боротьби з хворобами плодових і ягідних культур необхідне знання біологічних особливостей збудників, зовнішніх ознак захворювань та вміння їх правильно визначати.

У методичних рекомендаціях (Модуль IV. Хвороби плодових, ягідних культур та винограду) наведено зображення головних захворювань плодових та ягідних рослин (зовнішній вигляд уражених органів, спороношення збудників хвороб у різних стадіях їх розвитку), дано біологічну та морфологічну характеристики збудників хвороб, особливості циклів розвитку хвороб, умови розвитку, а також основні заходи боротьби.

Кредитно-модульна рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти

Рейтинг здобувачів вищої освіти складається з загальної кількості балів, отриманих на проміжному контрольному заході та за поточну роботу. Максимальна кількість балів за навчальну дисципліну, що може отримати здобувач вищої освіти упродовж семестру за всі види роботи, становить 100.

За кожний з елементів модуля здобувач вищої освіти отримує оцінку в балах. Сума балів, набраних здобувачем під час виконання всіх видів робіт за модуль, додається. Якщо здобувач вищої освіти не набрав необхідної суми балів, то він не допускається до контрольного заходу і йому рекомендується набрати цю кількість балів за рахунок виконання індивідуального домашнього завдання, проміжного тестового контролю знань та інших видів робіт.

Таблиця 1

1.1 Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Форма контролю	Модулі (в балах)				Всього балів
	1	2	3	4	
Виконання лабораторних робіт та відповіді на заняттях	3-2	3-2	3-2	3-2	12-8
Опитування, індивідуальне завдання	3-2	3-1	3-1	3-2	12-6
Виконання завдань самостійної роботи	3-2	3-2	3-2	3-2	12-8
Колоквіум	3-2	3-2	3-2	3-2	12-8
Тестування (контрольна робота)	3-2	3-1	3-1	3-2	12-6
Написання тез доповідей, участь у конференції	-	-	-	-	10-5
Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження	-	-	-	-	5-3
Всього за семестр	15-10	15-8	15-8	15-10	60-36
Крім того екзамен	-	-	-	-	40-24

Здобувач вищої освіти має право складати підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, здобувач набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач

вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Таблиця 2

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання – екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	5 (відмінно)
82 - 89	B	4 (добре)
75 - 81	C	4 (добре)
64 - 74	D	3 (задовільно)
60 - 63	E	3 (задовільно)
35 - 59	FX*	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)*
0 - 34	F*	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)*

Одним з прогресивних методів оволодіння знаннями є застосування модульної системи в освітньому процесі. Кожен окремий модуль здобувач вищої освіти повинен вивчити і здати. Отриманні ними знання оцінюються в балах. В основі контролю знань здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни «Фітопатологія» лежить тестовий контроль, захист практичних робіт та збір гербарію хвороб рослин.

Захист практичної роботи проводиться шляхом відповідей здобувачів вищої освіти на контрольні питання, що приведенні в кінці кожної практичної роботи.

СХЕМА МОДУЛЯ ІV
“ХВОРОБИ ПЛОДОВИХ, ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ТА ВИНОГРАДУ”

Структура модуля ІV

Теоретичний курс (лекції)	Практичний курс (лабораторні роботи)
16. Хвороби зерняткових плодових культур.	15. Хвороби зерняткових плодових культур.
	16. Інші хвороби зерняткових плодових культур.
17. Хвороби кісточкових плодових культур.	17. Хвороби кісточкових плодових культур.
18. Хвороби ягідних культур.	18. Хвороби ягідних культур.
19. Хвороби винограду.	19. Хвороби винограду.



Кількість академічних годин



Лекції 8 годин



Лабораторні роботи 9 годин



Тестова контрольна робота – 1 година



Рейтингова оцінка знань
з модуля ІV “Хвороби плодових, ягідних культур та винограду”

Назва форми контролю знань	Кількість балів	
	мінімальна	максимальна
Захист лабораторних робіт	3,5	6,5
Самостійна робота	0,9	1
Підготовка гербарію	1	1
Наукова доповідь	0,8	1
Тестова контрольна робота	3	5
Разом	9,2	14,5

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 15

Хвороби зерняткових плодових культур

Мета: вивчення основних захворювань зерняткових плодових культур (яблуні, груші, айви тощо), визначення хвороб за симптомами та мікроскопічними ознаками збудників.

Обладнання: мікроскопи МБР-1, чашки Петрі, пінцети, предметне та покривне скло.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Парша яблуні та груші

Навчальний матеріал: гербарний матеріал – листки яблуні та груші, уражені паршею; свіжі та консервовані плоди яблуні та груші, уражені паршею.

1.1. Описати і зарисувати симптоми парші на листках, плодах, пагонах яблуні та груші, користуючись живими або гербарними зразками.

1.2. Виготовити препарат із конідіальної стадії *Fusicladium dendriticum* або *Fusicladium pirinum*, знявши з ураженого листка або плоду скальпелем наліт спороношення. За малого та великого збільшення мікроскопа розглянути та зарисувати морфологічні особливості конідіальної стадії збудника.

1.3. Виготовити препарат, описати та зарисувати морфологічні особливості сумчастої стадії збудника *Venturia inaequalis* або *Venturia pirina*. Препарат виготовляють із перезимувавших у природних умовах листків, замочених на декілька годин у воді. За допомогою лупи розглянути найбільш зрілі перитеції та препарувальною голкою вилучити 3-4 перитеція в краплю води на предметне скло.

1.4. Простежити розсіювання сумкоспор з перитеціїв збудника парші. Листки з дозрілими перитеціями розмістити (перитеціями вверх) у чашку Петрі на добре зволожений фільтрувальний папір. З країв листка розмістити два сірника без головок та покласти на них предметне скло, змащене знизу гліцерином. Закрити чашку Петрі кришкою та залишити на добу. Наступного дня зняти предметне скло, нанести на нього краплю води, накрити покривним склом та розглянути під мікроскопом двоклітинні спори.

1.5. Зарисувати біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника парші яблуні та груші.

Теоретичний матеріал

Парша яблуні та груші

Ареал поширення захворювання збігається з ареалом вирощування зерняткових культур. Особливо шкідлива парша в зонах із достатнім зволоженням.

Збудники: гриби *Venturia inaequalis* (Ске.) Wint. на яблуні та *Venturia pirina* Aderh. на груші з класу *Ascomycetes*, підкласу *Loculoascomycetidae*, порядку *Dothideales*, сімейства *Venturiaceae*.

Конідіальна стадія *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fckl. на яблуні та

Fusicladium pirinum Fckl. на груші з класу *Deuteromycetes*, порядку гіфоміцетів *Hyphomycetes*.

Морфологічно ці гриби майже не відрізняються один від одного, але за біологічними властивостями характеризуються вузькою спеціалізацією: збудник парші яблуні не вражає грушу і, навпаки, збудник парші груші не вражає яблуню.

Телеоморфа – *Venturia inaequalis* (Ске.) Wint., *Venturia pirina* Aderh.

Псевдотеції розташовані переважно групами знизу листків, прориваються сосочкоподібними продихами, оточеними щетинками. У кожному перитеції утворюється до 120-200 булавоподібно-циліндричних сумок, а в кожній сумці – 8 двоклітинних спор.

Псевдотецій *V. inaequalis* діаметром 90-120 мкм, сумки – 40-70 x 10-12 мкм, сумкоспори – 13-17 x 6-7 мкм.

Псевдотецій *V. pirina* діаметром 120-160 мкм, сумки – циліндричні, майже сидячі, 50-70 x 10-12 мкм, сумкоспори – неправильно однорядні, іноді дворядні, еліптичні, яйцеподібні, на кінцях закруглені, злегка перетягнуті, 14-20 x 5-8 мкм, із звичайно довшою верхньою клітиною. Спочатку сумкоспори безбарвні, а під час дозрівання стають лимонно-жовтими.

Анаморфа – *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fuck., *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fckl. У *F. dendriticum* конідиеносці розміром 15-40 x 4-6 мкм, конідії – 13-30 x 6-12 мкм, у *F. pirinum* – відповідно 16,5-60 x 4,5-8 і 13-30 x 5-9 мкм.

Симптоми. Паршею уражуються листки, плоди, пагони (особливо сильно у груші), а також черешки листків, плодоніжки та чашолистки (рис. 15.1). У роки з великою кількістю опадів у весняний період уражуються також квітки, зав'язь, а іноді й брунькові луски.

На листках парша виявляється у вигляді плям, спочатку слабо виражених, злегка жовтуватих, ніби маслянистих, потім із зеленувато-бурим (оливковим) нальотом, утвореним спороношенням гриба. У яблуні наліт розташований переважно зверху листка, у груші – знизу. Розмір та кількість плям можуть бути різними і залежать від сприйнятливості сорту, погодних умов і віку листків. У результаті раннього зараження весною і в першу половину літа плями звичайно бувають крупніші – 8-10 мм у діаметрі та більше, а за пізнього терміну зараження – 2-3 мм. Сильно уражені листки жовтіють, засихають і можуть передчасно обпадати.

На уражених квітках і зав'язі також утворюються оливково-бархатисті плями, внаслідок чого квітки та зав'язь масово обпадають.

На плодах плями округлі, дрібні або крупні, розрізнені або злиті, майже чорні або сіро-чорні, покриті темно-оливковим бархатистим нальотом і чітко відмежовані від здорової тканини вузькою світлою каймою, що утворилася внаслідок розриву шкірки. У місцях ураження плодів поверхневий шар клітин руйнується, а нижній – пробкове, що перешкоджає проникненню збудника хвороби вглибину тканин. Опробковіння затримує рівномірний ріст тканин, у зв'язку з чим уражені плоди набувають потворної (однобокої) форми, часто розтріскуються, особливо сильно у груші, загнивають і передчасно обпадають.

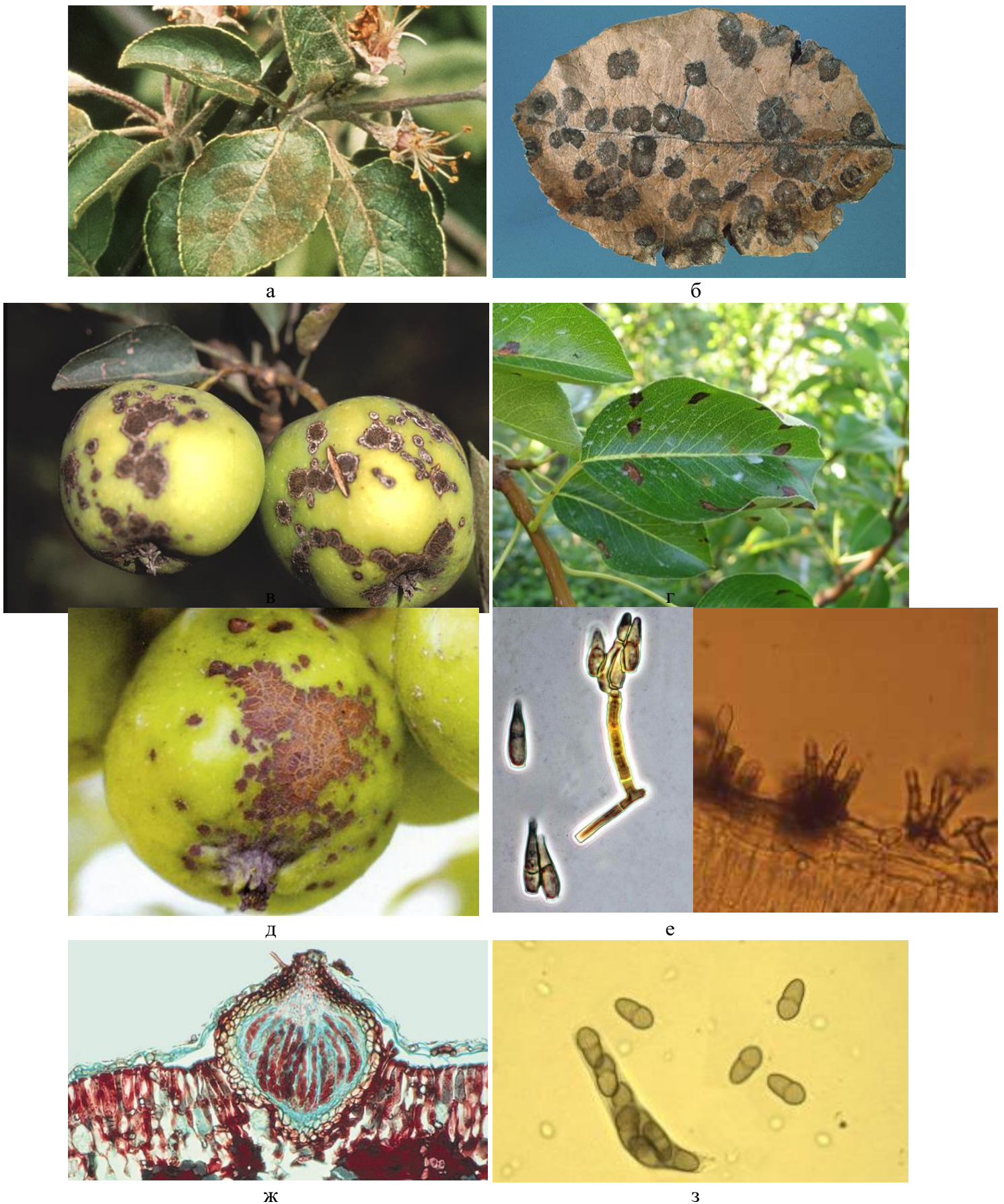


Рис. 15.1. Парша плодових зерняткових культур:

а, б – уражені листки яблуни; в – уражений плід яблуни; г – листки груші; д – парша на плоді груші; е – конідиальне спороношення збудника *Fusicladium dendriticum*; ж – псевдотецій *Venturia inaequalis*; з – сумки і сумкоспори *Venturia inaequalis*.

Якщо в період збору врожаю стоїть дощова, туманна погода, парша може проявлятися на плодах у вигляді дуже дрібних, ледве помітних плям і розвиватися потім більш інтенсивно вже під час зберігання плодів (“складська” парша). Захворювання під час зберігання не поширюється, проте залежно від умов уражені плоди можуть в’янути або загнити.

На пагонах утворюється спочатку невелике здуття на корі, що з часом розривається, вивільняючи масу спор (конідій) гриба темно-оливкового кольору. Кора на уражених ділянках покривається поздовжніми і поперечними тріщинами, лущиться, і сильно уражені пагони засихають. Ця форма хвороби поширена переважно на груші, але іноді трапляється і на яблуні.

Ураження черешків листків і плодоніжок призводить до передчасного обпадання листків та зав’язей.

Дуже небезпечною формою парші є раннє ураження чашолистиків, від яких потім заражаються плоди.

Цикл розвитку хвороби. Джерелом первинного зараження паршею є уражені листки, що перезимували. Також збудник може зимувати грибницею в тканинах кори уражених пагонів. Протягом зими в листках поступово формується сумчасте спороношення гриба в плодових тілах – псевдотеціях (рис. 15.2). Псевдотеції занурені в мезофіл листка, і на поверхню виступають тільки їх верхівки (“шийки”), які, незважаючи на дуже малі розміри, можна помітити неозброєним оком. Вони мають вигляд невеликих, дрібних темних крапок, розташованих під епідермісом у межах плям парші або на деякій відстані навколо них. Незалежно від локалізації плям (зверху або знизу листка) верхівки псевдотецій виходять, як правило, на бік листка, що був звернений до світла.

Дозрівають псевдотеції лише весною або до початку літа. У зрілому псевдотеції утворюється до 120-200 прозорих, довгастої форми сумок, у кожній з яких міститься по вісім двоклітинних спор. Спочатку аскоспори безбарвні, в результаті дозрівання набувають лимонно-жовтого забарвлення. Враховуючи, що на одному листку розвивається іноді до 2000 плодових тіл гриба, торішні опалі листки, що залишилися на землі містять колосальний запас інфекції.

Сумкоспори дозрівають в умовах перемінного зволоження та висихання листків і температури понад 7°C (оптимум 18-20°C). Сприятливі умови для дозрівання сумкоспор збудника парші яблуні складаються в другій половині березня – першій декаді квітня на 2-3 тижні раніше розпускання бруньок у яблуні та груші.

Зрілі аскоспори викидаються з псевдотецій лише в умовах високої вологості, зазвичай після рясного дощу, коли опалі листки і псевдотеції в них добре набубнявіють. Плодові тіла розкриваються, сумки виходять з них і лопаються. Дозрівання псевдотецій відбувається не одночасно: розтягується на 1-1,5 місяця і довше. Масове викидання аскоспор відбувається найчастіше у фазі розвитку плодових дерев від “видвигання – відособлення бутонів” до кінця “цвітіння”.

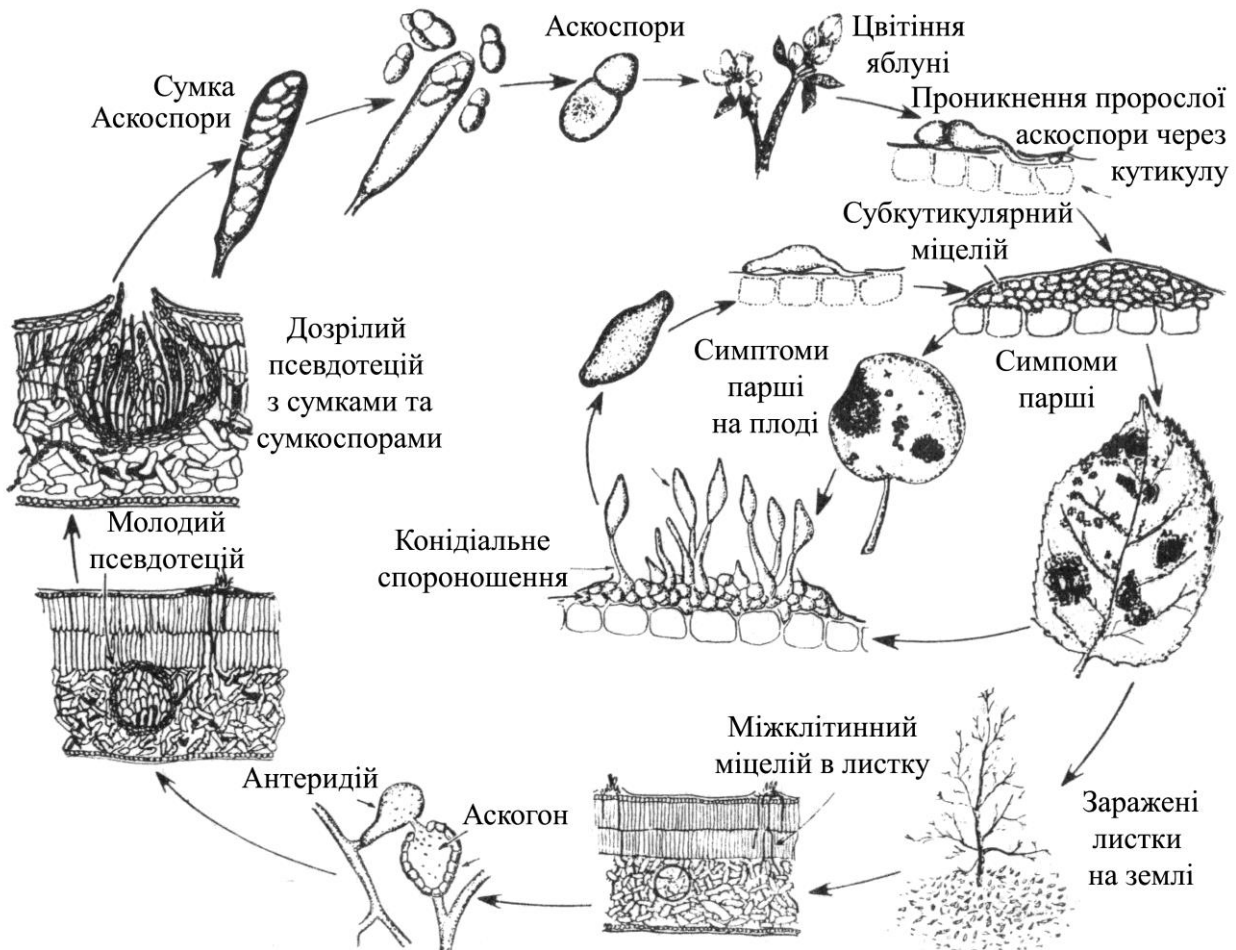


Рис. 15.2. Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Venturia inaequalis*

Аскоспори з псевдотеціїв повітряними потоками розносяться по саду, потрапляють у крону дерев і викликають первинне зараження. У груші (іноді в яблуні), крім формування псевдотеціїв у опалих листках, гриб зимує і міцелієм в уражених пагонах. Весною на них розвивається конідиальна стадія, що є додатковим джерелом первинної інфекції.

У результаті первинного зараження на молодих листках, чашолистиках, квітках, зав'язі, плодах аскоспори проростають у інфекційний проросток, що проникає в тканини, розвивається в міцелій. Листки у віці понад 25 днів паршею не уражуються. Для проростання аскоспор обов'язковими умовами є крапельно-рідка волога і температура від 2-3°C до 30°C. За оптимальної температури (18-20°C) проростання аскоспор починається через 4 години, а з пониженням і підвищенням температури – через 6 годин і більше. Інкубаційний період від зараження сумкоспорами триває від 8 до 21 днів (у груші він на 1-2 дні коротший).

Перші ознаки парші звичайно виявляються в кінці цвітіння під час масового обпадання пелюсток. У дощову погоду весною вона може виявитися дещо раніше, особливо на груші. Міцелій гриба утворює конідиальне спороношення, що закладається спочатку під епідермісом, а потім на поверхні ураженого органу і стає джерелом нових, повторних заражень. Конідії прикріплені до конідієносців широким кінцем дуже міцно і

відділяються від них звичайно дощем або вітром.

Проростають конідії, як і аскоспори, лише в краплиннорідкій волозі (роса, туман, дощ) за сприятливої температури. Внаслідок поєднання сприятливих для гриба умов інкубаційний період продовжується в середньому 10-12 днів. Залежно від погодних умов, а також сприйнятливості сорту і особливостей самого збудника гриб протягом літа може дати 8-10 генерацій.

Розвитку парші в насадженнях яблуні і груші сприяє прохолодна дощова погода в кінці весни і в першій половині літа.

Сприятливі умови для розвитку парші створюються в загущених, недостатньо провітрюваних насадженнях, а також у садах із надкرونим зрошуванням. У межах дерева більш сприйнятливі молоді (не старше 25 днів) листки.

Шкодочинність. Масовий розвиток парші призводить до погіршення якості та зниження кількості врожаю. Плоди в результаті раннього зараження приймають деформовану форму, розтріскуються. Масове ураження квіток і зав'язі весною може повністю знищити урожай, а на сильно уражених сформованих плодах втрата їх маси може досягти 45%. Частина врожаю, що залишилася, через нестандартність плодів має низьку товарну якість. Допустимою межею за якої парша не наносить істотної шкоди, є розвиток хвороби на плодах, не більше 5%.

Сильне ураження листків, в яких у результаті захворювання знижується асиміляція і різко посилюється транспірація, може призвести до передчасного їх відмирання та обпадання. Нерідко передчасний листопад, зумовлений паршею, спостерігається незадовго після цвітіння, в період формування врожаю. Втрата листків може досягати 50-80%, у зв'язку з чим різко знижується продуктивність рослин (налив плодів), зменшується приріст пагонів, знижується зимостійкість дерев.

Заходи боротьби. 1. Знищення зимуючої інфекції: заорювання опалих уражених листків або викорінююче обприскування (особливо ретельно ґрунту) 1%-ним ДНОК (15-20 кг препарату на 1 га) або 2-3%-ним нітрафеном (40-60 кг препарату на 1 га) за норми витрати 1500-2000 л розчину на 1 га. Обприскування проводять восени після листопаду або рано весною до розпускання бруньок один раз у два-три роки за дуже великого запасу інфекції. У інші роки можна проводити обробку розчинними азотними мінеральними добривами (*наприклад*, 7%-на сечовина або карбамід) тільки по ґрунту.

2. Обприскування дерев бордоською рідиною або її замінниками. Перше обприскування проводять у фазу зеленого конуса (початок розвитку плодкових бруньок) 4%-ною бордоською рідиною (так зване «блакитне обприскування») або у фазу видвигання – відособлення бутонів 2%-ною бордоською рідиною. Друге обприскування слід проводити зразу ж після цвітіння 1%-ною бордоською рідиною або її замінниками, а третє – через 15-20 днів після цвітіння (одночасно з обприскуванням проти плодожерки) одним із замінників бордоської рідини: хлорокисом міді, цинебом,

купрозаном, поліхомом, поликарбаціном (по 4-8 кг/га), каптаном (7,5-10 кг/га), карпенем (2- 4 кг/га). У зонах, де поширена також і борошниста роса яблуні, для одночасного захисту від обох хвороб доцільно застосовувати бенлат (1-2 кг), БМК (2-4 кг/га), сірку колоїдну (8-16 кг/га), препарати сероцин (8-16 кг/га), сапроль (1-2 л/га).

3. Під час закладки нових садів бажана роздільна посадка сортів з різним ступенем стійкості (для раціональнішої організації хімічних захисних заходів).

Завдання 2. Борошниста роса яблуні

Навчальний матеріал: гербарні зразки – листки та стебла, уражені борошнистою росю.

2.1. Розглянути живі або гербарні зразки, коротко описати та зарисувати симптоми захворювання на листках, пагонах, плодах та суцвіттях.

2.2. Виготовити препарат конідиального спорношення збудника *Podosphaera leucotricha*, шляхом зняття нальоту з листка, розглянути за великого збільшення мікроскопа та зарисувати конідиєносці з конідіями.

2.3. Виготовити препарат сумчастої стадії та зарисувати будову клейстотеції. Звернути увагу на будову придатків, кількість сумок у клейстотеції (щоб роздавити клейстотеції, слід злегка надавити на покривне скло зворотним кінцем препарувальної голки)

Теоретичний матеріал

Борошниста роса яблуні

Захворювання поширене у південній зоні плодівництва.

Збудник: гриб *Podosphaera leucotricha* Salm. з порядку *Erysiphales*, класу *Ascomycetes*. Грибниця поверхнева, прикріплюється до органів рослин апресоріями, від яких усередину клітин відходять гаусторії.

Конідії безбарвні, одноклітинні, еліптичні, розміром 18-39,6 x 9,0-21,0 мкм, розташовані ланцюжками по 6-9 спор на безбарвних циліндричних конідиєносцях, що утворюються на поверхневій грибниці.

Клейстотеції спочатку безбарвні, потім змінюють забарвлення від світло- до темно-коричневого, кулясті, діаметром 45-114 мкм, мають від 3-х до 30-ти простих або розгалужених придатків, розташованих на верхівці плодового тіла, довжина їх у 2-9 разів перевищує діаметр клейстотеціїв. У кожному клейстотеції формується по одній сумці з 8 сумкоспорами. Сумки округлі або еліптичні, 45-100 x 36-66 мкм, сумкоспори – 17-25 x 10-19 мкм.

Симптоми. Борошниста роса виявляється на молодих листках, пагонах, суцвіттях, зрідка на зав'язі та плодах насамперед у молодих садах і розсадниках (рис. 15.3).

Рано навесні на перших листочках, що утворюються з верхівкових бруньок на уражених минулого року пагонах, можна побачити ледве помітний ніжно-білий борошністий наліт, який у міру розпускання листків і росту пагонів стає інтенсивнішим і надалі щільним шаром покриває як

листки, так і частину пагонів, що не здерев'яніла. Листки деформуються, набувають ланцетоподібної форми, їх краї закручуються донизу, листкові пластинки грубіють, потовщуються, стають крихкими, втрачають тургор, буріють, засихають і опадають. Верхівки сильно уражених пагонів відмирають, у зв'язку з чим дуже часто починають рости розташовані нижче бічні бруньки. Останнє зумовлює надмірне галушення і загушення крони.

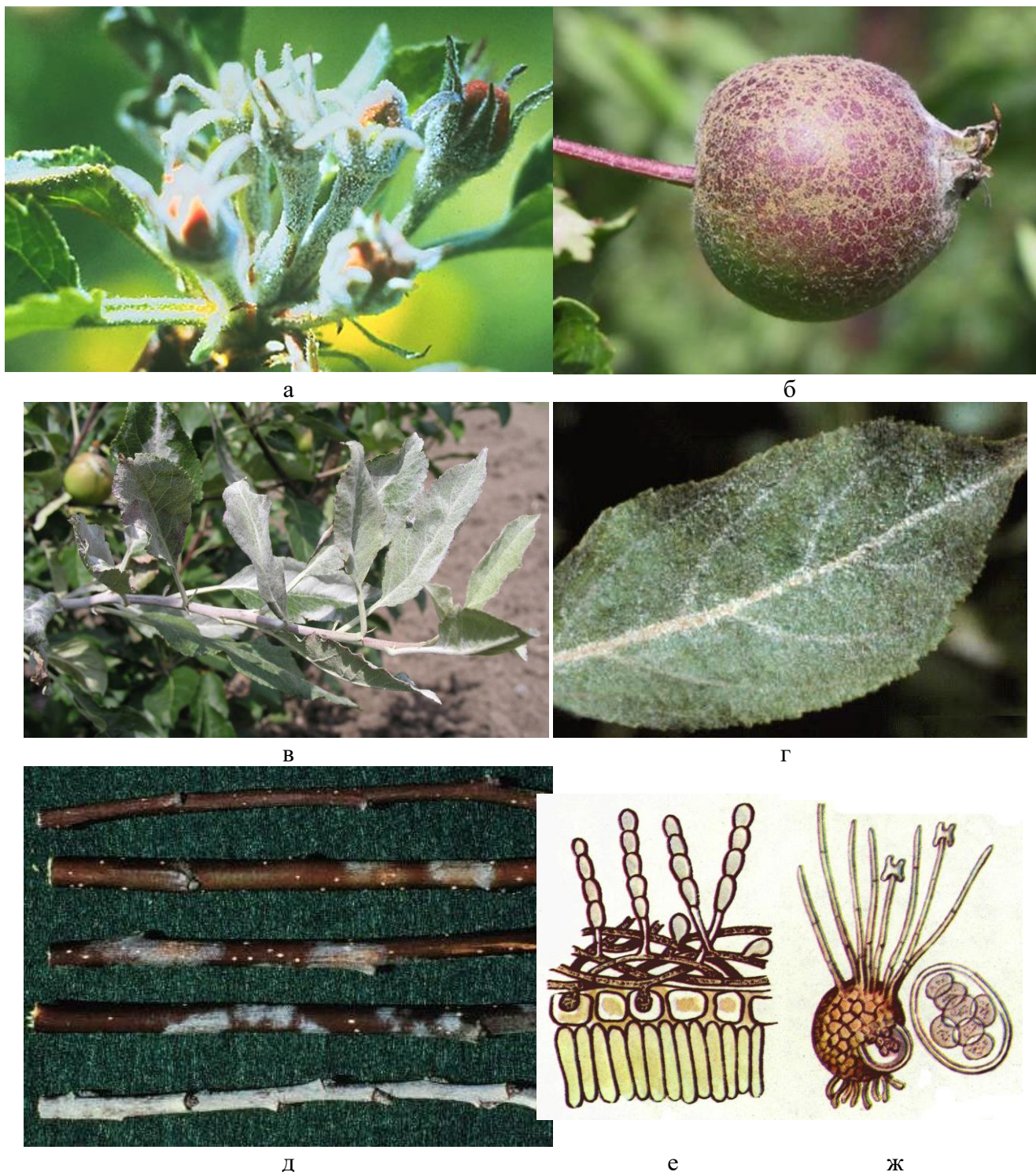


Рис. 15.3. Борошниста роса яблуні (*Podosphaera leucotricha*):

а – уражене суцвіття; б – уражений плід; в – уражені молоді пагони; г – борошнистий наліт на листку; д – уражені гілки; е – конідієносці з конідіями; ж – клейстотецій із сумками та сумкоспорами.

На суцвіттях борошниста роса виявляється у фазі оголення і відособлення бутонів. У період цвітіння уражені суцвіття покриваються щільним борошнисто-білим нальотом. Квітки відстають у розвитку, квітнуть недружно, мають деформовані жовто-зелені пелюстки і тичинки; всі вони, як правило, засихають і обпадають, не утворюючи зав'язі

На уражених плодах виявляється іржава сіточка, схожа на пробкову тканину, що утворюється в результаті опіків пестицидами або механічних пошкоджень. Зрідка на молодих плодах може утворитися добре помітний борошнистий наліт.

Прояв борошнистої роси ранньою весною на пагонах і суцвіттях, що розвиваються з уражених у попередньому році листових і квіткових бруньок, має назву первинної інфекції. Внаслідок вторинної інфекції на молодих листках, переважно з нижнього боку, з'являються локальні плями, що часто зливаються між собою і поширюються на верхній бік листка. Листкові пластинки деформуються і покриваються борошнисто-білим нальотом, який буває не таким інтенсивним, як на первинно уражених органах. Трапляється також дифузний тип вторинного ураження.

З первинно і повторно уражених листків грибниця патогена по черешках поширюється на молоді пагони, що не здерев'яніли. Вони також покриваються борошнисто-білим нальотом, що набуває надалі щільнішого брудно-білого коліру. У другій половині літа на уражених пагонах, іноді на черешках і навіть листках, з'являються темно-сірі плями, що складаються з безлічі дрібних темно-бурих, а потім чорних крапок – клейстотеціїв.

Цикл розвитку хвороби. Гриб формує поверхневу грибницю з апресоріями та гаусторіями. Конідії починають формуватися ще в закритих уражених бруньках яблуні (рис. 15.4). Проте помітно конідіальне спороношення починає виявлятися у фазі відособлення бутонів і особливо інтенсивно після цвітіння в період наростання молодих пагонів.

Конідії патогена, що утворюються на первинно уражених органах, розносяться по саду, потрапляють на молоді листки і викликають вторинну інфекцію, яка виявляється в кінці або невдовзі після цвітіння і повторюється багато разів протягом усього вегетаційного періоду аж до глибокої осені.

Інкубаційний період хвороби становить у середньому 4-10 днів і дуже залежить від погодних умов і стійкості рослини-господаря.

Помічено, що жарка погода веде до ослаблення загального стану рослин і зниження їх стійкості до борошнистої роси. В цих умовах спостерігається інтенсивне спороутворення і поширення конідій.

Найсприятливіші умови для зараження конідіями створюються за температури 18-25°C і високого насичення повітря пароподібною вологою. У краплях води і за знижених температур конідії не проростають. Проте можуть зберігати життєздатність протягом 12-14 днів.

Джерелами вторинної інфекції є конідіальне спороношення, що розвивається як на первинно, так і повторно уражених органах.

Сумчаста стадія *P. leucotricha* у південній зоні плодівництва починає формуватися в кінці травня – на початку червня, в північніших районах – у

червні-липні. Формування сумок і сумкоспор у клейстотеціях завершується до кінця вегетаційного періоду і зрілі клейстотеції залишаються зимувати на уражених пагонах. Вважається, що сумчаста стадія гриба не має великого значення в розвитку інфекції.

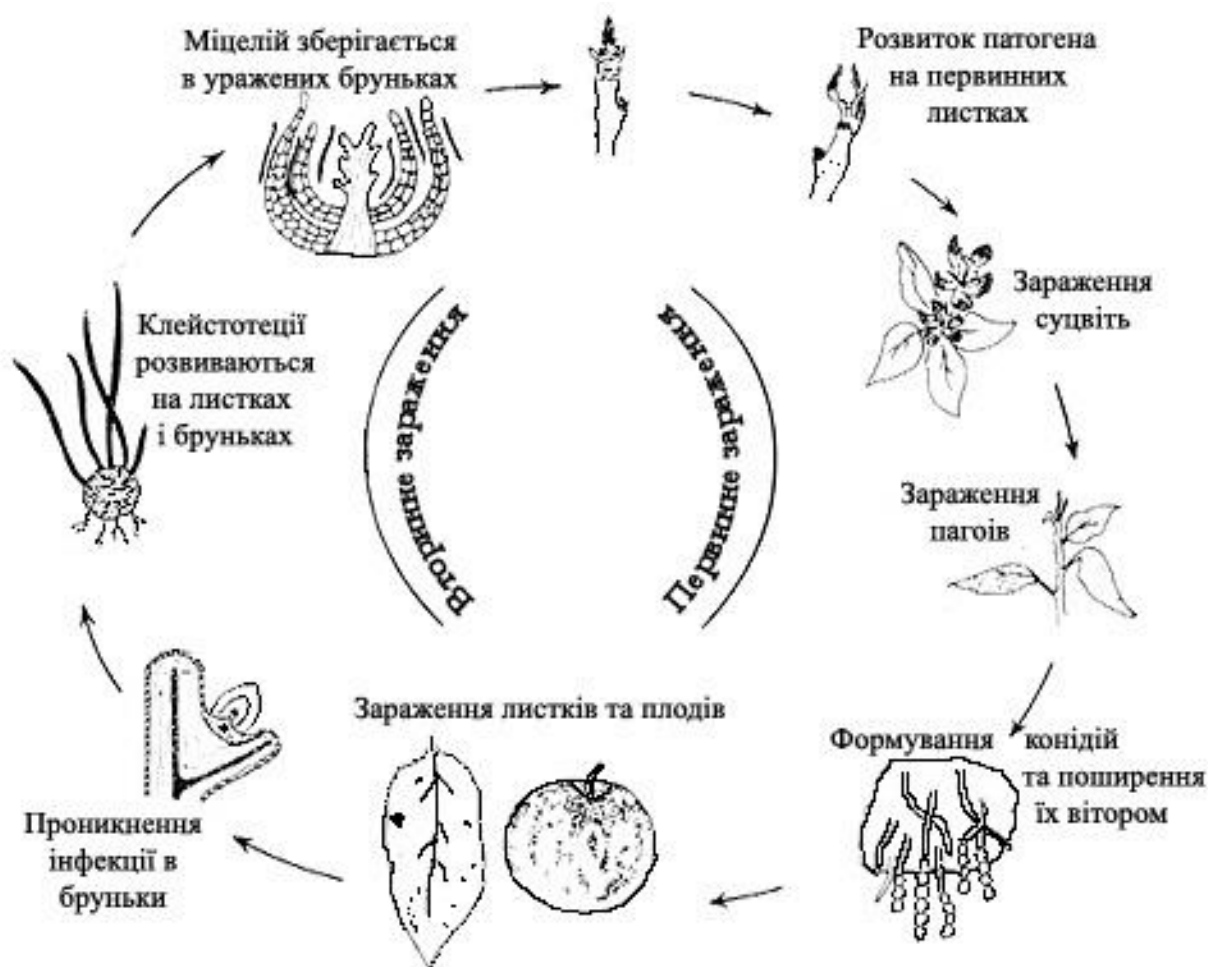


Рис. 15.4. Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Podosphaera leucotricha*

Зберігається збудник борошнистої роси яблуні протягом зими виключно грибницею в листкових і плодових бруньках, у які проникає в період їх формування.

Шкодочинність. Борошниста роса на яблуні викликає пригнічення росту рослин, зменшення асиміляційної поверхні, фотосинтетичної активності листків, загибель уражених суцвіть та зниження зимостійкості дерев. Урожай сильно уражених сортів може знизитися на 50-80%. Після морозних зим загибель уражених пагонів може досягати 50%, бруньок – 85-92%.

Заходи боротьби. 1. Вирізання уражених пагонів під час проведення обрізування, а також у літній період, особливо в молодих насадженнях. 2. У зрошуваних садах необхідно дотримуватися режиму поливу. 3. Сорти, що дуже уражуються, необхідно обприскувати сірковмісними та іншими протиборошністоросяними фунгіцидами у фази розпускання бруньок, відособлення бутонів, відразу після цвітіння і ще 3-4 рази протягом літа з інтервалами в 12-14 днів. У суху жарку погоду інтервали між обприскуваннями бажано скоротити до 8-10 днів.

Завдання 3. Моніліоз або плодова гниль

Навчальний матеріал: живі, фіксовані у рідині та гербарні зразки органів плодкових культур, уражених моніліальним опіком і плодовою гниллю.

3.1. На живих та гербарних зразках розглянути та зарисувати ознаки прояву плодової гнилі та моніліального опіку.

3.2. Виготовити препарат конідіального спороношення збудника *Monilia fructigena* шляхом зняття нальоту з уражених органів, розглянути його за великого збільшення мікроскопа, описати та зарисувати.

Теоретичний матеріал

Моніліоз або плодова гниль

Захворювання розповсюджене в районах вирощування плодкових зерняткових культур.

Збудник: гриби *Monilia fructigena* West., *Monilia cinerea* Bona., *Monilia mali* Takvah., *Monilia cydoniae* Schell. з класу *Deuteromycetes*, порядку *Hymenomycetes*, сімейства *Moniliaceae*.

Monilia fructigena West. Подушечки конідій охряно-жовті, потім бурі, діаметром 2-3 мм, складаються з безлічі конідій, розташованих концентричними колами в ланцюжках на коротких конідієносцях. Конідії овальні або округлі, безбарвні, 17,5-25 x 11-15 мкм, утворюють ланцюжки.

Телеоморфа – *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey. Роль цієї стадії в циклі розвитку гриба незначна, оскільки вона утворюється рідко – за дуже сприятливих умов.

Monilia cinerea Bona. Подушечки сірі, дрібні, щільні. Конідії частіше лимоноподібні, 12-13 x 9-10 мкм, сіруваті, в довгих ланцюжках.

Телеоморфа – *Monilinia cinerea* (Bonord.) Honey.

Monilia mali Takvah. Конідії лимоноподібної, рідше округлої форми, з двома полярними сосочками, безбарвні, 8,1-19,5 x 6,5-14 мкм, утворюються на дихотомічно розгалужених конідієносцях акропетальним ланцюжком.

Телеоморфа – *Monilinia mali* (Takvah. Whet.). Апотеції мають вигляд невеликого капелюшка на ніжці, утворюються по 4-5 на кожному склероції. Сумкоспори еліптичні, закруглені з кінців, безбарвні, 11,2-14,0 x 5,6-7 мкм.

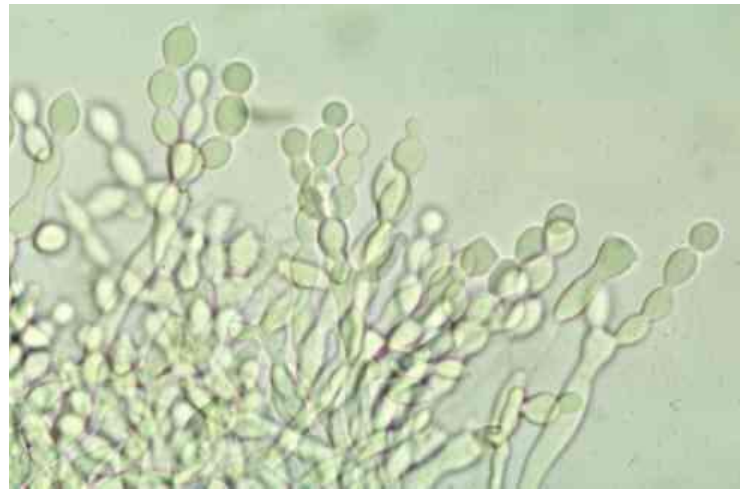
Monilia cydoniae Schell. Конідії округло-лимоноподібні, безбарвні, 12,5-17,5x10-15 мкм, розташовані ланцюжками.

Симптоми. Найчастіше проявляється у формі плодової гнилі. Проте часто буває причиною побуріння і відмирання суцвіть, кольчаток, плодкових прутиків і навіть гілок рослин. У насадженнях яблуні і груші хвороба постійно виявляється у формі плодової гнилі, що викликається *M. fructigena*.

Спочатку на поверхні плоду утворюється невелика бура пляма, що швидко збільшується в розмірі й за декілька днів охоплює весь плід. Плоди буріють, розм'якшуються і стають повністю непридатними до вживання. Вслід за побурінням на поверхні плоду утворюються ясно-жовті подушечки спороношення гриба, розташовані концентричними колами (рис. 15.5).



а



б



в



г

Рис. 15.5. Моніліоз або плодова гниль (гриби роду *Monilia*):

а – моніліальний опік яблуні; б – конідіальне спороношення патогена; в – уражений плід груші; г – уражений плід яблуні.

Цикл розвитку хвороби. Зараженню плодів *M. fructigena* сприяють різні порушення покривних тканин, зокрема пошкодження їх шкідниками (гусениці плодожерок, листовійок, п'ядунів, жуки казарки), птахами, градобоєм, механічні пошкодження та ін. Дуже часто гриб проникає в плоди через тріщини, що утворюються в результаті ураження паршею. Іноді зараження відбувається через ямку черешка або чашку плоду. Можливе також інфікування здорових плодів шляхом їх тісного контакту з хворими.

Плоди за моніліозу загнивають звичайно через 3-5 днів після зараження, а спороношення гриба з'являється через 8-10 днів. Багато з уражених плодів із часом засихають, зморщуються, муміфікуються. На загнилих плодах утворюються подушечки, діаметром 2-3 мм, що складаються з безлічі конідій, розташованих ланцюжками на коротких конідіеносцях. Конідії легко змиваються дощем, розносяться вітром і комахами. У сприятливих умовах вони проростають гіфальним проростком і викликають зараження. Дуже швидко гриб розвивається за високої відносної вологості повітря (понад 75%) і підвищеної температури (24-28°C).

За несприятливих для розвитку гриба умов (низька вологість, дуже висока або дуже низька температура повітря) конідіальне спороношення на плодах, що загнили, може і не розвиватися. У такому разі плоди муміфікуються і набувають не бурого, а чорного або синювато-чорного забарвлення з характерним глянцеvim відтінком. Дуже часто такі симптоми на плодах виявляються в сховищах.

Збудник хвороби зимує в муміфікованих плодах, що залишаються на деревах або під ними протягом зими. Весною у вологу теплу погоду на таких плодах утворюються подушечки конідіального спороношення, які і є джерелом первинної інфекції.

Здебільшого збудник моніліальної плодової гнилі утворює тільки конідіальне спороношення, у зв'язку з чим його відносять до недосконалих грибів. Але відома на Далекому Сході сумчаста стадія гриба, що розвивається на муміфікованих плодах у формі апотеціїв з сумками і сумкоспорами. У сумчастій стадії гриб має назву *Monilinia fructigena* (Schroet.) Honey і відноситься до порядку *Helotiales*, сімейства *Sclerotiniaceae*.

На Чорноморському узбережжі Кавказу та в деяких районах України і на Далекому Сході *M. fructigena* у теплу дощову погоду весною може викликати моніліальний опік плодових зерняткових культур, що виявляється у побурінні та засиханні квіток, відмиранні кольчаток і плодових прутиків. На уражених пагонах може з'являтися конідіальне спороношення гриба у вигляді охряних подушечок, що є джерелом первинної інфекції.

Плодову гниль і моніліальний опік плодових зерняткових культур може викликати також гриб *M. cinerea*. На відміну від *M. fructigena*, він на уражених плодах і суцвіттях утворює дрібні (0,5-1 мм) попелясто-сірі подушечки конідіального спороношення. Зимує *M. cinerea* головним чином у вигляді грибниці в тканинах уражених гілок. Весною на них утворюються подушечки конідіального спороношення, що і є джерелом зараження гілок. Розвитку цієї форми хвороби сприяють висока вологість і помірна температура повітря (12-16°C) у період цвітіння.

В умовах Далекого Сходу разом з конідіальним спороношенням у *M. cinerea* знайдено сумчасту стадію *Monilinia cinerea* (Schroet.) Honey., яка розвивається весною з склероціїв, що утворюються восени на уражених плодах і листках.

Іноді моніліоз яблуні може викликатися грибом *M. mali*, що розвивається як у конідіальній, так і в сумчастій стадіях. Хвороба виявляється ранньою весною на молодих листках плодових, рідше генеративних бруньках, що розпускаються. У розетці листків вражається перший покривний або другий листок. На ньому з'являється невелика червона пляма, яка, швидко збільшуючись, охоплює центральну жилку листка. Через черешок грибниця поширюється в основу розетки (кольчатку) і викликає її загнивання. Уражені органи буріють і поникають. Знизу листків, на черешках і квітконіжках з'являється конідіальне спороношення гриба сірого кольору із запахом мигдалю.

До часу розпускання квіток конідії поширюються вітром і комахами і заражають молоді зав'язі. Можуть також вражатися молоді пагони біля верхівки і недозрілі плоди. Стигли плоди не вражаються.

Влітку на уражених зав'язях (всередині і зовні), листках, черешках і плодоніжках закладаються чорні блискучі склероції діаметром 1-3 мм. Восени уражені органи опадають на ґрунт, а весною з склероціїв утворюються апотеції з сумками і сумкоспорами. У сумчастій стадії гриб має назву *Monilinia mali* (Takvah. Whet.).

Апотеції мають вигляд невеликого капелюшка на ніжці. Утворюються вони по 4-5 на кожному склероції. Сумкоспори дозрівають рано навесні. Розсіваючись у період розпускання бруньок, вони заражають молоді (у віці до 10 днів) листочки і зумовлюють первинну інфекцію. Конідіальне спороношення, що розвивається на первинно уражених листках, викликає зараження квіток і молодих зав'язей, які засихають і опадають.

M. cydoniae є збудником моніліозу айви. Вражаючи квітки, він викликає їх засихання і опадання. На уражених листках утворюються жовтувато-коричневі або майже чорні плями, на яких з верхнього боку розвивається сірий цвілевий наліт конідіального спороношення, що утворюється в основному вздовж головних жилок. Уражені листки мають характерний запах суниці.

Розвитку моніліозу сприяють підвищена вологість повітря та низька температура під час цвітіння.

Шкодочинність. Шкідливість моніліоза плодових зерняткових культур полягає в загибелі суцвіть, відмиранні кольчаток, плодових прутиків, а також у втраті значної частини врожаю (20-30%, а нерідко і 50-85%), який гине не тільки в саду, а і в процесі товарної обробки і зберігання плодів.

Заходи боротьби. 1. Знищення джерел інфекції і захист плодів від зараження. Для цього необхідно знімати з дерев і спалювати, а також шляхом оранки і дискування закопувати в ґрунт муміфіковані плоди, періодично збирати і вивозити з саду падалицю, забезпечувати надійний захист насаджень від шкідників плодів. 2. У садах, де моніліоз виявляється у формі опіку, слід вирізувати та спалювати уражені гілки. 3. Обприскування посадок за перших ознак ураження через 15-20 днів 1 %-ною бордоською рідиною або її замінниками.

Контрольні питання

1. Назвіть форми прояву парші яблуні та груші.
2. Опишіть цикл розвитку збудників парші яблуні та груші.
3. Які симптоми ураження яблуні борошнистою росою ?
4. Дайте морфо-біологічну характеристику збуднику борошнистої роси яблуні. Опишіть особливості циклу розвитку цього захворювання.
5. Як проявляється моніліоз на плодових зерняткових культурах ?
6. Комплекс заходів боротьби проти хвороб зерняткових плодових культур.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 16

Інші хвороби зерняткових плодових культур

Мета: вивчення симптомів, біології розвитку збудників основних захворювань деревини зерняткових плодових культур, проведення мікроскопічних досліджень збудників хвороб, наукове обґрунтування заходів боротьби.

Обладнання: мікроскопи МБР-1, чашки Петрі, пінцети, предметне та покривне скло, лупи.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Чорний рак

Навчальний матеріал: гербарні зразки та фіксований матеріал листків, плодів, скелетних гілок, уражених чорним раком.

1.1. Розглянути гербарні та фіксовані зразки, описати та зарисувати основні форми прояву чорного раку: а) на скелетних гілках, б) на плодах; в) на листках.

1.2. Виготовити препарат безстатевого спороношення збудника чорного раку *Sphaeropsis malorum* шляхом вилучення голкою або кінцем скальпеля з порожнини кори або плоду 2-3 пікніди, накрити краплю з пікнідою покривним склом, розглянути під мікроскопом за малого збільшення та зарисувати зовнішню будову пікніди. Надавити злегка покривним склом (круговими рухами препарувальної голки) на пікніду та розглянути будову пікноспор.

1.3. Зарисувати інфекційний цикл розвитку збудників чорного раку та зробити відповідні позначення.

Теоретичний матеріал

Чорний рак

Захворювання розповсюджене у всіх районах вирощування плодових культур, особливо в центральних та південних.

Збудник: гриб *Sphaeropsis malorum* Реск., який належить до класу *Deuteromycetes*, порядку *Sphaeropsidales*.

У циклі розвитку утворює грибницю та пікніди з пікноспорами.

Пікніди кулясті, іноді злегка плескаті або яйцеподібні, з товстими, темно-бурими або чорними стінкам, діаметром 150-550 мкм, залягають під епідермісом, за дозрівання розривають його та стирчать на поверхні у вигляді невеликого горбика.

Пікноспори в пікнідах спочатку безбарвні, одноклітинні, під час дозрівання стають коричневими або темно-бурими, інколи мають поперечну перегородку, розміром 20-39 x 10-18 мкм.

Sph. malorum може утворювати і сумчасту стадію (псевдотеції з сумками і сумкоспорами), але в поширенні інфекції вона участі не бере. У цьому разі збудник має назву *Physalospora obtuse* (Schw.), *Physalospora malorum* Arn.

Симптоми. Сильніше захворювання виявляється в старих запускених садах, але нерідко – і в молодих насадженнях. Найбільше вражається яблуня, менше – груша та айва. Чорним раком уражуються здебільшого кора штамбу, скелетних і напівскелетних гілок, а також листки, квітки, зав'язі та плоди (рис. 16.1).



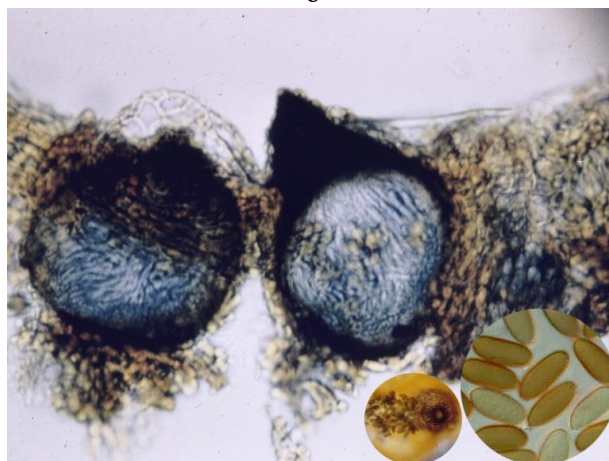
а



б



в



д



г

Рис. 16.1. Чорний рак яблуні (*Shpaeropsis malorum*):

а – уражена скелетна гілка; б – уражений листок; в – уражений плід; г – муміфікація плодів; д – пікніда і спори збудника.

На корі деревних частин яблуні та айви чорний рак виявляється спочатку у вигляді невеликої некротичної буро-фіолетової округлої або лопатевої вдавненої плями, відмежованої від здорової кори чітко вираженою тріщиною.

Надалі пляма збільшується, кора чорніє, покривається мережею поздовжніх і поперечних тріщин. Хвороба набуває хронічного характеру. У міру розростання плями на межі здорових і уражених ділянок кори та верхніх шарів деревини утворюються концентричні напливи. З часом відмерла кора відпадає, оголяючи почорнілу деревину, яка дуже часто покривається нальотом сажі, що стікає з опадами широкою смугою вниз по штамбу або гілці.

Спостерігається й інший тип ураження гілок (переважно тонких), коли верхні шари кори червоніють, роздуваються та відстають, потім розриваються і звисають шматками. Гілки швидко всихають, листки на них буріють і обвисають, плоди зморщуються і засихають, уражена гілка має вигляд обпаленої вогнем, у зв'язку з чим чорний рак у народі іноді називають “антонів вогонь”, “опік”, “вогневиця”.

На груші симптоми ураження кори дещо інакші: плями мають в основному лопатеву форму і розташовуються зазвичай навколо сучків, зламів та інших пошкоджень. Відмерла кора не відшаровується, а покривається глибокими поздовжніми та поперечними тріщинами, легко викришується шматочками, менше оголяючи деревину, ніж у яблуні.

Характерними ознаками чорного раку на ураженій корі яблуні, груші та айви є утворення під епідермісом чорних горбиків – пікнід патогена, внаслідок чого кора стає горбкоподібною (“гусяча шкіра”).

Дуже часто чорноракові рани утворюються в місцях розгалуження скелетних гілок і штампів. Така форма ураження найбільш небезпечна. Волога, що концентрується в розвилках, сприяє розвитку хвороби, унаслідок чого вона протікає швидко, і дерево або частина його протягом декількох років можуть загинути.

На листку чорний рак проявляється спочатку у вигляді дрібних некротичних червонувато-коричневих плям (2-4 мм), що поступово збільшуються (до 5-7 мм) і набувають концентричної зональності, яка розходитьсся світлими і червонувато-коричневими смугами, що чергуються, від світлішої центральної частини плями до темнішої її периферії. Дуже часто плями, розташовані по краях листкової пластинки, мають лопатеву форму з такою ж зональністю і охоплюють більше чверті листка.

Діагностувати чорний рак за ураженням листків дуже важко, оскільки патоген на них не завжди утворює спори, а подібна плямистість може з'являтися й з інших причин. Часто чорноракові плями на листках заселяються різними сапрофітами, у зв'язку з чим встановити істинну причину плямистості у такому разі неможливо.

Уражені квітки буріють, пелюстки зморщуються, тичинки і маточка чорніють. Іноді на тичинкових нитках і маточці утворюються пікніди. Уражена зав'язь чорніє, зморщується, засихає і довго не обпадає, нерідко залишається на деревах до наступного сезону. Під епідермісом таких муміфікованих плодиків утворюються пікніди. Патоген у зав'язь проникає з тканин раніше уражених плодушок.

На уражених плодах розвивається чорноракова плодова гниль, що починається з невеликої темно-бурої підшкірної плями і поширюється

поступово на весь плід. На відміну від моніліальної плодової гнилі, уражені збудником чорного раку муміфіковані плоди мають не блискучу, а інтенсивно чорну (без синюватого відтінку) або темно-сіру матову шорстку поверхню із численними бугорками. Під епідермісом муміфікованих плодів утворюється безліч пікнід, у вигляді темних крапок, розташованих концентричними колами. На 1 см² поверхні плоду іноді утворюється до 200 пікнід.

Посилення ураження плодів спостерігається в період дозрівання, транспортування і зберігання, коли в них збільшується вміст цукру і зменшується кислотність, що дуже важливо для нормального живлення патогена.

Цикл розвитку хвороби. Пікніди під час дозрівання розривають епідерміс і виступають на поверхню у вигляді чорних горбиків. Рясні роси і дощова погода сприяють цьому процесу, а також масовому розсіюванню пікноспор і зараженню рослин (рис. 16.2). Проростають пікноспори в краплинній рідині за температури від 5 до 33°C (оптимум 25-27°C).



Рис. 16.2. Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудника чорного раку яблуни *Shpaeropsis malorum*

Інкубаційний період хвороби в результаті зараження кори триває 15-27 днів. На заражених плодах плями утворюються за 6-9, а пікніди – за 17-24 дні. Взимку збудник чорного раку зберігається грибноцею в тканинах уражених дерев та пікноспорами в уражених плодах та листках.

Зараженню рослин збудником чорного раку сприяють різні пошкодження кори (механічні, термічні, шкідниками). Особливо прогресує хвороба на ослаблених рослинах під впливом несприятливих кліматичних і ґрунтових умов. Одна з найчастіших причин, що зумовлюють спалах чорного

раку, – сонячні й сонячно-морозні опіки кори, що відкривають вільний доступ інфекції.

Шкодочинність. Чорний рак серед захворювань зерняткових плодкових культур є найбільш шкідливим. Деревя з сильно ураженими штамбами та скелетними гілками за 3-4 роки гинуть. Ураження квіток і зав'язей призводить до зниження врожаю; уражені плоди непридатні до вживання. Ураження листків викликає масовий передчасний листопад, що негативно позначається не тільки на продуктивності рослин у поточному і подальших роках, але і на стійкості рослин до несприятливих умов середовища, що в свою чергу спричиняє подальше пригнічення рослин, а значить, і до прогресування хвороби.

Заходи боротьби. 1. Агротехнічні заходи. Своєчасне і правильне обрізання дерев (із застосуванням садової мастики), своєчасне і збалансоване внесення добрив (за необхідності й мікроелементів); у зрошуваних садах – своєчасні й регулярні поливи; боротьба із шкідниками і хворобами, захист від сонячно-морозних опіків (шляхом осіннього або ранньовесняного білення скелетних гілок і штамбу) і т.д.

2. Санітарно-профілактичні заходи. Видалення із саду джерел інфекції: дуже уражені, неспроможні лікуванню дерева або окремі гілки необхідно спиляти, а спиляні гілки і зчищену за лікування ран кору вивезти з саду і спалити.

3. Лікувальні заходи. Лікування дерев, уражених чорним раком, може бути проведене двома способами: із зачисткою і без зачистки кори весною, до настання температури 15°C.

Лікування із зачисткою кори. Уражену кору і прилеглі до неї 1,5-2 см здорової тканини зчищають до деревини, зачищену рану обробляють 1%-ний пастою сантар СМ, наносючи її щіточкою або лопаткою до повного закриття деревини. Після закінчення роботи зчищену кору обов'язково спалюють. Позитивні результати дезинфекції ран забезпечує також 2%-ний нітрафен або 1-3%-ний мідний купорос з наступною обробкою їх петролатумом або нігровою замазкою. Для більш швидкого наростання каллюса до замаски можна додати α -нафтилоцтову кислоту в концентрації 0,05%.

Лікування ран без зачистки кори проводить нафтенатом міді, розведеним у чистому керосині (на 80 вагових частин керосину беруть 20 вагових частин нафтената міді). Уражені місця ретельно обробляють цим розчином, втираючи його жорстким волосяним пензликом.

Завдання 2. Звичайний рак

Навчальний матеріал: гербарні зразки та фіксований матеріал листків, плодів, скелетних гілок, уражених звичайним раком.

2.1. Розглянути, описати та зарисувати симптоми відкритої та закритої форм звичайного раку.

2.2. Описати морфо-біологічні особливості збудника та шкодочинність звичайного раку, зарисувати види спороношення та цикл розвитку патогена.

Теоретичний матеріал

Звичайний рак

Захворювання розповсюджене у всіх районах садівництва.

Збудник: сумчастий гриб *Dialonectria galligena* (Bres.) Petch (син. *Nectria galligena* Bres.) з класу *Ascomycetes*, порядку *Hypocreales*.

Збудник типовий паразит, що розвивається на пораненнях дерев, утворює сумчасту та конідіальну стадії.

Перитеції кулясті або овальні, спочатку яскраво-червоні, а потім темно-коричневі, 225-375 x 210-375 мкм. Сумки булавоподібні, 75-90 x 12-15 мкм. Сумкоспори еліптичні, товстостінні, двоклітинні, 9-10 x 5-7 мкм, формуються по 8 у кожній сумці.

Мікроконідії одноклітинні, 4-6 x 1,5 мкм, макроконідії циліндричні, злегка зігнуті, багатоклітинні (4-6 перегородок) і залежно від віку мають розміри від 12-24 x 3,6-5,4 мкм до 45-60 x 4-6 мкм.

Симптоми. Характерна ознака звичайного раку – утворення наростів (каллюса) на стовбурах, скелетних і напівскелетних гілках. Спочатку виявляється у вигляді невеликої вдавленої плями, що поступово розвивається, в зоні плями з часом утворюються напливи, тріщини і з'являються червоні та темно-коричневі горбики спороношення.

Розрізняють відкриту та закриту форми хвороби (рис. 16.3). На яблуні виявляються обидві форми, на груші частіше буває відкрита.

Відкрита форма характеризується появою на стовбурах і гілках (дуже часто в розвилках) відкритих ран, у середній частині яких оголюється потемніша деревина, а по краях утворюються горбисті напливи потрісканої кори і деревини.

За закритої форми нарости і напливи можуть повністю закривати рану або ж є глибокі тріщини, що не оголяють деревини.

Цикл розвитку хвороби. У тканину рослин збудник проникає через різні пошкодження кори. Тому симптоми хвороби виявляються звичайно в місцях морозобоїн, обрізання гілок, пошкоджень кори механізмами і шкідниками, в розгалуженнях і місцях тертя гілок одна об одну.

У циклі розвитку патогена (рис. 16.4) домінує сумчаста стадія – формування строми з перитеціями, в яких утворюються сумки з сумкоспорами. У конідіальній стадії, що має назву *Cylindrocarpon mali* Wr., він утворює мікро-і макроконідії, які формуються безпосередньо на грибниці або на молодих стромах. Конідіальне спороношення розвивається рано навесні у вигляді червоних горбиків, розташованих по краях рани.

Патоген зимує в місцях ураження рослин грибницею і перитеціями. Він може розвиватися в широких межах позитивної температури – від 2 до 30°C. Для розсіювання спор важливе значення має вологість, у зв'язку з чим максимальне поширення їх спостерігається в дощові весняні й осінні місяці.

До зараження звичайним раком схильні ослаблені дерева, особливо за наявності на штампі та гілках сонячних опіків, морозобоїн, тріщин.

Сильнорослі сорти, такі як Антонівка звичайна, Кронсельське прозоре

та ін., що швидко зарубцьовують різні механічні пошкодження, більш стійкі до хвороби. Легше піддаються зараженню слаборослі сорти та старі дерева.

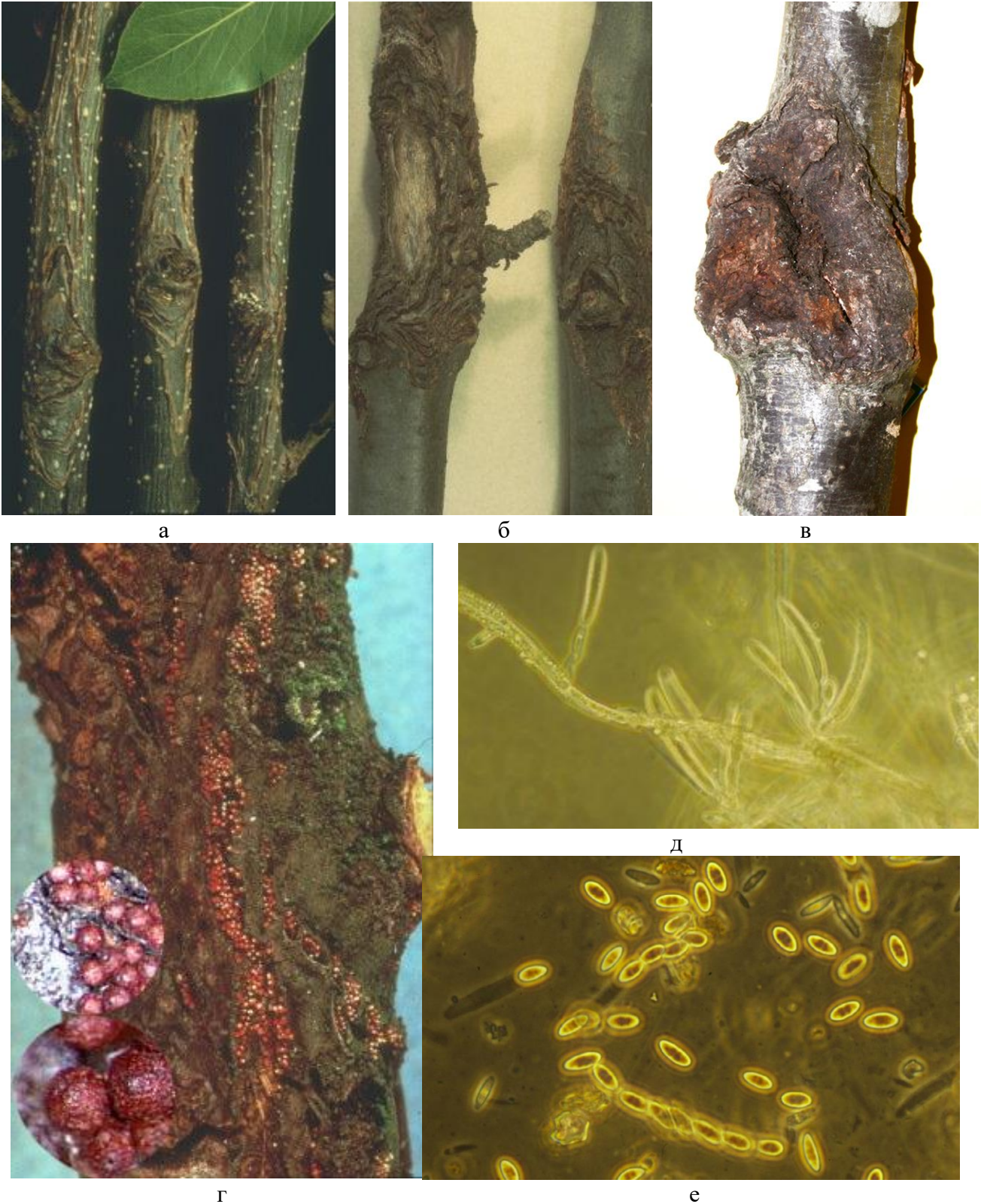


Рис. 16.3. Звичайний або західноєвропейський рак (*Nectria galligena*):

а – уражений пагін (закрита форма); б – уражена гілка (закрита і відкрита форми); в – уражена скелетна гілка 3-го року (відкрита форма); г – уражений стовбур із стромами патогена та перитеціями; д – конідії на конідіеносцях патогена; е – сумки із сумкоспорами

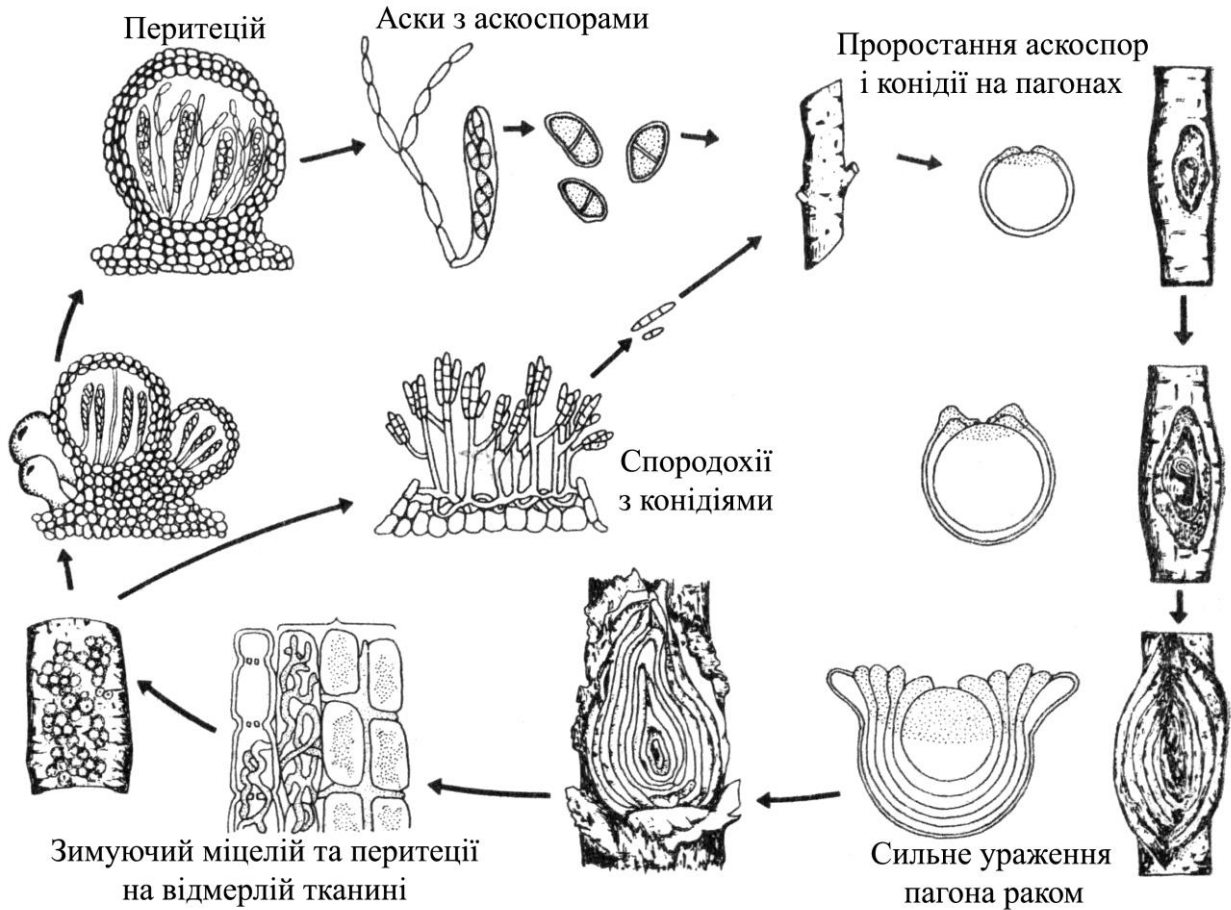


Рис. 16.4. Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудника звичайного раку зерняткових плодів культур *Nectria galligena*

Шкодочинність. Розвиваючись хронічно, звичайний рак зумовлює порушення діяльності провідної системи, унаслідок чого порушується обмін речовин рослини. Погіршення водного балансу призводить до ослаблення росту пагонів. Запасні вуглеводи більше накопичуються в надземних частинах рослин, а в корінні їх кількість різко зменшується. Зимостійкість уражених дерев знижується, що сприяє посиленню хвороби. Сильноуражені молоді рослини можуть загинути.

Особливо небезпечний звичайний рак для слаборослих сортів на вегетативних подвоях. Сильнорослі сорти (Антонівка звичайна, Красносельські прозорі, Пепінка литовська, Ранет сірий французький та ін.) відносно стійкі до звичайного раку.

Заходи боротьби. 1 Профілактичні заходи. Особливо важливе забезпечення високої життєздатності дерев, запобігання різним пошкодженням кори і належний догляд за насадженнями. Підбір витривалих у місцевих умовах сортів. Дотримання агротехніки. Запобігання механічним і іншим пошкодженням кори – тріщинам у розвилках, опікам, морозобоїнам тощо. 2. Лікування хворих дерев шляхом зачищення ран і подальшої обробки їх пастами або мастиками (див. чорний рак). Як дезінфектор рекомендується додавати в мастику 0,3% паранітрофенола, 0,3% трихлорфенолята натрію або 0,5% цинеба.

Завдання 3. Бактеріальний рак

Навчальний матеріал: гілки та листки, уражені бактеріальним раком.

- 3.1. Розглянути, описати та зарисувати симптоми бактеріального раку.
- 3.2. Зарисувати цикл розвитку захворювання.

Теоретичний матеріал

Бактеріальний рак

Захворювання розповсюджене у всіх районах вирощування.

Збудник: флюоресцентна, паличкоподібна бактерії з полярним розташуванням джгутиків *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall.

Симптоми. Весною на груші часто спостерігається раптове побуріння і засихання суцвіть і листків, прилеглих до них, а також листків на молодих пагонах (рис. 16.5). Уражені квітки і листки чорніють і не опадають до самої осені.



а



б



в



г



д

Рис. 16.5. Бактеріальний рак кори груші (*Pseudomonas syringae*):
а, б – уражені пагони; в, г – уражені гілки; д – уражені жилки листків.

Ріст пагонів пригнічується, вони згинаються, чорніють і засихають. На зрізах уражених пагонів виявляється потемніння судинних пучків у вигляді суцільного кільця або штрихів.

На корі штампів і скелетних гілок утворюються вдавнені овальні плями різних розмірів з рожево-коричневим відтінком і фіолетово-вишневою облямівкою. Такі плями часто відмежовані від живої тканини тріщинами. Деревина в межах плям коричнева, м'яка, волога, із запахом мигдалю. Іноді з тріщин витікає рідина. Весною нерідко кора роздувається у вигляді пухирів, потім лопається і звисає, оголюючи вологий камбій.

Цикл розвитку хвороби. Бактерії зберігаються в уражених рослинах і легко поширюються з прищепленим матеріалом, інструментом під час обрізування дерев, а також переносяться комахами і з краплями дощової води. Рослини заражаються в основному через механічні пошкодження і верхівкові бруньки пагонів, рідше через продири (рис. 16.6).

Анатомічні дослідження показують, що *Ps. syringae* розвивається головним чином у судинній системі, викликаючи некроз і обпробковіння тканин.

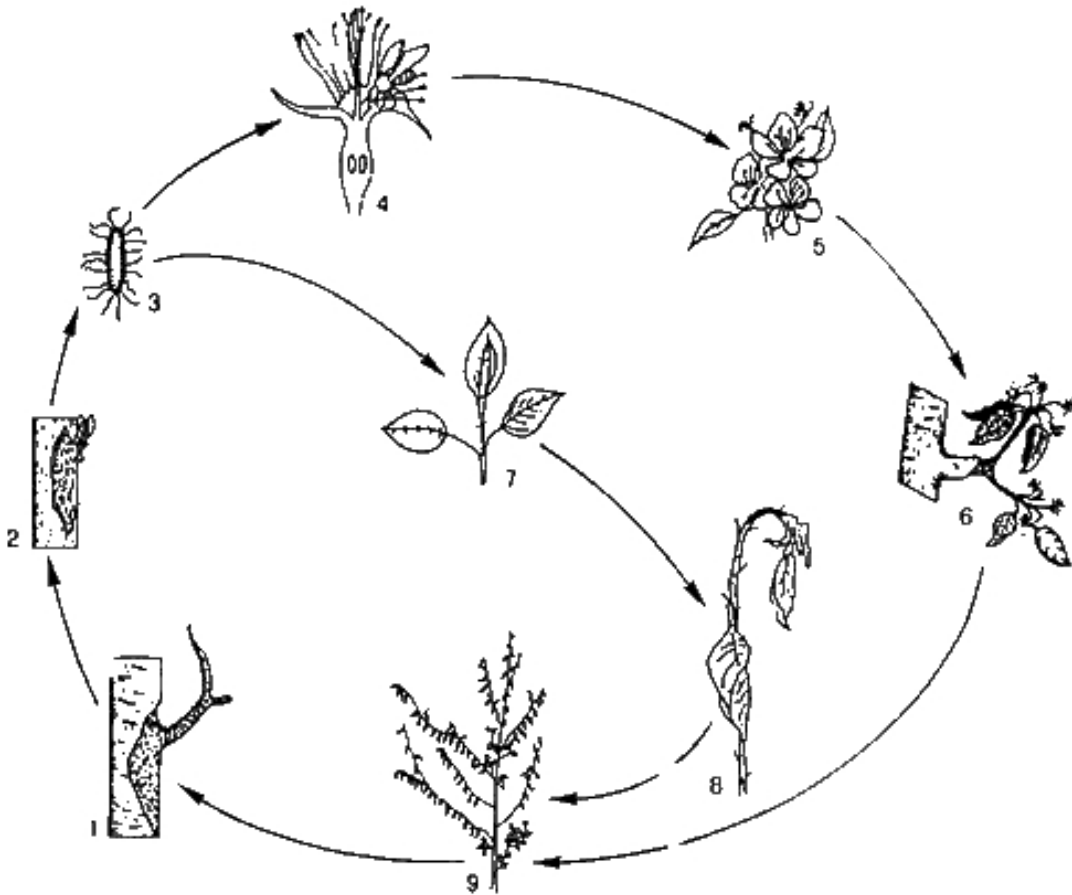


Рис. 16.6. Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Pseudomonas syringae*

Шкодочинність. Захворювання призводить до пригнічення рослин, різкого зниження врожаю і відмирання насаджень у фазі плодоношення.

Заходи боротьби. 1. Восени і ранньої весною уражені гілки видаляють із захопленням 10-15 см здорових ділянок. Місця зрізів дезінфікують 1%-ним розчином залізного купоросу або 5%-ний карболовою кислотою і замазують

садовим варом чи масляною фарбою на натуральній оліфі. Зрізані частини рослин видаляють із саду і спалюють. Інструмент після обрізування кожної рослини дезінфікують 5%-ним розчином формаліну. 2. Насіння і прищепний матеріал заготовляють тільки із здорових рослин. 3. Просторова ізоляція розплідників від промислових садів, суворий контроль і бракування саджанців із ознаками хвороби.

Завдання 4. Кореневий бактеріальний рак

Навчальний матеріал: коріння саджанців, уражені кореневим бактеріальним раком.

4.1. Описати та зарисувати зовнішні симптоми прояву кореневого бактеріального раку.

Теоретичний матеріал

Кореневий бактеріальний рак

Захворювання розповсюджене в Україні та Молдові.

Збудник: бактерії *Agrobacterium tumefaciens* (Smith et Mownsend) Conn. Палички 0,6-1,0 x 1,5-3,0 мкм, грамнегативні, неспорозні, рухомі за допомогою 1-3 перитрихіально розташованих джгутиків, аеробні.

Оптимальна температура росту 25-30°C, максимальна – 37, летальна – 50-52°C. Оптимальний діапазон рН 6,0-9,0.

Симптоми. Захворювання проявляється дуже часто на сіянцях і саджанцях у розпліднику. З плодкових найбільше вражаються яблуня, груша, вишня, черешня, абрикоса й інші культури. Характерні симптоми хвороби – утворення на корінні й кореневій шийці рослин наростів різної форми і величини, щільної дерев'янистої консистенції (рис. 16.7).



а



б

Рис. 16.7. Кореневий бактеріальний рак (*Agrobacterium tumefaciens*):

а – уражене коріння саджанця яблуні; б – нарости на корінні.

Цикл розвитку хвороби. Хворобу викликають бактерії, що живуть на рослинних рештках у ґрунті (рис. 16.8).



Рис. 16.8. Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудника *Agrobacterium tumefaciens*

Потрапляючи через різні пошкодження коріння в рослини, вони викликають посилений поділ клітин, головним чином паренхімної тканини вторинної кори, що призводить до росту тканин і утворення наростів. У місцях ураження руйнуються провідні судини, ускладнюється переміщення води і поживних речовин. Саджанці, уражені збудником кореневого раку, гірше приживаються, нерідко гинуть, особливо в посушливих умовах. Помічено, що сильніше вражаються ослаблені рослини.

Розвиток хвороби дуже залежить від реакції ґрунтового розчину: нейтральне і слаболужне середовище сприяють цьому, кисле – вплив інгібує. У ґрунтах з високою кислотністю (рН 5 і нижче) бактерії втрачають вірулентність.

Шкодочинність. Про шкідливість кореневого бактеріального раку відносно плодів культур існують різні думки. Одні дослідники вважають, що хвороба не пригнічує рослини. Уражені рослини зовні нічим не відрізняються від неуразжених, а іноді мають вигляд навіть кращий і характеризуються сильнішим приростом. Останнє пояснюється стимулюючою дією бактерій на уражені тканини, завдяки чому в них посилюються фізіологічні процеси, що мають у цілому позитивний вплив на загальний стан рослин.

Інші автори, навпаки, вважають, що кореневий рак є дуже небезпечною і шкідливою хворобою сіянців і саджанців у розпліднику, а також молодих

рослин у саду. Є численні відомості, що ураження садивного матеріалу в умовах України нерідко досягало 50-80%. Вибраковування сіянців і саджанців при цьому становило 20-45%. Були випадки повної загибелі молодих садів, а також значної зрідженості насаджень, що плодоносять, у зв'язку з сильним розвитком кореневого раку. Особливо велика шкідливість хвороби проявляється в посушливій зоні, де рослини відчувають гострий дефіцит вологи, а також у запушених, погано доглянутих садах.

Кореневий рак не можна вважати нешкідливою хворобою плодкових культур. Все залежить від того, в яких умовах ми стикаємося з ним і як здійснюється комплекс заходів щодо догляду за рослинами.

Заходи боротьби. 1. Дотримання правильної сівозміни в розпліднику. Кращими попередниками плодкових є багаторічні трави, зернові й зернобобові культури. Слід також уникати монокультури в розпліднику, щоб обмежити накопичення інфекційного джерела в ґрунті. 2. Ретельна вибраковка рослин у розсаднику. 3. Знищення патогена в ґрунті стерилізацією хлорпікрином. 4. Пригнічення інфекції антибіотиками та метаболітами – ванкоміцином, циклогексамідом та ін. (однак економічно це не вигідно). 5. Застосування конкурентних вірулентних та авірулентних штамів агробактерій. Використання агроцина, виділеного із *A. radiobacter*, який знищує *A. tumefaciens* (черенки та насіння, сприйнятливі до бактеріального раку замочують у концентрованій суспензії клітин штаму К-84 перед посадкою садивного матеріалу). 6. Обов'язкова дезінфекція коренів при випускі садивного матеріалу 1% розчином мідного купоросу протягом 3 хвилин з наступною промивкою водою. 7. Обов'язкова дезінфекція ножів після обрізування. 8. Не допускати пошкодження кореневої системи рослин механізмами. Вести боротьбу із личинками хрущів та іншими ґрунтовими шкідниками. 9. За закладки молодих садів на ґрунтах, де поширений кореневий бактеріальний рак, необхідно створювати оптимальні умови (поливи, добриво, обробка ґрунту та ін.), що забезпечують швидке приживлення і нормальний ріст рослин.

Контрольні питання

1. Назвіть типи прояву чорного раку плодкових культур.
2. Опишіть цикли розвитку збудника чорного раку яблуні *Shpaeropsis malorum*.
3. Які заходи боротьби необхідно застосовувати проти чорного та звичайного раку плодкових культур.
4. Опишіть симптоми звичайного раку плодкових культур (відкрита та закрита форми).
5. Дайте характеристику морфо-біологічним особливостям збудника звичайного раку. Які особливості циклу розвитку захворювання ?
6. Опишіть симптоми ураження плодкових культур бактеріальним раком.
7. Які ознаки ураження саджанців плодкових культур бактеріальним раком ? Опишіть цикл розвитку патогена та заходи боротьби з ним.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 17

Хвороби кісточкових плодових культур

Мета: вивчення основних захворювань кісточкових плодових культур, проведення мікроскопічних досліджень збудників хвороб, наукове обґрунтування заходів боротьби.

Обладнання: мікроскопи МБР-1, чашки Петрі, предметне та покривне скло.

Порядок виконання роботи:

Завдання 1. Моніліоз

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків, гілок, фіксовані зразки плодів, уражених моніліозом.

1.1. Описати та зарисувати форми прояву моніліального опіку та симптоми плодової гнилі кісточкових плодових культур.

1.2. Виготовити препарат та зарисувати конідіальне спороношення збудника (невелику частинку спорокучки розмістити в краплі води, накрити покривним склом та дещо надавити на нього).

1.3. Зробити поздовжній розріз через уражену моніліальним опіком плодову гілочку. Зробити серію розфарбувань барвниками для забарвлення міцелію: 1) нанести на зріз краплю 0,1%-ного розчину сафраніну та одразу промити водою; 2) нанести краплю анілінової фарби та краплю оцтової кислоти, промити препарат водою (нанести краплю та відтягнути її фільтрувальним папером). Приготовлений зріз розглянути під мікроскопом. Клітини кори ураженої гілки повинні бути темно-червоними, серцевина – жовтою, клітини лубу – оранжевими, а міцелій – блідо-синім.

Теоретичний матеріал

Моніліоз

Захворювання розповсюджене в районах вирощування кісточкових плодових культур.

Збудник: широко спеціалізований недосконалий гриб *Monilia cinerea* Bonord. з порядку *Hymenomycetes*.

У циклі розвитку гриба основним є конідіальне спороношення у вигляді попелясто-сірих подушечок. Розміри конідій 9,5-12 x 6,9 мкм, але вони можуть варіювати залежно від температурних умов за формування спор і субстрата, на якому гриб розвивається.

Сумкоспори еліптичні, безбарвні, одноклітинні, 10,6-15,2 x 5,6-7,6 мкм.

Симптоми. Хвороба проявляється практично на всіх кісточкових культурах. Вражаються квітки, зав'язь, плоди і гілки (рис. 17.1).

Моніліальним опіком називають весняну форму хвороби, що характеризується раптовим в'яненням і побурінням суцвіть, засиханням листків, молодих пагонів і плодових гілок. Уражені квітки і листки не опадають, довго залишаються на деревах і мають вигляд обпалених вогнем. Звідси і походить назва цієї форми хвороби.

Надалі хвороба поступово просувається по ураженій гілці, охоплюючи все нові і нові її ділянки. У вологу погоду на уражених квітках, зав'язі, листках і гілках розвивається спороношення у вигляді попелясто-сірих подушечок. Кора уражених гілок засихає, зморщується і розтріскується, в багатьох місцях, особливо на межі здорової і ураженої ділянок, виділяється камедь.



а



б



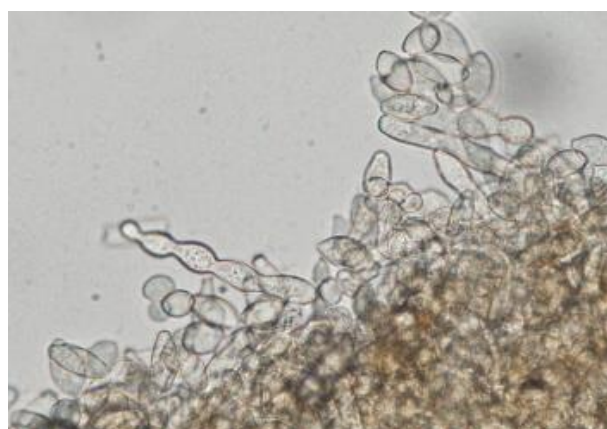
в



г



д



е

Рис. 17.1. Моніліоз плодових кісточкових культур:

а – уражені листки і пагони вишні; б – уражені плоди вишні; в – уражені плоди черешні; г – уражений плід абрикоса; д – уражений плід сливи; е – конідії патогена.

У формі плодової гнилі хвороба виявляється в літній період, під час дозрівання плодів. Спочатку на плоді з'являється невелика бура пляма, що швидко розростається і охоплює весь плід.

На поверхні уражених плодів розвивається спороношення у вигляді численних розрізнених або злившихся попелясто-сірих подушечок, розташованих безладно. З часом гнилі плоди зморщуються, засихають, здебільшого обпадають, а частково ще довго залишаються на деревах.

Цикл розвитку хвороби. У циклі розвитку гриба основним є конідіальне спороношення у вигляді попелясто-сірих подушечок. Зимуює збудник моніліоза грибницею в муміфікованих плодах і тканинах кори уражених гілок. У окремих випадках у південних районах можуть зимувати і конідії (рис. 17.2).

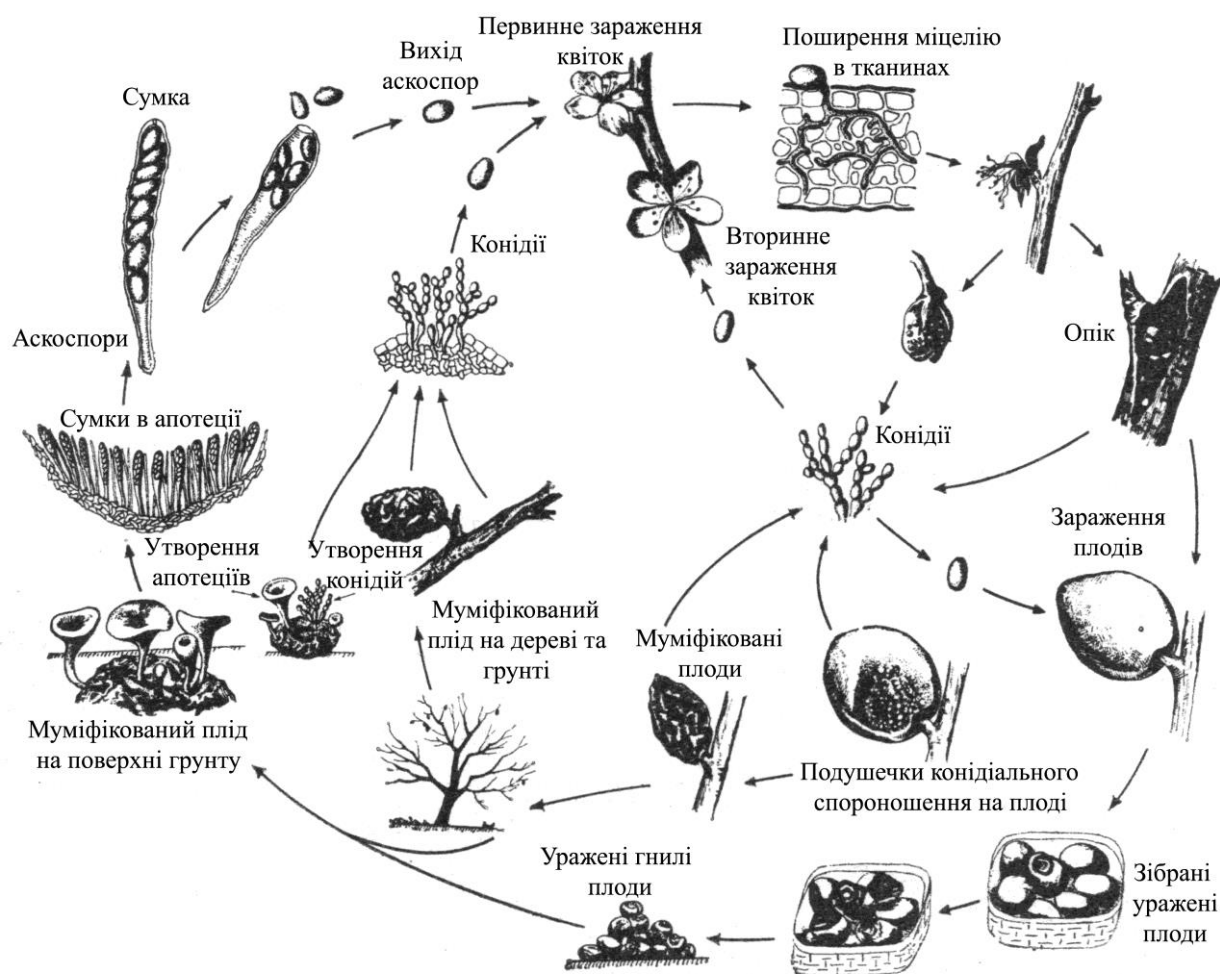


Рис. 17.2. Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Monilia cinerea*

Грибниця, що перезимувала, у вологу погоду весною починає продукувати конідії, які поширюються повітрям, потрапляють на квітки і проростають. Паросток конідії через рильце маточки або тичинки проникає в зав'язь, а потім по квітконіжці – в плодову гілочку. Заселяючи лубові тканини кори, гриб викликає швидке відмирання гілок, що виявляється у формі опіку.

Масовому зараженню рослин і розвитку моніліального опіку сприяє прохолодна дощова погода весною в період цвітіння кісточкових культур. За таких умов не тільки відбувається масове утворення конідій гриба на муміфікованих плодах і раніше уражених гілках, а і посилюється їх проростання за попадання на квітки, а також розтягується період цвітіння, за рахунок чого збільшується можливість первинної інфекції.

Плоди заражаються в період дозрівання. Сприяють цьому різні пошкодження покривних тканин, зокрема шкідниками (плодожерка, довгоносики, птахи), а також розтріскування плодів за надмірного зволоження. Останнє не тільки полегшує доступ інфекції, а й підсилює розвиток хвороби. Плоди можуть заражатися і за близького контакту уражених плодів із здоровими.

Окрім *M. cinerea* плоди кісточкових культур може вражати і *M. fructigena*, який утворює крупніші жовто-палевого кольору подушечки конідіального спорношення, розташовані концентричними кругами.

Збудник моніліоза кісточкових культур *M. cinerea* може формувати і сумчасту стадію, що носить назву *Monilinia cinerea* (Schroet.) Honey. Разом з конідіальним спорношенням на уражених органах рослин, що перезимували, гриб утворює апотеції, в яких розвиваються сумки з сумкоспорами. На розвиток хвороби сумчасте спорношення не впливає.

Шкодочинність. Шкідливість моніліоза кісточкових культур дуже велика. Найбільше страждають від хвороби насадження абрикосу, дещо менше – вишні, черешні, сливи, персика. В умовах України в дощові роки ураження суцвіть і пагонів абрикосу нерідко досягає 70-80%, а на деяких сортах і 100, суцвіть вишні і черешні – 10-30, пагонів – 10-15, суцвіть і пагонів сливи – 5-10%. Особливо великі втрати плодів від моніліальної гнилі як безпосередньо в саду, так і в процесі транспортування, зберігання і реалізації.

Хронічний прояв моніліоза у формі опіку зумовлює утворення камеді на кісточкових, внаслідок чого рослини виснажуються, знижується їх продуктивність, стійкість до інших хвороб і несприятливих чинників середовища. У зв'язку з цим моніліоз дуже часто буває однією з основних першопричин передчасної загибелі абрикосів. Були випадки масового відмирання вишні після сильного розвитку моніліального опіку.

Заходи боротьби. 1. Ретельне знищення джерел інфекції: збір і знищення хворих муміфікованих плодів, вирізування уражених гілок (через місяць після цвітіння і під час виробничого обрізування), викорінююче обприскування (восени після листопаду або весною до набухання бруньок) 1%-ним ДНОК або 2%-ним нітрафеном. 2. Профілактичні захисні обприскування дерев перед цвітінням, відразу після нього (для захисту від моніліального опіку) і через 30 днів (для захисту від плодової гнилі) 1%-ною бордоською рідиною або препаратами-замінниками. 3. Боротьба з плодожеркою, казаркою, вишневою мухою та іншими шкідниками, що сприяють розвитку плодової гнилі. 4. Вирощування стійких або сортів, що слабо уражуються.

Завдання 2. Червонувато-коричнева плямистість або коккомікоз

Навчальний матеріал: гербарні матеріали – листки, уражені коккомікозом.

2.1. Розглянути гербарні зразки, описати і зарисувати симптоми коккомікозу зверху та знизу листків.

2.2. Виготовити препарат конідіальної стадії збудника *Coccomyces hiemalis*, розглянути під мікроскопом та зарисувати безстатеве спороношення.

2.3. Виготовити препарат сумчастої стадії патогена *Coccomyces hiemalis*, описати та зарисувати будову плодового тіла.

Теоретичний матеріал

Червонувато-коричнева плямистість або коккомікоз

Захворювання трапляється повсюдно на багатьох кісточкових культурах (абрикосі, сливі, аличі, антипці, терні, мигдалі), але найбільшу шкоду наносить вишні й черешні.

Збудник: сумчастий гриб *Blumerella jaapi* (Rehm.) Arx. (син. *Coccomyces hiemalis* Higg.) з порядку *Phacidiales*, у конідіальній стадії *Cylindrosporium padi* Karst. (син. *Cylindrosporium hiemale* Higg.) і відноситься до недосконалих грибів порядку *Melanconiales*.

Конідії гриба безбарвні, ниткоподібні, злегка зігнуті, одноклітинні або з 1-2 перегородками, 45-60 x 2,5-4 мкм. Окрім макроконідій, восени гриб утворює також дрібні, одноклітинні, безбарвні мікроконідії.

Сумчаста стадія – дрібні, до 3 мм у діаметрі, округлі плокові тіла апотеції з сумками і сумкоспорами. Сумки широкобулавоподібні, з парафізами, 74-105 x 12-15 мкм. Сумкоспори подовжені, палочкоподібні, спочатку одноклітинні, пізніше з декількома перегородками, 28-53 x 3,2- 4,3 мкм.

Симптоми. Вражаються переважно листки, іноді молоді пагони, що не здерев'яніли, плодоніжки і плоди (рис. 17.3). У кінці травня – на початку червня зверху листків утворюються численні дрібні (0,5-2 мм у діаметрі) червонувато-коричневі плями, які спочатку відокремлені, а потім зливаються. Знизу листків у вологу погоду з'являються рожево-білі подушечки конідіального спороношення збудника хвороби. Листки жовтіють, скручуються і обпадають. Вражаються в основному середньовікові листки. Тому нерідко в другій половині літа можна спостерігати картину масового передчасного листопаду, за якого на вишні й черешні залишаються тільки старі, що не піддаються зараженню листки, розташовані біля основи пагонів, і молоді верхівкові, ще не уражені листочки.

На черешках листків, плодоніжках і корі пагонів, що не здерев'яніли, утворюються дрібні довгасті малиново-червоні плями. У вологу погоду на них також з'являються рожево-білі подушечки спороношення гриба.

Плоди на уражених деревах недорозвинені, не набувають нормального забарвлення, водянисті, втрачають смакові якості, часто на них утворюються порівняно великі коричневі вдавнені плями з білим нальотом спороношення. Плоди загнивають і засихають.

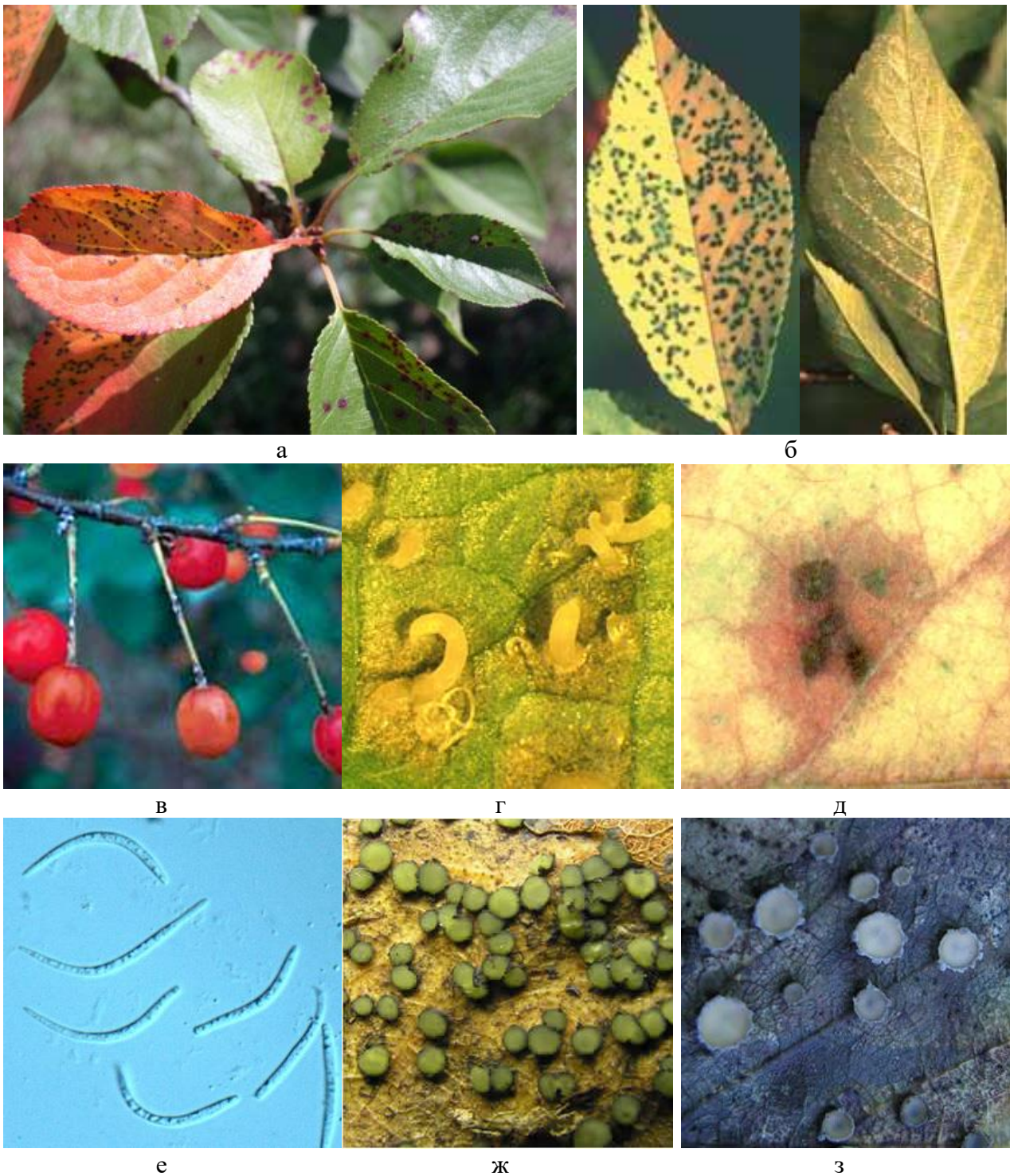


Рис. 17.3. Коккомікоз вишні (*Blumerella jaapi*):

а, б – уражені листки; в – уражені плоди; г – пікніка з пікноспорами патогена; д – збільшена коккомікозна пляма на листку; е – пікноспори; ж, з – дозрівання апотеціїв із сумками патогена знизу опалих листків.

Цикл розвитку хвороби. Збудник поширюється протягом вегетації і викликає повторні зараження рослин за допомогою конідіального спороношення (рис. 17.4).

Зимує збудник коккомікоза у вигляді ущільненої грибниці на опалих уражених листках, на яких рано весною формує сумчасту стадію у вигляді

дрібних, до 3 мм у діаметрі, округлих плодових тіл – апотецій з сумками і сумкоспорами.

Під час дозрівання сумкоспор апотецій розтріскується декількома лопатями, сумкоспори потоками разносяться по саду і викликають первинну інфекцію. Збудник коккомікоза може також зимувати в конідіальній стадії і викликати первинну інфекцію за допомогою конідій.

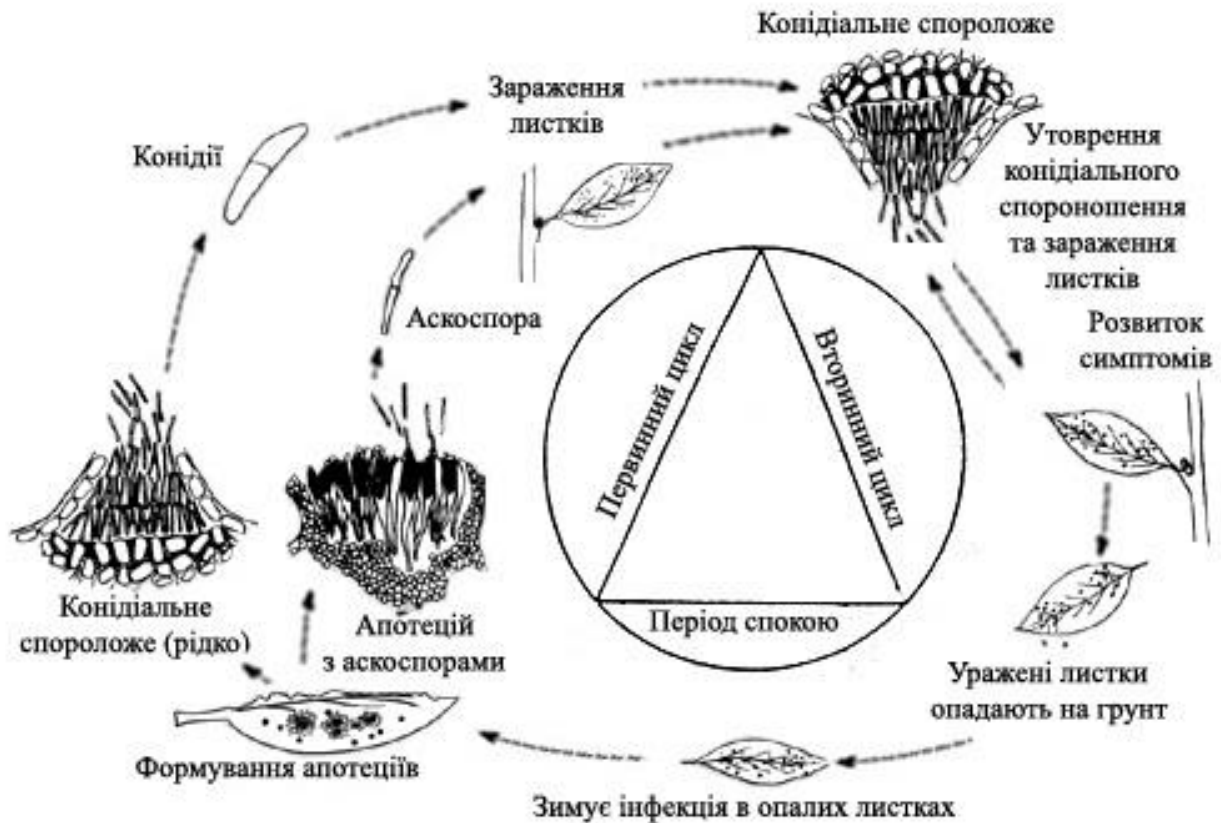


Рис. 17.4. Біологічний та інфекційний цикли розвитку *Blumerella jaapi*

Розвитку коккомікоза сприяє помірно тепла дощова погода. Сильніше страждають від хвороби ослаблені рослини, особливо в запущених, з низькою агротехнікою насадженнях.

Шкодочинність. Шкідливість коккомікоза дуже велика. Сильне ураження листків, що досягає нерідко 100%, і їх масове (80-90%) передчасне обпадання значно ослаблюють рослини, у зв'язку з чим не набирає потрібних кондицій урожай поточного року, а також знижується продуктивність дерев надалі. Ослаблені хворобою рослини погано готуються до зими і навіть за відносно слабких морозів можуть гинути. Великої шкоди хвороба наносить сіянцям і саджанцям вишні й черешні в розпліднику.

Заходи боротьби. 1. Знищення опалого листя шляхом згрібання і спалювання або закладення в ґрунт. 2. Провітрювання насаджень, підтримка високої життєздатності рослин, своєчасне й високоякісне обприскування фунгіцидами (2-3 рази відразу після цвітіння і стільки ж після збору урожаю).

Завдання 3. Клястероспоріоз

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків черешні та вишні, пагонів, уражених клястероспоріозом.

3.1. Описати та зарисувати симптоми клястероспоріозу на листках, пагонах, бруньках та плодах.

3.2. Виготовити препарат конідіального спороношення збудника *Clasterosporium carpophilum* шляхом зняття нальоту з уражених ділянок пагона, розглянути під мікроскопом за великого збільшення та зарисувати будову спор.

3.3. Зарисувати цикл розвитку патогена та зробити відповідні позначення.

Теоретичний матеріал Клястероспоріоз

Захворювання розповсюджене на кісточкових культурах.

Збудник: недосконалий гриб *Clasterosporium carpophilum* Aderh. з порядку *Hyphomycetes*.

Конідієносці короткі, колінчасті, безбарвні або жовто-бурі. Конідії подовжено-яйцеподібні або зворотнобулавоподібні, багатоклітинні, залежно від віку мають від однієї до семи поперечних перегородок, спочатку конідії безбарвні, але з віком стають жовто-бурими, розміром 23-65 x 10-18 мкм.

Симптоми. Сильніше вражаються абрикоса і персик, рідше – слива, вишня, черешня. Хвороба вражає практично всі надземні органи рослин листки, бруньки, квітки, зав'язі, плоди, пагони та гілки (рис. 17.5).

На листках спочатку утворюються невеликі червонувато-фіолетові або малиново-бурі, окремі або численні плями. Протягом декількох днів вони збільшуються в розмірах (до 2-3 мм у діаметрі), внутрішня частина плям відмирає і набуває світло-коричневого забарвлення. Через 1-2 тижні відмерлі ділянки тканин випадають, і на листках утворюються дірки з червоно-бурою або малиноювю облямівкою. Наявність її дуже важливий симптом, що дозволяє відрізнити клястероспоріоз від деяких інших схожих із ним плямистостей (бактеріози, опіки від пестицидів тощо), при яких на листку також розвиваються подібні ознаки, за винятком вказаної облямівки. Часто декілька плям зливаються, утворюючи великі ділянки випавших тканин.

За ураження молодих пагонів на корі утворюються невеликі червонуваті плями з темною облямівкою і світлішою середньою частиною. У початковій стадії вони округлі, а у міру росту витягуються в довжину, западають і розтріскуються. З тріщин виділяється камедь, що стікає вниз по пагонах і застигає у вигляді склоподібної плівки жовтуватого або темно-бурого кольору. Сильно уражені пагони мають ніби лакований вигляд і відмирають. На менш уражених пагонах хвороба набуває хронічного перебігу. У місцях тріщин утворюються камедеточащі виразки, що періодично частково зарубцьовуються, а потім знову поновлюються. За рахунок цього навколо виразок утворюються ракоподібні нарости тканин кори і деревини. Така форма хвороби характерна для персика.

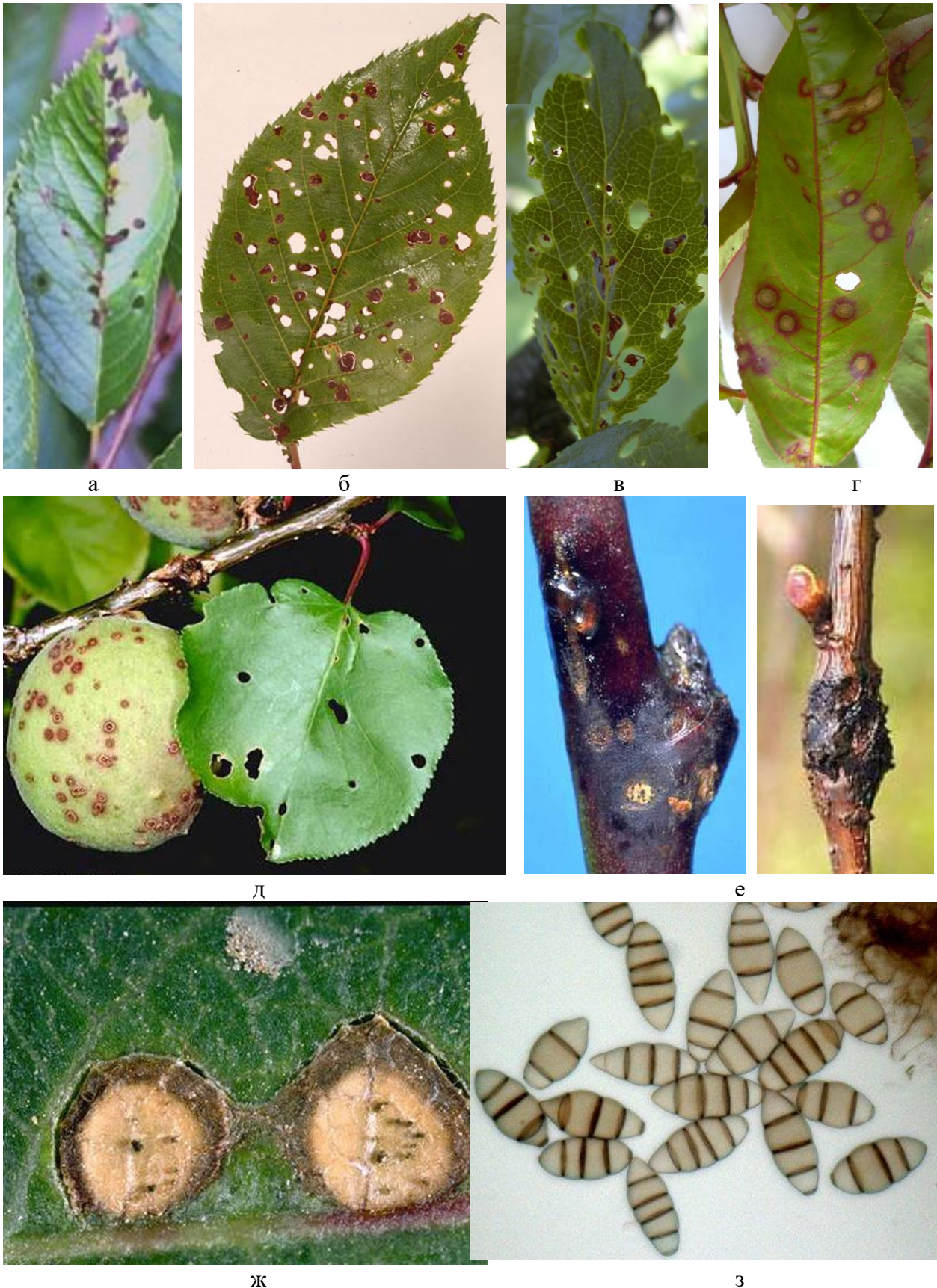


Рис. 17.5. Клястероспоріоз кісточкових (*Clasterosporium carpophilum*):
а, б, в, г – уражені листки черешні, вишні, сливи і персика; д – уражені плоди та листок абрикоса; е – уражені пагони персика та вишні; ж – збільшена клястероспоріозна пляма; з – конідіальне спороношення.

Уражені бруньки чорніють, відмирають і, на відміну від пошкоджених морозом, мають блискучий вигляд, який надає їм камедь, що виділяється з них. Уражені квітки і зав'язі буріють і обпадають.

На плодах у різних порід клястероспоріоз виявляється неоднаково. У абрикоси і персика на плодах спочатку з'являються червонуваті дрібні плями, збільшуються в розмірах (до 2-3 мм у діаметрі), в середній частині яснішають і набувають вигляду бородавок. Сильно уражені плоди деформуються, загнивають і обпадають.

Уражені плоди вишні й черешні мають вигляд розкльованих птахами, деформовані, розростаються однобоко, оскільки тканина в місцях ураження руйнується і засихає, оголюючи почорнілу кісточку.

На плодах сливи утворюються вм'ятини, в яких застигає камедь у вигляді щитків або крупинок, що виділяються. Проте плоди сливи збудником клястероспоріоза вражаються зрідка.

Цикл розвитку хвороби. Збудник розвивається тільки в конідіальній стадії (рис. 17.6). Конідії можуть проростати за високої вологості й температури від 5 до 40°C (оптимум 19-26°C).

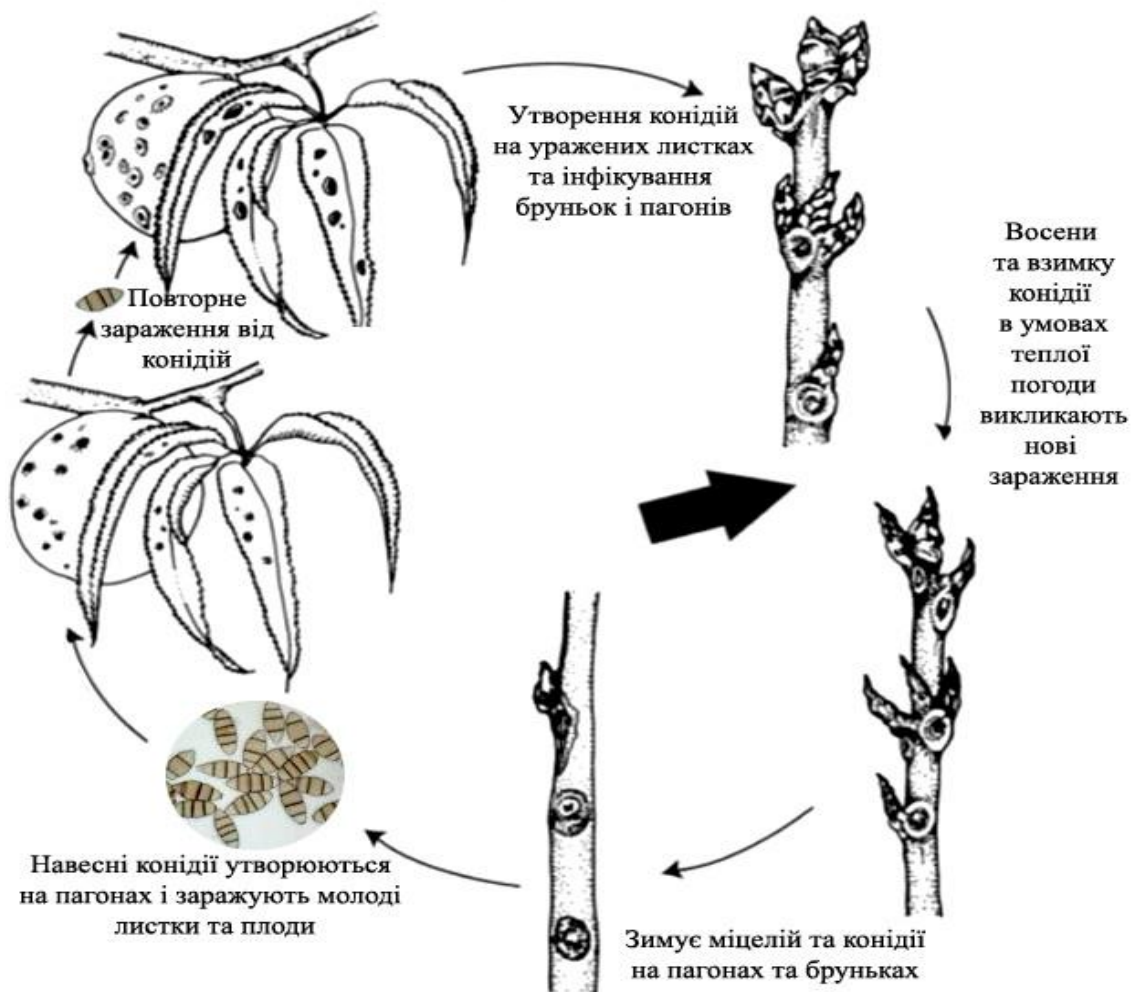


Рис. 17.6. Біологічний і інфекційний цикл розвитку збудника *Clasterosporium carpophilum*

Зимує збудник у вигляді грибниці і конідій у місцях ураження під камеддю. Весною під час дощів остання розмивається, і гриб навіть за

відносно низької температури повітря (4-5°C) починає продукувати нові конідії, які разом з тими, що перезимували, є джерелом первинної інфекції. Розбризкуючись з краплями дощу, вони потрапляють на молоді листки, квітки, зав'язі, пагони і спричиняють зараження.

Інкубаційний період хвороби залежно від погодних умов і сприйнятливості сорту становить 2-4 дні, а конідіальне спороношення з'являється на 5-7-й день після зараження. На листках воно розвивається з нижнього боку у вигляді горбиків з пучками конідіеносців і конідій.

Розвитку хвороби в літній період сприяє помірно тепла дощова погода.

Шкодочинність. Шкідливість клястероспоріоза полягає в пригніченні рослин, зниженні врожайності та погіршенні якості плодів. За сильного ураження листків спостерігається масовий передчасний листопад. Хронічне ураження пагонів і гілок може призвести до загибелі рослин.

Заходи боротьби. 1. Зниження запасу інфекційного джерела: вирізування уражених пагонів восени, на початку листопаду, коли хворі пагони добре помітні за рахунок наявності на них камеді. 2. Після обрізування пагонів насадження обприскують 3%-ною бордоською рідиною. 3. За сильного хронічного ураження дерев проводять омолоджувальне обрізування на 3-5-річну деревину з одночасним укороченням приросту по периферії крони. Місця зрізів дезінфікують густим вапняним молоком з додаванням 1%-ного мідного або 3%-ного залізного купоросу. 4. Хімічні заходи, що проводяться проти моніліозу, ефективні й від клястероспоріозу.

Завдання 4. Кучерявість листків персика

Навчальний матеріал: гербарні, свіжі та консервовані зразки листків, гілки та плоди персика, уражені кучерявістю листків.

4.1. Описати та зарисувати симптоми на листках персика.

4.2. Зарисувати цикл розвитку збудника *Taphrina deformans*.

Теоретичний матеріал

Кучерявість листків персика

Захворювання є повсюдно, особливо масове в південних і південно-західних областях України.

Збудник: голосумчастий гриб *Taphrina deformans* Tul.

Грибниця розвивається в міжклітинниках епідермісу уражених листків під кутикулою, а на пагонах – у корковій паренхімі, між пучками механічного кільця і в серединній паренхімі. Геменіальний шар, що складається з шару сумок, закладається під кутикулою. Сумки булавоподібно-циліндричні, злегка закруглені, розміром 25-40 x 8-13 мкм. У сумці формується по 8 (іноді по 4) кулястих сумкоспор діаметром 3-5 мкм.

Симптоми. Вражаються листки і пагони, зрідка – плоди (рис. 17.7). Проявляється хвороба рано навесні. На молодих листках, які щойно розпустилися, можна знайти типові ознаки кучерявості: уражені листки мають ніби гофрований вигляд і ненормальне червонувато-рожеве або ясно-жовте забарвлення. За розміром вони значно більші здорових. Особливо розростаються перші покривні листки в нижній частині однорічних пагонів.

Уражені пагони потовщуються, часто скривлюються, мають жовто-зелений колір і вкорочені міжвузля. На уражених плодах утворюється пухляке здуття, спочатку такі плоди блистять, а потім зморщуються і розтріскуються.

Через 10-12 днів після прояву хвороби на уражених органах (переважно знизу листків, а також на пагонах) утворюється білий воскоподібний наліт сумчастого спороношення збудника хвороби. З часом уражені листки буріють і опадають. Плоди також опадають. Більшість сильно уражених пагонів засихає. Менше уражені пагони продовжують функціонувати, але восени навіть за слабких морозів вони вимерзають.

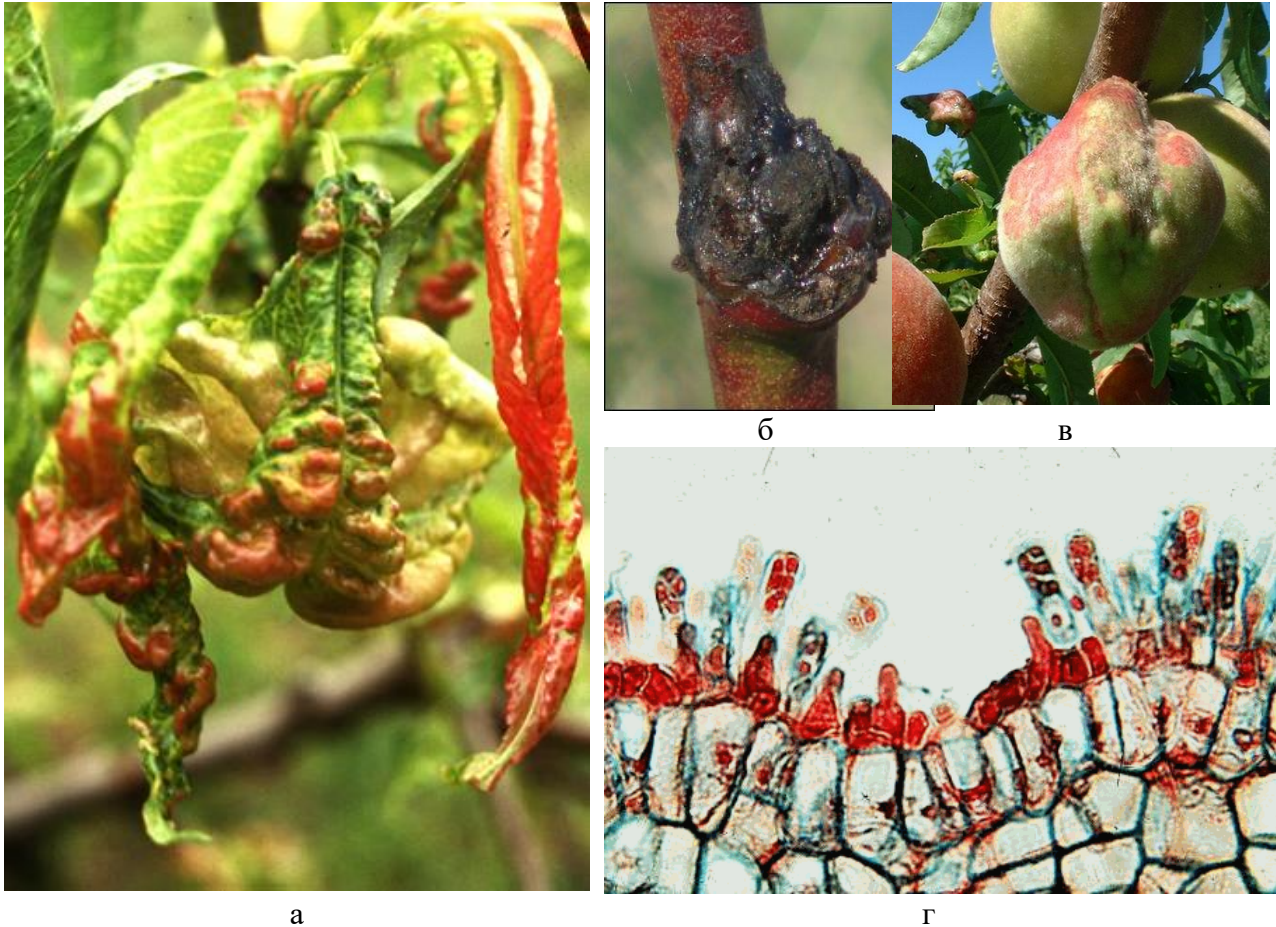


Рис. 17.7. Кучерявість листків персика (*Taphrina deformans*):

а – уражені листки; б – уражена гілка; в – уражений плід; д – сумки на підсумкових клітинах з сумкоспорами патогена.

Цикл розвитку хвороби. За дозрівання сумчастого спороношення, про що свідчить утворення воскоподібного нальоту на уражених органах незадовго після прояву хвороби, гіменіальний шар гриба, що розростається, руйнує кутикулу і звільнені сумкоспори розносяться по саду. Проте повторно листки цього року не заражуються. Потрапляючи в камедь, на корі і між лусок бруньок, що формуються, сумкоспори проростають і утворюють дріжджоподібну стадію гриба, в якій він і зимує. Весною в період розпускання бруньок відбувається подальший розвиток гриба і зараження молодих листків і пагонів (рис. 17.8).

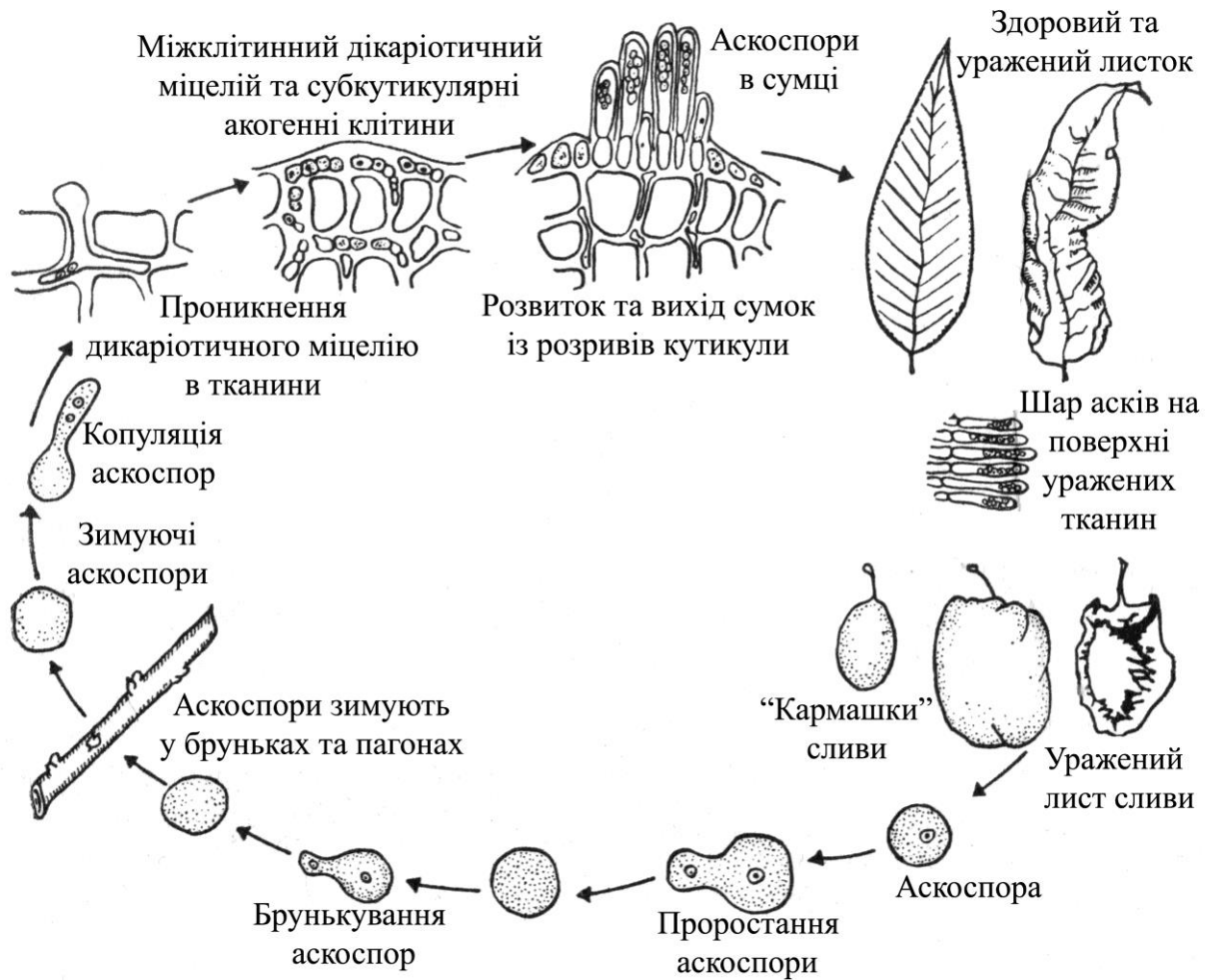


Рис. 17.8. Біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника *Taphrina deformans*

Збудник кучерявості листків персика може також зимувати грибницею в уражених пагонах і у вигляді сумчастої стадії в уражених листках.

Масовому прояву хвороби сприяє прохолодна дощова погода весною, особливо в період розпускання листків, за якої створюються сприятливі умови для розвитку гриба і на триваліший період розтягується сприйнятлива фаза рослини-господаря, за рахунок чого різко зростає можливість інфекції. У суху спекотну погоду хвороба виявляється слабкіше.

Шкодочинність. Дуже рання втрата листків і відмирання пагонів дуже пригнічує уражені рослини, через що різко знижується їх продуктивність, стійкість до несприятливих чинників середовища, починається витік камеді. За хронічного перебігу хвороби багато рослин передчасно гинуть.

Заходи боротьби. 1. Знищення опалих листків, вирізування і спалювання уражених пагонів у травні, коли утворення і поширення сумкоспор ще не розпочалося. 2. Блакитне обприскування рослин 3%-ною бордоською рідиною у фазі червоної бруньки.

Контрольні питання

1. Опишіть симптоми ураження кісточкових культур моніліозом, клястероспоріозом, коккомікозом та кучерявістю листків.
2. Які особливості циклів розвитку збудників цих захворювань?
3. Заходи боротьби проти хвороб кісточкових культур.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 18

Хвороби ягідних культур

Мета: вивчення основних захворювань ягідних культур, визначення хвороб за симптомами та мікроскопічними ознаками збудників.

Обладнання: мікроскопи МБР-1, чашки Петрі, предметне та покривне скло.

Порядок виконання роботи:

Завдання 1. Американська борошниста роса агрусу

Навчальний матеріал: гербарні та фіксовані зразки листків і плодів, уражені сферотекою агрусу.

1.1. Описати і зарисувати (весняні та літні) симптоми хвороби на пагонах та ягодах.

1.2. Виготовити препарат конідіального спорношення *Sphaerotheca morsuvae*, розглянути за великого збільшення під мікроскопом та зарисувати конідієносці з конідіями патогена.

1.3. Виготовити препарат, описати та зарисувати морфологічні особливості сумчастої стадії збудника *Sphaerotheca morsuvae*. Зняти бурій наліт з уражених ягід, на якому під лупою видно чорні плодові тіла. За малого збільшення мікроскопа розглянути будову плодових тіл, за великого збільшення – сумкоспори в сумці. Зарисувати препарати.

Теоретичний матеріал

Американська борошниста роса агрусу

Захворювання розповсюджене в усіх районах вирощування агрусу, особливо в південних районах України.

Збудник: гриб *Sphaerotheca morsuvae* (Schw.) Berk et Curt, з класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*.

Грибниця – поверхнева, біла, що прикріплюється до органів рослин апресоріями, а в тканини заходять особливі відгалуження гаусторії. На нерозгалужених коротких конідієносцях конідії з'являються в ланцюжках (по 6-8, іноді 10-24 шт.). Конідії одноклітинні, безбарвні, еліптичні, 24-26 x 12-18 мкм. Клейстотеції кулясті, коричневі, діаметром 60-150 мкм, їх придатки в 2-4 рази довші за діаметр клейстотеціїв, прямі або звивисті, світло-коричневі. У кожному плодовому тілі по одній яйцеподібній сумці розміром 76-12 x 45-90 мкм. Іноді в клейстотеції може бути 2-3 сумки, які за розмірами значно менше – 60 x 35 мкм. У сумці – по вісім одноклітинних еліптичних безбарвних аскоспор розміром 18-33 x 12-30 мкм.

Симптоми. Вражаються наймолодші тканини рослини: точка росту, бруньки, пагони, черешки, листки і ягоди. Хвороба проявляється перед цвітінням, у період цвітіння або відразу по закінченні цвітіння на молодих листочках і черешках у вигляді білого павутинного нальоту. Потім борошнистий наліт з'являється на ягодах і пагонах. Пізніше грибниця на листку ущільнюється, сіріє, і на ній утворюються плодові тіла. На ягодах і пагонах з часом грибниця також ущільнюється до стану повсті і набуває

коричневого кольору. Ягоди і приріст пагонів повністю покриваються щільним повстяним нальотом, в якому плодові тіла майже не видно (рис. 18.1).

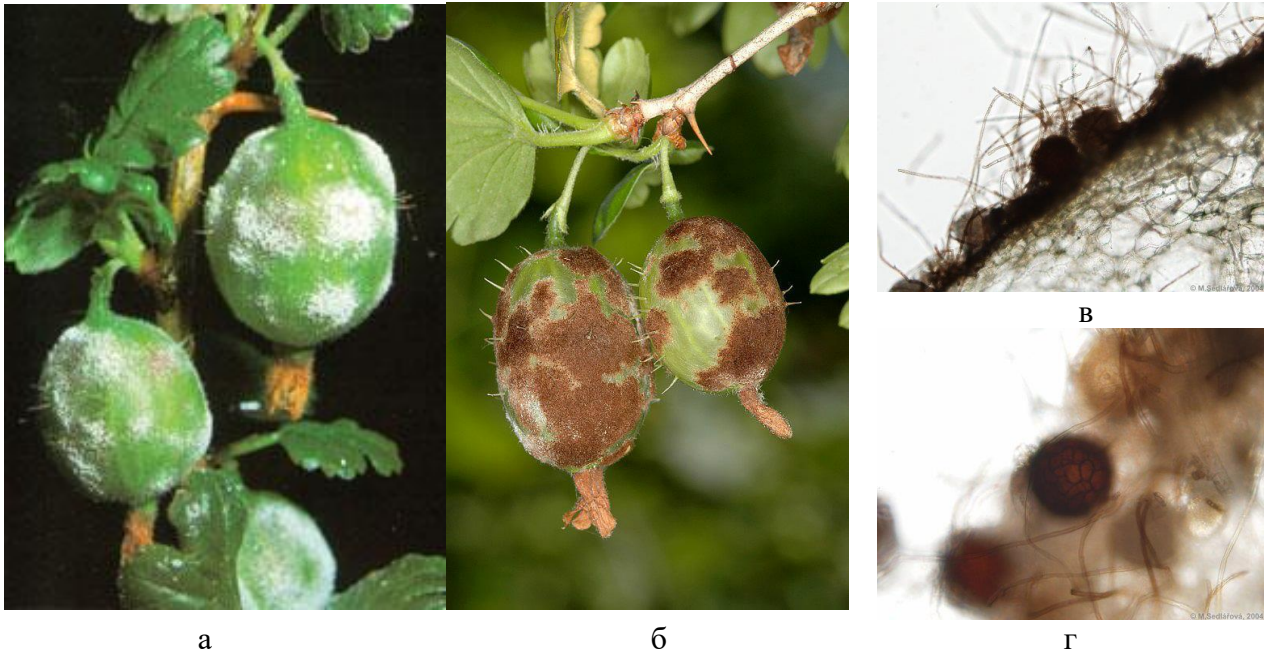


Рис. 18.1. Американська борошниста роса (*Sphaerotheca morsuuae*):

а, б – уражені ягоди на початку та в кінці вегетації; в, г – клейстотецій із сумками та сумоспорами.

Цикл розвитку хвороби. У період вегетації рослин на грибниці утворюється рясне конідіальне спороношення. На нерозгалужених коротких конідієносцях конідії з'являються в ланцюжках (по 6-8, іноді 10-24 шт.). Під час ущільнення і побуріння грибниці формується сумчаста стадія гриба – клейстотеції.

Найвищий відсоток проростання мають конідії, що формуються в теплу погоду за підвищеної вологості: середньодобової температури 16-25°C, відносній вологості повітря 60% і вище, без опадів або незначному їх випаданні. В умовах оптимальної вологості повітря (близької до повного насичення) конідії краще проростають у діапазоні температур від 20 до 30°C. Найінтенсивніше гриб розвивається за температури 20-25°C і відносній вологості повітря 94-95%. За тієї ж температури і відносної вологості 75% проростають лише поодинокі конідії, а за відносної вологості нижче 70% вони не проростають.

Температура і вологість дуже сильно впливають також на формування і дозрівання клейстотеціїв. Висока середньодобова температура (вище 25°C) і низька відносна вологість повітря (нижче 60%) затримує диференціацію аскоспор.

Від початку утворення до повного дозрівання плодові тіла проходять три стадії: формування, фізіологічного дозрівання і зрілості. На першій стадії, що починається в червні-липні, інтенсивно утворюються клейстотеції, сумки і сумкоспори. Друга стадія відбувається у вересні-жовтні. В цей час плодові тіла стають темно-коричневими або чорними і мають добре

сформовані сумки і сумкоспори. Третя стадія охоплює весняний період наступного року і характеризується вильотом зрілих сумкоспор.

Максимальна кількість клейстотеціїв із зрілими сумками і сумкоспорами виявляється в жовтні-листопаді (63,2-65,4%). Проте протягом зимового періоду значна кількість плодових тіл руйнується, і до квітня клейстотеціїв з сумками і сумкоспорами залишається майже половина, а в кінці травня-червні трапляються тільки поодинокі екземпляри.

Зимує гриб клейстотеціями на уражених пагонах, ягодах і листках.

Плодові тіла в основному дозрівають весною і виліт сумкоспор, здатних викликати зараження, починається в квітні-травні і триває 1-1,5 місяці. Для вивільнення сумкоспор найбільш сприятлива середньодобова температура повітря вище 10°C у поєднанні з підвищеною відносною вологістю і незначними опадами. Ознаки хвороби з'являються через 10-14 днів після зараження. Потім вона поширюється конідіями. За вегетаційний період збудник може дати до 10-12 генерацій конідій.

S. morsuvae уражує тільки молоді тканини рослин: листки агрусу до 9-денного віку, ягоди відразу після утворення, тільки однорічні пагони. Спочатку борошніста роса охоплює молоді зав'язі нижнього ярусу куща, потім хвороба переходить на листки, ягоди і молодий приріст середнього і верхнього ярусу.

За сприятливих для розвитку хвороби метеорологічних умов (температура – 17-22°C, відносна вологість повітря – 70% і вище, а також незначних опадах) грибниця через 2-3 доби може покрити весь листок і черешок. З появою молодого приросту борошніста роса розвивається до осені, а максимальний розвиток хвороби спостерігається на початку літа – за наявності молодих органів, і потім у другій половині літа – на знову відрощених молодих пагонах.

Шкодочинність. Шкідливість захворювання полягає в скороченні асиміляційної поверхні. Дуже уражені кущі стають приземистими через вкорочений приріст, листки жовтіють і передчасно відмирають, а ягоди залишаються дрібними і кислими.

Заходи боротьби. 1. Упровадження стійких сортів: Малахит, Російський, Піонер, Смарагд, Яровий, Щедрий, Зміна, Донецький первісток, Бахмутський, Мелітопольський 47, Хаутон, Сибіряк та ін. 2. Восени і рано навесні ретельно знищують уражені ягоди, обрізують і спалюють хворі частини пагонів, а також перекопують ґрунт навколо кущів. 3. Ранньовесняне (до набухання бруньок) викорінює обприскування. 4. У маточниках і розплідниках під час вегетації проводять 3-5-разове обприскування фунгіцидами до появи хвороби і через кожні 10-14 днів після попереднього. 5. Виробничі насадження обприскують у такі терміни: перше – до цвітіння; друге (за необхідності) – через 8-10 днів після цвітіння; третє (за необхідності) – за 15 днів до збору врожаю; четверте – після збору врожаю; п'яте (за необхідності) – через 15-20 днів після попереднього. 6. Внесення в ґрунт фосфорно-калійних добрив.

Завдання 2. Стівбчаста іржа смородини

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків, уражені іржею.

2.1. Розглянути гербарні зразки, описати та зарисувати прояв уредо- та теліостадії іржі на листках смородини.

2.2. Зарисувати схему циклу розвитку збудника стівбчастої іржі, а також симптоми прояву хвороби на проміжному господарі.

2.3. Виготовити, розглянути під мікроскопом та зарисувати препарат уредо- та теліоспороношення збудника іржі смородини *Cronartium ribicola*.

Теоретичний матеріал

Стівбчаста іржа смородини

Захворювання є в більшості районів вирощування чорної смородини.

Збудник: різногосподарний гриб *Cronartium ribicola* Dietr. з класу *Basidiomycetes*, порядку *Uredinales*.

Урединіоспори еліптичні, з темною оболонкою, жовті, 21-25 x 13-18 мкм, формуються на коротких безбарвних ніжках. Телії складаються із зрощених теліоспор у вигляді стівпчиків завдовжки 2 мм і вширшки 120-150 мкм. Теліоспори бурі, одноклітинні, довгасті, 20-60 x 11-16 мкм. Еції довжиною 2-7 мм, шириною 2-3 і висотою 2-2,5 мм. У них формуються оранжеві яйцеподібні еціоспори, 22-29 x 18-20 мкм, з безбарвною оболонкою.

Симптоми. На смородині вражається тільки листки, на яких зверху з'являються хлоротичні плями, а знизу – оранжеві пустули урединії (рис. 18.2). Нижній бік листків майже повністю покривається яскравими урединіями, внаслідок чого листки набувають іржастого забарвлення. Пізніше, в другій половині вегетації рослин, замість оранжевих пустул утворюються коричневі рогоподібні вирости – телії, що густо покривають нижній бік листка. Уражені листки буріють і передчасно опадають.



а



б

Рис. 18.2. Стівбчаста іржа смородини (*Cronartium ribicola*): уражений листок.

Цикл розвитку. Урединії складаються з урединіоспор, а рогоподібні вирости – з теліоспор. Проростають теліоспори *C. ribicola* восени, утворюючи базидії з базидіоспорами, які, потрапивши на сибірський кедр (*Pinus sibirica*), проростають і розвивають грибницю. Остання, уражуючи кору і деревину, викликає утворення витягнутих пухлин. Місця уражень буріють і в них восени формуються дрібні, неправильної форми бульбашкоподібні вирости – спермагонії, з яких виділяється клейка маса з безбарвними спермаціями.

Весною в тканинах, де утворилися спермогонії, розвиваються еції у вигляді виступаючого з кори бульбашкоподібного здуття. В еціях формуються оранжеві яйцеподібні еціоспори, від яких здійснюється первинне зараження смородини. За вегетацію рослин патоген розвиває декілька урединіогенерацій з циклом 6-10 днів. Доведено, що урединіоспори можуть зберігатися на опалих листках протягом зими і бути джерелом інфекції весною.

Епіфітотійний розвиток стовбчастої іржі спостерігається в районах, де часто в другій половині літа буває достатня кількість тепла і волога. У сильному ступені виявляється хвороба тільки на чорній смородині, хоча трапляється на рослинах багатьох культурних і дикорослих видів з роду *Ribis*.

Шкодочинність. Ствобчата іржа є причиною значного зниження врожайності смородини. Хвороба викликає передчасний листопад. Уже в середині літа кущі втрачається до 25% листків, а до осені сильно уражені рослини майже цілком оголюються. Від цього зменшується приріст пагонів на 25-40% і знижується врожайність на 34-65%.

Заходи боротьби. 1. Своєчасне видалення опалих уражених листків.
2. Хімічний захист відразу після цвітіння, а у разі потреби – через 10-15 днів.

Завдання 3. Плямистості суниці

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків суниці, уражені плямистостями.

3.1. Описати та зарисувати симптоми білої плямистості листків суниці.

3.2. Виготовити препарат, розглянути під мікроскопом та зарисувати конідіальне спорношення збудника *Ramularia tulasnei*.

Теоретичний матеріал **Біла плямистість суниці**

Захворювання є повсюдно в Україні.

Збудник: гриб *Ramularia tulasnei* Sacc. з класу *Deuteromycetes*, порядку *Phycomycetales*.

Склероції дрібні, розміром 0,5-0,8 мм, неправильної або стовбчастої форми, утворюються на поверхні листка або занурені в його тканину. Конідії безбарвні, циліндричні, одноклітинні або з 1-2 перегородками, утворюються на конідіеносцях, що не гілкуються і зібрані в пучки.

Симптоми. На листках утворюються невеликі (2-3 мм у діаметрі) округлі плями, в центрі світліші, іноді майже білі, з яскравою пурпуровою

каймою (рис. 18.3). У вологу погоду зверху та знизу листків на плямах розвивається слабкий білястий наліт – спорокучки конідіального споронищення гриба. На черешках, квітконосах і плодоніжках плями також світліші в центрі і темніші по краях, але тут вони витягнуті і дещо вдавлені.



Рис. 18.3. Біла плямистість листків суниці (*Ramularia tulasnei*): уражені листки.

Цикл розвитку хвороби. Зимує збудник на рослинних рештках, головним чином на листках, у вигляді склероціїв (рис. 18.4).

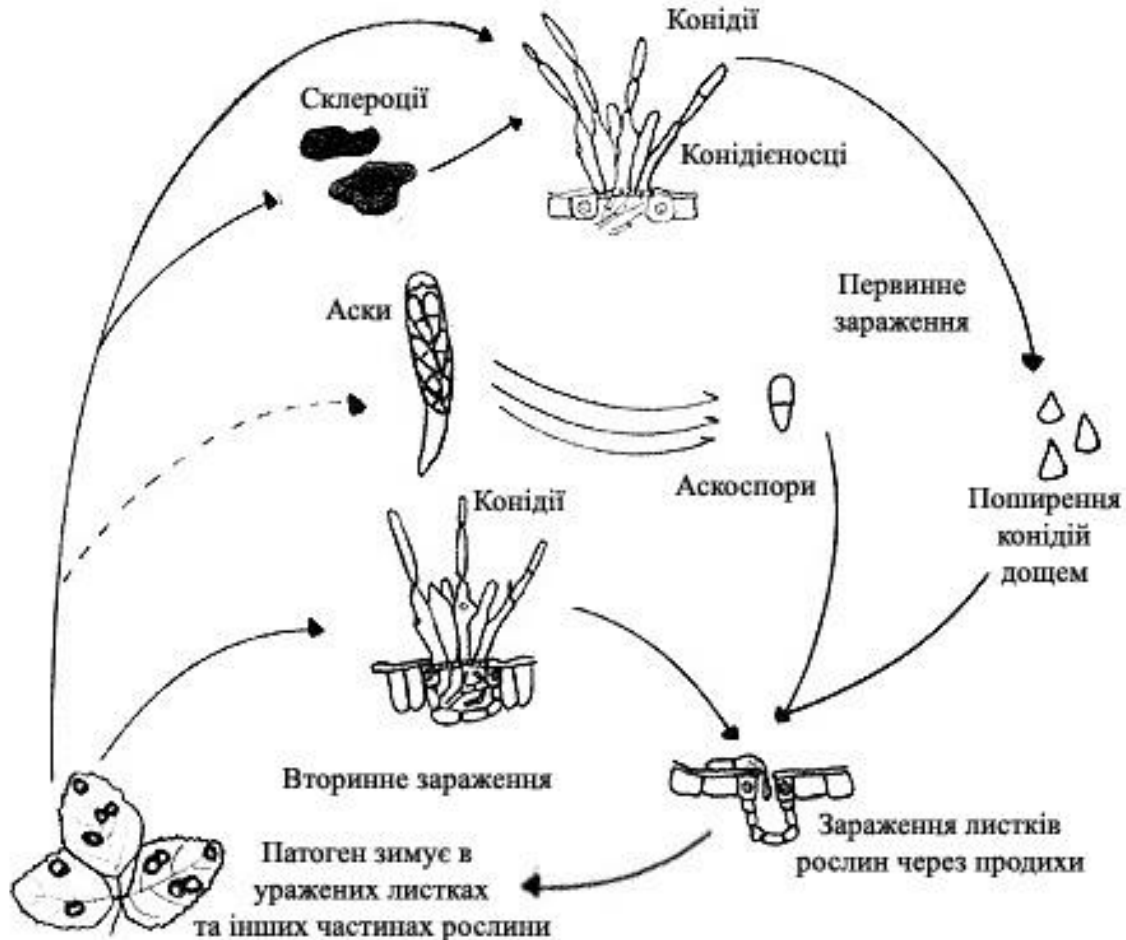


Рис. 18.4. Біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника *Ramularia tulasnei*

Весною з склероціїв розвивається конідіальне споронищення, яке і забезпечує первинну інфекцію. Конідії можуть утворитися весною також і на

торішніх плямах на листках, що перезимували, які швидко збільшуються в розмірі і покриваються білим пушком конідіального спорношення.

Проростання конідій можливе як у краплиннорідкій волозі, так і за високої відносної вологості повітря (85% і вище). До температурних умов гриб невибагливий і може розвиватися в широких межах від 8-10 до 30-32°C, оптимальна температура 20-22°C.

Деяке значення в поширенні інфекції може мати також і сумчаста стадія *Mycosphaerella fragariae* Sacc, що розвивається на мертвих листках, що перезимували, в плодових тілах – псевдотеціях, але вона утворюється не завжди і її дозрівання відбувається дещо пізніше, ніж утворення конідій на склероціях.

Шкодочинність. Шкідливість білої плямистості листків суниці полягає у негативному впливі її на закладення плодових бруньок і урожай наступного року.

Заходи боротьби. 1. Ранньовесняне (одразу ж як зійде сніг) очищення плантації від старих торішніх листків. 2. Викорінююче обприскування до початку вегетації суниці 2%-ним нітрафеном (20-30 кг/га) або обробка 3-4%-ною бордоською рідиною (30-60 кг по мідному купоросу на 1 га). 3. Під час вегетації суниці – на самому початку відрощування листків (якщо не проводилося викорінюючого обприскування) або перед цвітінням, а також одразу ж після збору врожаю обприскування плантації 0,5%-ний суспензією каптана (2,5 кг/га), 0,2%-ний суспензією еупарена (1,2 кг/га).

Завдання 4. Сіра гниль суниці

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків, уражених сажкою.

3.3. Описати та зарисувати симптоми білої, сірої та чорної гнилі на плодах, плодоніжках суниці.

3.4. Виготовити препарат, розглянути та зарисувати конідіальне спорношення збудників білої та сірої гнилей суниці *Whetzelinia sclerotiorum* та *Botrytis cinerea*.

Теоретичний матеріал

Сіра гниль

Захворювання розповсюджене повсюдно в Україні.

Збудник: недосконалий гриб *Botrytis cinerea* Fr.

Конідієносці добре розвинені, деревоподібно-розгалужені, злегка забарвлені з маленькими зубчиками в місцях прикріплення конідій, що сидять скупченими голівками. Конідії округлі або злегка витягнуті, димчасті, одноклітинні, 9-12 x 6,5-10 мкм.

Апотеції – від 1 до 5 мм у діаметрі, на ніжках, 2,4 x 2,5 мкм, у них розвиваються циліндрові сумки, 100-120 x 9-12 мкм, в яких формуються по 8 одноклітинних безбарвних сумкоспор розміром 9-11 x 5- 6 мкм.

Симптоми. Одна з найпоширеніших і шкідливіших хвороб суниці. Вражаються ягоди, листки, бутони, квітки плодоніжки, зав'язі, суцвіття. Найтипніше вражаються ягоди (рис. 18.5). На них утворюються

розм'якшені, бурі плями, що швидко збільшуються, з сірим пухнастим нальотом спор збудника на поверхні. Уражені ягоди втрачають аромат і смак, поступово зсихаються, муміфікуються. За захворювання плодоніжок розвиваються бурі плями, що швидко охоплюють їх кільцем, що призводить до повного засихання ще зеленої зав'язі. На листку утворюються крупні, розпливчасті, темно-сірі або бурі плями, у вологу погоду вони також мають сірий наліт.

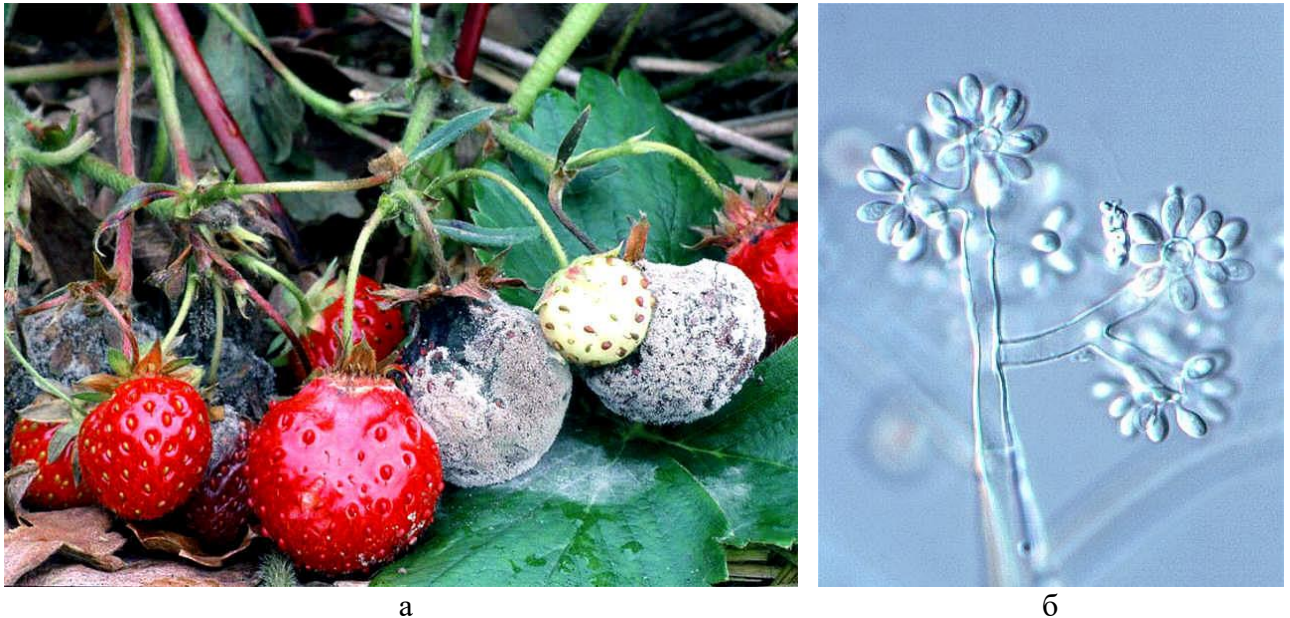


Рис. 18.5. Сіра гниль суниці (*Botrytis cinerea*): а – уражені ягоди; б – конідіеносець з конідіями патогена.

Цикл розвитку хвороби. Патоген утворює склероції, які є обов'язковою стадією в його циклі розвитку. Вони різної величини – від 2 до 5 мм у діаметрі, неправильної форми (частіше плоскої), чорного кольору. Утворюються склероції в уражених ягодах, листках та інших органах суниці.

Весною за температури 12°C і вологості повітря не нижче 95% склероції починають проростати, утворюючи конідіеносці й конідії, які легко поширюються вітром, краплями дощу. Від них походить первинне зараження рослин. Протягом літа гриб утворює 11-12 поколінь конідій. Тому неприпустимо залишати на ділянці уражені сірою гниллю ягоди й інші частини рослин із спороношенням гриба. Конідії дуже стійкі й не втрачають своєї життєздатності навіть в дуже сухому повітрі. Встановлено, що вони можуть зберігатися до 1-2 років. Проростають конідії тільки в крапельно-рідкій волозі, тому розвиток хвороби посилюється в сиру погоду, за частих опадів або рясних нічних рос, а також у загущених або зарослих бур'янами посадках. Патоген може розвиватися за температури від 5 до 30°C, але краще і дружніше конідії проростають за 15-25°C. За своїми властивостями збудник – типовий факультативний паразит, здатний розвиватися тільки на ослабленому або некротизованому субстраті. Починаючи свій розвиток з мертвої або сильно ослабленої тканини, гриб вбиває токсинами клітини сусідніх тканин і поширюється в них. У зв'язку з цим у багатьох випадках

раннє зараження ягід походить від інфекційного джерела, що знаходиться на рештках відмерлих пелюсток і чашолистків.

Іноді з склероціїв утворюються апотеції із сумками, в яких формуються сумкоспори. Вони також можуть бути первинним джерелом зараження суниці. У сумчастій стадії гриб називається *Botryotinia fuckeliana* Whetzel. і його відносять до порядку *Helotiales*. Проте сумчаста стадія утворюється рідко і необов'язкова в циклі розвитку гриба. Дозріваючі й зрілі плоди можуть заражатися також від контакту з ураженими частинами рослин.

Гриб зберігається головним чином у формі грибниці в черешках і пластинках відмерлих листків, на рослинних рештках (гнилих ягодах, квітконосах), а також у вигляді склероціїв.

Окрім суниці, збудник сірої гнилі вражає багато інших видів рослин з різних сімейств (усі ягідні, овочеві, декоративні, багато бур'янів та ін.). Вони в свою чергу є джерелами і накопичувачами інфекційного джерела. Не вражає гриб картоплю і злаки.

Імунних до хвороби сортів суниці немає. Менше вражаються сорти Пурпурова, Ред Гонтлет, Деснянка, Zenit, Кокинська рання, Тентра, Талтеман, Джерело, Рубіновий кулон, Ніда, Дружба, Технічна, Шукроп, Пакахонтас, Кембрідж Фаворит, Муто, Саксонія. Сильно вражаються Роцинська, Комсомолка, Щедра, Великоплідна. Порівняно сильно в дощову погоду сіра гниль розвивається на сортах Зенга Зенгана, Фестивальна, Аннелізе, Talisman.

Шкодочинність. Ягоди повністю втрачають товарні якості.

Заходи боротьби. Проти сірої гнилі виконують комплекс профілактичних фітосанітарних заходів. Плантацію суниці необхідно розміщувати на відкритих, добре освітлених і провітрюваних ділянках. Своєчасно обробляти ґрунт, дотримуватися нормальної густини посадки, вносити повне добриво, але уникати зайвого азотного живлення, що посилює наростання листків і затінення. Не допускати сильного перезволоження, а також ґрунт мульчувати чистою соломною, хвоєю або торфом. За сильного розвитку хвороби застосовують хімічний захист.

Контрольні питання

1. Опишіть ознаки прояву американської борошнистої роси агрусу.
2. Дайте характеристику сумчастій стадії збудника борошнистої роси. Де міститься джерело інфекції цього захворювання? Заходи боротьби.
3. Назвіть симптоми стовбчастої іржі смородини. Які особливості розвитку різногосподарського збудника цього захворювання?
4. Дайте характеристику основним захворюванням суниці.
5. Які особливості циклу розвитку білої плямистості суниці?
6. Система заходів боротьби проти хвороб ягідних культур.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 19

Хвороби винограду

Мета: вивчення основних захворювань винограду, визначення хвороб за симптомами та мікроскопічними ознаками збудників.

Обладнання: мікроскопи МБР-1, чашки Петрі, предметне та покривне скло.

Порядок виконання роботи:

Завдання 1. Мільдю або несправжня борошниста роса

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків, уражених мільдю.

1.1. Описати та зарисувати симптоми мільдю на листках, плодах винограду.

1.2. Виготовити препарат конідиального спороношення *Plasmopara viticola*, розглянути за великого збільшення під мікроскопом та зарисувати конідиеносці з конідіями патогена.

Теоретичний матеріал

Мільдю або несправжня борошниста роса

Ареал поширення мільдю пов'язаний з умовами високої вологості, тому хвороба являє найбільшу небезпеку в районах з великою кількістю опадів. В умовах України і Молдови впродовж кожного десятиліття мінімум два сезони характеризуються умовами, винятково сприятливими для розвитку епіфітотій хвороби.

Збудник: ооміцетний гриб *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni з класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales*.

Гриб – облігатний монофаг, паразитує тільки на виноградній лозі. Міцелій розгалужений з дрібними гаусторіями.

Зооспорангієносці виходять пучками з продих, біля основи злегка роздуті, 250-850 x 8-12 мкм, біля верхівки розгалужені, з кінцевими зубцеподібними короткими гілочками. Зооспорангії яйцеподібні, на верхівці без горбика, 12-30 x 8-17 мкм.

Ооспори жовтуваті або коричневі, 30-35 мкм у діаметрі, з гладкою або складчастою чотиришаровою оболонкою, розвиваються в макрзооспорангії, з якого виходять зооспори (до 160 шт.) або утворюються розгалужені зооспорангієносці чи просто гіфи.

Зооспори фасолеподібної форми, розміром 6-8 x 4-5 мкм, з увігнутого боку мають два джгутики.

Симптоми. Мільдю розвивається на всіх зелених органах виноградної лози – листках, пагонах, суцвіттях, ягодах, вусиках (рис. 19.1).

Листки вражаються мільдю протягом усього вегетаційного періоду. На молодих листках з'являються характерні блідо-зелені або жовті, дещо серпанкові “маслянисті” плями різної величини і форми, діаметром 2-3 см. У вологу погоду плями знизу листків покриваються рясним білим пухнастим нальотом, що легко стирається і є безстатевим конідиальним спороношенням гриба. Уражені тканини листків стають жовто-бурими у білих або червоними

у забарвлених сортів винограду. Згодом уражені ділянки засихають. Сильний розвиток хвороби призводить до відмирання цілих листкових пластинок, що легко відвалюються від черешків. Виноградні кущі часто втрачають весь листяний апарат.

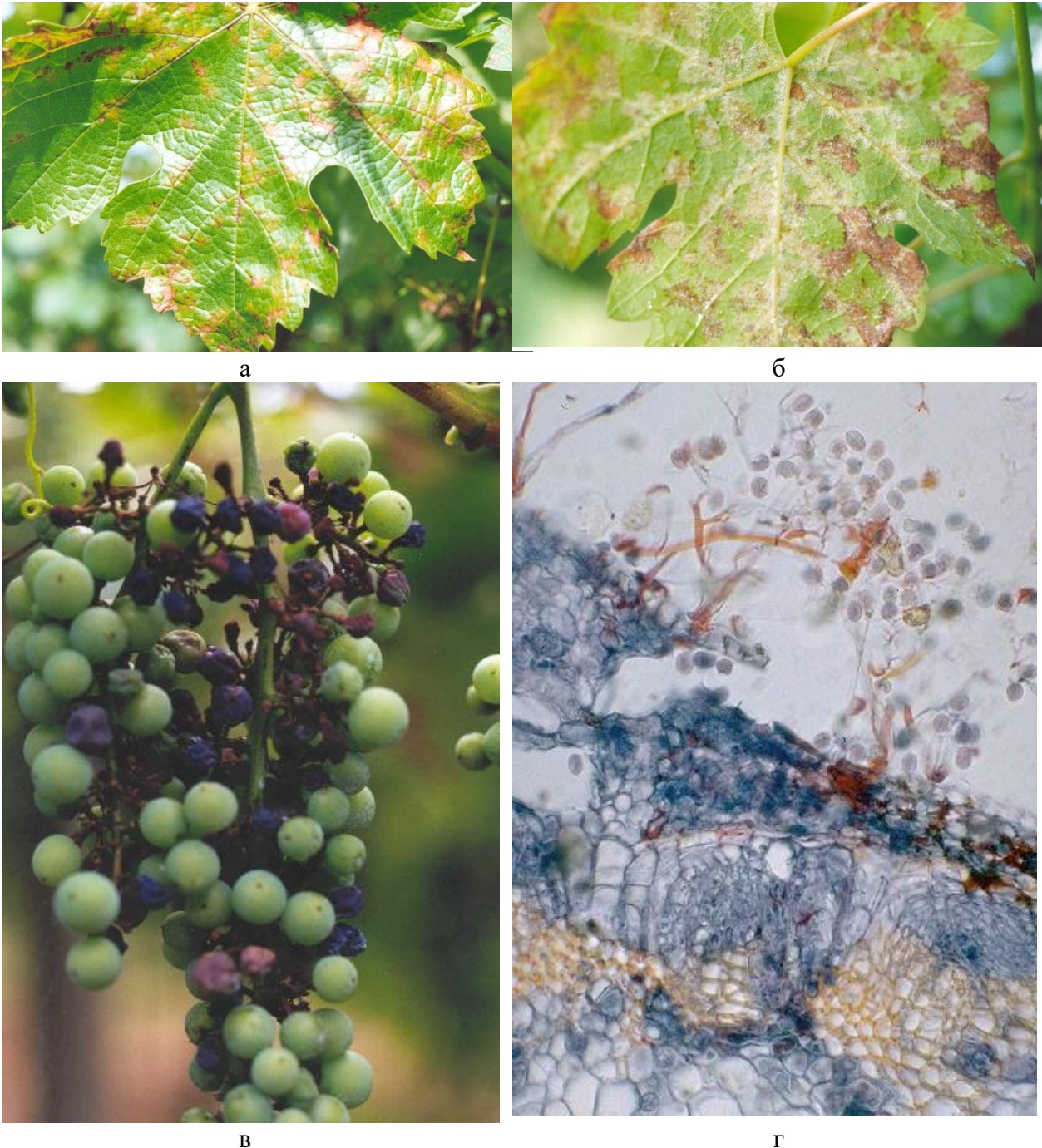


Рис. 19.1. Мільдю винограду (*Plasmopara viticola*):

а, б – уражений листок (зверху та знизу листкової пластинки); в – уражені ягоди; г – конідиєносець з конідіями патогена.

На старих листках у другу половину літа і восени утворюються дрібні, незграбні плями з побурілою тканиною. Іноді вони оточені хлоротичною облямівкою. Пухнастий наліт на старих листках слабкий, листки не відмирають.

На зелених пагонах, вусиках і гребенях утворюються подовжені, коричневі, вдавнені плями, що у вологу погоду також покриваються білим пухнастим нальотом. Частина пагонів, вусиків і гребенів, розташовані вище за місце ураження, часто відмирають.

Мільдюю активно розвивається і на зелених суцвіттях, і на ягодах. Уражені бутони і квітки буріють і відмирають. На квітконіжках з'являються сіруваті або бурі, вдавнені плями. У вологу погоду вони рясно покриваються білим нальотом.

Ягоди найсильніше вражаються мільдюю в початковій фазі їх росту, коли вони мають багато відкритих продихів. Уражені тканини мають брудно-бурий колір, у вологу погоду вони покриваються білим нальотом, зараження патогеном відбувається тільки через плодоніжки. Тканина ягід біля плодоніжок буріє, набуває фіолетового відтінку і відмирає. Ягоди стають деформованими, набувають грушоподібної форми. М'якоть ягід буріє, вони зморщуються і легко відвалюються.

Цикл розвитку хвороби. Джерелом первинної інфекції є ооспори, які зимують в опалих уражених листках і ягодах (рис. 19.2). Ооспори утворюються в кінці літа і восени в результаті статевого процесу усередині уражених тканин. Проростають тільки після періоду дозрівання, життєздатність їх зберігається більше двох років.

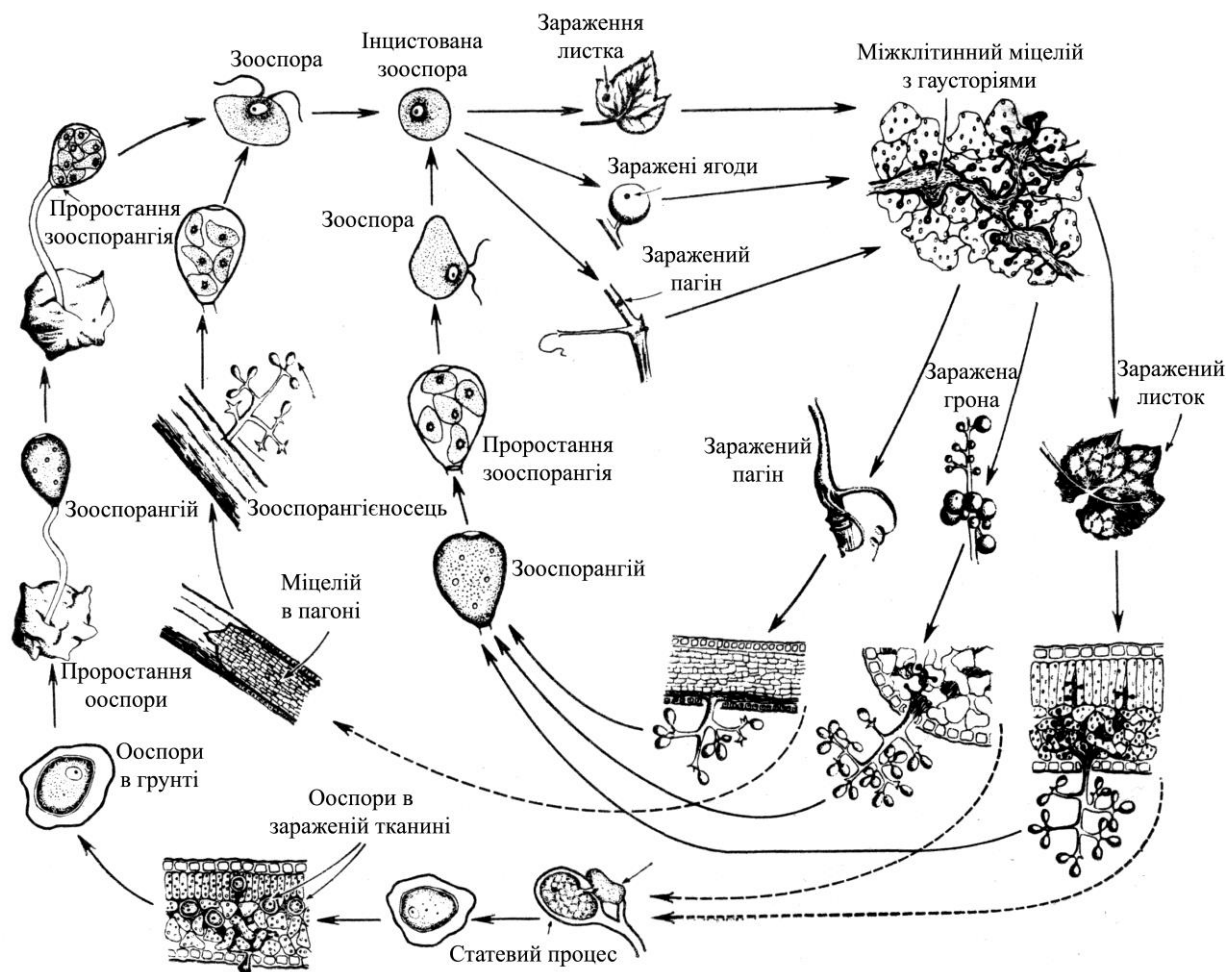


Рис. 19.2. Біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника *Plasmopara viticola*

Ооспори проростають весною в умовах високої вологості. Для проростання ооспор необхідне дво-, триденне рясне їх зволоження. Ооспори проростають за температури 11-38°C, оптимальна температура 25°C. За 17-25°C вони проростають через 2-3 дні, а за 11°C – через 8 днів. Проростаючи, ооспори утворюють первинні зооспорангії або мікроконідії – ниткоподібні паростки із здуттям на кінці. Кожен зооспорангій містить до 40-64 зооспор.

Зооспорангії легко відламуються від проростка грибниці й переносяться повітряною течією на відстань до сотні кілометрів. Осідаючи на поверхні листків винограду, змочених краплями дощу або роси, зооспорангії розтріскуються, звільняючи зооспори.

Зооспори живуть і пересуваються тільки у воді. Зооспори рухаються в краплях води до 2 годин, а потім при зіткненні з продихами, розташованими знизу листків, рух зооспор припиняється, вони втягують у себе джгутики, приймають округлу форму, покриваються оболонкою. Потім зооспори проростають, даючи ниткоподібний проросток, що проникає в тканини через продихи. Проросток розростається в міжклітинну грибницю. У клітини проникають тільки гаусторії, якими гриб поглинає поживні речовини.

Після зараження гриб розвивається приховано. Він порушує життєдіяльність клітин, руйнує хлорофіл. Згодом на зараженому листку з'являються маслянисті плями і починають відмирати клітини. У цей період гриб утворює органи розмноження. У вологу погоду плями покриваються білим нальотом, що являє собою зооспорангієносці із зооспорангіями. Зооспорангієносці виходять через продихи. Вони мають моноподіальне галуження: головна вісь має бічні гілки, що закінчуються короткими зубцями, на яких утворюються зооспорангії. Кожен зооспорангієносець утворює до 200 зооспорангіїв, у яких формується по 4-5 зооспор. Конідіальне спороношення утворюється за відносної вологості повітря 95-100% і температури 11-29°C. Рясне спороношення гриба спостерігається після дощу або за випадання роси. Якщо в кінці інкубаційного періоду стоїть суха погода, то утворення спороношення затримується.

Інкубаційний період мільдю (тобто період від зараження до появи спороношення гриба) залежить від температури повітря. Він дорівнює 4 дням за 21-25°C і 12 дням за 13-14°C. Для проходження інкубаційного періоду необхідна сума середньодобових ефективних (вище 8°C) температур 61 °C.

Звичайно протягом вегетації збудник мільдю дає 7-16 генерацій.

У вологу погоду хвороба розвивається за типом епіфітотії. Розвитку захворювання (формуванню нестатевого спороношення) сприяють нічні роси та вечірні або нічні дощі.

Шкодочинність. На Україні мільдю характеризується високою шкідливістю у всіх зонах виноградарства. Епіфітотії її майже щорічно розвиваються на виноградниках у Закарпатській області, де велика кількість опадів, на поливних виноградниках у заплавах річок Дунаю, Дністра і Дніпра. На виноградних шкільках щороку створюються виключно сприятливі умови для розвитку хвороби через часті та рясні поливи.

Через це щорічно недобирається значна частина врожаю, а в роки з підвищеною вологістю недобір його за відсутності захисних заходів досягає 50% і більше. Передчасне обсіпання листків призводить до порушення багатьох фізіологічних процесів у рослині, спричиняє пригнічення кущів, погане визрівання пагонів. Дуже уражені збудником мільдю кущі різко знижують стійкість до несприятливих умов зими, в подальші роки вони знижують урожай і його якість. Мільдю призводить до зменшення вмісту цукру, підвищує кислотність соку. Однорічні пагони з уражених кущів містять недостатню кількість вуглеводів та інших пластичних речовин і непридатні для виробництва садивного матеріалу. За ураження збудником мільдю виноградних школок однорічний приріст саджанців слабо визріває. У період зберігання такі саджанці вражаються багатьма збудниками хвороб і погано приживлюються за посадки виноградників.

Заходи боротьби. 1. Обробка 1%-ною бордоською рідиною. Перший термін обробки, що має найбільше значення, встановлюють за наступними показниками: поява 4-5 справжніх листків або приріст лози завдовжки в 20-25 см; поява першої мільдюозної плями на сортах, що вражаються (кущах-сигналах). Більш точно з урахуванням довжини інкубаційного періоду терміни обробки розраховують за формулою: $Z=61-(t-7,9)$, де 61° – сума ефективних температур, $7,9^{\circ}$ – критична температура (нижній поріг розвитку хвороби), t – середньодобова температура. Для запобігання появи епіфітотії мільдю в період цвітіння проводять два резервні обприскування 2%-ною бордоською рідиною за 6-7 днів перед цвітінням і відразу після цвітіння. У літній час обприскування проводиться в міру необхідності. Замінниками бордоської рідини є: мікал, 75% с.п. (3-4 кг/га), ридоміл, 25% с.п. (1,5-2 кг/га), купроксат, 34,5% к.с. (3-5 л/га), акробат МЦ, 69% с.п. (2 кг/га), хлорокис міді, 90% с.п. (6 кг/га). 2. Проведення агротехнічних заходів: обламування, чеканка, суха і зелена підв'язки, що забезпечують оптимальне провітрювання кущів. 3. Закладка виноградників більш менш стійкими до мільдю сортами (Ркацителі, Сапераві, Каберне-Совіньон, Ріслінг Рейнський, Аліготе, Молдова та ін.).

Завдання 2. Оїдіум або борошниста роса

Навчальний матеріал: гербарні зразки листків, уражених оїдіумом.

2.4. Розглянути гербарні зразки, описати та зарисувати симптоми оїдіуму на листках винограду.

2.5. Виготовити, розглянути під мікроскопом та зарисувати препарат конідиального спороношення *Uncinula necator*.

Теоретичний матеріал

Оїдіум або борошниста роса

Захворювання трапляється повсюдно, де вирощують виноград, але найбільше в південних областях України, Молдові, на Північному Кавказі.

Збудник: сумчастий гриб *Uncinula necator* Burtl з класу *Ascomycetes*, порядку *Erysiphales*.

Міцелій павутинистий, білий, добре розвинений, з лапчастими апресоріями, утворюється на обох поверхнях листків. Конідієносці прямі, циліндричні, 100-900 мкм довжиною. Конідії по 2-8, зібрані в ланцюжки, 22-30 x 14-16 мкм, бочонкоподібні, еліпсоїдні, гладкі, одноклітинні, безбарвні.

Клейстотеції величиною від 75 до 105 мкм містять по 3-4 сумки яйцеподібної або овальної форми з 6-7 овальними спорами кожна.

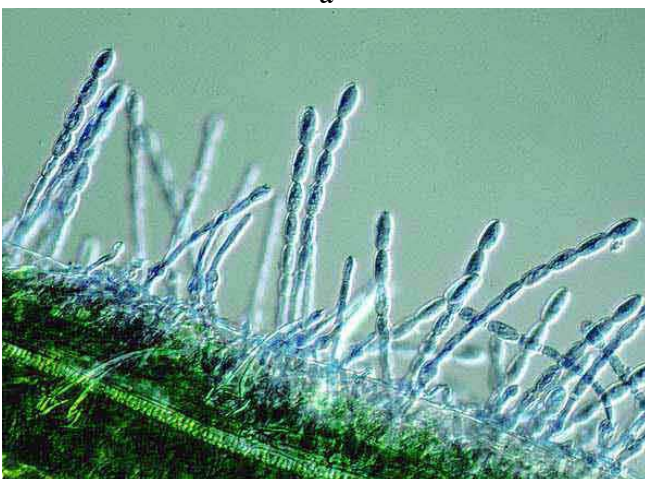
Симптоми. Вражаються всі зелені органи винограду: листки, пагони, вусики, гребені, суцвіття, плодоніжки і ягоди (рис. 19.3).

Листки зверху покриваються сіруватим нальотом, що легко стирається. Окремі плями, що з'являються, зливаються і займають увесь верхній бік листової пластинки. Потім наліт поширюється на нижній бік листків, черешки, пагони та ін. Тканини уражених ділянок відмирають. Уражені листки перестають рости, стають крихкими, краї листових пластинок часто загинаються догори, усихають і відвалюються.



а

б



в



г

Рис. 19.3. Оїдіум винограду (*Uncinula necator*):

а – уражений листок; б – уражені ягоди; в – конідії на конідієносцях патогена; г – клейстотеції з сумками патогена.

Зелені пагони також покриваються сірим борошністим нальотом, під яким з'являються бурі плями неправильної форми. Ріст пагонів припиняється. У міру дозрівання уражені ділянки пагонів набувають червонувато-коричневого кольору.

Уражені суцвіття, вусики, гребені та плодоніжки також покриваються сіруватим нальотом. У результаті сильного розвитку оїдіума суцвіття засихають і відвалюються.

Найбільш небезпечний розвиток оїдіума на ягодах, де утворюється сірий борошністий наліт. За стирання він дає специфічний рибний запах. На ураженій шкірці ягоди з'являються численні брудно-сірі крапки, які утворюють плями неправильної форми. Уражена шкірка перестає рости, під натиском тканин м'якоті, що нормально ростуть, вона розтріскується з оголенням насіння. У суху погоду ягоди, що розтріскуються, засихають, а у вологу – загнивають.

Цикл розвитку хвороби. Збудник оїдіума зимує у вигляді грибниці на заражених пагонах і в бруньках між лусками (рис. 5.4). Весною гіфи починають рости і на молодих листках та пагонах з'являються перші плями нальоту гриба. *U. necator* розвивається екзогенно, тобто тільки на поверхні тканин. Сірий наліт є тонкими гіфами гриба. На них утворюються численні прямостоячі конідієносці із ланцюжками овальних, одноклітинних, безбарвних спор – конідій.

Конідії легко обпадають, розносяться вітром і від них виникає нове зараження органів винограду. Спори проростають за відносної вологості повітря від 25 до 100% (оптимальна 70-95%) у широкому діапазоні температур від 5 до 40°C (оптимальна 16-25°C).

Проростаючи, спори утворюють гіфи гриба, що розвиваються в грибницю. До поверхні тканин грибниця прикріплюється особливими присосками – апесоріями, від яких усередину тканин проникають гаусторії. З їх допомогою гриб поглинає їжу з клітин епідермісу. Гаусторії гриба легко проникають у тканину за зниженого тургору клітин рослини, тобто в період засухи і в'ялень листків. Тому хвороба інтенсивно розвивається в посушливі роки і в районах з невеликою кількістю опадів.

Через 4-12 днів від моменту зараження на грибниці з'являється конідіальне спороношення, розвиток якого залежить від метеорологічних умов. Конідії можуть утворюватися за температури від 8 до 30°C. Оптимальна відносна вологість повітря для утворення спор 60-80%. За температури вище 30°C і вологості нижче 40% спостерігається масова загибель конідій і конідієносців. Тому під час сухих вітрів розвиток оїдіума припиняється. Особливо сильно розвивається хвороба за високої відносної вологості повітря і теплої безвітряної погоди в районах, розташованих на березі моря, озер, річок.

Восени на уражених тканинах збудник хвороби утворює кулясті або плескаті темно-коричневі плодові тіла – клейстотеції з сумками і сумкоспорами. Клейстотеції легко змиваються дощем, потрапляючи в ґрунт, руйнуються ґрунтовими мікроорганізмами. Тому під час зимівлі вони

виконують незначну роль. Зимові температури нижче за -25°C морозу викликають загибель грибниці, зимуючої на поверхні пагонів і в ґрунті.

Розвиток оїдіума і його шкідливість тісно пов'язані з екологічними умовами, особливостями агротехніки виноградарства і сортовим складом насаджень.

Епіфітотії хвороби частіше виникають у посушливі роки, коли рослини ослаблені. Часті зміни посушливих і вологих періодів особливо сприятливі для розвитку оїдіума. Шкідливість хвороби різко збільшується на загущених виноградниках, за невчасного підв'язування пагонів, загущеної крони.

Органічні фунгіциди, стимулюючи ріст і розвиток виноградних кущів, сприяють посиленню сприйнятливості їх до оїдіуму.

Інтенсивніше вражаються збудником хвороби сорти винограду з пізніми термінами визрівання лози і тривалим вегетаційним періодом.

Найбільш сприйнятливі до хвороби: Перли Сабо, Карабурну, Марсельні чорні, Мускат білий, Мускат рожевий, Піно, Рислінг, Сапераві, Шардане. Стійкі до хвороби: Бастардо Магарачський, Дойна, Молдова, Мускат Таїровський, Мускат цитронний. Оригінал, Рубін Магарача, Рубін Таїровський та інші.

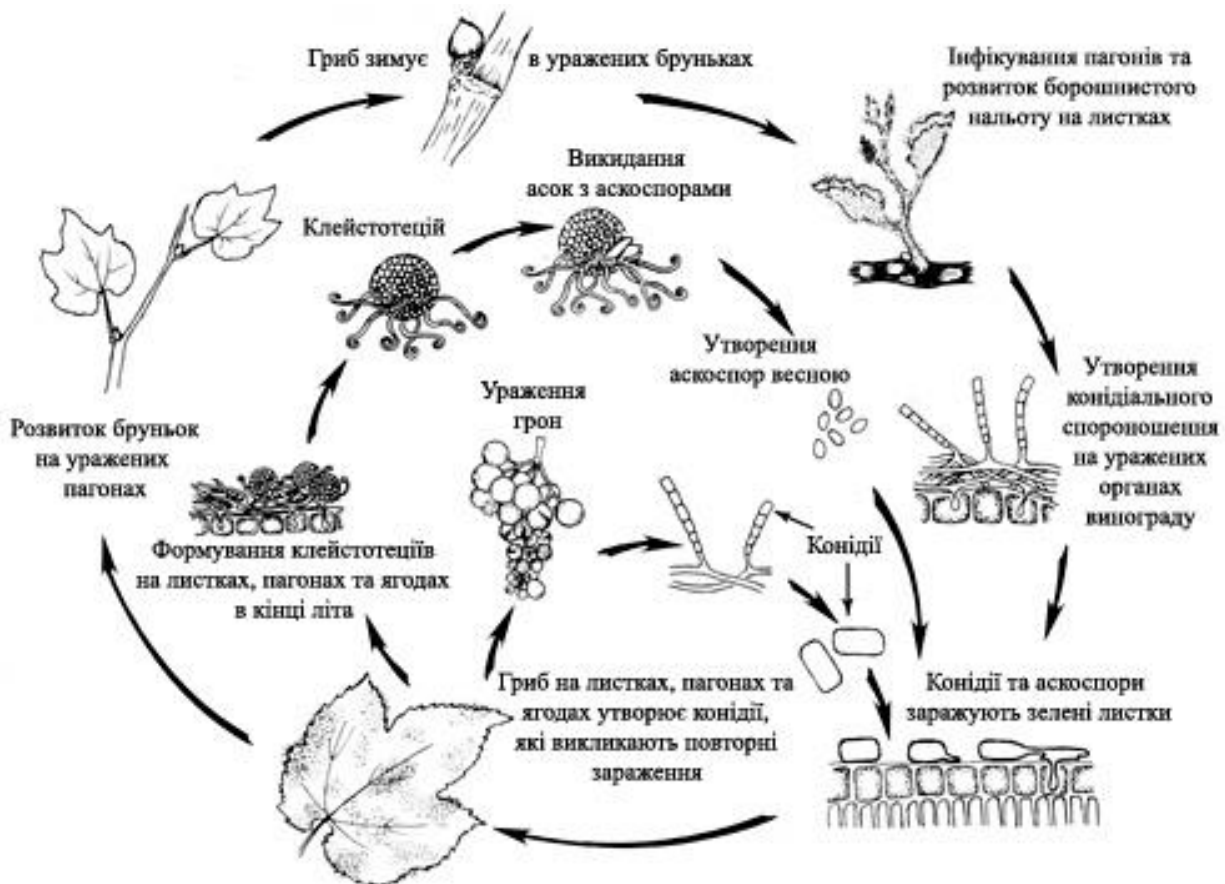


Рис. 19.4. Біологічний та інфекційний цикл розвитку збудника *Uncinula necator*

Епіфітотійний розвиток стовбчастої іржі спостерігається в районах, де часто в другій половині літа буває достатня кількість тепла і вологи. Сильний ступінь хвороби виявлено тільки на чорній смородині, хоча зустрічається і на

рослинах багатьох культурних і дикорослих видів з роду *Ribis*.

Стійкими сортами смородини є: Пам'ять, Жучкова, Мінська, Кантата, Пілот, Олександр, Мамкин, Приморський чемпіон, Коксу, Восьма, Девісона, Мліївська рання, голяф, Ніна, Зоя.

Шкодочинність. У сприятливі роки для розвитку збудника хвороба розвивається за типом епіфітотії і може вражатися весь листовий апарат, пагони і ягоди. За невчасного проведення захисних заходів недобір урожаю може досягати 50 % і більше. Епіфітотії оїдіума затримують визрівання лози і знижують морозостійкість, а також продуктивність насаджень у подальші роки.

Заходи боротьби. 1. Викорінююче (зимове) обприскування 1%-ним ДНОКом або ІСО 1° за Боме. 2. Хімічні обробки протягом вегетації винограду (перша – період розпускання бруньок, подальші – в терміни боротьби з мільдю) сумішшю колоїдної сірки і марганцевокислого калію (1% сірки 0,02-0,03% КМпО₄. Є замітники сірчаних препаратів: топаз, 10% к.э. (0,25 л/га), ровраль ФЛО, 25% к.с. (3 кг/га), топсин М, 70% с.п. (1,5 кг/га), байлетон, 25% с.п. (0,3 кг/га) та ін. Також проводять обпилювання меленою сіркою (10-30 кг/га, залежно від віку виноградних насаджень). 3. Вирощування відносно стійких сортів – Шасла, Аліготе, Рислінг, Кокур, Сапераві та ін.

Контрольні питання

1. Які хвороби розвиваються на листках винограду та як вони проявляються?
2. Опишіть ознаки прояву мільдю та оїдіуму винограду.
3. Дайте порівняльну морфо-біологічну характеристику збудникам мільдю та оїдіуму винограду.
4. Опишіть інфекційний та біологічний цикл розвитку *Plasmopara viticola*.
5. Опишіть інфекційний та біологічний цикл розвитку *Uncinula necator*.
6. Які заходи боротьби застосовують проти мільдю та оїдіуму винограду?

**ПИТАННЯ ДО КОЛОКВІУМУ
З МОДУЛЯ ІV “ХВОРОБИ ПЛОДОВИХ,
ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ТА ВИНОГРАДУ”**

1. Хвороби зерняткових плодових культур: парша яблуні. Симптоми, цикл розвитку патогена. Заходи боротьби.
2. Хвороби зерняткових плодових культур: парша груші. Симптоми, цикл розвитку хвороби. Заходи боротьби.
3. Борошниста роса яблуні. Цикл розвитку збудника. Система захисту рослин.
4. Чорний рак зерняткових культур. Біологія розвитку патогена. Заходи боротьби.
5. Звичайний рак зерняткових культур (розвиток, причини хвороби, система захисту рослин).
6. Хвороби кісточкових плодових культур: моніліоз. Цикл розвитку патогена, заходи боротьби.
7. Хвороби кісточкових плодових культур: коккомікоз. Цикл розвитку патогена. Заходи боротьби.
8. Хвороби кісточкових культур: клястероспоріоз. Цикл розвитку патогена, заходи боротьби.
9. Хвороби персика: кучерявість листків. Біологія розвитку патогена, заходи боротьби.
10. Система заходів захисту плодових культур у промислових садах. Заходи захисту плодів у період збирання і зберігання.
11. Хвороби ягідних культур: сіра гниль суниць. Біологія розвитку патогена, заходи боротьби
12. Хвороби ягідних культур: американська борошниста роса агрусу, цикл розвитку, заходи боротьби.
13. Хвороби малини: стовбчаста іржа. Цикл розвитку патогена. Заходи боротьби.
14. Мільдю винограду. Біологія розвитку патогена. Заходи боротьби.
15. Оїдіум винограду. Біологія розвитку збудника. Заходи боротьби.
16. Неінфекційні хвороби плодових культур. Хлороз.
17. Система заходів захисту від хвороб ягідних культур та винограду.

2 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Фітопатологія : підручник / І. Л. Марков та ін. ; за ред. І. Л. Маркова. Київ : Ліра, 2019. 548 с.
2. Колодійчук В. Д., Кривенко А. І., Шушківська Н. І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 232 с.
3. Маркін І. Л., Рубан М. В. Довідник із захисту польових культур від хвороб та шкідників. Київ : Ліра, 2018 р. 396 с.
4. Буценко. Л. М., Пиріг Т. П. Біотехнологічні методи захисту рослин : підручник. Київ : Ліра, 2020. 346 с.
5. Власенко В. А., Рожкова Т. О. Загальна мікологія : навчальний посібник. Суми : Сумський НАУ, 2016. 271 с.
6. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.

Допоміжна література

1. Біотехнологічні методи захисту рослин : підр. / Л. М., Буценко, Т. П. Пиріг. Київ : Ліра, 2018. 346 с.
2. Довідник із захисту польових культур від хвороб та шкідників в / І. Л. Маркін, М. В. Рубан. Київ, 2018. 396 с.

Інформаційні ресурси

1. Агроном : журнал. URL: <https://www.agronom.com.ua/>
2. Карантин і захист рослин : журнал. URL: <https://kr.ipp.gov.ua/index.php/journal>
3. Пропозиція : журнал. URL: <https://propozitsiya.com/ua>

ФІТОПАТОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Коваленко** Олег Анатолійович,
Маркова Наталія Валентинівна.

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 4,75
Тираж 10 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020 м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

