

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучасва

Затверджено радою
факультету лісового господарства
(протокол № 5 від 17 листопада 2016р.)

ЛІСОВА ФІТОПАТОЛОГІЯ

**Методичні вказівки
до виконання лабораторно-практичних робіт
для студентів освітнього рівня «Бакалавр»
зі спеціальності 205 – «Лісове господарство»**

Харків – 2016

Укладачі: канд. с.-г. наук, доцент, професор університету
А.М. Полив'яний, викладач М.М. Діденко

Рецензенти: доктор с.-г. наук, професор кафедри фітопатології
ХНАУ ім. В.В. Докучаєва В.П. Туренко;
канд. с.-г. наук, доцент кафедри фітопатології ХНАУ
ім. В.В. Докучаєва А.В. Кулешов

© Харківський національний
аграрний університет
ім. В.В. Докучаєва, 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Лабораторна робота № 1 на тему: «Будова грибної клітини. Видозміни гіф»	6
Лабораторна робота № 2 на тему: «Видозміни міцелію грибів»	7
Лабораторна робота № 3 на тему: «Діагностика хвороб рослин (типи зовнішнього прояву хвороб)»	9
Лабораторна робота № 4 на тему: «Вегетативне розмноження грибів»	11
Лабораторна робота № 5 на тему: «Нестатеве розмноження грибів»	12
Лабораторна робота № 6 на тему: «Статеве розмноження грибів»	13
Лабораторна робота № 7 на тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб плодів і їх збудників»	16
Лабораторна робота № 8 На тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб насіння і їх збудників»	20
Лабораторна робота № 9 На тему: «Вивчення основних хвороб ураження сходів і сіянців»	22
Лабораторна робота № 10 на тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб хвої і їх збудників»	25
Лабораторна робота № 11 на тему: «Вивчення борошнистої роси і плямистостей листків»	30
Лабораторна робота № 12 на тему: «Вивчення найголовніших типів іржі й інших хвороб листків»	33
Лабораторна робота № 13 на тему: «Вивчення некрозних хвороб і їх збудників»	34

Лабораторна робота № 14 на тему: «Вивчення судинних хвороб і їх збудників»	40
Лабораторна робота № 15 на тему: «Вивчення зовнішніх ознак ракових хвороб і їх збудників»	41
Рекомендована література	45

ВСТУП

Під час підготовки висококваліфікованих спеціалістів лісового господарства із захисту лісу однією з найважливіших навчальних дисциплін є «Лісова фітопатологія». Відповідно до навчального плану кафедри – підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр» вивчення навчальної дисципліни «Лісова фітопатологія» здійснюється студентами на III курсі протягом V-VI семестрів.

Лабораторні заняття є невідомою частиною засвоєння знань про типи захворювань рослинних організмів, морфологічні особливості і систематику фітопатогенних організмів, характер перебігу хворобливих процесів, сприяють вмілому їх використанню у потрібному для людини напрямку. Під час виконання лабораторних робіт студенти набувають уміння виявляти захворювання у лісових насадженнях.

Комплекс лабораторних робіт є елементарним науковим дослідженням, яке здійснюється як на живих, так і на фіксованих об'єктах. Об'єкти для кожного лабораторного заняття підбираються викладачем і лаборантами з урахуванням наявності живого, фіксованого та гербарного навчального матеріалу, а також поширеності захворювань у регіоні. Важливою умовою є необхідність представлення студентам всіх систематичних груп фітопатогенних організмів та основних захворювань деревно-чагарникових порід. Лабораторні заняття супроводжуються зарисовкою загального вигляду, будови та структури досліджуваних об'єктів з подальшим їх описом.

Лабораторна робота № 1
на тему: «Будова грибної клітини. Видозміни гіф»

Мета роботи: вивчити будову грибної клітини і видозміни гіф.

Обладнання: мікроскопи, скальпелі, предметні і покривні скельця, препарувальні голки, кольорові олівці.

Матеріали: готові препарати і чисті культури грибів, в яких формуються такі видозміни гіф: 1) гаусторії одного з грибів родів *Albugo*, *Erysiphe*, *Pezonospora*; 2) ризоїди і столони *Rhizopus nigricans* – збудника голівчастої цвілі; 3) анастомози; 4) пряжки.

Хід роботи

1. Ознайомитися з будовою грибної клітини, замалювати з методичних вказівок у зошит. 2. Розглянути один з грибів роду *Albugo* або *Erysiphe* і замалювати дві клітини з гаусторіями. 3. Розглянути з чистої культури *Rhizopus nigricans*, замалювати ризоїди і столони. 4. Розглянути та замалювати по одній оїдії *Geotrichum candidum* і телиоспорі *Ustilago zaeae*.

У лісових насадженнях існує багато видів мікроскопічних паразитних і сапрофітних грибів, що руйнують деревину коріння, гілок, стовбурів, листя і хвою.

Веgetативне тіло гриба називається міцелієм, або грибноцею. Грибниця є системою тонких, часто розгалужених і переплетених між собою гіф (трубочок), розташованих на поверхні ураженого органу або усередині нього.

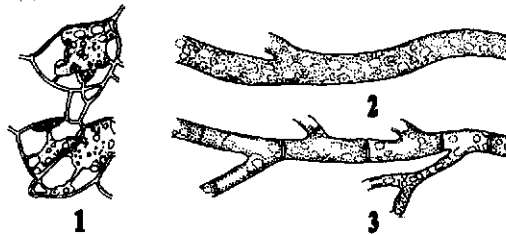


Рис. 1. Типи вегетативного тіла грибів і грибоподібних організмів:

1 – плазмодій у клітинах рослин; 2 – одноклітинний міцелій;
3 – багатоклітинний міцелій

Залежно від умов розвитку і виконуваних функцій окремі гіфи або міцелії можуть видозмінюватися.

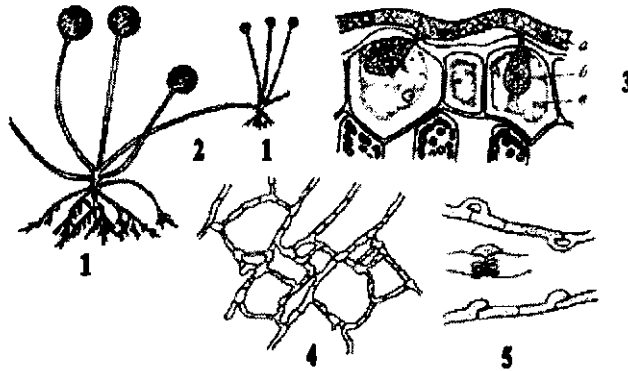


Рис. 2. Видозміни гіф: 1 – ризоїди; 2 – столони; 3 – гаусторії (а – гіфа гриба; б – гаус торій; в – заражена клітина рослини); 4 – анастомози; 5 – пряжки

Лабораторна робота № 2 на тему: «Видозміни міцелію грибів»

Мета роботи: вивчити видозміни грибного міцелію.

Обладнання: мікроскопи, скальпелі, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, кольорові олівці.

Матеріали: живі зразки, готові препарати і чисті культури грибів, в яких формуються такі видозміни міцелію (рис. 1):

1, 2 – шнури і пряжки гіф – *Copriophora cerebella* – пливчастого домового гриба; 3 – ризоморфи опенька, утворені у верхніх шарах ґрунту (округлі) і під корою (плоскі); 4 – плівки *Fomes fomentarius* – справжнього трутовика, що розвивається в тріщинах ураженої деревини; 5-9 – склероції і строми *Claviceps purpurea* – збудника сажки злаків, *Sclerotinia betulae* – збудника муміфікації насіння берези.

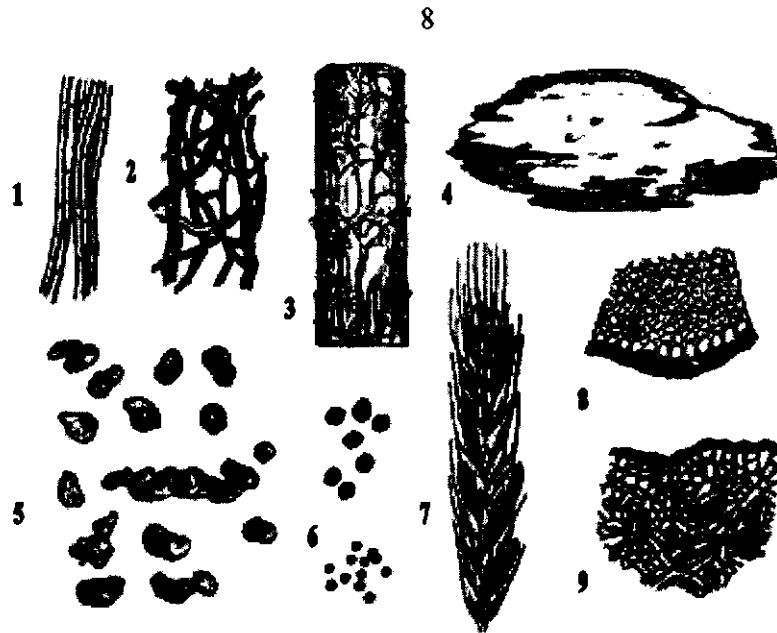


Рис. 1. Видозміни міцелію: 1 – прості міцеліальні шнури; 2 – складні міцеліальні шнури; 3 – ризоморфи під корою стовбура; 4 – міцеліальна плівка в гнилій деревині; 5 – склероції неправильної форми; 6 – шароподібні склероції; 7 – склероції у вигляді ріжків; 8, 9 – мікроскопічна будова склероціїв (на зрізах помітна потовщена зовнішня тканина)

Хід роботи

1. Приготувати препарати по черзі з маленьких шматочків плівки, шнура, ризоморфи зазначених вище грибів. Для цього об'єкт необхідно помістити в краплю води на предметне скельце і за допомогою двох препарувальних голочок розтягнути. 2. Замалювати зовнішній вигляд і будову плівки, шнура, ризоморфи. 3. Зробити зрізи склероція *Claviceps purpurea*; знайти найбільш тонкі ділянки і замалювати його анатомічну будову. 4. Ознайомитися із зовнішнім виглядом і будовою ложа, пікніди *Gloeosporium*, *Septoria*, *Colletotrichum* і замалювати їх.

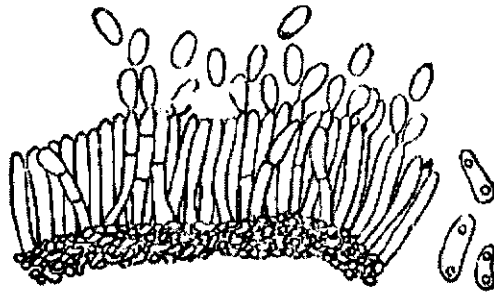


Рис. 2. Конідіальне ложе і конідії *Gloeosporium tremulae*, збудника антракноза листків осики

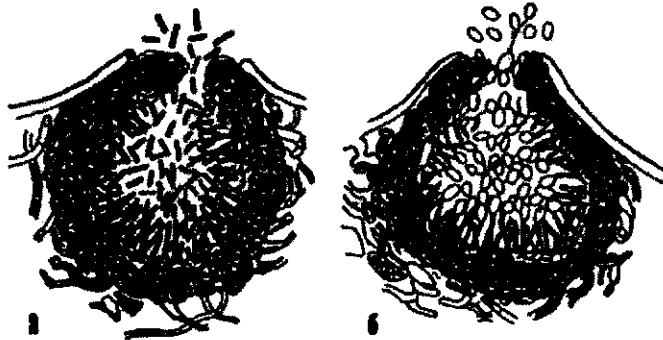


Рис. 3. Пікніди *Guignardia bidwellii* збудника чорної гнилі винограду: а – з мікроконідіями; б – з макроконідіями

Лабораторна робота № 3 на тему: «Діагностика хвороб рослин (типи зовнішнього прояву хвороб)»

Мета роботи: вивчити характерні ознаки типів хвороб на живих, фіксованих і гербарних зразках.

Обладнання: скальпелі, лупи, кольорові олівці.

Матеріали:

1. Відмерлі рослини або окремі їх органи: а) в'янення – вилягання сіянців хвойних і листяних порід, графіоз ільмових порід, в'янення гілок і порослі листяних порід, вертицильозне в'янення айстр; б) засихання бруньок, молодих сходів, хвої на гілках і верхівках сосни і ялини; в) випрівання сіянців і самосіву хвойних

порід; г) задуха сіянців і самосіву сосни на піщаних ґрунтах; д) опік сіянців хвойних або листяних порід у розсаднику.

2. *Повне або часткове руйнування окремих органів рослин:*
 а) гнилизна біла або чорна жолудів; гнилизна коріння дуба, бука, ялини; корозійна, біла смугаста ядерна стовбурна гнилизна осики; деструктивна призматична бура ядерна комлева гниль сосни; б) плямистість – церкоспороз сіянців клена, бура плямистість листків тополі або берези, клястероспоріоз кісточкових; в) пустули – іржа листків тополі, берези, осики; г) некроз – бурий некроз тополі, клітрісовий некроз дуба; д) виразки – смоляний рак сосни, ступінчастий рак ясена, рак стовбурів бука, чорний рак плодових; е) морозобійні тріщини – зразки поперечного зрізу, ураженого стовбура будь-якої листяної або хвойної породи.

3. *Скупчення міцелію і спороношення грибів:* а) нальоти – борошниста роса клена, берези, ліщини, верби, чорна плісень листяних порід; б) муміфікація жолудів дуба, плодів яблук.

4. *Зміна форми органів рослин:* а) викривлення гілок – сосновий вертун; б) деформація плодів черемхи, вільхи сірої, осики, тополі білої; в) курчавість листків персика, тополі й інших порід; г) фасціація – ремнеподібність пагонів ясена, ялини й інших порід.

5. *Зміна забарвлення органів рослин:* а) хлороз листків в'яза, яблуні, білої акації, цитрусових; б) мозаїка листків ясена, в'яза, шовковиці, жимолості.

6. *Новоутворення на уражених органах у рослин:* а) «відьміні» мітли на грабі, березі, абрикосі, вишні й інших.

7. *Нарости* – капи на стволах дуба, берези і горіха волоського.

8. *Пухлини* – рак гілок і стволів дуба, сосни, ялини, модрини.

9. *Виділення в місцях уражень і пошкоджень рослин:* а) витікання слизу – бактеріальна водянка берези, дуба, бука, липи, граба; б) витікання камеді – гомоз кісточкових порід (вишня, черешня, абрикоса); б) витікання смоли – рак-сірянка.

Хід роботи

Вивчити, замалювати і записати в зошит характерні ознаки всіх типів хвороб. Отримавши зразки ураження або пошкодження, визначити, до якої групи і до якого типу хвороби воно належить.

Лабораторна робота № 4
на тему: «Вегетативне розмноження грибів»

Мета роботи: вивчити особливості вегетативного розмноження грибів.

Обладнання і матеріали: кольорові олівці.

Хід роботи

Вегетативне розмноження у грибів може здійснюватися шматочками міцелію, які механічно відділені від одноклітинної або багатоклітинної грибниці, здатні навіть після висушування продовжити свій розвиток і дати початок новій грибниці.

Під час вегетативного розмноження можуть утворюватися мікросклероції (рис. 2), геми і своєрідні спори: оїдії, хламідоспори. Може відбуватися і шляхом брунькування клітин (рис. 1).

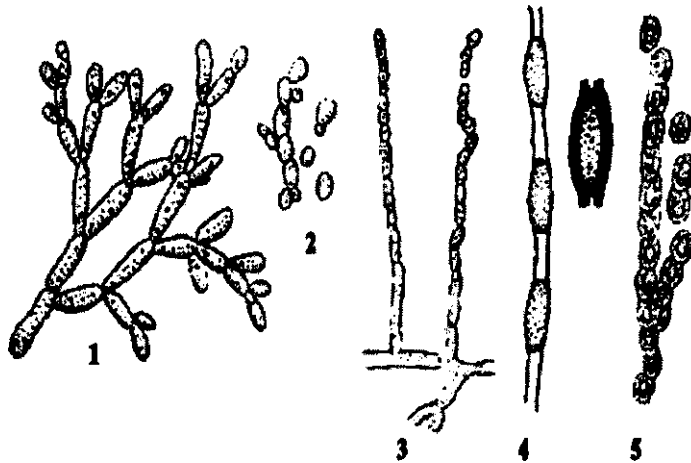


Рис. 1. Основні форми вегетативного розмноження грибів:
1, 2 – міцелій, що брунькується і бластоспори; 3 – утворення оїдій;
4 – утворення хламідоспор; 5 – геми



Рис. 2. Склероцій і його будова у *Sclerotinia libertiana*:
1 – зовнішній вигляд склероція, що утворився в стеблі соняшнику;
2 – склероцій, що утворився в кошику

Лабораторна робота № 5 на тему: «Нестатеве розмноження грибів»

Мета роботи: вивчити нестатеві спори класів грибів.

Обладнання: лупи, скальпелі, препарувальні голки, предметні та покривні скельця, кольорові олівці.

Матеріал: 1. Зооспорангії із зооспорами – живі листки винограду, уражені *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni – збудника мільдю винограду. 2. Спорангії із спорангіоспорами – чиста культура *Rhizopus nigricans* Ehrenb – збудника чорної головчастої плісені. 3. Конідії і конідіеносці – суспензії конідій *Fusarium* чи *Alternaria*. 4. Коремії – чиста культура *Graphium ulmi* Schwarz.– збудника графіозу ільмових порід.

Хід роботи

1. Розглянути і замалювати: а) яйцеподібні, безбарвні зооспорангії із зооспорами збудника мільдю винограду; б) шароподібні, безбарвні спорангії із спорангіоспорами збудника чорної головчастої цвілі; в) булавоподібні, коричневі, багатоклітинні конідії збудника альтернаріозу сходів листяних порід; г) мітлоподібні, темно-коричневі коремії збудника графіозу ільмових порід.

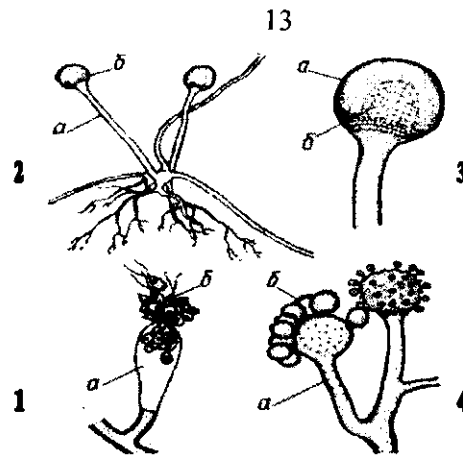


Рис. 1. Нестатеве розмноження грибів: 1 – зооспорангії (а) із зооспорами (б) у грибів роду *Saprolegnia*; 2 – спорангієносці (а), спорангії (б) із спорангіоспорами у *Rhizopus nigricans*; 3 – спорангій (а) з колонкою (б); 4 – конідієносець (а) з конідіями (б) у грибів роду *Oedocephalum*

Лабораторна робота № 6 на тему: «Статеве розмноження грибів»

Мета роботи: вивчити статеві спори класів грибів.

Матеріали: живі зразки, готові препарати і чисті культури грибів, що мають таке спороношення: 1. Планозиготи (цисти) – готові постійні препарати *Synchytrium endobioticum* Pers.– збудника раку. 2. Ооспори – готові препарати *Plasmopara viticola* – збудника мільдю винограду. 3. Зигоспори – готові препарати *Mucor mucedo* L.– збудника білої головчастої плісені. 4. Сумки, сумкоспори, клейстотеції і придатки – засушені зразки листків берези, ліщини, ясеня, уражені *Phyllactinia suffulta* (Rob.) Sacc.– збудником борошнистої роси берези, ліщини, ясеня. 5. Базидії, стеригми і базидіоспори – живий матеріал, плодові тіла шляпкового гриба.

Хід роботи

1. Розглянути і замалювати: а) одноклітинні, коричневі, з трьома оболонками цисти збудника раку; б) круглі, з товстою,

коричневою оболонкою ооспори збудника мільдю винограду; в) округлі, темні, з багат шаровою оболонкою зигоспори збудника білої головчастої плісені.

2. Розглянути і замалювати: а) округлі, коричневі клейстотеції, булавоподібно-голчасті безбарвні придатки, округлі, безбарвні сумки і сумкоспори збудника борошнистої роси берези, ліщини, ясена; б) циліндричні чи булавоподібні, одноклітинні базидії з чотирма ніжками і базидіоспорами на вершині шляпкового гриба.

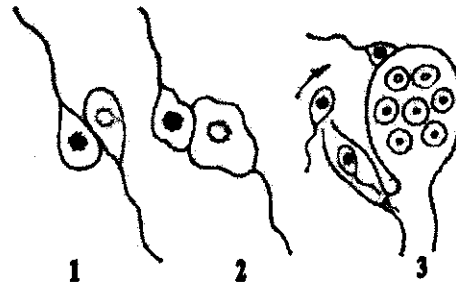


Рис. 1. Статевий процес у хітридіоміцетів: 1 – ізогамна планогамія; 2 – гетерогамна планогамія; 3 – оогамна планогамія, зооспори, що мають знак «+» і «-»

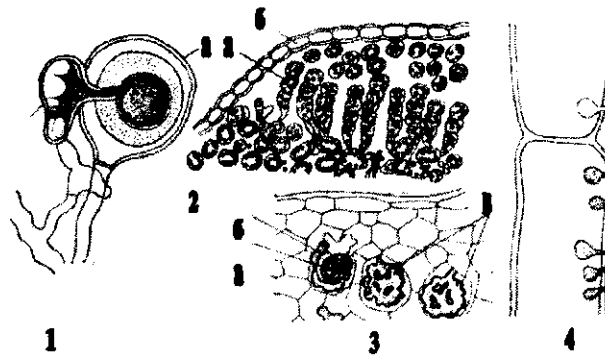


Рис. 2. Статевий процес у ооміцетів (оогамія): 1 – запліднення оогонія (а) з допомогою антеридія (б) у *Pythium debaryanum*; 2 – спорангієносці із спорангіями (а) під епідермісом (б) у *Albugo candida*; 3 – оогоній (а), антеридій (б) і ооспори (в) у

тканинах рослини-господаря; 4 – гаусторії в клітинах рослини-господаря

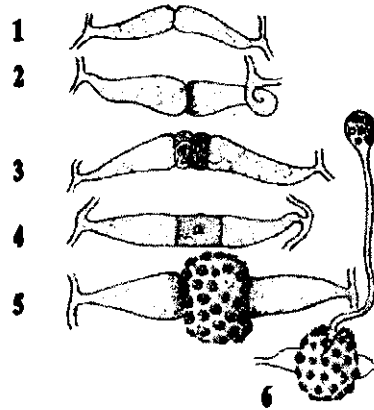


Рис. 3. Статевий процес у зигоміцетів (зигогамія): 1–2 – відростки гіф, відмінних у статевому відношенні; 3 – гіфи і копулятивні клітини; 4 – 5 початкова і кінцева стадії формування зигоспори; 6 – зигоспора, проросла в зародковий спорангій з жіночими і чоловічими спорами

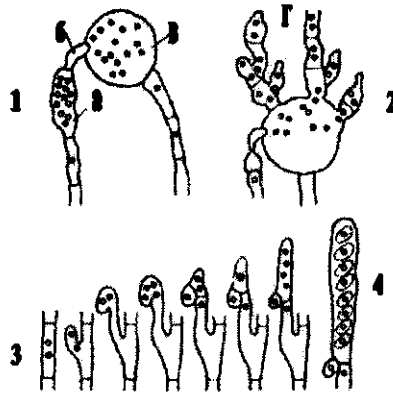


Рис. 4. Статевий процес у сумчастих грибів (гаметангіогамія): 1 – перехід ядер із антеридія (а) через трихогіну (б) в аскогон (в); 2 – запліднений аскогон формує аскогонні гіфи, розділені на клітини (г); 3 – розвиток сумки і утворення сумкоспор; 4 – сумки з аскоспорами

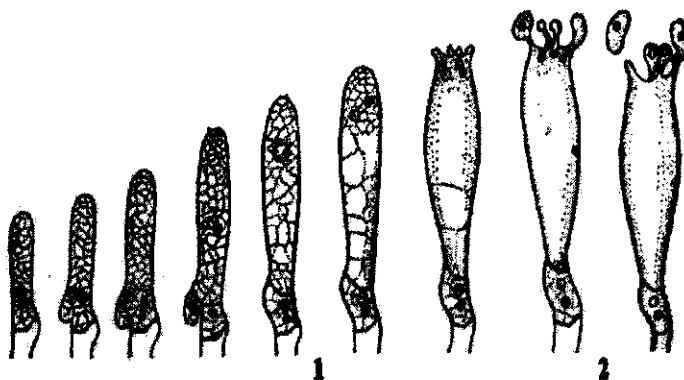


Рис. 5. Статевий процес у базидіоміцетів (соматогамія):
1 – розвиток базидії і утворення базидіоспор; 2 – базидія з базидіоспорами

Лабораторна робота № 7
на тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб плодів
і їх збудників»

Мета роботи: вивчити збудників хвороб плодів та особливості їх ураження.

Обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, кольорові олівці.

Матеріали: 1. Гербарні зразки шишок ялини, уражені іржею, листки черемхи з уредо- і телейтоспороношенням. 2. Муміфіковані жолуді на різних стадіях ураження; зафіксовані апотеції грибів. 3. Свіжі або зафіксовані зразки плодів яблуні або груші, уражені плодовою гниллю. 4. Зафіксовані «кишеньки» черемхи. 5. Незрілі плоди горіха волоського, уражені марссоніозом. 6. Крилатки клена або ясена, уражені плямистістю.

Хід роботи

Розглянути: 1. Іржу шишок ялини. Зовнішній вигляд ураженої шишки і окремої лусочки з ецидіями та зовнішній вигляд уредо- і телейтоспороношення *Tarhtina* групі на листках черемхи. 2. Муміфікацію жолудів. Розглянути зовнішній вигляд уражених жолудів, вивчити всі стадії розвитку хвороби на сім'ядолях.

3. Плодову гниль. Розглянути плоди яблуні (груші); уражені плодовою гниллю на різних стадіях розвитку. 4. Деформацію плодів черемхи. Зовнішній вигляд уражених плодів («кишеньки») порівняти зі здоровими плодами черемхи. 5. Марссоніоз горіха волоського. Зовнішній вигляд і розріз ураженого плоду горіха волоського. 6. Плямистість крилаток клена. Зовнішній вигляд крилаток клена із зазначенням розміщення пікнід.

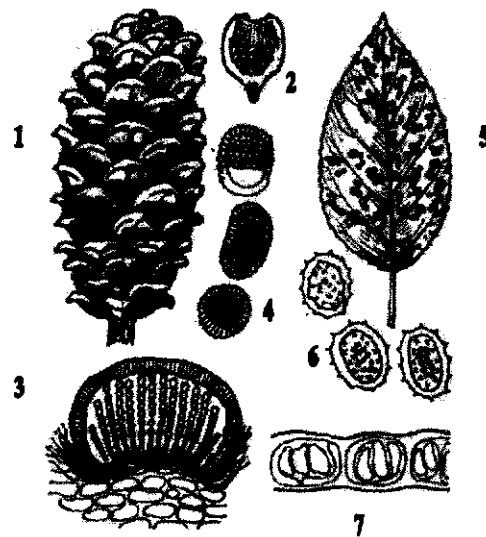


Рис. 1. *Thekopsora padi* на ялині і черемсі: 1 – загальний вигляд ураженої шишки; 2 – лусочка шишки з ецидіями; 3 – ецидія в розрізі; 4 – ецидіоспори; 5 – листок черемхи, уражений літньою стадією гриба; 6 – уредоспори; 7 – телейтоспори

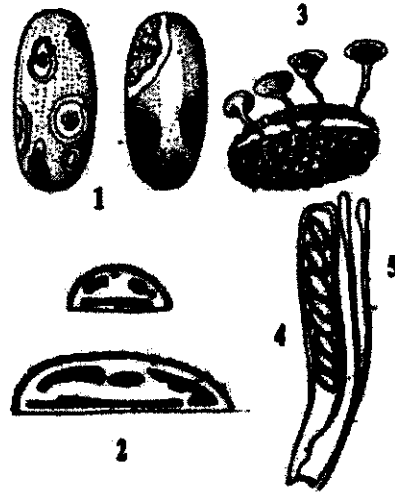


Рис. 2. *Stromatinia pseudotuberosa* на жолудях дуба: 1 – сім'ядолі жолудів, уражені різною мірою; 2 – поперечний розріз через уражені сім'ядолі жолудя; 3 – муміфікований жолудь з апотеціями; 4 – сумка з сумкоспорами; 5 – парафізи

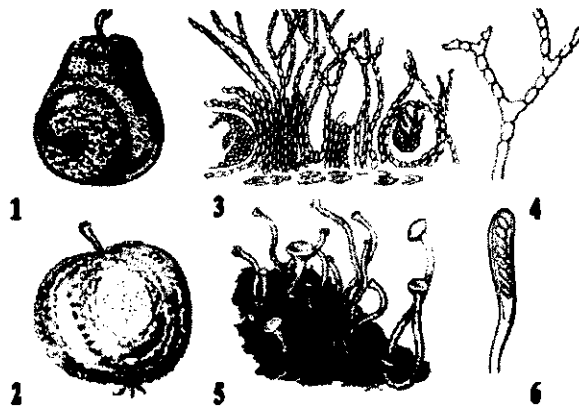


Рис. 3. *Monilia fructigena* на груші і яблуні (Плодова гниль яблук і груш): 1 – уражений плід груші з білими подушечками конідиального спороношення; 2 – уражений плід яблуні; 3 – конідиальне спороношення; 4 – конідіеносець з конідіями; 5 – муміфікований плід з апотеціями; 6 – сумка з сумкоспорами

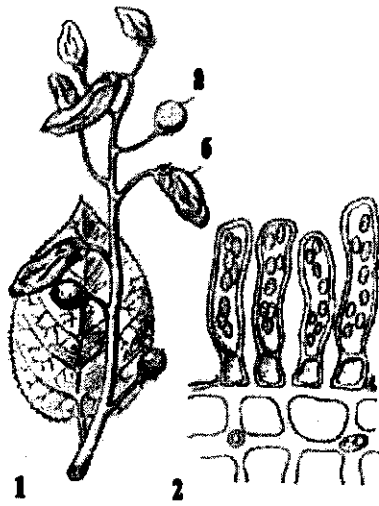


Рис. 4. *Taphrina pruni*: 1 – гілка черемхи зі здоровими (а) і ураженими (б) плодами; 2 – поперечний розріз через зовнішню частину ураженого плоду

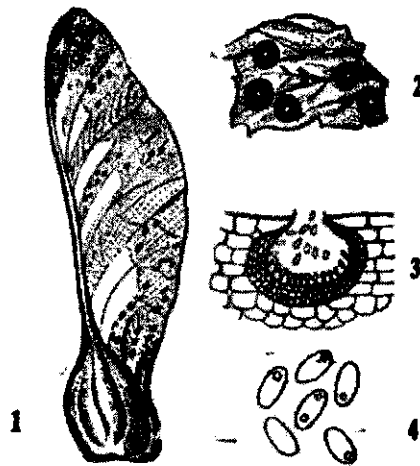


Рис. 5. *Phoma samogorum*: 1 – уражена крилатка; 2 – пікніди гриба; 3 – пікніди в розрізі; 4 – пікноспори

Лабораторна робота № 8
На тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб насіння
і їх збудників»

Мета роботи: навчитися робити фітопатологічний аналіз насіння.

Обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, кольорові олівці.

Матеріали: насіння берези на різних стадіях ураження; зафіксовані апотеції грибів.

Хід роботи

На дно чашки Петрі тонким шаром налити поживне середовище. Після охолодження середовища в чашку за допомогою стерильного пінцета укласти 50 штук дрібного насіння за певним шаблоном. Після укладання насіння чашки помістити в термостат з температурою 18–25° С. Через 1 – 2 дні спори грибів, що є на поверхні насіння, проростають і через 5–7 днів формуються колонії грибниці і спороношення грибів.

За формою, кольором колоній і характером спороношення, що вивчаються під мікроскопом, визначити видовий (родовий) склад грибів і підрахувати відсоток ураження насіння, особливо кількість насіння (у відсотках), ураженого паразитними грибами з родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*. Вивчити видовий склад збудників цвілі на підготовлених раніше чашках Петрі. Всі об'єкти, передбачені для вивчення під час виконання цієї лабораторної роботи, необхідно розглянути за допомогою лупи, а спороношення і міцелій – під мікроскопом. Після цього об'єкти зарисовуються кольоровими олівцями в зошиті з відповідними написами.

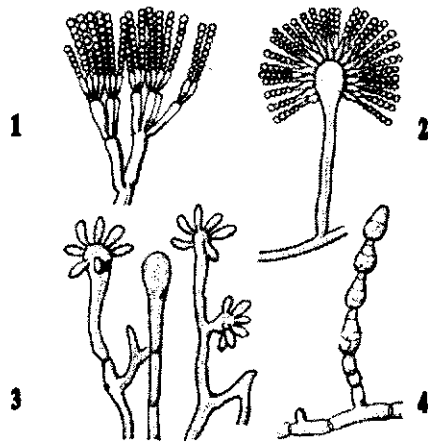


Рис. 1. Спороношення грибів, що викликають пліснявіння насіння: 1 – *Penicillium glaucum*; 2 – *Aspergillus glaucus*; 3 – *Botrytis antophila*; 4 – *Alternaria tenuis*

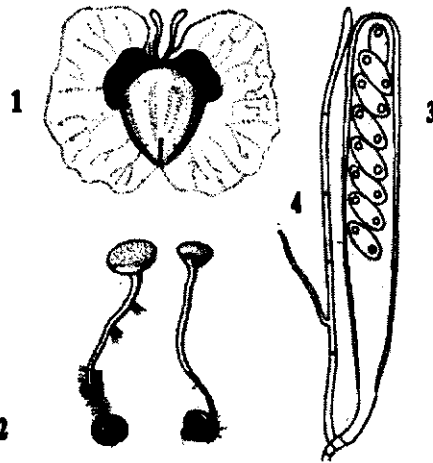


Рис. 2. *Sclerotinia betulae* на насінні берези: 1 – насіння берези зі склероцієм; 2 – пророслі склероції з апотеціями; 3 – сумка з сумкоспорами; 4 – парафіза

Лабораторна робота № 9
На тему: «Вивчення основних хвороб ураження сходів і сіянців»

Мета роботи: вивчити зовнішні ознаки прояву основних інфекційних хвороб сходів і сіянців, морфологію і біологію їх збудників.

Обладнання: мікроскопи, лупи, скальпелі, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, кольорові олівці.

Матеріали:

1. Засушені проростки, сходи і молоді сіянці хвойних і листяних порід, уражені грибами родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Rhizium* (вилягання сіянців у розсаднику). 2. Засушені сходи і сіянці хвойних або листяних порід, уражені *Phytophthora castorum* (фітофтороз), а також сіянці листяних порід з ооспорами в тканинах. 3. Засушені сіянці клена, уражені *Cercospora acerina* (церкоспороз). 4. Засушені листки і молоді пагони сіянців або порослі осики, білої або сірої тополі з конідіальним спороношенням *Fusicladium radicosum* і сумчастим спороношенням *Venturia tremulae* (парша осики). 5. Гербарні зразки сіянців ялини, ялиці або бука з конідіальним спороношенням *Pestalotia hartigii* (песталоціоз сіянців).

Хід роботи

Зразки уражених сіянців розглянути за допомогою лупи. Всі вивчені об'єкти замалювати кольоровими олівцями в зошит з чітким позначенням різних грибних утворень, особливостей морфології збудника.

Розглянути такі об'єкти: 1. Сіянці хвойних і листяних порід, уражені виляганням. 2. Прояви фітофтороза. 3. Уражене церкоспорозом листя клена (за допомогою лупи). 4. Зовнішні симптоми прояву парші на листі осики за допомогою лупи. 5. Зовнішні ознаки прояву песталоціозу.

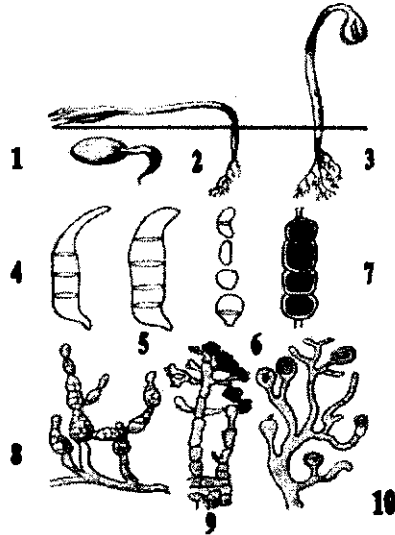


Рис. 1. Вилягання і спороношення його збудників:
 1 – уражений проросток; 2 – уражена коренева шийка сіянця хвойної породи; 3 – уражене підсім'ядольне коліно сіянця листяної породи; 4-7 – рід *Fusarium* (4-5 – макро-конідії; 6 – мікроконідії; 7 – хламідоспори); 8 – рід *Alternaria*; 9 – рід *Botrytis*; 10 – рід *Pythium*

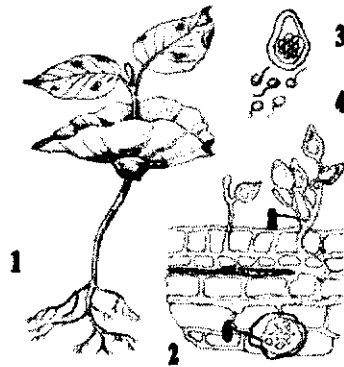


Рис. 2. *Phytophthora castorum* на буці: 1 – уражений сіянець бука; 2 – розріз через заражену тканину листа (а – зооспорангійносець із зооспорангіями, б – ооспора; 3 – зооспорангій; 4 – зооспори

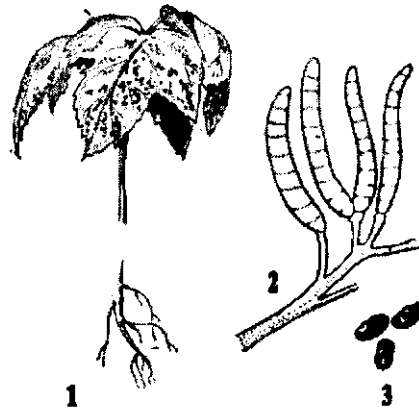


Рис. 3. *Cercospora acerina* на клені: 1 – уражений сіянець клена; 2 – конідії на конідиеносцях; 3 – хламідоспори

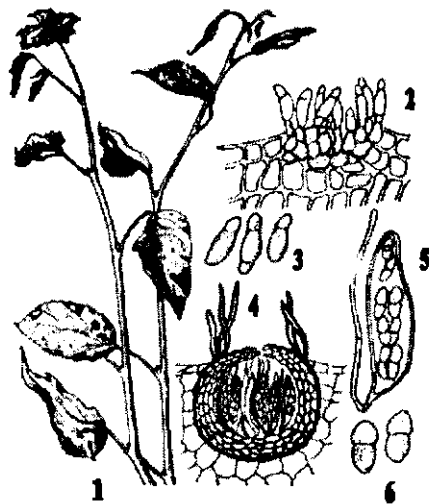


Рис. 4. *Venturia tremulae* на осиці: 1 – уражені гілки осици; 2 – конідіальне спороношення; 3 – конідії; 4 – розріз через перитецій; 5 – сумка з сумкоспорами і псевдопарафізою; 6 – сумкоспори

Лабораторна робота № 10
на тему: «Вивчення зовнішніх ознак хвороб хвої
і їх збудників»

Мета роботи: вивчити симптоми прояву основних хвороб хвої, морфологію і біологію їх збудників на живому або гербарному матеріалі.

Матеріали: 1. Хвоїнки сосни звичайної з пікнідами і апотеціями *Lophodermium pinastri* (звичайне шютте). 2. Хвоїнки сосни звичайної з апотеціями *Phacidium infestans* (снігове шютте). 3. Хвоїнки ялини з апотеціями *Lophodermium macrosporum* (шютте ялини). 4. Хвоїнки ялиці з пікнідами і апотеціями *Lophodermium nervisequum* (шютте ялиці). 5. Тонкі гілочки і хвоїнки сосни Веймутової з апотеціями, уражені *Hypoderma brachysporum* (шютте сосни Веймутової). 6. Засушені хвоїнки модрини, уражені *Meria laricis* (шютте модрини). 7. Засушені рослини жовтозілля або підбілу, що мають уредо- і телейтостадію, а також хвоїнки сосни звичайної із спермогоніальною і ецидіальною стадією спороношення *Coleosporium senecionis* і *C. tussilaginis*. 8. Хвоя ялини з телейтопустулами *Chrysomyxa abietis* (золотиста іржа хвої ялини). 9. Хвоя ялиці з ецидіями і стеблами брусниці з телейтопустулами *Calyptospora goeppertiana* (іржа хвої ялиці). 10. Гілочки і хвоя сосни (ялини, ялиці або ялівцю), уражені *Perpotrichia nigra* (бура снігова цвіль хвої).

Хід роботи

1. Розглянути і замалювати зовнішні відмінні ознаки хвоїнок сосни звичайної, уражених *Lophodermium pinastri* і *Phacidium infestans*, ялини – *Lophodermium macrosporum*, ялиці – *Lophodermium nervisequum* і сосни Веймутової – *Hypoderma brachysporum*. 2. Розглянути і замалювати хвоїнки модрини, уражені *Meria laricis*. 3. Розглянути і замалювати зовнішні ознаки прояву *Coleosporium senecionis* на жовтозіллі і сосні звичайній або *C. tussilaginis* на підбілі і сосні звичайній. 4. Розглянути і замалювати зовнішній вигляд хвої ялини з телейтопустулами *Chrysomyxa abietis*, хвої ялиці з ецидіями *Calyptospora goeppertiana* і стебла брусниці з телейтопустулами *Calyptospora goeppertiana*.

5. Розглянути і замалювати симптоми прояву бурої снігової цв. хвої сосни або ялини, ялиці, ялівцю, уражені *Herpotrichia nigra*.

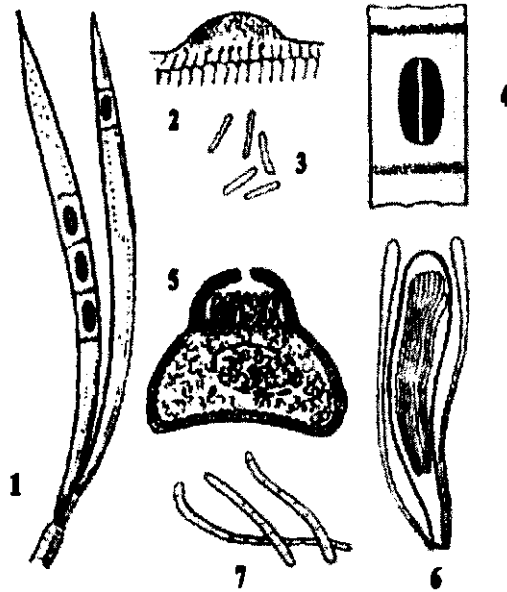


Рис. 1. *Lophodermium pinastri* на сосні (звичайне шютте сосни): 1 – уражені хвоїнки з пікнідами і апотеціями; 2 – пікніда; 3 – пікноспори; 4 – збільшений апотецій на ділянці хвоїнки з відмежовуючими перегородками; 5 – розріз через хвоїнку з апотецієм; 6 – сумка з сумкоспорами і парафізою; 7 – сумкоспори

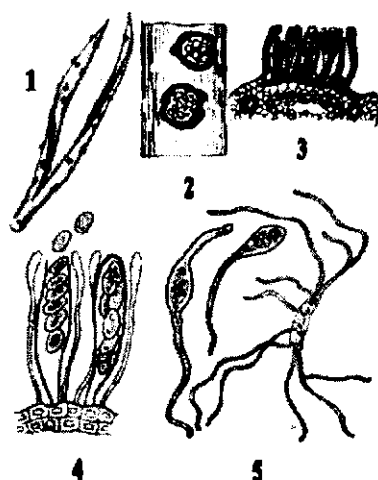


Рис. 2. *Phacidium infestans* на сосні (снігове шютте сосни звичайної): 1 – уражені хвоїнки з апотеціями; 2 – два апотеції на ділянці хвоїнки; 3 – розріз через хвоїнку з апотецієм; 4 – сумки з сумкоспорами і парафізою; 5 – пророслі сумкоспори в краплі снігової води

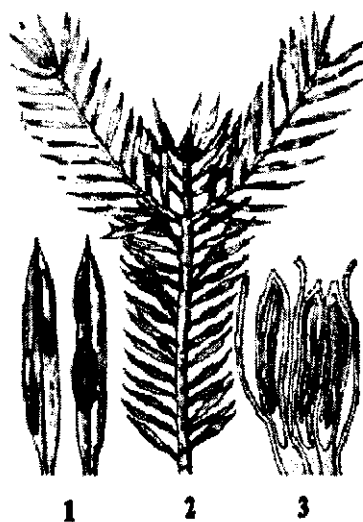


Рис. 3. *Lophodermium macrosporum* на ялині (Шютте ялини): 1 – хвоїнки з апотеціями; 2 – гілка з ураженою хвоєю; 3 – сумки зі спорами і парафізами

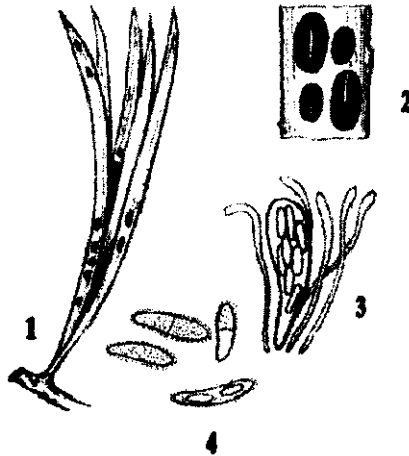


Рис. 4. *Hypoderma brachysporum* на сосні Веймутовій (шютт сосни веймутової): 1 – уражені хвоїнки з апотеціями; 2 – збільше апотеції на ділянці хвоїнки; 3 – сумка зі спорами і парафізою; 4 – сумкоспори

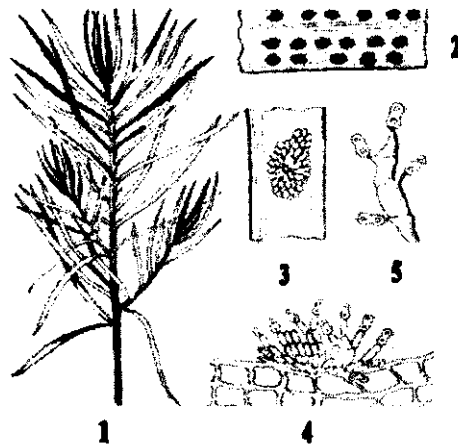


Рис. 5. *Meria laricis* на модрині (шютте модрини): 1 – гілка з ураженою хвоєю; 2 – уражена ділянка хвоїнки зі спороношенням; 3 – збільшена ділянка хвоїнки з коніціальним спороношенням; 4 – розріз через уражену тканину хвоїнки зі спороношенням; 5 – конідії на конідиеносці

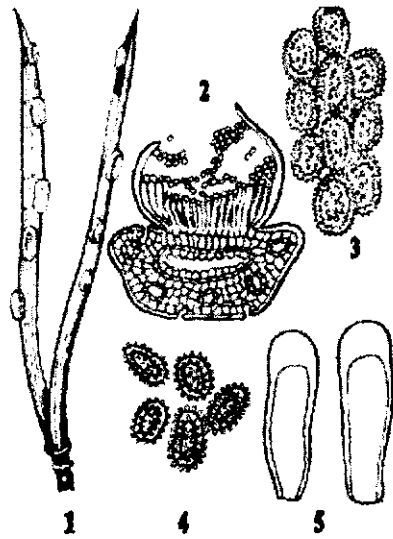


Рис. 6. *Coleosporium senecionis* на хвої сосни (пухирчаста іржа хвої сосни): 1 – уражена хвоя з ецидіальним спороношенням; 2 – розріз через хвоїнку і перидермій; 3 – ецидіоспори; 4 – уредоспори; 5 – телейтоспори

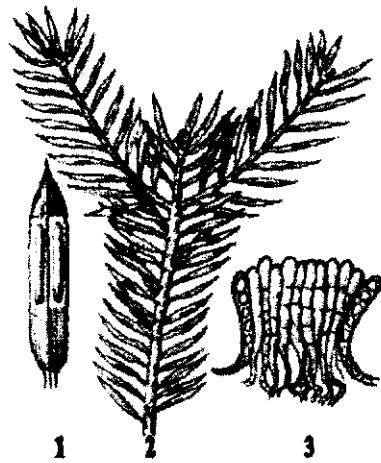


Рис. 7. *Chrysomyxa abietis* на хвої ялини (золотиста іржа хвої ялини): 1 – уражена хвоя; 2 – уражений сіянець ялини; 3 – телейтоспороношення

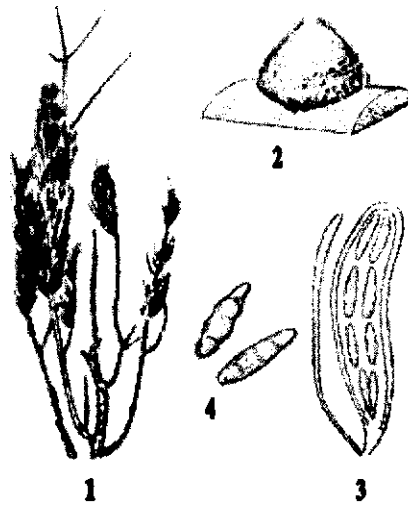


Рис. 8. *Perotrachia nigra* на ялині (бура снігова цвіль хвої):
1 – уражена гілка ялини; 2 – перитецій; 3 – сумка з парафізою;
4 – сумкоспори

Лабораторна робота № 11

на тему: «Вивчення борошнистої роси і плямистостей листків»

Мета роботи: вивчити зовнішні ознаки прояву хвороб на листі, а також ознайомитися з їх збудниками.

Матеріали: гербарний матеріал: борошниста роса дуба клена, ясена, яблуні. Плямистості листків: бура плямистість горіха волоського, коккомікоз черешні, бура плямистість листків дуба липи, чорна плямистість клена. Парша листків: уражене листя осики, верби, яблуні або груші.

Хід роботи

1. Описати і замалювати зовнішній вигляд листків дуба або клена, ясена, яблуні, уражених борошнистою росою. 2. Розглянути замалювати міцелій і конідіальне спороношення борошнистої роси дуба. 3. Замалювати зовнішню будову клейстотеція. 4. Описати замалювати ознаки ураженого бурою плямистістю листка. 5. Описати і замалювати ознаки ураження листків паршею на листі пагонах осики або верби, яблуні.

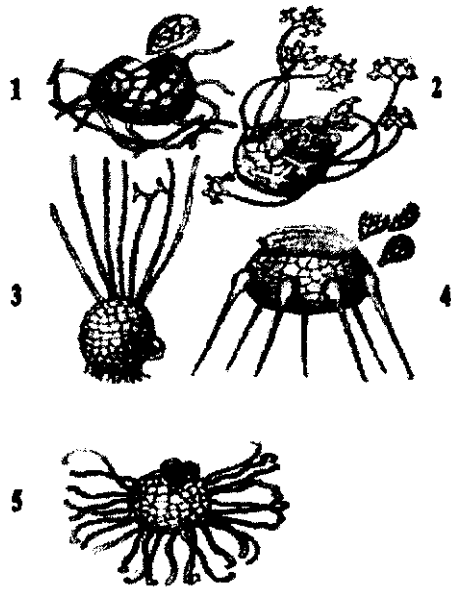


Рис. 1. Клейстотеції і придатки різних родів борошнесторосяних грибів: 1 – *Sphaerotheca*; 2 – *Microsphaera*; 3 – *Podosphaera*; 4 – *Phyllactinia*; 5 – *Uncinula*

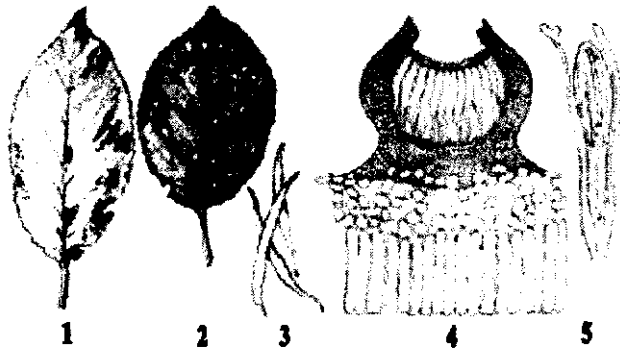


Рис. 2. *Sclerotinia blight* (червоно-бура плямистість, або коккомікоз черешні): 1 – уражений листок зверху; 2 – уражений листок знизу; 3 – конідії гриба; 4 – уражений листок; 5 – сумка зі спорами і парафізами

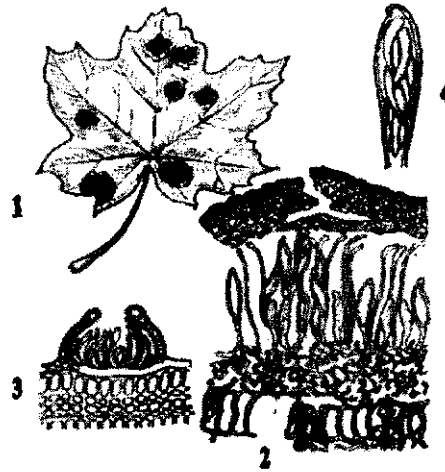


Рис. 3. *Rhytisma acerinum* на клені (чорна плямистість листків клена): 1 – уражений листок клена; 2 – поперечний розріз через незрілий апотецій; 3 – поперечний розріз через зрілий апотецій і листок; 4 – сумка зі спорами

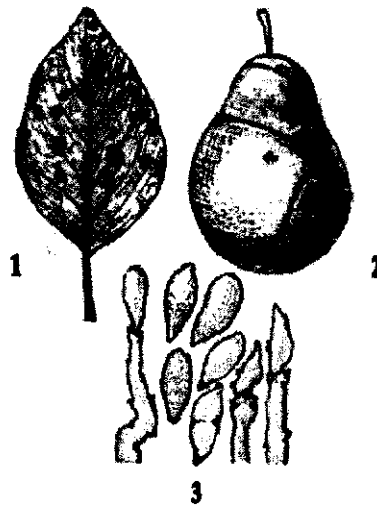


Рис. 4. *Fusicladium pirinum* на груші (парша груші): 1 – уражений листок; 2 – уражений плід груші; 3 – конідіеносці і конідії гриба

Лабораторна робота № 12
на тему: «Вивчення найголовніших типів іржі й інших
хвороб листків»

Мета роботи: ознайомитися з основними збудниками іржі листків та інших хвороб, а також вивчити симптоми їх прояву.

Обладнання: мікроскопи, предметні та покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріали: іржа: гербарні зразки листків тополі, берези з уредо- і телейтоспороношенням. Чорна плісень листків липи, берези, ліщини або інших порід з добре розвиненим нальотом міцелію і спороношенням. Гербарне або фіксоване листя тополі, вільхи чорної зі здуттям – деформаціями. Гербарні зразки листків береста, бузини, жимолості, малини або інших порід, уражених вірусною мозаїкою або жовтяницею. Гербарні зразки листків, пошкоджених заморозками, засухою, отруйними речовинами з повітря тощо.

Хід роботи

1. Описати і замалювати зовнішній вигляд уражених іржею листків тополі або берези. 2. Замалювати уредопустули і уредоспори; замалювати телейтопустули і телейтоспори. 3. Зазначити схему розвитку гриба на основному і проміжному господарі одного з об'єктів вивчення. 4. Описати і замалювати зовнішній вигляд уражених чорною плісенню і деформацією листків. 5. Описати і замалювати пошкоджені вірусною жовтяницею або мозаїкою листків. 6. Описати і замалювати за гербарними зразками зовнішній вигляд двох-трьох характерних непаразитарних пошкоджень листків.

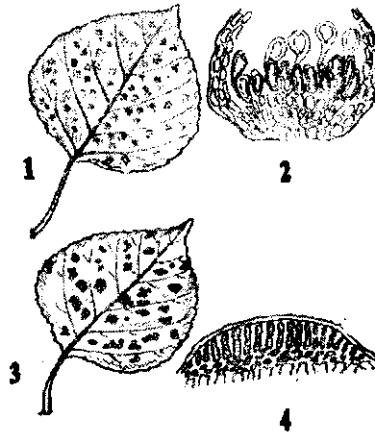


Рис. 1. *Melampsora populina* на тополі канадській (Ір тополі): 1 – листок тополі, уражений літньою стадією гри (уредостадією); 2 – уредопустула з уредоспорами; 3 – лист топо. уражений осінньою стадією (телейтостадією); 4 – телейтопустула телейтоспорами

Лабораторна робота № 13
на тему: «Вивчення некротних хвороб і їх збудників»

Мета роботи: вивчити зовнішні ознаки прояву некротних захворювань, а також морфологію і біологію їх збудників.

Обладнання: мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, лупи, скальпелі, ножі, пилки, кольорові олівці таблиці, кольорові олівці.

Матеріали: 1. Уражені сосновим вертуном пагони сосни (викривлення) в ецидіальній стадії. Гербарні зразки листків осики або тополі білої, уражених уредо- і телейтостадією. 2. Гілки і зразки верхівок сосни, уражені ценангіозом. 3. Пагони і ділянки стовбурів тополі, уражені тополиним мором і цитоспорозом з пікнідами і перитеціями. 4. Фрагменти гілок і стовбурів порослі листяних порід, уражені нектріозом, з конідіальним (рожеві подушечки) і сумчастим (коричневі багатoverшинні стромі) спороношенням. 5. Шматочки гілок або пагонів дуба, уражені клітріозом. 6. Гілки, уражені

Hysterographium bulliardii. 7. Зразки гілок і фрагменти стовбурів дуба або бука, уражені *Nummularia bulliardii*, з добре помітними стромами гриба і ясно-жовтою заболонною гниллю.

Хід роботи

1. Розглянути і замалювати викривлені пагони сосни з ецидіальною стадією гриба. Замалювати уражений листок, дві уредоспори і декілька телейтоспор. 2. Вивчити зовнішні ознаки прояву ценангіозу на гілках сосни, замалювати уражений пагін сосни, перитеції, сумки, сумкоспори і парафізи. 3. Описати і замалювати зовнішній вигляд пагонів і стовбурів тополі, уражених цитоспорозом і тополиним мором. Замалювати спороношення *Cytospora chrysosperma* і *Valsa sordida*. 4. Вивчити гниль, що викликається *Clithris quercina*, і замалювати її. 5. Розглянути за допомогою лупи фрагменти стовбурів дуба або бука з нуммулярієвим некрозом і замалювати їх зовнішній вигляд і строми гриба.

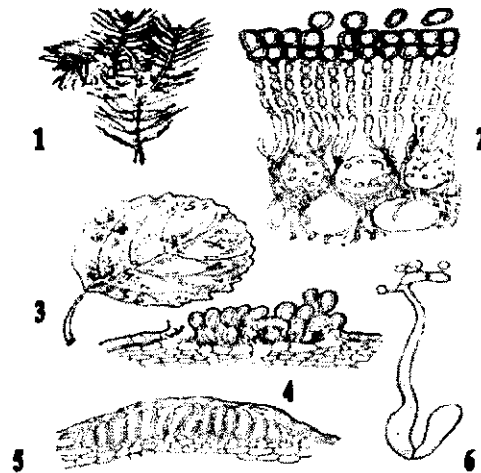


Рис. 1. *Melampsora pinitorqua* на сосні і осичі (Сосновий вертун, деформація гілок сосни звичайної): 1 – уражена гілка сосни; 2 – ецидіальне спороношення (ецидіоспори); 3 – лист осики з літньою і осінньою стадіями гриба; 4 – уредопустула з уредоспорами; 5 – телейтопустула з телейтоспорами; 6 – базидія з базидіоспорами

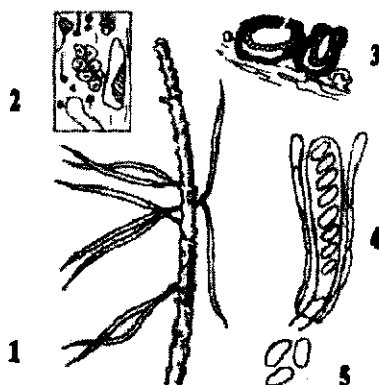


Рис. 2. *Cenangium abietis* на сосні (Усихання гілок і верхівк сосни, ценангіоз): 1 – уражений пагін; 2 – ділянка ураженої кої пагона з пікнідами і апотеціями; 3 – розріз через апотецій; 4 – сумі зі спорами і парафізою; 5 – сумко спори

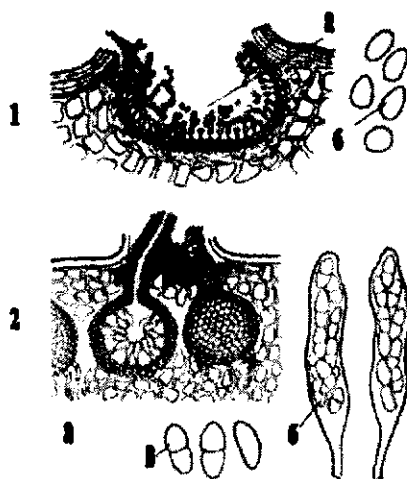


Рис. 3. Спороношення збудників тополиного мор (Тополиний мор): 1 – конідіальне спороношення *Dothichiza popule* (а – розріз через пікніду, б – пікноспори); 2 – сумчаст спороношення *Cryptodiaporthe populea* (а – розріз через перитецій, б – сумка зі спорами, в – сумкоспори)

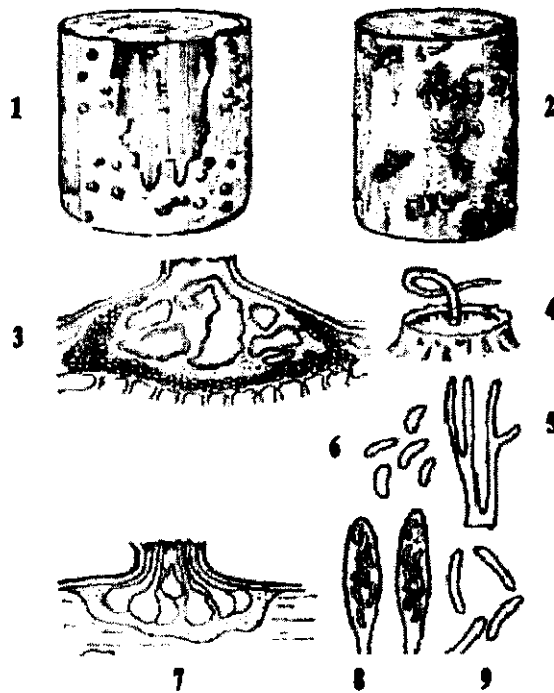


Рис. 4. *Cytospora* (Цитоспороз) *chrysosperma* на тополі:
 1 – уражений стовбур з пікнідами в тонкій корі; 2 – спори, що виходять з пікнід, у вигляді стрічок і крапель; 3 – розріз через пікніду; 4 – вихід склеєних пікноспор; 5 – конідієносці; 6 – конідії; 7 – розріз через струму з перитеціями; 8 – сумки зі спорами; 9 – сумкоспори

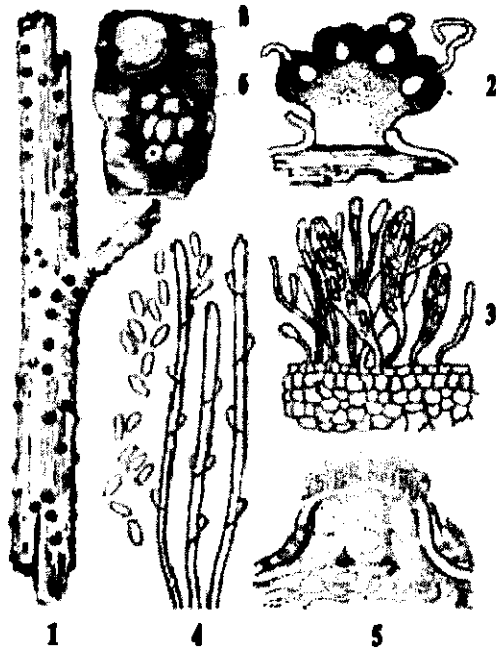


Рис. 5. *Nectria cinnabarina* на листяних породах (Усихання гілок листяних порід (нектріоз)): 1 – уражений пагін і ділянка гілки з конідиальною (а) і сумчастою (б) строною; 2 – поперечний розріз через строми з перитеціями; 3 – сумки зі спорами; 4 – конідіеносці конідіями; 5 – розріз через конідиальну строми

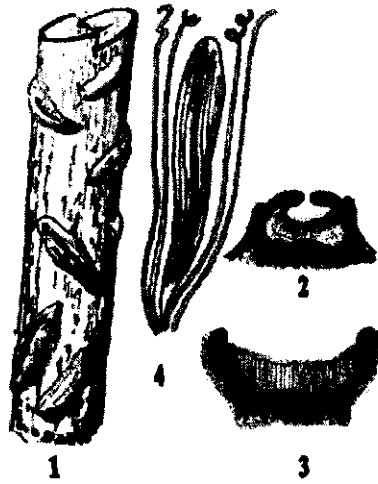


Рис. 6. *Clithris quercina* на гілках і пагонах дуба (усихання гілок і пагонів дуба (клітріоз): 1 – уражена гілка з апотеціями гриба; 2 – закритий апотецій у молодому віці; 3 – відкритий апотецій в зрілому стані; 4 – сумка зі спорами і парафізою

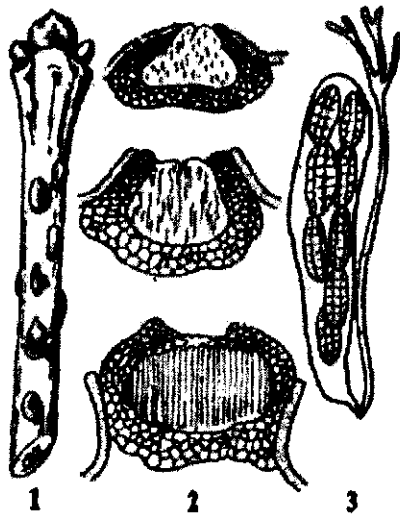


Рис. 7. *Hysterographium fraxini* на ясені (Усихання гілок ясеня): 1 – уражений пагін ясеня з апотеціями; 2 – апотеції різної зрілості; 3 – сумка зі спорами і парафізою

Лабораторна робота № 14
на тему: «Вивчення судинних хвороб і їх збудників»

Мета роботи: вивчити зовнішні ознаки прояву судинні захворювань, а також морфологію і біологію їх збудників.

Обладнання: мікроскопи, предметні та покривні скелья препарувальні голки, лупи, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріали: 1. Поперечні і поздовжні зрізи гілок і пагон ільмових порід, уражених графіозом. 2. Зразки будь-якої листяної породи, уражені вілтом, із закупореними судинами.

Хід роботи

1. Вивчити поперечний і поздовжній зріз пагонів, уражених графіозом і замалювати його. Розглянути і замалювати коремії перитеції збудника графіоза. 2. На поперечних зрізах гілок стовбурів будь-якої листяної породи розглянути за допомогою луп закупорені судини і замалювати їх.

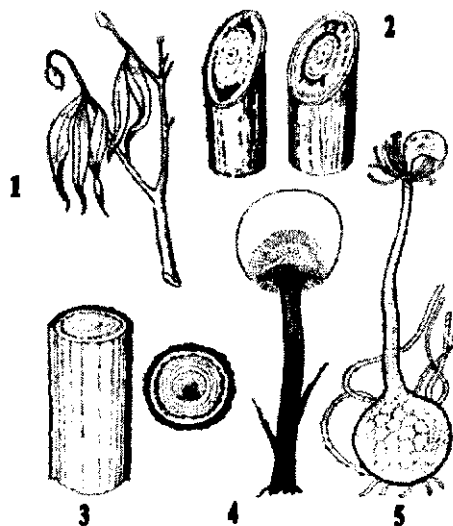


Рис. 1. Графіоз (*Graphium ulmi*) (Графіоз (Голландська хвороба)): 1 – уражена гілка; 2 – поперечний розріз через уражену грибом гілку; 3 – поздовжній і поперечний розрізи через уражені грибом стовбур; 4 – коніціальне спороношення (коремія); 5 – сумчасте спороношення (перитецій)



Рис. 2. *Verticillium albo-atrum* на клені гостролистому (Вілт листяних порід): 1 – усихаюче молоде дерево клена гостролистого; 2 – загибле дерево з обладаючою корою; 3 – поперечний розріз через уражений стовбур; 4 – мікросклероцій; 5 – конідиеносець з конідіями; 6 – конідії

Лабораторна робота № 15
на тему: «Вивчення зовнішніх ознак ракових хвороб
і їх збудників»

Мета роботи: вивчити зовнішні ознаки прояву ракових захворювань, а також морфологію і біологію їх збудників.

Обладнання: мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, лупи, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріали: 1. Уражені ецидіальною стадією *Cronartium flaccidum* ділянки гілок або стовбурів сосни звичайної. 2. Зразки уражених *Cronartium gibicola* гілок і стовбурів сосни Веймутова ецидіальним спороношенням; гербарні зразки листків чорної смородини з уредо- і телейтоспороношенням. 3. Листки яблуні (живі або засушені), уражені ецидіальною стадією *Gymnosporangium juniperinum*, а також потовщені стовбури і гілки ялівцю з телейтостадією гриба. 4. Фрагменти деревини стовбура модрина з раковими ранами і сумчастим спороношенням (апотеціями) *Dasyscypha willkommii*. 5. Зразки деревини стовбурів ялиці з раковими ранами і гілки з «відьминими мітлами», на хвоїнках як бажано мати спермогонії і ецидії. 6. Уражені *Nectria galligena* гілочки листяних порід з перитеціями на їх поверхні. 7. Уражені *Sphaeropsis malorum* засушені листки, фіксовані плоди, ділянки гілок, зразки штаблів з раковими виразками яблуні або груші з пікнідіальним спороношенням на їх поверхні; 8. Зразки гілок або стовбурів дуба уражених поперечним бактеріальним раком; 9. Зразки гілок астрації стовбурів ясеня, уражених бактеріальним раком.

Хід роботи

1. Розглянути уражену смоляним раком ділянку стовбура сосни звичайної і замалювати;
2. Розглянути зовнішній вигляд уражених *Cronartium gibicola* гілок або стовбурів сосни Веймутова та листків смородини чорної і замалювати зовнішній вигляд;
3. Вивчити за допомогою лупи будову ракових ран і «відьминих мітел» на гілках ялиці або сосни, викликані *Melampsorella cerastii* і замалювати.
4. На уражених гілках листяних порід вивчити симптоми прояву звичайного раку.
5. Вивчити зовнішні ознаки прояву чорного раку на листі, плодах і штаблах.
6. На фрагменті стовбура і гілок вивчити симптоми прояву поперечного раку дуба та бактеріального раку ясеня.

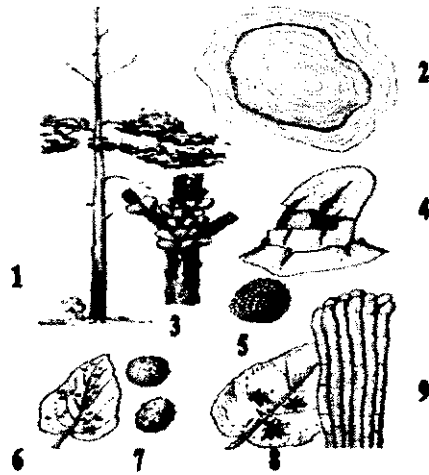


Рис. 1. *Cronartium flaccidum* на сосні (Рак сосни): 1 – суха крона ураженого дерева; 2 – деформація стовбура; 3 – гілка сосни з ецидіями; 4 – зовнішній вигляд ецидії; 5 – ецидіоспора; 6 – лист ластовня з уредопустулами; 7 – уредоспори; 8 – лист ластовня з телейтопустулами; 9 – телейтоспори, зібрані в окремий стовпчик

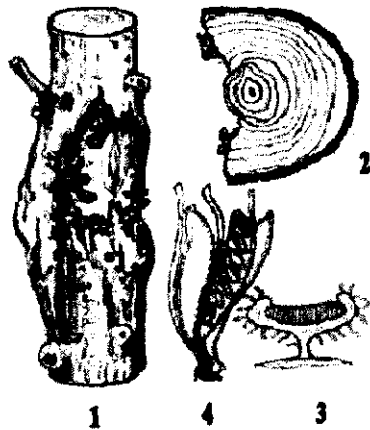


Рис. 2. *Dasyscypha willkommii* на модрині (Рак модрини): 1 – ракова виразка на стовбурі з апотеціями; 2 – деформація стовбура від гриба; 3 – поперечний розріз через апотецій; 4 – сумка зі спорами, цистиди і парафізи

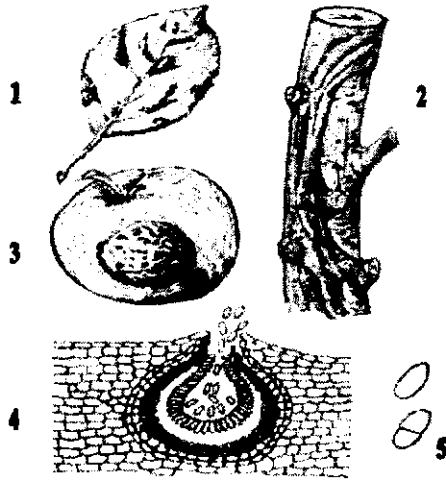


Рис. 3. *Sphaeropsis malorum* на яблуні (Чорний рак плодів): 1 – уражений листок з плямами і пікнідами; 2 – уражений стовбур; 3 – уражений плід; 4 – пікніда гриба; 5 – одно- і двоклітинні пікноспори



Рис. 4. Бактеріальний рак ясеня

Рекомендована література

1. Садовська Н.П. Лекції з фітопатології: навч. посібник / Н.П. Садовська, Г.М. Петак. – Ужгород, 2006. – 257 с.
2. Соколова З.С. Лесная фитопатология: учебник для вузов / З.С. Соколова, И.Г. Семенова. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 312 с.
3. Семенова И.Г. Фитопатология: учеб. пособие / И.Г. Семенова. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2004. – 226 с.
4. Федоров Н.И. Лесная фитопатология: учеб. для лесохоз. вузов / Н.И. Федоров. – Минск: Высш. шк., 1992. – 317 с.
5. Цилюрик А.В. Лесная фітопатологія: практикум / А.В. Цилюрик, С.В. Шевченко. – К.: Высш. шк., 1986. – 176 с.
6. Цилюрик А.В. Лісова фітопатологія: практикум / А.В. Цилюрик, С.В. Шевченко. – Корсунь-Шевченківський: Ірена, 1999. – 203 с.
7. Шевченко С.В. Лісова фітопатологія / С.В. Шевченко. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1968. – 344 с.
8. Шевченко С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко. – Львов: Вища шк., 1978. – 320 с.
9. Шевченко С.В. Лесная фитопатология / С.В. Шевченко, А.В. Цилюрик. – К.: Высш. шк., 1986. – 381 с.

**Укладачі: Полив'яний Анатолій Михайлович
Діденко Максим Михайлович**

ЛІСОВА ФІТОПАТОЛОГІЯ

**Методичні вказівки
до виконання лабораторно-практичних робіт
для студентів освітнього рівня «Бакалавр»
зі спеціальності 205 – «Лісове господарство»**

**Редактор Л.І. Сібенкова
Коректор М.А. Захарченко
Комп'ютерний набір і верстка М.М. Діденко**

Підп. до друку 16.12.2016. Формат 60x84 1/16.
Гарнітура Таймс. Друк офсет. Обсяг: 2,3 ум.-друк. арк.; 3,0 обл.-вид. арк.
Тираж 50. Замовлення

Виробник – редакційно-видавничий відділ Харківського національно
аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. 62483, Харківська об.
Харківський р-н, п/в «Докучаєвське – 2», навч. містечко ХНАУ, корп.
кімн. 302, тел. 99-72-70.
E-mail: office@knau.kharkov.ua

Виготовлювач – дільниця оперативного друку ХНА