

Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра ботаніки і методики викладання природничих наук

В. О. Голуб, С. М. Голуб, Т. М. Єрмейчук

ФІТОПАТОЛОГІЯ ТА ФІТОСАНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для студентів спеціальностей Е1 Біологія та біохімія, Н4 Лісове господарство
факультету біології та лісового господарства

Луцьк 2025

УДК 581.2:632.913 (072)
Г 62

Рекомендовано до друку науково-методичною радою Волинського національного університету імені Лесі Українки (протокол № 3 від 01 жовтня 2025 р.).

Рецензент:

Гаврилюк В.А. – директор Поліської дослідної станції ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник;

Голуб В. О., Голуб С. М., Єрмейчук Т. М.

Г62 Фітопатологія та фітосанітарна експертиза: методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальностей Е1 Біологія та біохімія, Н4 Лісове господарство факультету біології та лісового господарства. / Валентина Олександрівна Голуб, Сергій Миколайович Голуб, Тамара Музаффарівна Єрмейчук. Луцьк: Вежа друк, 2025. 115 с.

В методичних рекомендаціях представлено практичні роботи, що висвітлюють основні розділи навчальної програми вибіркового освітнього компоненту «Фітопатологія та фітосанітарна експертиза». До кожного заняття подається коротке пояснення теоретичного матеріалу, детально описана методика проведення практичних робіт. Запропоновані навчально-методичні рекомендації концентрують увагу студентів на практичному аспекті курсу, допомагають у засвоєнні навчального матеріалу з питань експериментальних досліджень в області фітопатології та фітосанітарної експертизи.

Рекомендовано для здобувачів освітнього рівня «магістр» спеціальностей Е1 Біологія та біохімія, Н4 Лісове господарство факультету біології та лісового господарства.

УДК 581.2:632.913 (072)

© Голуб В.О., 2025

© Голуб С.М., 2025

© Єрмейчук Т.М., 2025

© Волинський національний
університет імені Лесі Українки, 2025

ЗМІСТ

Практична робота №1	5
Тема: Будова і способи розмноження грибів	5
Практична робота №2	12
Темах Хвороби зернових культур	12
Практична робота №3	17
Тема: Сажкові хвороби зернових культур II та III груп	17
Практична робота №4	21
Тема Іржа зернових культур	21
Практична робота №5	27
Тема: Гельмінтоспоріози і кореневі гнилі злаків	27
Практична робота №6	32
Тема: Борошниста роса злаків. Ріжки жита	32
Практична робота №7	36
Тема: Хвороби зернобобових культур	36
Практична робота №8	41
Тема: Хвороби цукрових буряків	41
Практична робота №9	45
Тема: Хвороби льону	45
Практична робота №10	50
Тема: Грибні хвороби картоплі	50
Практична робота №11	54
Тема: Парша картоплі	54
Практична робота №12	57
Тема: Хвороби овочевих культур	57
Практична робота №13	61
Тема: Хвороби огірків і помідорів	61
Практична робота №14	69
Тема: Хвороби плодових культур	69
Практична робота №15	79
Тема: Хвороби ягідників та винограду	79
Практична робота №16	86
Тема: Вивчення зовнішніх ознак хвороб хвої та її збудників	86
Опадання і пожовтіння хвої – шютте	86

Звичайне шютте сосни	86
Сніжне шютте сосни звичайної	89
Сіре шютте сосни.....	89
Шютте ялини.....	90
Низинне шютте ялини.....	90
Шютте ялиці.....	91
Шютте сосни веймутової	91
Шютте модрини	92
Практична робота №17	98
Тема: Вивчення найголовніших плямистостей листків лісових культур та їх збудників	98
Рекомендована література.....	111

Практична робота №1

Тема: Будова і способи розмноження грибів

Мета роботи. Вивчити морфологічні особливості міцелію грибів різних класів: порівняти будову міцелію представника нижчих грибів (клас Зигоміцети – *Mucor* sp.) та вищих грибів (клас Базидіоміцети – *Rhizoctonia solani* Kuhn), визначити характерні ознаки, що відрізняють ці класи грибів; ознайомитись з формами спороношення грибів; вивчити видозміни міцелію грибів (склероції (*Claviceps purpurea*), ризоморфи (*Armillaria mellea*), плівки (*Coniophora cerebella*); ознайомитись з формами статевого спороношення грибів.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. уражені колоски проса з чорними масами спор (теліоспори), зібрані під час вегетації або після дозрівання; шматочки хліба, фруктів або овочів із білим пухнастим нальотом (цвіль) та темними ділянками – місця утворення зигоспор; уражені корені або стебла рослин (наприклад, картоплі, буряка) з коричневими плямами та нитками міцелію; уражені колоски жита з темними, видовженими склероціями замість зерен; шматки деревини або коренів із чорними шнуроподібними ризоморфами; деревина з бурими плівками домового гриба; листки капусти або інших хрестоцвітих із сірим нальотом на нижньому боці; уражені плоди або листки огірків із темними вдавленими плямами; стебла коноплі з сіро-коричневими плямами, на яких видно чорні крапки (пикніди); уражені бульби картоплі з бородавчастими наростами; листки дуба або злаків із білим нальотом, на якому видно чорні крапки (клеистотеції); склероції ріжків жита, зібрані з колосків; плодові тіла *Peziza* (чашоподібні гриби), зібрані в лісі або на ґрунті.

Теоретична частина. Гриби (*Fungi*) – основні збудники інфекційних хвороб у рослин. Вони належать до нижчих організмів. Усі гриби є гетеротрофними організмами, тобто не здатні самостійно синтезувати

органічні речовини і тому живляться за рахунок органічних речовин живих рослин чи мертвих рослинних решток. Вегетативні органи більшості грибів складаються із окремих ниток, або гіфів. Розростаючись і сплітаючись між собою, гіфи утворюють грибницю (міцелій). Міцелій може бути одноклітинний (у нижчих грибів) і багатоклітинний (у вищих грибів).

Залежно від умов розвитку міцелій або окремі гіфи можуть видозмінюватися. Найбільш поширеними видозмінами грибниці є такі: склероції, шнури, ризоморфи, плівки.

Склероції являють собою грудочки сплетеної грибниці, або субстрат, пронизаний гіфами. Зовні вони темні, внутрішня частина складається з тонких малопомітних безбарвних гіф, які утворюють псевдопаренхімну тканину. Розміри і форма склероцій бувають різні. Склероції утворюють: збудник ріжків жита *Claviceps purpurea* Tul, збудник білої гнилі овочевих культур *Sclerotinia Libertiana* Fuck., збудник сірої гнилі капусти *Botrytis cinera* Pers. та інші.

Шнури утворюються паралельно розміщеними гіфами. Можуть бути прості і розгалужені, різного кольору (білі, сірі, бурі). Шнури утворюють домові гриби. Ризоморфи – шнуровидне сплетіння гіфів, довжиною до декількох метрів, подібне до тонкого коріння дерев. Гіфи зовнішнього шару темно забарвлені, а внутрішнього – світлого кольору. Ризоморфи часто зустрічаються у вищих базидіальних грибів, що руйнують деревину або ростуть під корою дерев (наприклад в опенька).

Плівки – плоске скупчення грибниці. Вони розпластуються на поверхні субстрату, а в дереворуйнівних грибів заповнюють тріщини.

Завдання:

1. Розглянути під мікроскопом міцелій представника нижчих грибів з класу зигоміцети *Mucor* sp. та представника вищих грибів з класу базидіоміцети *Rhizoctonia solani* Kuhn. і замалювати його.

2. Розглянути і замалювати основні видозміни міцелію грибів:

а) склероції збудника ріжків жита *Claviceps purpurea* Tul;

- б) ризоморфи опенька *Armillaria mella* (Vahl) Guel;
- в) плівки домового гриба *Coniophora cerebella* (Pers.) Schret.

СПОСОБИ РОЗМНОЖЕННЯ ГРИБІВ

Гриби розмножуються трьома способами: вегетативним, безстатевим і статевим.

Вегетативний спосіб розмноження – це розмноження шматочками або видозмінами міцелію чи брунькуванням міцелію, а також спорами, що утворюються вегетативним шляхом, внаслідок розпадання окремих гіф (оїдії, хламідоспори, геми).

Нестатевий спосіб розмноження – це розмноження спорами, які утворюються на спеціальних споротвірних органах міцелію. За походженням безстатеві спори можуть бути ендогенні і екзогенні. Ендогенні спори утворюються всередині особливих клітин – спорангіїв. Екзогенні спори розвиваються безпосередньо на виростах міцелію і називаються конідіями. Вирости міцелію, на яких утворюються конідії, називаються конідієносцями. Конідієносці можуть виникати безпосередньо на грибниці, що характерно для незавершених грибів порядку *Hyphales*, або тісно згуртовуються, утворюючи спеціальні коні-діальні спорощення (ложа, пікніди, коремії).

Ложе побудоване із щільно сплечених безплідних гіф, на яких розташовані короткі конідієносці з конідіями (рис. 3). Конідіальне спорощення типу ложа характерне для незавершених грибів порядку *Acervulales*, з родів *Colletotrichum* sp., *Gloeosporium* sp.

Пікніди являють собою переважно кулясті вмістилища з вузьким отвором на верхівці (рис. 4). Всередині пікнід знаходяться короткі конідієносці, на яких утворюються конідії. Пікніди характерні для великої групи незавершених грибів порядку *Pycnidiales*.

Коремії – це пучок конідієносців, тісно скупчених і часто склеєних боками (рис. 5). На кінцях конідієносців, рідше на поверхні всієї коремії, відшнуровуються конідії. Коремії характерні для цілої групи незавершених

грибів порядку *Coremiales*.

Завдання:

1. Розглянути під мікроскопом і замалювати:

- а) хламідоспори збудника сажки проса *Sphacelotheca panici-miliacei* (Pers.) Bub. (вегетативний спосіб розмноження);
- б) спорангії сапрофітного гриба *Mucor* sp. (ендогенні спори);
- в) конідієносії збудника несправжньої борошністої роси хрестоцвітих *Peronospora brassicae*, (екзогенні спори);
- г) ложе збудника антракнозу огірків – *Colletotrichum lagenarium* E. et;
- г) пікніди збудника сірої плямистості стебел коноплі – *Dendrophoma Marconii* Cav.

Статевий спосіб розмноження – це таке розмноження, при якому спори утворюються після злиття двох різних статевих клітин. У різних груп грибів воно має свої особливості.

У найпростішій формі статеве розмноження представлено злиттям двох різностатевих рухливих гамет, в результаті чого утворюється зигота з товстою оболонкою, так звана циста (у збудника раку картоплі *Synchytrium endobioticum* Pers. з класу хітридіоміцетів).

При злитті вмісту двох однакових за формою і розміром статевих клітин утворюються зигоспори (у грибів *Mucor* sp. з класу зигоміцетів). У вищих грибів у результаті статевого процесу утворюються сумки (у сумчастих) і базидії (у базидіальних).

Сумки (аски) – це мішковидні утворення різної форми, всередині яких розвиваються сумкоспори. Сумки можуть розвиватись безпосередньо на міцелії (у грибів з класу голо-сумчастих – *Hemiascomycetidae*). У плодосумчастих грибів *Euascomycetidae* сумки утворюються всередині плодових тіл, таких як клейстотеції, перитеції, апотеції.

Клейстотецій – закрите плодове тіло кулевидної форми (у борошністо-росяних грибів) (рис.8).

Перитецій – плодове тіло кулевидної, пляшковидної або глечиковидної

форми з вивідним отвором на верхівці (збудник парші яблуні і груші, збудник ріжків жита й інші) (рис. 9).

Апотецій – плодове тіло чашкоподібної або блюдцевидної форми, більш або менш розкрите (рис.7.). Сумки розміщуються всередині або на поверхні плодового тіла у вигляді гіме-ніального шару (збудник білої гнилі соняшника, збудник плодової гнилі яблуні).

Базидії є основним органом статевого спороношення базидіальних грибів і являють собою клітину циліндричної або булавовидної форми, на поверхні якої на стеригмах утворюються базидіоспори. Найчастіше їх буває 4.

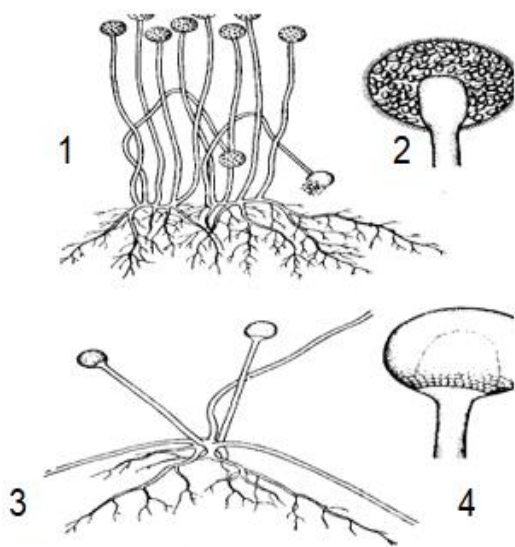


Рис. 1. Органи нестатевого розмноження грибів-зігоміцетів:

***Mucor mucedo*:**

1 – спорангієносці з спорангіями;

2 – спорангій (дуже збільшений);

***Rhizopus nigricans*:**

3 – спорангієносці з спорангіями;

4 – спорангій (дуже збільшений)

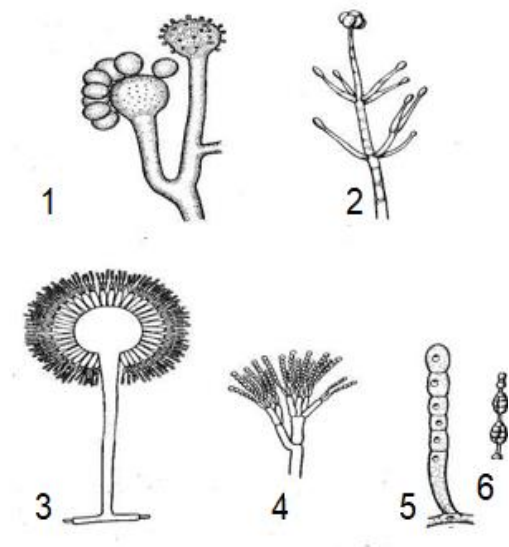


Рис. 2. Конідієносці з конідіями у грибів родів:

1 – *Oedocephalum*;

2 – *Verhucillum*;

3 – *Sterigmatocystis*;

4 – *Penicillium*;

5 – *Erysiphe*;

6 – *Alternaria*

Завдання:

Розглянути під мікроскопом і замалювати такі форми статевого спороношення:

1) цисти збудника раку картоплі (*Synchytrium endobioticum* Perc);

2) зигоспори (*Mucor sp.*)\

3) клейстотеції збудника борошнистої роси дуба (*Microsphaera alphythoides* Griff, et Maubl.) і борошнистої роси злаків (*Erysiphys graminis* D. C);

4) перитеції збудників ріжків жита (*Claviceps purpurea* Tul.) – зріз через строму;

5) зріз через апотецій гриба з роду *Peziza* sp.

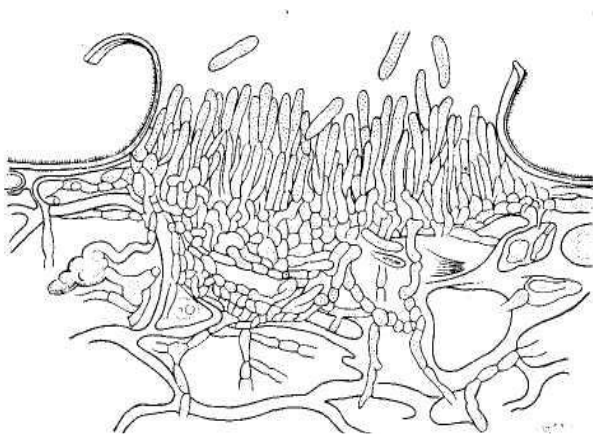


Рис. 3. Ложе (суцільний шар) конідієносців з конідіями на щільному сплетінні гіф грибниці у грибів роду *Gleosporium*

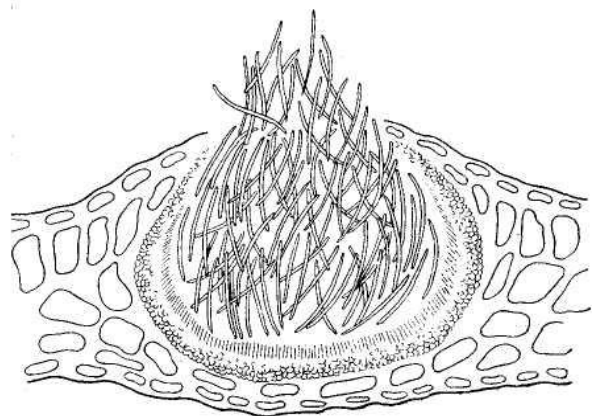


Рис. 4. Пікніда з пікноспорами грибів роду *Septoria*

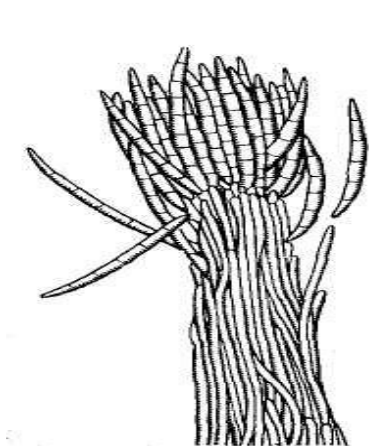


Рис. 5. Коремія з конідіями грибів роду *Sphaerostilbe*

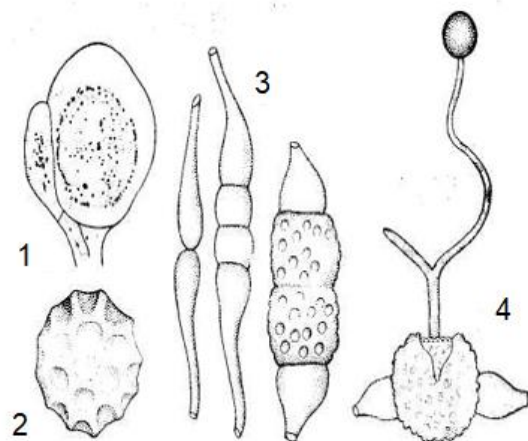


Рис. 6. Ооспори і зигоспори:

1 – антеридій і оогоній перед заплідненням і утворенням ооспори;
2 – сформована ооспора; 3 – статевий процес і розвиток зигоспори;
4 – зріла зигоспора і її проростання

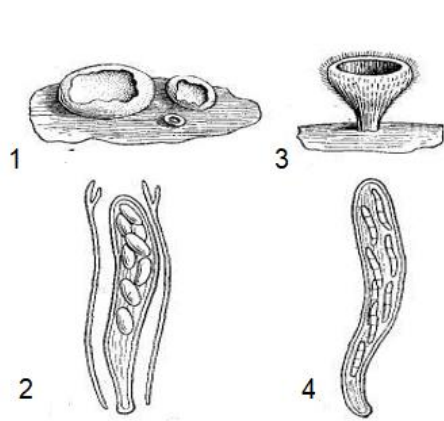


Рис. 7. Апотеції з сумками і сумкоспорами у грибів різних родів:
Calloria: 1 – апотеції;
 2 – сумка з сумкоспорами і парафізами;
Erinella: 3 – апотеції;
 4 – сумка з сумкоспорами

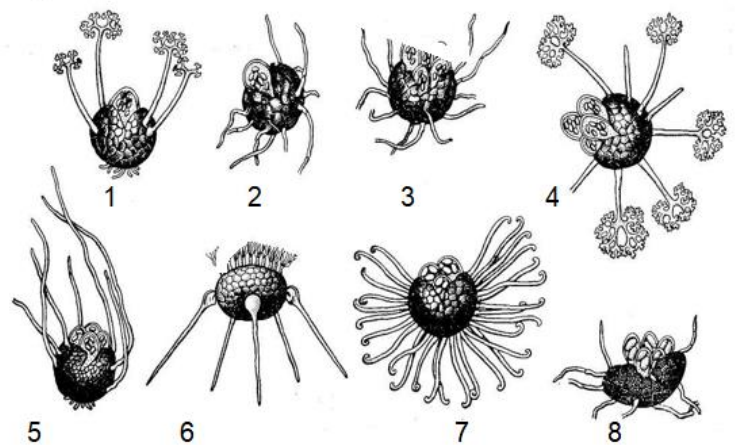


Рис. 8. Клейстотеції з сумками і сумкоспорами у грибів різних родів родини Erysiphaceae:
 1 – *Podosphaera*; 2 – *Sphaerotheca*; 3 – *Erysiphe*; 4 – *Micmosphaera*; 5 – *Trichocladia*; 6 – *Phyllactinia*; 7 – *Uncinula*; 8 – *Leveillula*

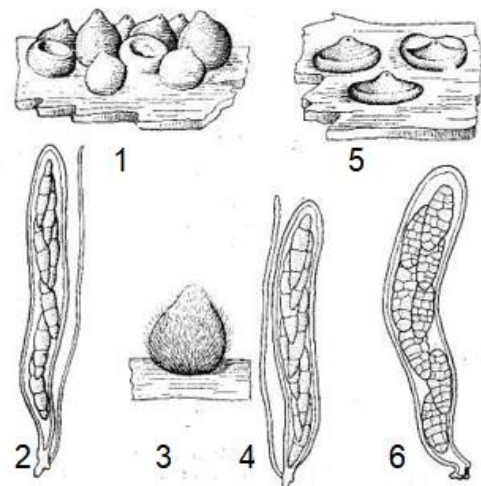


Рис. 9. Перитеції з сумками і сумкоспорами грибів різних родів:
Melanomma: 1 – перитеції; 2 – сумка з сумкоспорами і парафізами;
Herpotrichia: 3 – перитеції; 4 – сумка з сумкоспорами і парафізою;
Pleospora: 5 – перитеції; 6 – сумка з сумкоспорами

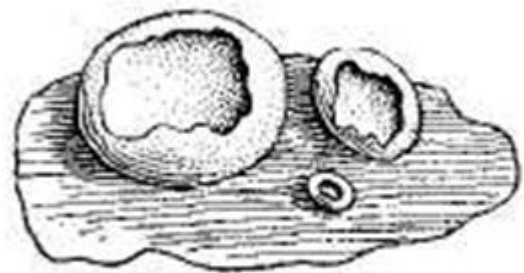


Рис. 10. Апотеції у грибів роду *Calloria*

Практична робота №2

Темах Хвороби зернових культур

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження пшениці та ячменю твердою сажкою: визначити характерні симптоми хвороби на колосках, ознайомитися з морфологією уражених органів; дослідити цикл розвитку збудників твердої сажки: розглянути стадії розвитку гриба від хламідоспори до зараження рослини, замалювати схему циклу розвитку; розглянути під мікроскопом хламідоспори збудника твердої сажки: визначити особливості будови хламідоспор, зокрема товсту оболонку, замалювати хламідоспори для фіксації морфологічних ознак.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Колоски пшениці, уражені твердою сажкою (*Tilletia caries* або *Tilletia foetida*), з чорними або темно-коричневими зернами; колоски ячменю, уражені твердою сажкою (*Tilletia hordei*), з чорними споровими масами замість зерен; уражений колос ячменю (замість зерен — темні мішечки зі спорами).

Теоретична частина. Сажка зернових культур I групи

Близько 900 видів сажкових грибів паразитує на різних рослинах. На зернових культурах їх налічується біля 20 видів.

Характерною ознакою всіх сажкових хвороб є те, що уражений орган рослини або частина органу руйнується і перетворюється в чорну спорову масу. Збудники сажки належать до класу базидіоміцетних грибів (*Basidiomycetes*) порядку сажкових (*Ustilaginales*).

У цикл розвитку сажкових грибів входять дві форми спороношення: хламідоспори і базидії з базидіоспорами.

Хламідоспори утворюються вегетативним шляхом, унаслідок розпаду міцелію на окремі клітини, що вкриті грубою хітинною оболонкою. При

проростанні хламідоспора дає базидію, на якій утворюються базидіоспори, що служать для відновлення диплоїдного міцелію, здатного заражувати рослини.

Залежно від того, в який період відбувається зараження рослин сажковими грибами, і від способу збереження інфекції, всі види сажок зернових культур можна розділити на три групи.

До першої групи належать види сажок, у яких інфекція зберігається на поверхні зерна у вигляді хламідоспор, а зараження відбувається при проростанні зерна. До цієї групи входять: тверда сажка пшениці, тверда сажка ячменю, тверда і летюча сажки вівса, сажка проса, стеблова сажка жита, летюча сажка кукурудзи та інші.

До другої групи належать сажки, у яких інфекція зберігається в зерні у формі грибниці, а зараження відбувається під час цвітіння. До цієї групи входять: летюча сажка пшениці і летюча сажка ячменю.

До третьої групи належить пухирчата сажка кукурудзи. Інфекція зберігається у вигляді хламідоспор у ґрунті, на качанах і зернах. Зараження проходить протягом усього вегетаційного періоду.

I група. Тверда (мокра) сажка пшениці

Збудники – гриби *Tilletia caries* Tul і *Tilletia foetida* Liro (рис. 11).

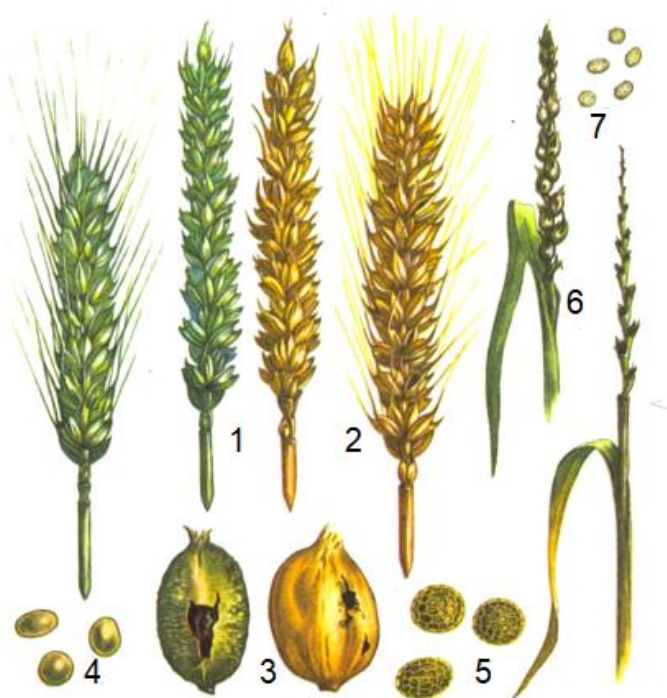


Рис. 11. Тверда сажка, або зона, пшениці:

1 – уражене колосся на початку молочної стиглості зерна;
2 – уражене колосся у повній стиглості зерна; 3 – «мішечки» (соруси) зони;
4 – хламідоспори *Tilletia levis* Kuehn;
5 – хламідоспори *Tilletia tritici* Wint.

Порошиста, або летюча, сажка (зб. *Ustilago tritici* Jens.);

6 – уражене колосся;
7 – хламідоспори.

Збудники – гриби *Tilletia caries* Tul і *Tilletia foetida* Liro.

Ознаки ураження сажкою виявляються під час наливу зерна. В період молочної стиглості зелене колосся хворих рослин має синюватий відтінок. У період воскової стиглості хворі колоски довше залишаються зеленими і через свою легкість стоять прямо, не хилиться донизу, на відміну від здорових. На час досягання зерна колоскові луски дещо ширше розсунуті, ніж у здорових колосків, бо уражені зерна здуті, округлої форми, їх називають «сажковими мішечками». Вміст таких зерен є чорною масою спор (хламідоспор). Заражене зерно має різкий запах оселедця, тому тверду сажку ще називають смердючою.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження пшениці твердою сажкою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражений колос і цикл розвитку збудника.
3. Розглянути під мікроскопом хламідоспори збудника. Звернути увагу на будову їх оболонки. Замалювати їх.

Теоретична частина. Збудником твердої сажки в наших умовах є *Tilletia caries* Tul. Хламідоспори у нього округлі, з товстою сітчастою оболонкою. Під час збирання врожаю сажкові мішечки руйнуються і спори попадають на поверхню здорового зерна, де і зберігаються до висіву зерна в ґрунт.

Тверда (кам'яна) сажка ячменю

Збудник – *Ustilago hordei* Kell. et. Sw. (рис.12).

Хвороба проявляється у період вихлюпування. Колосся хворих рослин чорне. Уражуються зерна, які з часом перетворюються на чорні грудочки спорової маси, прикритої зверху тонкою прозорою плівкою (не повністю зруйнованими колосковими лусочками). Хламідоспори зліплені у тверду масу, яка не розпилюється, а розламується на шматочки. Окремі спори або грудочки спорової маси попадають у насіннєвий матеріал, де і зберігаються до посіву. Зараження відбувається при проростанні зерна



Рис. 12. Тверда сажка
(зб. *Ustilago hordei* Kell. et Swing.): 1 – уражений колос;
2 – хламідоспори.

Порошиста, або летюча, сажка
(зб. *Ustilago nuda* Kell. et Swing.):
3 – ураження на початку
викидання колосу;
4 – ураження після розпорошення
хламідоспор;
5 – хламідоспори.

Чорна сажка
(зб. *Ustilago nigra* Tapke): 6 –
ураження колоса;
7 – хламідоспори.

Аскохітоз (зб. *Ascochyta*
graminicola Sacc):
8 – уражений листок;
9 – пікноспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження ячменю твердою сажкою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати колос ячменю, уражений твердою сажкою.
3. Розглянути під мікроскопом хламідоспори збудника і замалювати їх.

Теоретична частина. Тверда сажка вівса Збудник *Ustilago levis* Magn. (рис.13). Хвороба проявляється під час викидання волоті. Уражується волоть. Зав'язь і лусочки руйнуються, перетворюючись у спорову масу. Іноді покривні лусочки залишаються незруйнованими. Спори розпилюються вже в полі. Вони попадають на квітки і проростають базидією з базидіоспорами. Базидіоспори багато разів брунькуються і утворюють безліч споридій. Споридії, а іноді і базидіоспори, копулюють і дають інфекційні гіфи, які проникають під плівку зерна, а потім розпадаються на геми. Частина хламідоспор попадає на зерно при обмолоті. Зараження рослини відбувається при проростанні зерна. Геми дають ростки, які проникають у молоді проростки вівса. Із хламідоспор, що зберігаються на поверхні зерна, зараження викликають тільки ті, що знаходяться біля виходу проростка із плівок.

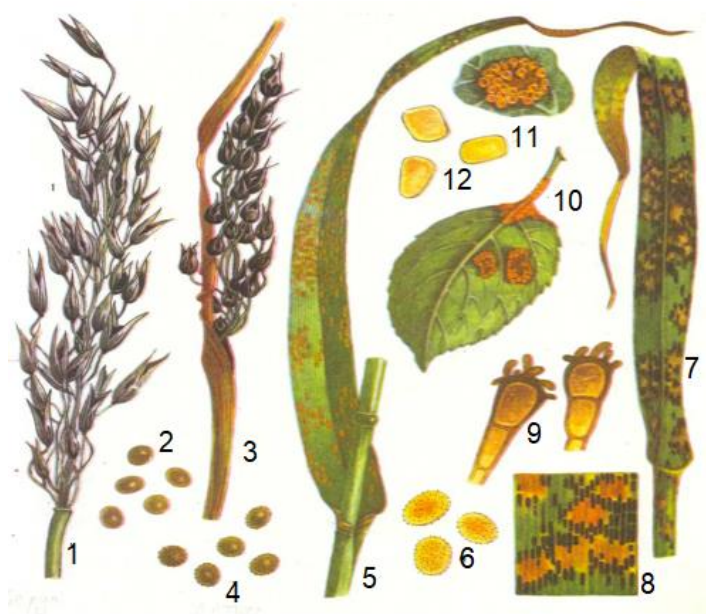


Рис. 13. Хвороби вівса:Тверда сажка (зб. *Ustilago levis* Magn.): 1 – ураження волоті; 2 – хламідоспори. Летюча сажка (зб. *Ustilago avenae* Jens.): 3 – ураження волоті; 4 – хламідоспори. Корончаста іржа (зб. *Puccinia coronifera* Kleb.): 5 – уражений листок з уредопустулами; 6 – уредоспори; 7 – уражений листок з телейтопустулами; 8 – частина ураженого листка з телейтопустулами; 9 – телейтоспори; 10 – листок жостіру з ецидіями; 11 – частина листка з ецидіями; 12 – ецидіоспори.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які характерні симптоми твердої сажки на колосках пшениці та ячменю?
2. Чим тверда сажка відрізняється від летючої за зовнішніми ознаками?
3. Які зміни відбуваються в морфології зерна при ураженні твердою сажкою?
4. Яка стадія розвитку гриба є інфекційною?
5. Де і як відбувається зараження рослини збудником твердої сажки?
6. Які основні етапи циклу розвитку збудника від хламідоспори до утворення спор у колосі?
7. Що таке хламідоспора і яку функцію вона виконує?
8. Які особливості будови оболонки хламідоспори?
9. Чому хламідоспори мають високу стійкість до несприятливих умов?

Практична робота №3

Тема: Сажкові хвороби зернових культур II та III груп

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження зернових культур сажковими хворобами, ознайомитися з циклами розвитку збудників сажкових хвороб.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Колоски пшениці, уражені летючою сажкою (*Ustilago tritici*), де замість зерен утворюється чорна маса спор, а колос деформований; рослини кукурудзи з великими пухирчастими наростами на різних органах (стебло, листя, качан, волоть), заповненими чорною масою спор (*Ustilago maydis*); колоски ячменю, уражені летючою сажкою (*Ustilago nuda*), де замість зерен утворюється чорна маса спор.

Теоретична частина.

Летюча сажка пшениці Збудник – *Ustilago tritici* Jens. (рис.14).

Ознаки хвороби проявляються в період колосіння. Уражується колосся. Всі його частини (зав'язь, луски, остюки) руйнуються, перетворюючись у чорну порошисту масу. Не зруйнованим залишається тільки стрижень колоса. Масове розпилення спор відбувається в період цвітіння пшениці. Спори потрапляють на приймочки маточок здорових квіток, проростають і заражають зав'язь.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження пшениці летючою сажкою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати колос пшениці, уражений летючою сажкою.

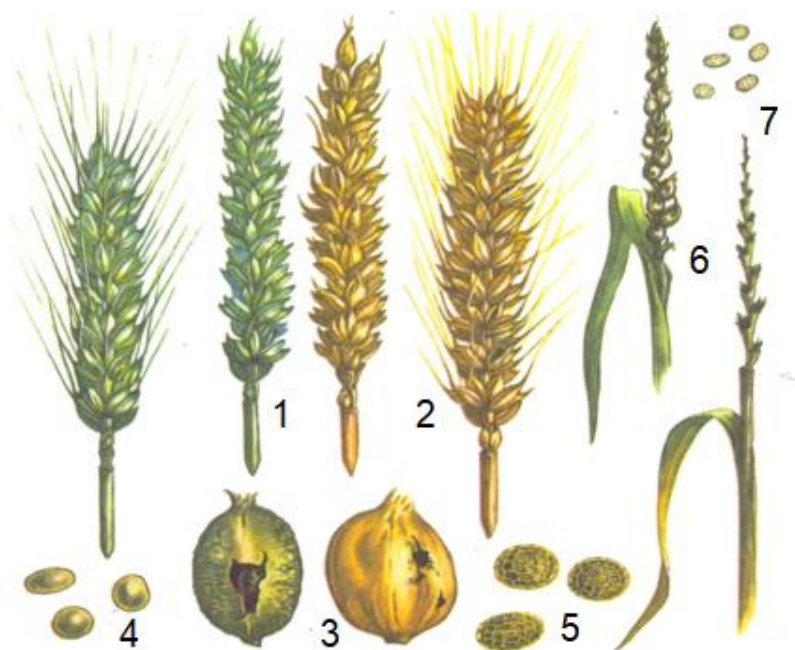


Рис. 14. Хвороби пшениці:
Тверда сажка, або зона,
пшениці:

1 – уражене колосся на початку молочної стиглості зерна;
2 – уражене колосся у повній стиглості зерна;
3 – «мішечки» (соруси) зони;
4 – хламідоспори *Tilletia levis* Kuehn;
5 – хламідоспори *Tilletia tritici* Wint.
Порошиста, або летюча, сажка
(зб. *Ustilago tritici* Jens.);
6 – уражене колосся;
7 – хламідоспори

Теоретична частина. Летюча сажка ячменю Збудник – *Ustilago nuda* Kell et Sw. (рис.15).

Проявляється сажка в період виколювання. Уражується колос. Всі частини його (крім стрижня) перетворюються в чорну порошисту масу. Зараження відбувається під час цвітіння ячменю. Місцем інфекції є зав'язь. Збудник зберігається в зерні у вигляді зачаткового міцелію. Із зараженого зерна виростають рослини, на колосі яких знову проявляється сажка.



Рис. 15. Хвороби ячменю:
Тверда сажка (зб. *Ustilago hordei*
Kell. et Swing.): 1 – уражений

колос; 2 – хламідоспори
Порошиста, або летюча, сажка
(зб. *Ustilago nuda* Kell. et Swing.):
3 – ураження на початку викидання колосу;
4 – ураження після розпорошення хламідоспор;
5 – хламідоспори

Чорна сажка (зб. *Ustilago nigra*
Tapke): 6 – ураження колоса; 7 – хламідоспори

Аскохітоз (зб. *Ascochyta graminicola*
Sacc): 8 – уражений листок; 9 – пікноспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження ячменю летючою сажкою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати колос, уражений летючою сажкою.

Теоретична частина. Пухирчаста сажка кукурудзи

Збудник – *Ustilago zeaе* Ung. (рис.16).

Хвороба проявляється протягом усього вегетаційного періоду. Уражуються різні частини рослини: листя, стебла, окремі зернини або частини качана, волоті, а іноді й повітряне коріння. На уражених органах рослини утворюються пухироподібні здуття або жовна, вкриті зверху сріблясто-білою оболонкою. Спочатку вміст здуття являє собою сірувато-білу або рожеву масу, яка складається з гіпертрофованої тканини і міцелію, котра пізніше перетворюється в чорну спорову масу.

Достиглі нарости темніють, підсихають, оболонка розривається і спори потрапляють на ґрунт, де й проростають, утворюючи базидіальну стадію. Базидіоспори брунькуються, внаслідок чого утворюється велика кількість вторинних конідій. Конідії разносяться вітром і, попадаючи на рослини, викликають місцеве зараження. Заражуються в основному молоді, ростучі тканини. На заражених листках здуття невеликі, розміщуються вздовж середньої жилки. На стеблах здуття великі, округлої форми, утворюються поблизу вузлів.

У качанах уражуються окремі зерна, які розміщуються у верхній частині качана. У волотях уражуються окремі квітки, в яких розвиваються невеликі мішковидні здуття.

Гриб зберігається в рослинних рештках, у ґрунті до 1-2 років і на насінні у вигляді хламідоспор.

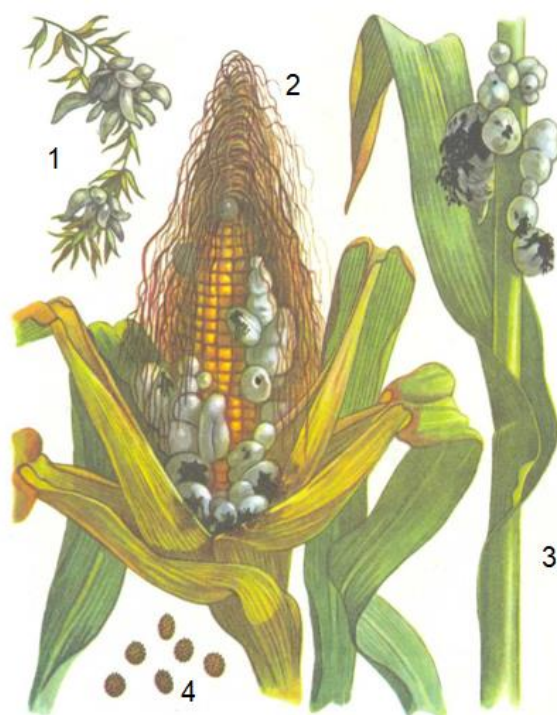


Рис. 16. Хвороби кукурудзи:

**Пухирчаста сажка
(зб. *Ustilago zeae* Ung.):**

- 1 – ураження волоті;
- 2 – ураження качана;
- 3 – ураження стебла;
- 4 – хламідоспори.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження кукурудзи пухирчастою сажкою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати різні органи кукурудзи (стебло, листя, качан, волоть) уражені пухирчастою сажкою.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки ураження пшениці летючою сажкою?
2. Чим летюча сажка відрізняється від твердої сажки за симптомами?
3. На якій стадії розвитку рослини відбувається зараження летючою сажкою?
4. Яка роль хламідоспор у циклі розвитку збудника?
5. Які органи кукурудзи уражаються пухирчастою сажкою?
6. Як виглядають нарости пухирчастої сажки і що вони містять?
7. Які умови сприяють розвитку пухирчастої сажки?
8. Опишіть основні стадії розвитку збудників сажкових хвороб.
9. Чому хламідоспори мають товсту оболонку і яке їх значення?
10. Як відбувається зараження рослини збудниками сажкових хвороб?

Практична робота №4

Тема Іржа зернових культур

Мета роботи. Вивчити біологічні особливості іржастих грибів та їх життєвий цикл: визначити, яка стадія циклу розвитку є найважливішою для поширення інфекції, з'ясувати, у якій стадії грибок може розвиватися при неповному циклі розвитку, ознайомитися з механізмом збереження інфекції; дослідити ознаки ураження злакових культур різними видами іржі: описати симптоми лінійної (стеблової), корончастої та бурої іржі на пшениці, вівсі та інших злаках, визначити характерні ознаки ураження на різних стадіях (уредо-, телейто-, ецидіальна).

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. гербарні або свіжі зразки злакових культур (пшениця, овес) та барбарису, уражені різними стадіями іржі (уредо-, телейто-, ецидіальна); стебла і листки пшениці з бурими або чорними смугами (уредо- і телейтостадія); листки барбарису з жовтими ецидіями на нижньому боці; листки вівса з жовтими або коричневими пустулами (уредо- і телейтостадія); листки пшениці з рудими пустулами (уредо-стадія) і чорними (телейтостадія).

Теоретична частина. Іржею називають групу хвороб, що проявляється у вигляді пустул (подушечок) на всіх наземних органах рослин: листках, стеблах, рідше на колоскових лусках і остюках. Пустули забарвлені в жовтий, оранжевий, бурий до чорного колір, залежно від виду іржі і від стадії її розвитку. Збудники іржі належать до класу базидіоміцетових грибів порядку *Uredinales*. Усі іржасті гриби – до облігатних (обов'язкових) паразитів, міцелій звичайно має локальний (місцевий) характер поширення. Цикл розвитку збудників іржі зернових злаків звичайно проходить на двох рослинах, тому можна говорити про їх належність до двоживильних паразитів.

У циклі розвитку іржасті гриби утворюють 5 форм спороношень, які

прийнято позначати римськими цифрами:

О – спермогонії з спермаціями (пикніди з пікноспорами);

I – ецидії з ецидіоспорами - весняні стадії;

II – уредопустули з уредоспорами - літня стадія;

III – телейтопустули з телейтоспорами - зимова стадія;

IV – базидії з базидіоспорами.

Кожна з форм спороношення у різних видів грибів має свої морфологічні відмінності, які використовуються при діагностиці захворювання.

Спермогонії розвиваються навесні, звичайно на верхній стороні листка під епідермісом поодинокі або групами. Вони бувають жовті або оранжеві. У спермогоніях формуються у великій кількості дуже дрібні, безбарвні спори – спермації. Вони здійснюють запліднення інших спермогоніїв, що сприяє появі нових біологічних форм і рас гриба.

Ецидії розвиваються на 2-3 дні пізніше за спермогонії, звичайно на нижній стороні листків, інколи на черешках, пагонах і плодах. Розміщені вони рихлими або більш щільними групами, чашоподібної форми, з добре розвинутим перидієм (стінка ецидії). В ецидіях формуються ецидіоспори на базальних, дикаріофітних клітинах у вигляді ланцюжків. Забарвлення ецидіїв в оранжевий колір зумовлене забарвленням ецидіоспор. Названі вище форми спороношень іржастих грибів утворюються звичайно весною на так званому проміжному господарі, яким можуть бути кущі та бур'яни.

Дальший розвиток гриба відбувається на основному господарі, яким можуть бути різні культурні і дикоростучі злаки. На них утворюються основні органи спороношення іржастих грибів – пустули. Вони мають форму подушечок, що утворюються під епідермісом. Пустули бувають літні, або уредо-пустули, і зимові – телейтопустули.

Уредопустули розвиваються звичайно літом на верхній стороні листків, на стеблах, на колоссях. Розміщення їх на уражених органах у різних видів іржі різне (поодинокі, групами, лінійно, хаотично). В уредопустулах

формуються уредоспори, від кольору яких залежить забарвлення пустул. Уредоспори завжди одноклітинні. Під час вегетації вони дають декілька поколінь, тому ця стадія відіграє головну роль у масовому зараженні рослин.

Телейтопустули утворюються в кінці вегетації рослин в місцях формування уредоспор або в нових місцях, але обов'язково на уредоміцелії. Вони різної форми і величини, розміщені поодинокі, групами, смужками. У телейтопустулах утворюються зимові спори – телейтоспори. Вони представляють спочиваючу форму гриба, служать для перезимовування. Для деяких видів ця стадія не має значення. Телейтоспори роду *Russinia*, що зустрічаються на зернових злаках, двоклітинні, на ніжці.

Базидії утворюються звичайно навесні в результаті проростання телейтоспор. Не базидії формуються базидіоспори, які служать для зараження проміжного господаря, на якому розвиваються спермогоніальна і ецидіальна стадії.

Завдання:

Дати відповідь на запитання:

1. Яка стадія у циклі розвитку іржастих грибів є найважливішою?
2. У якій стадії гриб може розвиватися при неповному циклі розвитку?
3. Як зберігається інфекція при неповному циклі розвитку?

Теоретична частина. Лінійна (стеблова) іржа злаків

Збудник – *Russinia graminis* Pers. (рис.17).

Гриб має повний цикл розвитку. Проміжним господарем є барбарис. На ньому розвивається весняне спороношення гриба (ецидії і спермогонії). Основним господарем є злакові культури, на яких хвороба проявляється на стеблах, листових піхвах. На уражених органах з'являються видовжені пустули, які часто зливаються, утворюючи позовжні смужки або лінії.

Уредопустули – іржаво-бурого, телейтопустули – чорного кольору. Утворення їх супроводжується розривом епідермісу. Інфекція зберігається на уражених рештках у вигляді телейтоспор, частково уредоміцелію в

кореневищах багаторічних злакових трав (пирію)

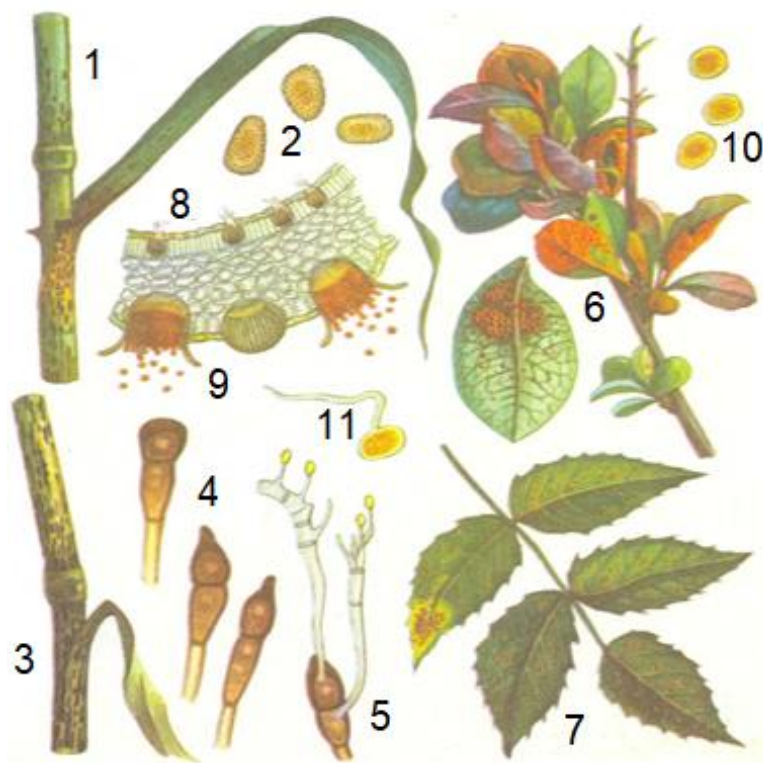


Рис. 17. Стеблова іржа (зб. *Puccinia graminis* Pers. f. sp. tritici Eriks. et Henn):

1 – уражене стебло з уредопустулами;
2 – уредоспори;
3 – уражене стебло з телейтопустулами;
4 – телейтоспори;
5 – проростання телейтоспори з утворенням базидій і базидіоспор;
6 – уражені листки барбарису з ецидіями;
7 – уражені листки магонії з ецидіями;
8 – спермогонії;
9 – ецидії з ецидіоспорами;
10 – ецидіоспори;
11 – проростання ецидіоспори.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження злаків лінійною іржею і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати ураження пшениці стебловою іржею в уредо- і телейтостадії, а також ураження листя барбарису ецидіальною стадією.

Теоретична частина. Корончаста іржа вівса

Збудник – *Puccinia coronifera* Kleb. (рис.18).

Гриб має повний цикл розвитку. Проміжним господарем збудника корончастої іржі є крушина (жостір), на якій розвивається ецидіальна стадія. Основним господарем є овес. Хвороба проявляється на листках, піхвах. Уредопустули крупні, оранжево-червоні, розкидані безладно на верхній стороні листка. Телейтопустули звичайно розміщені навколо уредопустули, дуже дрібні, чорні, прикриті епідермісом. Телейтоспори двоклітинні, на короткій ніжці мають характерні вирости на верхній клітині кожної спори у

вигляді корони (звідки і назва збудника). Гриб зимує у телейтостадії на рослинних рештках.



Рис. 18. Хвороби вівса:

Тверда сажка

(зб. *Ustilago levis* Magn.):

1 – ураження волоті;

2 – хламідоспори.

Летюча сажка

(зб. *Ustilago avenae* Jens.):

3 – ураження волоті;

4 – хламідоспори.

Корончаста іржа

(зб. *Puccinia coronifera* Kleb.):

5 – уражений листок з уредопустулами;

6 – уредоспори;

7 – уражений листок з телейтопустулами;

8 – частина ураженого листка з телейтопустулами;

9 – телейтоспори;

10 – листок жостіру з ецидіями;

11 – частина листка з ецидіями;

12 – ецидіоспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження вівса корончастою іржею і цикл розвитку
2. Розглянути і замалювати листок вівса, уражений корончастою іржею в уредо- і телейтостадії.

Теоретична частина. Бура іржа пшениці

Збудник – *Puccinia triticina* Erikss. (рис.19).

Уражуються листки, піхви. Уредопустули іржаво-бурого кольору, безладно розміщені на верхній стороні листка. Телейтопустули звичайно розміщені на нижній стороні листків, чорного кольору, прикриті епідермісом. Ецидіальна стадія може розвиватися на рутвиці, а в умовах Сибіру – на лециці. В Європі збудник зимує в формі уредоміцелію в рослинах озимої пшениці

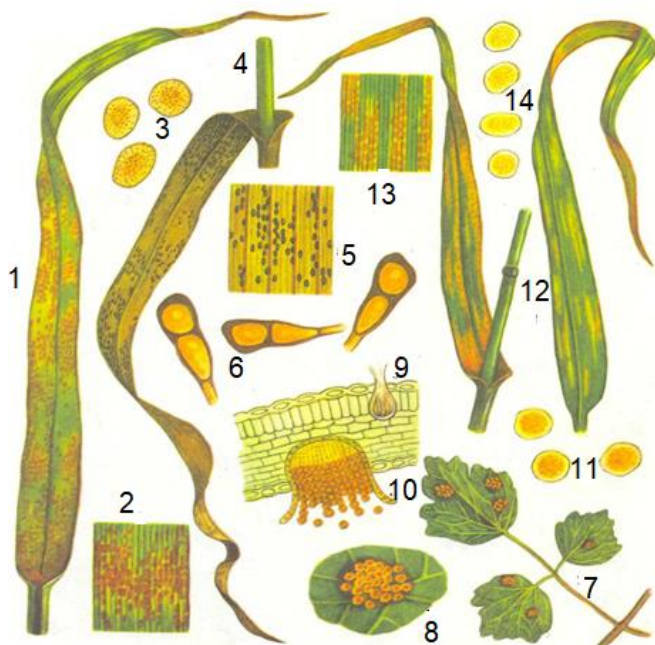


Рис. 19. Бура іржа

(зб. *Puccinia triticina* Erihs.);

- 1 – уражений листок з уредопустулами;
- 2 – частина листка з уредопустулами;
- 3 – уредоспори;
- 4 – уражений листок з телейтопустулами;
- 5 – частина листка з телейтопустулами;
- 6 – телейтоспори;
- 7 – листя рутвиці з ецидіями;
- 8 – частина листка з ецидіями;
- 9 – спермогоній;
- 10 – ецидія з ецидіоспорами;
- 11 – ецидіоспори.

Жовта іржа

(зб. *Puccinia striiformis* West.);

- 12 – уражені листки з уредопустулами;
- 13 – частина листка з уредопустулами;
- 14 – уредоспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження пшениці бурю іржею і цикл розвитку збудника.
2. Розглянути і замалювати листок пшениці, уражений бурю іржею.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Яка стадія у циклі розвитку іржастих грибів є найважливішою для поширення інфекції?
2. У якій стадії гриб може розвиватися при неповному циклі розвитку? Як зберігається інфекція при неповному циклі розвитку?
3. Які стадії включає повний цикл розвитку іржастих грибів?
4. Які ознаки ураження пшениці стебловою іржею в уредо- та телейтостадії? Чим відрізняється уредо-стадія від телейтостадії за зовнішнім виглядом пустул?
5. Яка роль барбарису в циклі розвитку збудника стеблової іржі?
6. Які характерні ознаки корончастої іржі на листках вівса? Чому ця хвороба отримала назву «корончаста»?
7. У яких стадіях спороношення найчастіше зустрічається корончаста іржа?
8. Які ознаки бурої іржі на листках пшениці?

Практична робота №5

Тема: Гельмінтоспоріози і кореневі гнилі злаків

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження ячменю гельмінтоспоріозом, визначити характерні симптоми хвороби на листках, ознайомитися з морфологією уражених органів, дослідити цикл розвитку збудника гельмінтоспоріозу.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Для гельмінтоспоріозу: листки ячменю з типовими плямами (темно-коричневі, овальні), уражені тканиною. Для корневих гнилей: нижня частина стебла та корені злакових рослин із ознаками гнилі (потемніння, розм'якшення).

Теоретична частина. Гельмінтоспоріоз ячменю

Збудник – *Helminthosporium gramineum* Rabenh. (рис.20).

Хвороба проявляється протягом усього вегетаційного періоду. На листочках з'являються блідо-жовті плями, які пізніше видовжуються і стають світло-коричневими з темнішою облямівкою. Плями розташовані вздовж жилок листка.

Найбільшого розвитку захворювання досягає під час цвітіння рослин. На плямах у вологу погоду можна помітити оливково-бурий наліт (конідіальне спороношення гриба).

Тканина листка в місцях плям висихає, листя розщеплюється на декілька частин і відмирає. Хворі рослини можуть не виголошуватися, а при виголошуванні зерно в колоссях дуже щупле. Уражується і насіння, в зовнішні шари оболонки якого проникає грибниця. Збудник зберігається на рослинних рештках у вигляді міцелію і склероціїв.

Цикл розвитку гриба включає декілька стадій:

1) грибницю, яка зимує в насінні, а потім дифузно поширюється по

рослині;

2) склероції, що утворюються на рослинних рештках; весною вони проростають і дають:

а) перитецій, в якому формуються сумки;

б) міцелій, на якому утворюються конідіоспори;

3) сумчасту стадію, що розвивається із склероцій у вигляді перитецій; аскоспори, що в них утворюються є джерелом первинної інфекції;

4) конідії, за допомогою яких гриб поширюється протягом літа, є джерелом вторинної інфекції

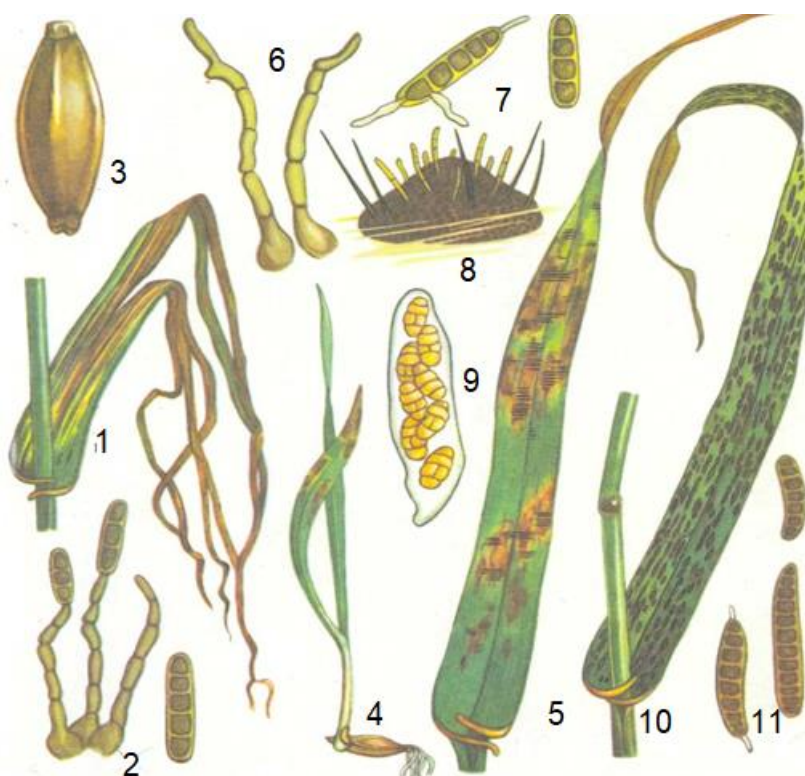


Рис. 20. Хвороби ячменю
Смугаста плямистість
(зб. *Drechslera graminea* Ito):

1 – уражений листок;

2 – конідіеносці з конідіями;

3 – уражена зернина.

Сітчаста плямистість

(зб. *Drechslera teres* Ito):

4 – уражена рослина на початку сходів;

5 – уражений дорослий листок;

6 – конідіеносці;

7 – конідії;

8 – перитецій;

9 – сумка з сумкоспорами.

Темно-бура плямистість
(зб. *Bipolaris sorokiniana* Shoem):

10 – уражений листок;

11 – конідії.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження ячменю гельмінтоспоріозом і цикл розвитку збудника.

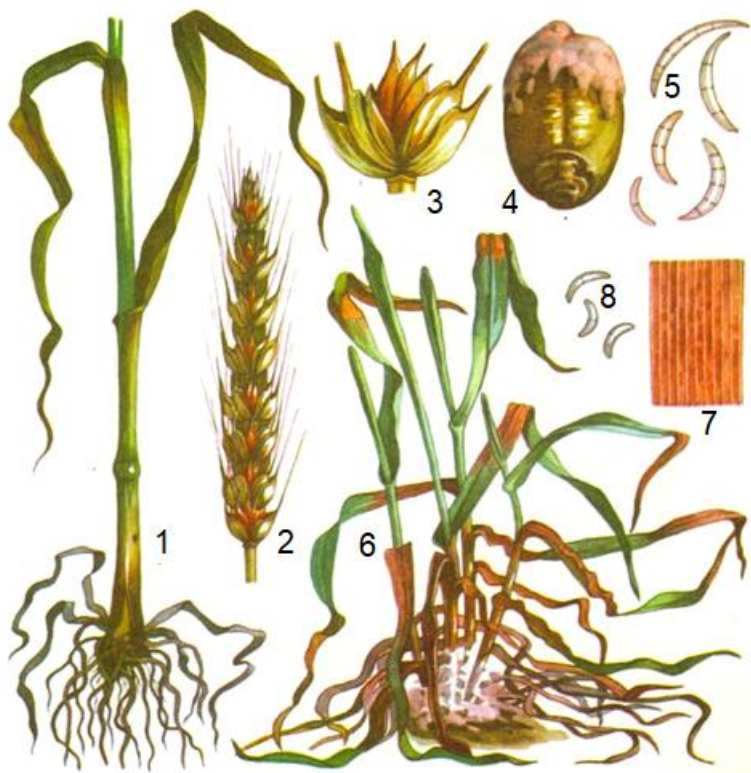
2. Розглянути і замалювати листок ячменю, уражений гельмінтоспоріозом

Теоретична частина. Коренева гниль злаків

Збудники: *Ophiobolus graminis* Sacc., гриб з класу сумчастих;
Helminthosporium sativum P. K. et B. з класу незавершених; деякі види з роду

Fusarium з класу незавершених грибів.

Є декілька типів корневих гнилей. До найбільш поширених належить коренева гниль озимої пшениці і коренева гниль ярої пшениці. Збудником кореневої гнилі ярої пшениці звичайно є *Helminthosporium sativum* P. K. et B. Уражуються рослини різного віку. В період сходів спостерігається побуріння кореневої шийки; при сильному ураженні рослини гинуть. На дорослих рослинах уражується прикоренева частина стебла, підземне та перше надземне міжвузля до першого вузла. Уражені частини стебла буріють, стають майже чорними в результаті розвитку темнозбарвленого міцелію і конідіального спороношення у вигляді чорного, бархатистого нальоту. Інфекція зберігається в ґрунті, на рослинних рештках і на насінні.



**Рис. 20. Хвороби пшениці
Фузаріоз**

(зб. *Fusarium graminearum*
Schwabe):

- 1 – ураження коренів (фузаріозна коренева гниль);
- 2 – уражений колос;
- 3 – уражений колосок;
- 4 – уражена зернина;
- 5 – конідії.

Снігова плісень

(зб. *Fusarium nivale* Ces.):

- 6 – уражена рослина;
- 7 – ураження частини листка;
- 8 – конідії.

Збудником кореневої гнилі озимої пшениці є сумчастий гриб *Ophiobolus graminis* Sacc. (рис. 21). Прояви хвороби – часткове або повне відмирання кореневої системи, побуріння або почорніння нижньої частини стебла. Уражені рослини дуже легко вириваються з ґрунту. Органами спороношення гриба є перитеції у вигляді чорних дрібних цяток, що утворюються на

листових піхвах нижнього міжвузля та на нижній частині ураженого стебла. Сумкоспори довгі, злегка зігнуті, з 3 перегородками.

У хворих рослин спостерігається безплідність колосків, передчасне їх засихання (білоколосиця), на колосі часто з'являються темні штрихи. Зерно формується щуплим. Гриб зимує на рослинних рештках і в ґрунті.

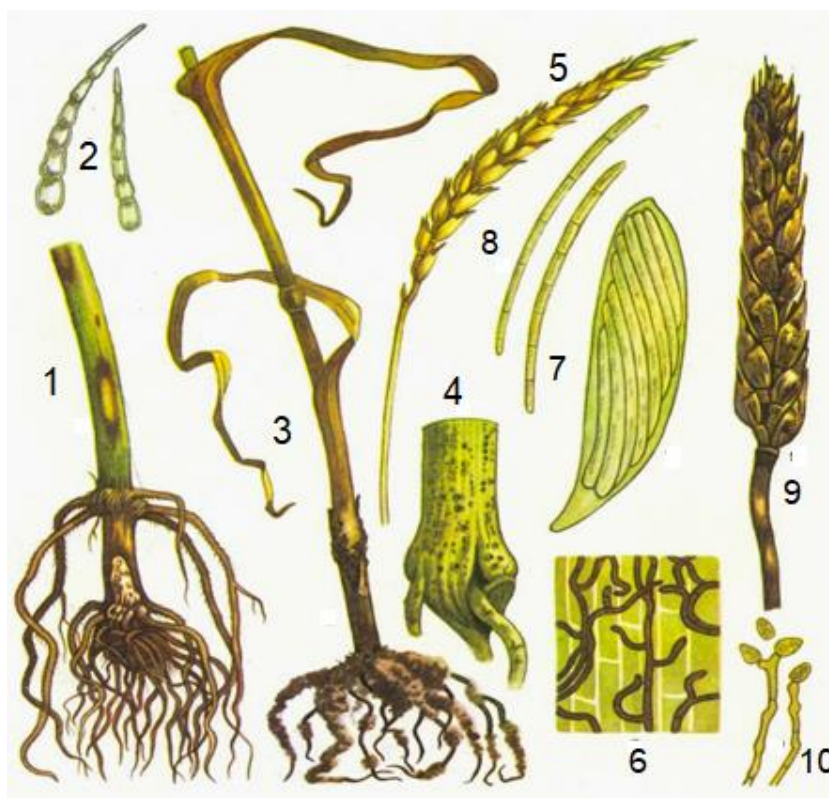


Рис. 21. Хвороби пшениці
Церкоспореельозна коренева гниль

(зб. *Cerco-sporella herpotrichoides* Fron.):

1 – уражена рослина;
2 – конідії.

Офіобольозна коренева гниль

(зб. *Ophiobolus graminis* Sacc):

3 – ураження рослини у нижній частині стебла і кореня;
4 – частина стебла з перитеціями; 5 – побілілий колос; 6 – грибниця у піхві листка; 7 – сумка з сумкоспорами;
8 – сумкоспори.

Оливкова плісень

(зб. *Cladosporium herbarum* Fr.):

9 – уражений колос;
10 – конідівносці з конідіями.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження злакових рослин корневими гнилями і цикл розвитку збудника.
2. Розглянути і замалювати нижню частину стебла, кореневу.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які характерні ознаки ураження листків ячменю гельмінтоспоріозом?
2. Які умови сприяють розвитку гельмінтоспоріозу?
3. Яка стадія розвитку гриба є інфекційною?
4. Як виглядають конідії збудника під мікроскопом?

5. Де зберігається інфекція між сезонами?
6. Які основні симптоми корневих гнилей на нижній частині стебла та коренях?
7. Які збудники найчастіше викликають кореневі гнилі?
8. Як відбувається зараження рослини збудниками корневих гнилей?
9. Які фактори підвищують ризик розвитку корневих гнилей?
10. Чому кореневі гнилі важко виявити на ранніх стадіях?

Практична робота №6

Тема: Борошниста роса злаків. Ріжки жита

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження злакових рослин борошнистою россою, визначити характерні симптоми хвороби на листках пшениці та ячменю. Ознайомитися з морфологією уражених органів. Дослідити цикл розвитку збудника борошнистої роси. Розглянути стадії розвитку гриба від конідіального спороношення до утворення клейстотеціїв.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Для борошнистої роси: листки пшениці або ячменю з білим нальотом (конідіальне спороношення), а також з чорними крапками (клейстотеції). Для ріжків жита: колоски жита з видовженими темними склероціями (ріжками). Пророслі ріжки зі стромами (для перитеціїв) — можна взяти з гербарію або проростити у вологих умовах.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження злакових рослин борошнистою россою і цикл розвитку збудника.
2. Розглянути і замалювати листок пшениці (ячменю), уражений борошнистою россою.

Теоретична частина. Борошниста роса злаків (попелюха). Уражуються переважно пшениця, ячмінь, жито.

Збудник – сумчастий гриб *Erysiphe graminis* D. С. з порядку *Erysiphales*. (рис. 22).

Уражується в основному листя, піхви, а також стебла і рідше колосся. Починаючи зі сходів, на поверхні уражених органів розвивається окремими ділянками борошнистого вигляду біла грибниця, яка потім ущільнюється, утворює подушечки спочатку сірого, а потім світло-бурого кольору.

У початковий період хвороби подушечки складаються з міцелію і

ланцюжків конідій, а пізніше (у фазу виголошування) з'являються плодові тіла (клеистотеції), помітні на сірому фоні грибниці у вигляді дрібних чорних цяточок

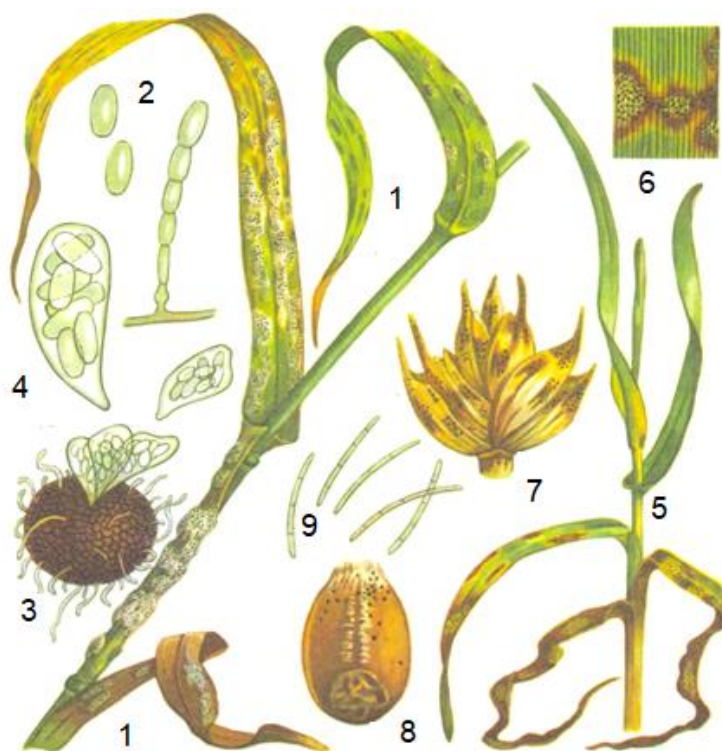


Рис. 22. Борошниста роса
(зб. *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Em. Marchal):

1 – уражена рослина;
2 – конідії;
3 – клейстотецій з сумками і сумкоспорами;
4 – сумка з сумкоспорами.

Септоріоз

(зб. *Septoria triticina* Lob.):

5 – уражена рослина;
6 – ураження на частині
листка з утворенням пікнід;
7 – уражений колосок;
8 – уражена зернина з
пікнідами;
9 – пікноспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження жита ріжками і цикл розвитку збудника.
2. Розглянути і замалювати колос жита, уражений ріжками.
3. Розглянути і замалювати окремий ріжок.
4. Розглянути і замалювати пророслий ріжок з стромами.

Теоретична частина. Ріжки жита. Крім жита, уражується також пшениця і ячмінь, але рідко. Часто уражуються злакові трави. Збудник – сумчастий гриб *Claviceps purpurea* Tul. з порядку *Clavicipitales*. (рис. 23).

Уражується колос, у якому замість частини зерен утворюються досить крупні (часто в декілька разів більші за зерно) тверді чорні ріжки. Це видозміна грибниці – склероції.

Опалі при збиранні жита ріжки зимують, а весною проростають з утворенням червоно-фіолетових головок на довгих ніжках, так званих стром.

По периферії кожної строми, втоплені в строму, розвиваються плодові

тіла гриба – перитеції, а в них сумки (аски) з аскоспорами. Після зараження аскоспорами зав'язі в ній розвивається конідіальне спороношення і дозрілі конідії є джерелом вторинної інфекції. На час дозрівання рослини кожна заражена зав'язь перетворюється в ріжок.

Таким чином, протягом свого життя гриб розвиває три стадії: склероціальну, сумчасту і конідіальну

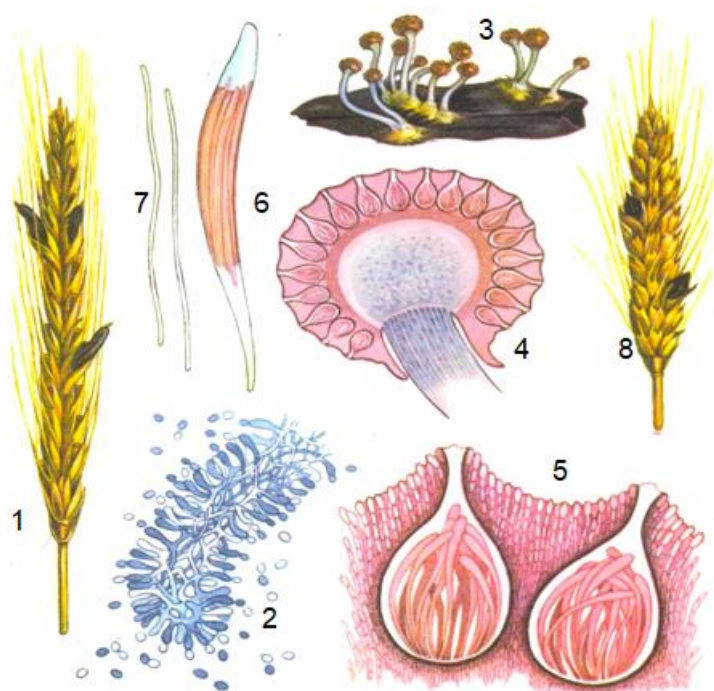


Рис. 23. Ріжки
(зб. *Claviceps purpurea* Tul.):
1 – уражений колос з
ріжками;
2 – конідіальне
спороношення на грибниці;
3 – ріжок із стромами;
4 – головка строми з
перитеціями;
5 – перитеції з сумками;
6 – сумка з сумкоспорами;
7 – сумкоспори;
8 – колос пшениці з ріжками.

Теоретична частина. Система боротьби з хворобами зернових культур

Основні заходи:

1. Профілактика: знищення резервацій збудників хвороб (післязбиральні рештки, бур'яни, заражений ґрунт), вирощування здорового насіння або його знезараження.

2. Сівозміна: правильне чергування культур, уникнення монокультури, використання кращих попередників (пар, багаторічні трави, горох, картопля).

3. Стійкі сорти: виведення та впровадження стійких до хвороб сортів, їх періодична заміна.

Організаційно-господарські заходи:

➤ Внесення добрив за результатами аналізу ґрунту.

- Оптимальні строки сівби.
- Уникнення близького розміщення озимих та ярих посівів.
- Правильне зберігання зерна та дотримання карантинних вимог.

Обробка насіння:

- Знезаражування насіння хімічним (протруювання) чи термічним способом.
- Фітопатологічна експертиза насіння та апробація посівів на хвороби.
- Збирання врожаю:
- Своєчасне збирання для запобігання зараженню.
- Лущення стерні та обробіток ґрунту для боротьби з падалицею і бур'янами.

Система заходів поєднує агротехнічні, хімічні та карантинні методи для ефективного захисту зернових культур.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які характерні ознаки ураження пшениці або ячменю борошнистою росою?
2. Які умови сприяють розвитку борошнистої роси?
3. Які стадії розвитку збудника борошнистої роси ви знаєте?
4. Що таке клейстотецій і яку роль він відіграє в циклі розвитку гриба?
5. Як виглядають конідії під мікроскопом?
6. Які ознаки ураження жита ріжками на колосі?
7. Що таке склероцій і яке його значення для збереження інфекції?
8. Які стадії розвитку збудника ріжків жита?
9. Де утворюються перитеції і що вони містять?
10. Як виглядає пророслий ріжок зі стромами?

Практична робота №7

Тема: Хвороби зернобобових культур

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження гороху аскохітозом, визначити характерні симптоми хвороби на листках, стеблах і бобах, ознайомитися з морфологією уражених органів. Дослідити цикл розвитку збудника аскохітозу, розглянути стадії розвитку гриба (пікніди, конідії). Визначити симптоми хвороби на листках і стеблах (уредо- і телейтостадії). Ознайомитися з морфологією спороношення.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Аскохітоз гороху: Листки, стебла та боби гороху з типовими бурими або темно-коричневими плямами з чорними крапками (пікніди). Гербарні або свіжі зразки уражених рослин. **Іржа гороху.** Листки та стебла гороху з рудими пустулами (уредо-стадія) та чорними (телейтостадія). Листки молочаю з жовтими ецидіями (проміжний хазяїн). Споровий матеріал для мікроскопії (телейтоспори). **Антракноз квасолі.** Боби квасолі з темними вдавленими плямами, часто з рожевим нальотом (конідіальне спороношення). Зразки для виготовлення мікроскопічних препаратів.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження **гороху аскохітозом** і цикл розвитку.
2. Замалювати листя, стебла і боби гороху, уражені аскохітозом.
3. Зробити препарат і розглянути під мікроскопом пікніди збудника і замалювати їх.

Теоретична частина.

Ascochyta pisi викликає світлоплямистий, а *Ascochyta pinodes* – темноплямистий аскохітоз (рис. 24).

Для світлоплямистого аскохітозу характерним є утворення на листках ясно-бурих плям з більш темною облямівкою. В центрі плям добре помітні

численні пікніди гриба у вигляді чорних крапок, в яких розвиваються пікноспори. Спори безбарвні, дво-клітинні. На стеблах плями темніші, злегка вдавлені, видовжені. На насінні ясноплямистий аскохітоз чітких ознак ураження не дає.

Ascochyta pinodes уражує всі надземні частини рослини, викликаючи появу темних, іноді з фіолетовим відтінком плям, які часто зливаються між собою. Плями можуть бути дуже дрібні у вигляді крапок. Пікніди утворюються в меншій кількості, ніж у *Ascochyta pisi* і менш помітні. Цей гриб часто уражує кореневу шийку і верхню частину головного кореня гороху.

Насіння, уражене темноплямистим аскохітозом, вкривається темними плямами і набуває бурого забарвлення.

Зберігаються збудники міцелієм у зараженому насінні, пікнідами на рослинних рештках. У збудника темноплямистого аскохітозу можуть утворюватись перитеції. У вегетаційному періоді гриби розмножуються пікноспорами



Рис. 24. Хвороби гороху
Темний аскохітоз
(зб. *Ascochyta pinodes* Jones):

1 – уражена рослина;
2 – пікноспори;
3 – сумка з сумкоспо-рами.

Блідий аскохітоз
(зб. *Ascochyta pisi* Libert):

4 – уражена рослина;
5 – частина ураженого листка з пікноспорами;
6 – пікноспори;
7 – уражені зерна

Завдання:

1. Описати ознаки ураження **гороху іржею** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листя і стебла гороху, уражені іржею (уредо- і телейтостадії).
3. Замалювати молочай, уражений іржею.
4. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати телейтоспори збудника іржі гороху.

Теоретична частина.

Збудник – гриб *Uromyces pisi* Schrot. – належить до класу базидіоміцетових грибів (*Basidiomycetes*), порядку *Uredinales*. Збудник – двоживильний паразит, має повний цикл розвитку (рис. 25).

Весняне спороношення гриба (спермогонії і ецидії) розвивається на різних видах молочаю. Ецидіоспори розносяться вітром і, потрапляючи на рослини гороху, заражують їх.

На горосі хвороба проявляється в середині літа. Листки і стебла вкриваються бурими порошистими подушечками – уредопустулами гриба. Під кінець вегетації на листках і стеблах гороху утворюються темно-бурі, майже чорні, телейтопустули гриба. Телейтоспори збудника одноклітинні, на ніжці, з ростковою порою на верхівці. Телейтоспори зимують на рослинних рештках. Навесні вони проростають в базидії з базидіоспорами і останні, потрапляючи на молочай, заражують його. Дифузно заражені рослини молочаю є постійними резерваторами іржі гороху.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження **квасолі антракнозом** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати боби квасолі, уражені антракнозом.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати конідіальне спороношення збудника антракнозу квасолі.



Рис. 25. Іржа

(зб. *Uromyces pisi* Schroet):

- 1 – уражена рослина;
- 2 – частина листка з уредопустулами;
- 3 – уредоспори;
- 4 – частина листка з телейтопустулами;
- 5 – телейтоспори;
- 6 – уражена рослина молочаю;
- 7 – листок молочаю з ецидіопустулами;
- 8 – ецидіоспори.

Теоретична частина.

Збудник – гриб *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. et. Magn. Br. et Cav.) – належить до класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Acervulales* (рис. 26).

Гриб уражує всі надземні органи рослини, починаючи з фази сходів і кінчаючи бобами і насінням.

На сходах хвороба проявляється у вигляді глибоких видовжених плям на підсім'ядольному коліні і дрібних червонувато-бурих плям на сім'ядолях. При ураженні справжніх листочків спочатку чорніють жилки з нижнього боку листка, а потім прилегла до них листова паренхіма. Відмерла тканина легко розривається.

Найбільш характерно антракноз квасолі проявляється на бобах. Спочатку на них з'являються червоно-бурі плями, які пізніше стають вдавлені у вигляді виразок. На таких виразках у вологу погоду помітні рожеві ослизнені подушечки – конідіальне спороношення гриба (типу ложа). Міцелій гриба через стулки боба проникає в насіння, утворюючи на їх поверхні буруваті плями. Уражене насіння стає щуплим.

Інфекція зберігається головним чином на насінні у формі міцелію і на неперегнилих рослинних рештках.

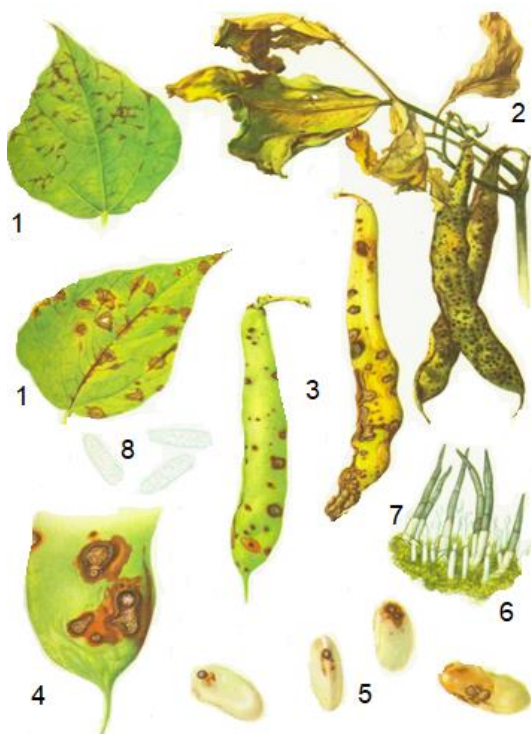


Рис. 26. Антракноз квасолі зб. *Colletotrichum Lindemuthianum* (Sacc. Et Magn.) Br. Et Cav.

- 1 – уражене листя;
- 2 – частина ураженої рослини при пізній інфекції;
- 3 – уражені молоді боби двох різних сортів квасолі;
- 4 – деталь плям на бобі;
- 5 – уражене насіння;
- 6 – плодоносна подушечка;
- 7 – спороложе з характерними щетинками;
- 8 – конідії

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки ураження гороху аскохітозом?
2. Де утворюються пікніди і яку роль вони відіграють у циклі розвитку?
3. Як виглядають конідії збудника під мікроскопом?
4. Які умови сприяють розвитку аскохітозу?
5. Які стадії розвитку іржі гороху ви знаєте?
5. Чим уредо-стадія відрізняється від телейтостадії за зовнішнім виглядом?
6. Яка роль молочаю в циклі розвитку збудника іржі?
7. Як виглядають телейтоспори під мікроскопом?
9. Які ознаки антракнозу на бобах квасолі?
10. Де утворюється конідіальне спороношення збудника антракнозу?
11. Як виглядають конідії під мікроскопом?
12. Які умови сприяють поширенню антракнозу?

Практична робота №8

Тема: Хвороби цукрових буряків

Мета роботи.

Обладнання.

Матеріал.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження буряків коренеїдом.
2. Замалювати уражену коренеїдом рослину цукрового буряка.

Теоретична частина. Коренеїд – це хвороба проростків та сходів цукрового буряка. Основні ознаки хвороби – побуріння і загнивання підсім'ядольного коліна та кореневої шийки сходів. На підсім'ядольному коліні або на корінці уражена тканина буріє і відмирає, на стебельці утворюються перехвати і перетяжки, від чого рослини, що вийшли на поверхню ґрунту, хилиються, звисають і гинуть. Сходи, які одужали від хвороби, через закладання нових вище ураженого місця корінців відстають у рості і утворюють неправильний розгалужений коренеплід. Інфекція зберігається головним чином у ґрунті, у вигляді ооспор (*Phythium*), міцелію і псевдосклероціїв (*Rhizoctonia*) на рослинних рештках і на насінні (*Phomabetae*).

Завдання:

1. Описати ознаки ураження **буряка церкоспорозом** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок буряка, уражений церкоспорозом.
3. Зробити препарат і розглянути під мікроскопом конідії збудника і замалювати їх.

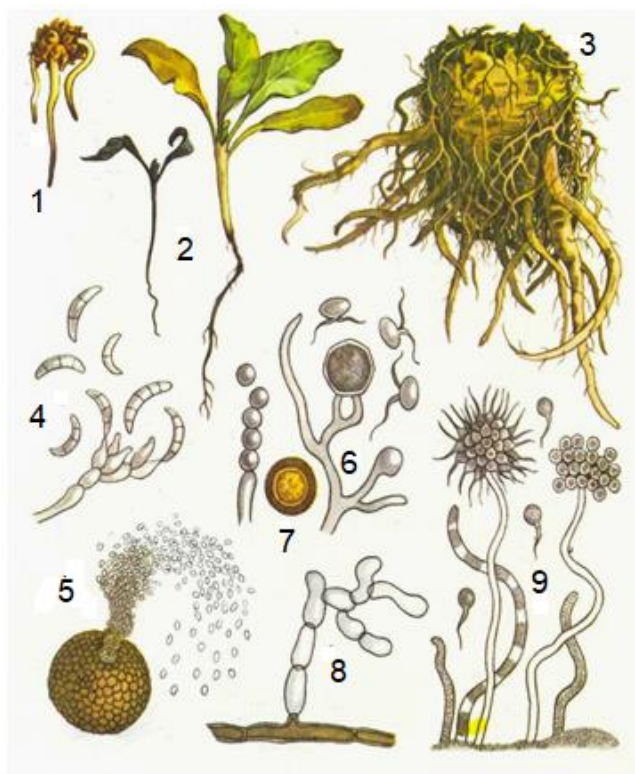


Рис. 27. Коренеїд

(зб. гриби з роду *Fusarium* Link, *Pythium deboryanum* Hesse, *Aphanomyces cochlioides* Drechsl., *Phoma betae* Frank, *Rhizoctonia aderholdii*.Kolosch. і інші):

- 1 – ураження проростків насіння;
- 2 – ураження сходів;
- 3 – гіллястість кореня внаслідок ураження коренеїдом;
- 4 – конідієносці і конідії грибів з роду *Fusarium* Link.;
- 5 – пікніда *Phoma betae* Frank;
- 6 – утворення ооспор *Phythium debaryanum* Hese;
- 7 – ооспора;
- 8 – ланцюжок псевдоконідій на грибниці *Moniliopsis aderholdii* Ruhl.;
- 9 – проросла колонія зооспор *Aphanomyces cochlioides* Drechsl.

Теоретична частина. Збудник – Гриб *Cercospora beticola* Sacc. з класу незавершених грибів (*Detheromycetes*) порядку *Hyphales* (рис. 28).

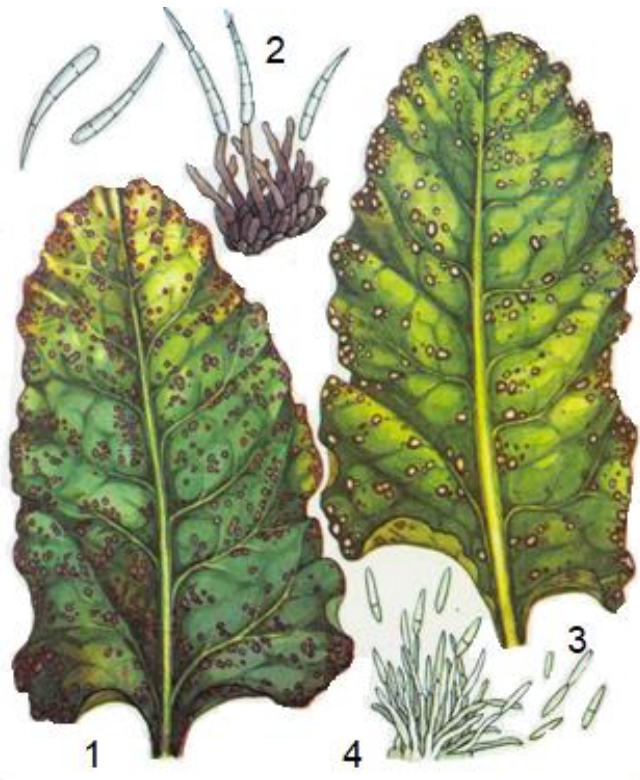
Уражуються переважно листки, рідше черешки і стебла (на висадках). Перші ознаки хвороби виявляються в середині літа на цілком розвинутих листках. На них утворюються численні округлі плями бурого або сіруватого кольору з червонувато-бурою облямівкою. За розміром плями від 0,2 см до 0,5 см. Розміщені плями хаотично. На черешках і стеблах – видовжені, трохи вдавлені. Сильно уражене листя жовтіє і відмирає. У вологу погоду плями вкриваються сіруватим бархатистим нальотом, який складається з конідієносців та довгих голковидних з кількома поперечними перегородками конідій.

У період вегетації гриб розвивається в кількох генераціях конідіальної стадії, спричиняючи часто масове зараження рослин.

Зимує збудник на відмерлих листках і черешках, а також на оплоднях насінних клубочків у вигляді потовщених темнозабарвлених гіф.

Якщо рослинні рештки приорюють на глибину 20-30 см, гриб швидко

гине. Джерелом інфекції є рослинні рештки, що залишаються на поверхні ґрунту.



**Рис. 28. Церкоспороз
(*Cercospora beticola* Sacc):**

1 – уражений листок;
2 – конідієносці з конідіями.

Рамуляріоз

(зб. *Ramularia betae* Rostr.):

3 – уражений листок;
4 – конідієносець з
конідіями

Завдання:

1. Описати ознаки ураження цукрового буряка **пероноспорозом** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок цукрового буряка, уражений пероноспорозом.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідієносці та конідії збудника і замалювати їх.

Збудник – гриб *Peronospora Schachtii* Fucc. з класу ооміцети (*Oomycetes*) порядку *Peronosporales* (рис. 29).

Уражуються буряки першого року і насінники. Хвороба проявляється на молодих листках і верхівках квітконосних пагонів. Уражені листки набувають блідо-зеленого забарвлення, згортаються краями донизу, потовщуються, стають крихкими і вкриваються з нижнього боку сірувато-фіолетовим нальотом. Наліт складається з вилчаторозгалужених конідієносців і яйцевидних конідій. Пізніше хворі листки чорніють і відмирають. Уражені

квітконосні пагони викривляються, відстають у рості і відмирають.

Зимує збудник міцелієм у коренеплодах маточних буряків. При використанні уражених коренеплодів на насінники, міцелій проникає спочатку в листя, а потім і в квітконосні пагони. Від насінників заражуються цукрові буряки першого року вирощування. Крім того, паразит може зимувати у формі ооспор на рештках уражених рослин і в насінні. Протягом вегетаційного періоду гриб розмножується конідіями.



Рис. 29. Несправжня борошниста роса (зб. *Peronospora schachtii* Fckl.):

1 – уражена рослина;
2 – конідієносець з конідіями;
3 – ооспори

Практична робота №9

Тема: Хвороби льону

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження буряків коренеїдом: визначити симптоми хвороби на коренях і надземних органах та знайомитися з умовами розвитку коренеїда. Вивчити ознаки ураження буряка церкоспорозом: визначити характерні плями на листках, ознайомитися з циклом розвитку збудника (конідії, спороношення). Вивчити ознаки ураження буряка пероноспорозом: визначити симптоми на листках (наліт на нижньому боці), ознайомитися з циклом розвитку збудника (конідієносці, конідії).

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. **Коренеїд буряка:** саджанці або коренеплоди буряка з ознаками загнивання коренів, потемніння тканин. **Церкоспороз буряка:** листки буряка з круглими бурими плямами, світлою облямівкою, чорними крапками (пікніди). **Пероноспороз буряка:** листки з жовтуватими плямами зверху і сірим нальотом знизу (конідіальне спороношення).

Завдання:

1. Описати ознаки ураження льону **антракнозом** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражені сходи, листя, стебла, насіння.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідіальні ложа збудника антракнозу і замалювати їх.

Теоретична частина. Збудник антракнозу – гриб *Colletotrichum lini* Manns et Bolley з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Acervulales*.

Хвороба проявляється на льоні в усі фази розвитку, але найбільшої шкоди завдає при ураженні сходів.

При посіві зараженим насінням хвороба розвивається ще до появи сходів (проростки гинуть у ґрунті), а сильно заражене насіння взагалі не проростає. Сходи льону зріджуються.

На сходах антракноз виявляється на корінцях, підсім'ядольному коліні і сім'ядолях. На корінцях і підсім'ядольному коліні утворюються жовто-оранжеві або скловидні сірі плями, які переходять у виразки і перетяжки. На сім'ядолях плями чітко обмежені, жовтого кольору, які пізніше збільшуються і буріють. Такі сім'ядолі жовтіють і відмирають. Пізніше хвороба проявляється на листках у вигляді жовтих, а пізніше бурих плям. Плями розростаються, і листя опадає. У фазу ранньої жовтої стиглості льону на стеблах з'являються дрібні жовті або бурі видовжені з тріщинками плями, які іноді поширюються по всьому стеблу.

Характерною ознакою хвороби є мармуровість стебел, що проявляється у формі дрібної бурої плямистості. Виразки антракнозу виникають також на коробочках, а ураження поширюється і на насіння. Уражене насіння щупле, має матову, шорстку поверхню.

У вологу погоду на уражених частинах рослин гриб утворює конідіальне спороношення типу ложа, що мають вигляд оранжевих подушечок.

Конідіальні ложа мають по краях і всередині щетинки бурого кольору. Конідії безбарвні, одноклітинні. Гриб може утворювати хламідоспори коричневого кольору. Збудник зберігається в насінні міцелієм, а також у ґрунті у вигляді спор і міцелію.

Завдання:

1. Описати ознаки **фузаріозного в'янення льону** та цикл розвитку збудника.
2. Замалювати зовнішній вигляд ураженої рослини.
3. Зробити препарат і розглянути під мікроскопом конідії збудника фузаріозного в'янення і замалювати їх.

Теоретична частина. Збудник – *Fusarium oxysporum* Schl. f. lini Bilai з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Hyphomycetales* (рис. 30).

Захворювання проявляється на рослинах льону протягом усього вегетаційного періоду, але найбільшої шкоди завдає сходам. В ураженої рослини спочатку поникають верхівки, жовтіють листя і стебла, пізніше рослина відмирає. Коренева система уражених рослин руйнується, і рослини легко вириваються з ґрунту. На посівах льону хвороба поширюється окремими плямами. Потрапляючи в судинну систему, гриб розростається, утворюючи густий міцелій, що порушує надходження води і поживних речовин в листки (трахеомікоз). Крім того, гриб викликає інтоксикацію рослин, чим і пояснюється їх передчасне в'янення.

При утворенні на рослинах коробочок збудник уражує їх, а звідси переходить на насіння. Гіфи гриба зберігаються в насіннєвій оболонці.

Первинним джерелом інфекції фузаріозного в'янення є заражене насіння і ґрунт.

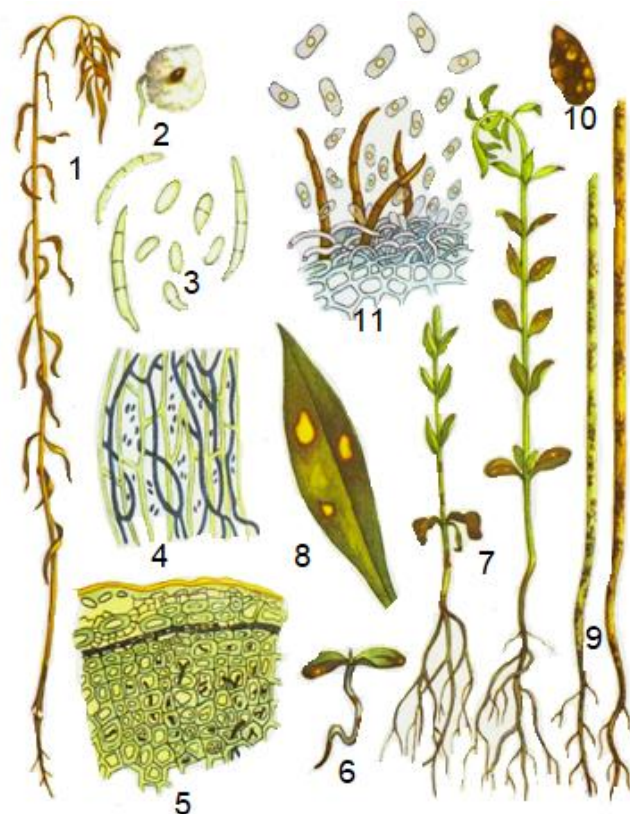


Рис. 30. Фузаріоз

(зб. *Fusarium oxysporum* Schl. f. *lini* Bilai):

- 1 – уражена рослина;
- 2 – уражене насіння під час проростання;
- 3 – макро і мікроконідії;
- 4 – розташування грибниці в стеблі (поздовжній розріз);
- 5 – розташування грибниці в стеблі (поперечний розріз).

Антракноз

(зб. *Colletotrichum lini* Manns et Bolley):

- 6 – ураження сходів;
- 7 – ураження молодих рослин;
- 8 – уражений листок;
- 9 – ураження стебел;
- 10 – ураження насіння;
- 11 – конідіальне ложе (видно конідії і щетинки).

Завдання:

1. Описати ознаки ураження льону іржею та цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листя, стебла льону, уражені іржею (уредо- і телейтостадії).
3. Зробити поперечний розріз через телейтопустулу, розглянути під мікроскопом і замалювати.

Теоретична частина. Збудник – *Melampsora lini* Desm. з класу *Basidiomycetes* порядку *Uredinales* (рис. 31).

Уражуються листки, стебла і коробочки.

Рано навесні на молодих листках гриб утворює спермогонії і ецидії. Ецидіальна стадія розвивається в дуже обмеженій кількості. Ецидіоспори разносяться вітром (до 10 км) і заражують молоді листки і стебла. Днів через 10 після зараження на міцелії розвивається літнє спороношення гриба – уредопустули оранжевого кольору. За літо гриб може дати 4-5 поколінь уредоспор.

До кінця вегетації рослин на стеблах утворюються чорні, опуклі, блискучі, прикриті епідермісом, дрібні, зібрані групами телейтопустули з телейтоспорами. Телейтоспори одноклітинні, без ніжок, зростаються боковими стінками. Вони міцно з'єднані з луб'яним волокном.

Зимує гриб у стадії телейтоспор на післязбиральних рештках. Навесні вони проростають базидіями з базидіоспорами, останні швидко розселяються і викликають первинне зараження льону, в результаті якого з'являються спермогонії і ецидії.

Уражені рештки рослин можуть потрапляти як домішка в насіння. Ураження соломки льону іржею приводить до значного зниження номерності волокна.

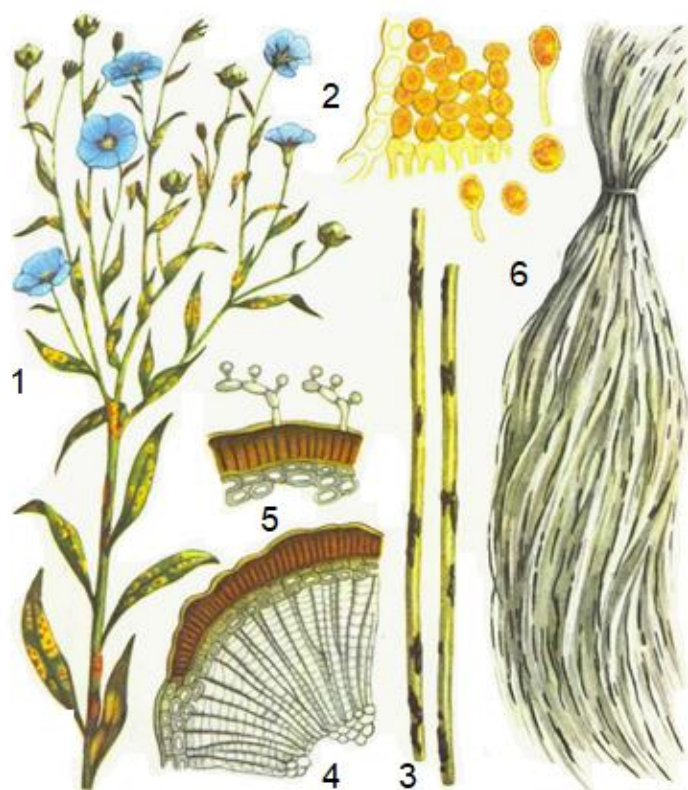


Рис. 31. Іржа

(зб. *Melampsora lini* Desm.):

- 1 – уражена рослина з утворенням уредопустул;
- 2 – уредоспори;
- 3 – уражені стебла з утворенням телейтопустул;
- 4 – поперечний розріз стебла і телейтопустули;
- 5 – проростання окремих телейтоспор з утворенням базидій з базидіоспорами;
- 6 – уражене волокно.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки коренеїда на буряках?
2. Які фактори сприяють розвитку коренеїда?
3. Чому коренеїд небезпечний для сходів?
4. Які характерні ознаки церкоспорозу на листках?
5. Де утворюються конідії збудника церкоспорозу?
6. Як виглядають конідії під мікроскопом?
7. Які симптоми пероноспорозу на листках?
8. Чим пероноспороз відрізняється від церкоспорозу за зовнішніми ознаками?
9. Як виглядають конідієносці та конідії під мікроскопом?

Практична робота №10

Тема: Грибні хвороби картоплі

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження картоплі фітофторозом: визначити симптоми хвороби на листках і бульбах та ознайомитися з циклом розвитку збудника (конідіальне спороношення). Вивчити ознаки ураження картоплі раком: визначити характерні нарости на бульбах, ознайомитися з розвитком зимових цист збудника.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. **Фітофтороз картоплі:** листки з бурими плямами та білим нальотом на нижньому боці, бульби з гнильними ділянками. **Рак картоплі:** бульби з бородавчастими наростами, зразки для мікроскопії (зимові цисти).

Завдання:

1. Описати ознаки ураження картоплі **фітофторозом** і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листки і бульби картоплі, уражені фітофторозом.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідіальне спороношення гриба і замалювати його.

Теоретична частина. Уражуються листки, стебла, бульби, проростки. Хвороба з'являється на посівах картоплі в другу половину літа (на початку цвітіння картоплі).

Перші ознаки хвороби проявляються на нижніх, а пізніше на верхніх листках. На них спочатку з'являються краєві невеликі бурі плями, які дуже швидко збільшуються. З нижнього боку листа навколо плями утворюється білий павутинний наліт, що являє собою конідіальне спороношення гриба.

Конідієносці деревовидні, слабо розгалужені. Конідії (зооспорангії) лимоноподібні, безбарвні. Листки в'януть, поникають, чорніють, засихають, а у вологу погоду гниють.

На стеблах і черешках хвороба проявляється у вигляді видовжених бурих смуг. На бульбах утворюються сіруваті, а потім буруваті вдавнені плями. Гниль поширюється всередину бульби не глибоко, викликаючи так звану суху буру гниль. Головним джерелом фітофторозу є заражені бульби, що використовуються як садильний матеріал, і хворі бульби, що залишаються в полі після збирання, в місцях кагатування картоплі.

Навесні, при проростанні хворих бульб у ґрунті, грибниця проникає в росток. На її поверхні з'являється конідіальне спороношення гриба, і конідії заражують листя картоплі.

У період вегетації гриб поширюється за допомогою конідій, що утворилися на листках і стеблах. Протягом вегетації утворюються кілька генерацій конідій, які можуть проростати по типу конідії і зооспорангії. Тому нагромаджується велика кількість інфекції, внаслідок чого відбувається масове зараження насадженої картоплі.

З надземних частин конідії з дощовою водою потрапляють у ґрунт і заражають бульби. Але здебільшого бульби заражаються під час збирання картоплі при безпосередньому стиканні їх з ураженим бадиллям (рис. 32).

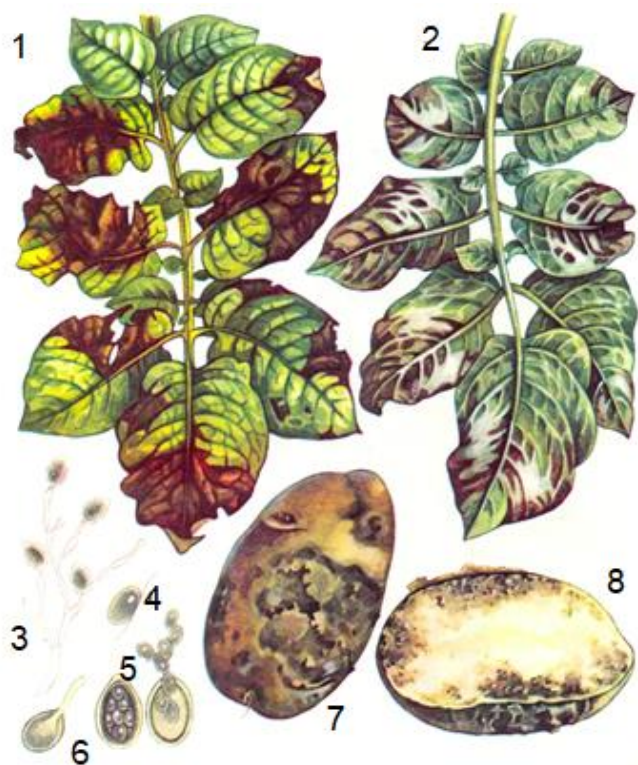


Рис. 32. Фітофтороз
(зб. *Phytophthora infestans* d
By.):

- 1 – уражений листок з верхньої сторони,
- 2 – уражений листок з нижньої сторони;
- 3 – зооспорангієносець з зооспорангіями;
- 5 – зооспорангія з зооспорами;
- 4 – зооспори;
- 6 – проростання зооспорангія;
- 7 – уражена бульба;
- 8 – уражена бульба в розрізі.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження картоплі **раком**.
2. Замалювати уражені бульби та цикл розвитку збудника.
3. Розглянути під мікроскопом і замалювати зимові цисти збудника раку картоплі.

Теоретична частина. Хвороба уражує бульби, столони, кореневу шийку, рідше стебла і листя. На уражених органах утворюються нарости різної форми і розміру з нерівною губчастою поверхнею. Спочатку нарости світлі, потім буріють. Пізніше нарости і бульби загнивають, перетворюються в буру слизову масу з неприємним запахом. При ураженні столонів бульби, як правило, не утворюються, але столони продовжують рости і на них утворюється ланцюжок з 4-5 наростів (рис. 33).

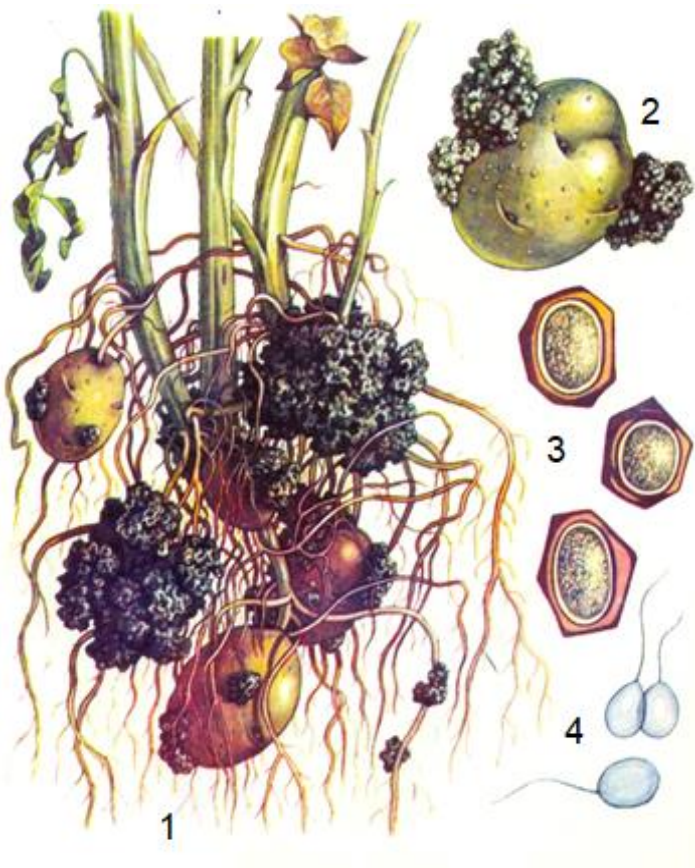


Рис. 33. Рак
(зб. *Synchytrium endobioticum* Perc):

- 1 – уражена рослина;
- 2 – ураження бульб в період цвітіння рослин;
- 3 – спори в стані спокою;
- 4 – зооспори

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки фітофторозу на листках і бульбах?
2. Які умови сприяють розвитку фітофторозу?
3. Як виглядають конідії збудника під мікроскопом?

4. Де зберігається інфекція між сезонами?
1. Які характерні ознаки раку картоплі?
2. Що таке зимові цисти і яку роль вони відіграють у циклі розвитку?
3. Як виглядають цисти під мікроскопом?
4. Які умови сприяють поширенню раку картоплі?

Практична робота №11

Тема: Парша картоплі.

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження картоплі вірусними хворобами: визначити симптоми крапчастої мозаїки, зморшкуватої мозаїки та скручування листя, ознайомитися з впливом вірусних хвороб на зовнішній вигляд рослини.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Рослини картоплі з ознаками: **Крапчаста мозаїка** – світлі та темні плями на листках, мозаїчний малюнок. **Зморшкувата мозаїка** – деформація листків, зморшкуватість, зменшення розміру. **Скручування листя** – листки загнуті догори, жовтуваті, ламкі. Гербарні або свіжі зразки для огляду. Фотоілюстрації для порівняння (якщо немає живих зразків).

Завдання:

1. Описати ознаки ураження картоплі вірусними хворобами.
2. Замалювати зовнішній вигляд рослин, уражених крапчастою та зморшкуватою мозаїкою, скручуванням листя.

Теоретична частина. Відомо близько 20 вірусів, що викликають захворювання картоплі. В Україні поширені такі вірусні хвороби картоплі: крапчаста мозаїка, зморшкувата мозаїка, стовбур і скручування листків.

Зморшкувата мозаїка характеризується деформацією листків – частки зменшені, дуже зморшкуваті і гофровані, краї загнуті донизу. Рослини набувають жовто-зеленого забарвлення з мозаїчним рисунком, який проявляється розпливчастими світло-зеленими плямами. На нижніх листках уздовж жилок і поза ними часто з'являються дрібні кутасті некротичні плями. В перший рік зараження рослини зморшкувата мозаїка проявляється слабо, але в потомстві (на 2-3 рік) можливе відставання рослин у рості, укорочення міжвузлів і утворення дрібних, кучерявих хлоротичних листків. Найбільш

помітною ознакою є вкорочення середньої жилки, через що пластинка листка стає хвилястою. Хворі рослини не цвітуть і закінчують свою вегетацію на 3-4 тижні раніше здорових.

Крапчаста мозаїка проявляється на листках у вигляді світло-зеленої крапчатості. На деяких сортах (Епікур, Епрон) утворюються чорні некротичні плями. Є сорти, на яких зовнішні ознаки захворювання маскуються, але негативна дія його позначається на розвитку рослин.

Скручування листків характеризується деформацією листків. У рік зараження ознаки хвороби виявляються звичайно на верхівкових листках. Краї листової пластинки скручуються вздовж головної жилки вгору і всередину, іноді частки набувають трубчастої форми. На 2-3 рік хвороба проявляється насамперед на нижніх листках, а потім скручується листя верхніх ярусів. Листки уражених рослин потовщуються, стають шкірястими, крихкими, з жовтуватим, а іноді червонуватим, фіолетовим, бронзовим відтінком. Вірус викликає відмирання флоєми судин, що спостерігається в бульбах і стеблах, внаслідок цього затримується відтік крохмалю з зелених частин у бульби (рис. 34).



Рис. 34. Вірусні

захворювання:

- 1 – зморшкувата мозаїка;
- 2 – крапчаста мозаїка,
- 3 – смугаста мозаїка,
- 4 – скручування листків;
- 5 – готика (уражений лист);
- 6 – готика (уражена бульба).

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки крапчастої мозаїки картоплі?
2. Чим зморшкувата мозаїка відрізняється від крапчастої?
3. Які симптоми характерні для скручування листя?
4. Чому вірусні хвороби картоплі важко лікувати?
5. Які способи поширення вірусів у рослин?
6. Як впливають вірусні хвороби на врожайність картоплі?
7. Чи можна визначити вірусну хворобу лише за зовнішніми ознаками?
8. Які заходи профілактики вірусних хвороб картоплі?

Практична робота №12

Тема: Хвороби овочевих культур

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження капусти чорною ніжною: визначити симптоми хвороби на кореневій шийці та стеблі, ознайомитися з умовами розвитку хвороби. Вивчити ознаки ураження капусти пероноспорозом: визначити симптоми на листках (жовті плями зверху, сірий наліт знизу), ознайомитися з циклом розвитку збудника (конідієносці, конідії). Вивчити ознаки ураження капусти килою: визначити характерні нарости на коренях, ознайомитися з розвитком плазмодію та спочиваючих спор.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. **Чорна ніжка:** Саджанці капусти з потемнінням і загниванням кореневої шийки. **Пероноспороз:** Листки капусти з жовтими плямами зверху і сірим нальотом знизу (конідіальне спороношення). **Кила капусти:** Коренева система з наростами (пухлинами), тканини для мікроскопії (плазмодій, спори).

Хвороби капусти

Завдання:

1. Описати ознаки ураження капусти чорною ніжною.
2. Замалювати рослину капусти, уражену чорною ніжною.

Теоретична частина. Чорна ніжка

Хвороба викликається грибами: *Olpidium brassicae* Wor. (Dang.); *Pythium debaryanum* (Hesse) D. B.; *Rhizoctonia Aderholdii* Kolosch. та ін. (рис. 35)

Чорна ніжка проявляється на розсаді капусти (в парниках і розсадниках) на різних фазах її розвитку. Характерною ознакою хвороби являється почорніння і загнивання кореневої шийки. Коренева шийка потоншується, рослини полягають і часто гинуть. При незначному ураженні рослини не гинуть, але відстають в рості. Рослини, уражені чорною ніжною, мають слабо

розвинену кореневу систему, меншу листову поверхню порівняно із здоровими рослинами.

Збудники зберігаються в ґрунті і на рослинних рештках.



Рис. 35. Чорна ніжка капусти (зб. гриби *Pythium de Baryanum* Hesse, *Rhizoctonia Aderholdii* і ін.)

1 – уражена рослина;
2 – конідієносець і конідії *Pythium*;
3 – пророслі конідії;
4 – статевий процес гриба;
5 – проростання ооспори.

Несправжня борошниста роса (зб. *Peronospora brassicae* Tul.)

6 – уражена рослина;
7 – конідієносець і конідії;
8 – міцелій з гаусторіями в клітинах.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження капусти пероноспорозом і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок капусти, уражений пероноспорозом.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідієносець і конідії збудника пероноспорозу і замалювати їх.

Теоретична частина. Пероноспороз (несправжня борошниста роса)

Збудник – гриб *Peronospora brassicae* Gaum, з класу ооміцети (*Oomycetes*) порядку *Peronosporales*.

Частіше ця хвороба проявляється на розсаді, але можуть уражуватись і дорослі рослини в полі. Значної шкоди завдає пероноспороз насінникам.

Пероноспороз капусти характеризується появою на листках жовтуватих розпливчастих плям. З нижнього боку листка на плямах утворюється білий

наліт, що складається з вилчасторозгалужених конідієносців і округлих конідій.

На стручках насінників утворюється білий наліт, тканина під ним темніє і стає вдавненою. В таких стручках уражується і насіння.

Основним джерелом інфекції є ооспори, які утворюються в уражених листках і зберігаються в рослинних рештках в парниках і в полі.

У період вегетації гриб розповсюджується конідіями.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження капусти килою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражену килою кореневу систему капусти.
3. Розглянути під мікроскопом спочиваючі спори і плазмодій збудника в ураженій тканині кореня і замалювати їх.

Теоретична частина. Кила капусти

Збудник – гриб *Plasmodiophora brassicae* Wor. з класу плазмодіофоровіцети (*Plasmodiomycetes*) порядку *Plasmodiophorales*) (рис. 36). Хвороба проявляється на кореневій системі капусти. На коренях утворюються нарости і здуття. Спочатку кожне таке здуття зберігає колір і консистенцію здорового кореня, але з часом, звичайно під осінь, воно буріє, загниває і незабаром розпадається зовсім. Ураження кореневої системи розсади капусти в більшості випадків не змінює зовнішнього вигляду рослин. Лише при дуже ранньому і сильному зараженні помітна затримка в рості і незначне пожовтіння листя. У дорослих рослин кила викликає значне пригнічення. Уражені корені не можуть у достатній кількості забирати воду і розчинені в ній мінеральні речовини. Рослини в'януть, особливо в жарку погоду, качани недорозвиваються або зовсім не утворюються. Уражені рослини легко вириваються з ґрунту. Зберігається гриб у ґрунті у вигляді спочиваючих спор, не втрачаючи життєздатності протягом 5-6 років.

Цикл розвитку гриба складний. Починаючи з весни, спори паразита проростають зооспорами. Вони копулюють і утворюють диплоїдні амебоїди, що проникають через кореневі волоски або ранки у тканину кореня. В

уражених клітинах амебоїдні тіла паразита розвиваються, потім зливаються, утворюючи плазмодій. Розвиток гриба супроводиться надмірним розростанням клітин (явище гіпертрофії), що приводить до утворення наростів. При поділі хворих клітин ділиться і тіло паразита, в результаті чого уражені клітини розміщені групами. При дозріванні плазмодій розпадається на спори. У цій стадії інфекція зберігається у ґрунті.

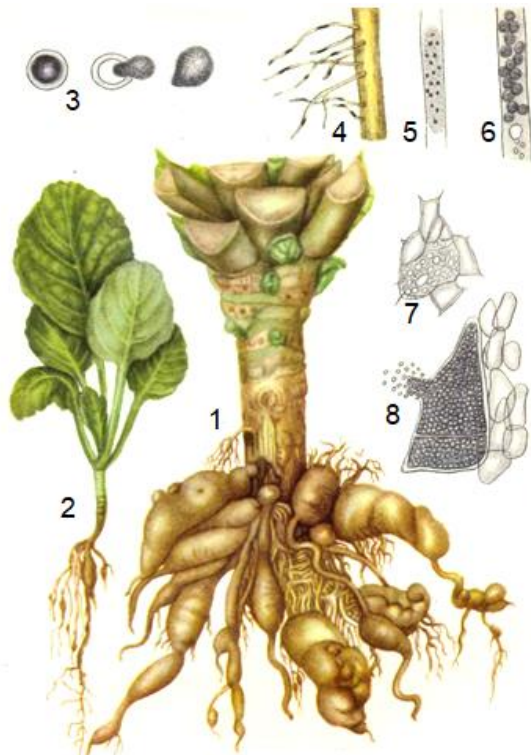


Рис. 36. Кила капусти (зб. паразит *Plasmodiophora brassicae*)

1 – уражене коріння;
2 – хвора розсада;
3 – проростання цисти;
4 – уражені кореневі волоски;
5 – в них же плазмодій паразита;
6 – зооспорангії і зооспори;
7 – плазмодій;
8 – цисти в тканинах кореня.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки чорної ніжки на капусті?
2. Які умови сприяють розвитку цієї хвороби?
3. Чому чорна ніжка небезпечна для розсади?
4. Які симптоми пероноспорозу на листках капусти?
5. Як виглядають конідієносці та конідії під мікроскопом?
6. Чим пероноспороз відрізняється від борошнистої роси?
7. Які ознаки килової хвороби на коренях?
8. Що таке плазмодій і де він утворюється?
9. Як виглядають спочиваючі спори під мікроскопом?
10. Які умови сприяють поширенню кили?

Практична робота №13

Тема: Хвороби огірків і помідорів

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження огірків бактеріозом: визначити симптоми хвороби на листках і плодах, ознайомитися з умовами поширення бактеріозу. Вивчити ознаки ураження огірків борошнистою росою: визначити характерні ознаки на листках, ознайомитися з циклом розвитку збудника (клеистокарпії, сумки, сумкоспори). Вивчити ознаки ураження помідорів білою плямистістю: визначити симптоми на листках, ознайомитися з циклом розвитку збудника (пікніди, пікноспори). Вивчити ознаки ураження помідорів макроспоріозом: визначити симптоми на листках і плодах, ознайомитися з конідіальним спороношенням гриба.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. **Огірки з бактеріозом:** Листки з кутовими водянистими плямами, плоди з виразками. **Огірки з борошнистою росою:** Листки з білим нальотом, зразки з клейстокарпіями. **Помідори з білою плямистістю:** Листки з білими або світло-сірими плямами, чорні крапки (пікніди). **Помідори з макроспоріозом:** Листки та плоди з темними концентричними плямами.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження огірків бактеріозом.
2. Замалювати листя і плоди огірків, уражені бактеріозом.

Теоретична частина. Бактеріоз огірків

Збудник – бактерія *Pseudomonas lachrymans* (Schmith et Br.) Stapp. f. *cucumis* Gorl. (рис. 37).

Уражуються сім'ядолі, справжні листки, квіти і плоди. На сім'ядолях з'являються водянисті плями, які пізніше засихають. На листках утворюються спочатку темно-зелені масні плями кутастої форми, обмежені жилками. Уражена тканина відмирає і набуває темно-сірого або коричневого кольору. Пізніше вона випадає і на листках утворюються дірки. З нижнього боку плями

у вологу погоду утворюються краплини мутної рідини, які являють собою скупчення бактерій. В суху погоду краплі підсихають і плями стають ніби вкритими білуватою плівкою. На плодах, стеблах, черешках спочатку утворюються невеликі водянисті плями, які потім підсихають, поглиблюються і перетворюються у виразки. Уражені плоди деформуються, часто загнивають в місцях утворення виразок. Зберігаються бактерії в рослинних рештках до перегнивання їх і в насінні.

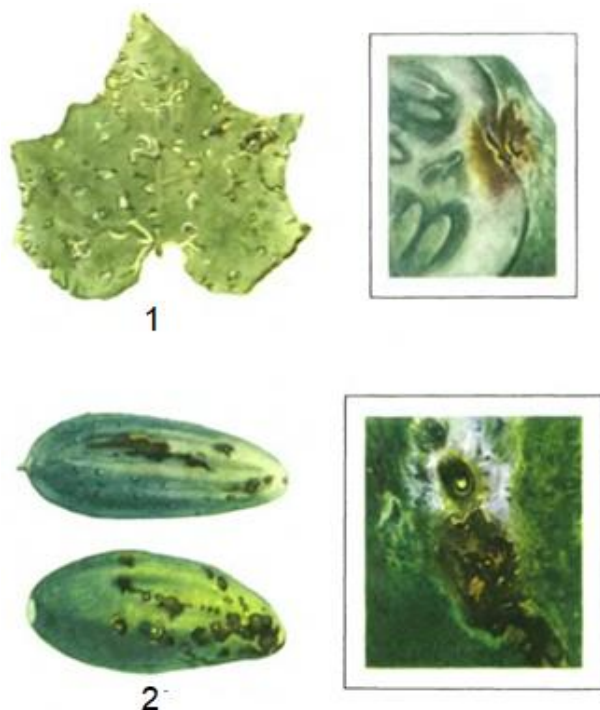


Рис. 37. Бактеріоз огірків (зб. бактерія *Pseudomonas lachrymans* /Smith et Br./ Stapp. *F. cucumis* Gorl.)

1 – хворий листок (справа – плями при великому збільшенні);
2 – хворі плоди (справа – виразка при великому збільшенні)

Завдання:

1. Описати ознаки ураження огірків борошнистою росою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок огірків, який уражений борошнистою росою.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом клейстокарпії і сумки з сумкоспорами збудника попелюхи і замалювати їх.

Теоретична частина. Борошниста роса (попелюха) огірків

Збудник – гриб *Erysiphe cichoracearum*. D. C. f. *Cucurbitacearum* Pot. з класу сумчастих (*Ascomycetes*) порядку *Erysiphales* (рис. 38).

Хвороба проявляється у вигляді білого, іноді буруватого нальоту, частіше з верхнього боку листа. Спочатку наліт утворюється у вигляді

окремих ділянок, які розростаються і зливаються між собою. Часто наліт вкриває майже всю листову пластинку. Уражене листя передчасно засихає.

У період вегетації розповсюдження гриба і зараження рослин відбувається конідіальною стадією, що утворюється на поверхневому міцелії. Під кінець вегетації на грибниці виникають численні клейстокарпії у вигляді чорних цяток, які є зимуючою стадією збудника. Навесні аскоспори, що дозрівають у клейстокарпіях, служать джерелом первинної інфекції, вони заражують молоді листки огірків.



Рис. 38. Борошниста роса (попелюха) огірків (зб. гриб *Erysiphe cichoracearum* D. C. f. *cucurbitacearum* Pot.)

Завдання:

1. Описати ознаки ураження помідорів білою плямистістю і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражений листок помідорів.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом пікніди і пікноспори збудника білої плямистості і замалювати їх.

Теоретична частина. Біла плямистість – септоріоз

Збудник – *Septoria lycopersici* Speg. з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Pucciniales* (рис. 39).

Хвороба проявляється переважно на листках, іноді й на інших надземних органах. Перші ознаки хвороби з'являються на нижніх листках у вигляді дрібних, брудно-білих плям з темно-бурою облямівкою, при посиленому розвитку хвороби плями зливаються, на них утворюються безладно розміщені пікніди у вигляді темних цяток. Пізніше плямистість поширюється на середні і верхні листки. Уражені листки буріють, скручуються, засихають і відпадають. Зберігається грибок на рослинних рештках у вигляді пікнід з пікноспорами. Під час вегетації грибок поширюється пікноспорами. Пікніди кулястої форми, пікноспори безбарвні, лінійно-циліндричні, багатоклітинні, прямі або трохи зігнуті.



Рис. 39. Стрик (штрихуватість) томатів:

(зб. вірус групи мозаїк)

1 – уражені плоди, стебла та листя.

Бура плямистість:

(зб. грибок *Cladosporium fulvum* Ске.)

2 – уражені листки,

3 – конідієносці і конідії.

Біла плямистість:

(зб. грибок *Septoria lycopersici* Speg.)

4 – уражений лист,

5 – пікніди і конідії (збільшені).

Завдання :

1. Описати ознаки ураження помідорів макроспоріозом і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок і плід помідорів, уражених макроспоріозом.
3. Розглянути під мікроскопом конідіальне спороношення збудника і замалювати його.

Теоретична частина. Макроспоріоз (суха плямистість)

Збудник – *Macrosporium solani* Ell. et. Mart. з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Hyphales*.

Захворювання проявляється спочатку на нижніх листках, на яких утворюються округлі концентричні коричневі плями. У вологу погоду кількість плям збільшується, іноді вони зливаються і тоді здаються кутастими. На плодах різної стиглості утворюються темні вдавлені плями з чорним бархатистим нальотом, який складається з конідієносків і конідій. Конідієносці короткі, зігнуті, багатоклітинні. Конідії темні, зворотньобулавовидні, багатоклітинні, з поперечними і поздовжніми перегородками. Збудник зберігається у формі міцелію і конідій на рештках рослин або сухих уражених плодів.

У період вегетації розповсюджується конідіями.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження помідорів фітофторозом і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок і плід помідорів, уражених фітофторозом

Теоретична частина. Фітофтороз (бура гниль)

Збудник – *Phytophthora infestans* D. B. із класу ооміцети (*Oomycetes*) порядку *Peronosporales* (рис. 40).

Уражуються переважно плоди різної стиглості, рідше – листки і стебла. На листках утворюються бурі плями (з нижнього боку листка по краях плями білуватий наліт), на стеблах – темно-бурі смуги, на плодах – темно-бурі з розпливчастими краями тверді плями. Гниль проникає глибоко всередину

плода. Джерелом первинної інфекції є заражені фітофторозом поля картоплі.

Зимує гриб на рештках уражених рослин у теплицях і в полі, а також у бульбах картоплі. В період вегетації поширюється конідіями.



Рис. 40. Фітофтороз (бура гниль) томатів (зб. *Phytophthora infestans* D. B.)

Завдання:

1. Описати ознаки ураження плодів чорною гниллю і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражений плід.
3. Розглянути під мікроскопом і замалювати пікніди збудника чорної гнилі.

Теоретична частина. Чорна гниль плодів помідорів

Збудник – *Diplodina destructiv.* Pert. з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Pycnidiales* (рис. 41).

Уражуються плоди в період досягання і при зберіганні. На плодах (частіше біля плодоніжки) спочатку з'являється невелика сірувата водяниста пляма з заглибленою або плоскою поверхнею. Пізніше плями темніють, у центральній частині до майже чорного кольору, а поверхня їх вкривається чорними пікнідами. Гниль глибоко проникає в тканину плода, яка спочатку буріє, а з часом чорніє.

Пікноспори безбарвні, 1-2-х клітинні, циліндричні. Зберігається збудник у ґрунті на уражених рештках плодів. У період вегетації поширюється пікноспорами.



Рис. 41. Чорна гниль плодів помідорів (зб. *Diplodina destructiv* Pert.)

Завдання:

1. Описати ознаки ураження плодів помідорів верхівковою гниллю.
2. Замалювати плід помідорів, уражений верхівковою гниллю.

Теоретична частина. Верхівкова гниль

Причини виникнення цієї хвороби можуть бути різні. Часто верхівкова гниль розвивається при несприятливих умовах вологості і температури (нестача вологи і висока температура). Коренева система рослин не встигає забезпечувати надземну масу водою, внаслідок чого частина вологи надходить з плодів у листки. Клітини верхівки плоду відмирають. На верхівці плодів утворюються бурі, плоскі, концентричні, трохи вдавнені плями. Пізніше уражена тканина розм'якшується і загниває в результаті вторинної грибною чи бактеріальною інфекції.



Рис. 42. Бактеріальний рак:
(зб. *Aplanobacter michiganense* Ew. Sm.)

1 – уражені плоди, листя і стебло.

Верхівкова гниль плодів:
(зб. *Bacterium lycopersici* Burgw.)

2 – загнивання уражених плодів

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки бактеріозу на огірках?
2. Чим бактеріоз відрізняється від грибкових хвороб?
3. Які умови сприяють поширенню бактеріозу? ☐ Які симптоми борошнистої роси на листках?
4. Що таке клейстокарпій і яку роль він відіграє?
5. Як виглядають сумки та сумкоспори під мікроскопом?
6. Які ознаки білої плямистості на листках?
7. Де утворюються пікніди і що вони містять?
8. Як виглядають пікноспори під мікроскопом?
9. Які ознаки макроспоріозу на плодах і листках?
10. Як виглядає конідіальне спороношення збудника?
11. Які умови сприяють розвитку макроспоріозу?

Практична робота №14

Тема: Хвороби плодових культур

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження яблуні та груші паршею: визначити симптоми на листках, плодах і пагонах, ознайомитися з циклом розвитку збудника (сумчасте та конідіальне спороношення). Вивчити ознаки ураження плодів яблуні та груші плодовою гниллю: визначити характерні ознаки на плодах, ознайомитися з конідіальним спороношенням гриба. Вивчити ознаки ураження яблуні чорним раком: визначити симптоми на корі, гілках і плодах, ознайомитися з розвитком пікнід збудника. Вивчити ознаки ураження кісточкових порід моніліозом: визначити симптоми конідіального опіку та гнилі плодів, ознайомитися з циклом розвитку збудника. Вивчити ознаки ураження кісточкових порід клястероспоріозом: визначити симптоми на листках, пагонах і плодах, ознайомитися з розвитком спороношення гриба.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Парша: Листки, плоди та пагони яблуні або груші з темними плямами, тріщинами, нальотом. **Плодова гниль:** Плоди з бурими гнильними плямами та концентричними кільцями спороношення. **Чорний рак:** Гілки та кора з тріщинами, чорними ділянками, плоди з гнильними плямами. **Моніліоз:** Гілочки з ознаками конідіального опіку, плоди з гнильними ділянками та спороношенням. **Клястероспоріоз:** Листки з дірчастими плямами, пагони з виразками, плоди з темними точками.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження яблуні і груші паршею і цикл розвитку збудників.
2. Замалювати листок і плід яблуні або груші, а також пагін груші, уражені паршею.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом сумчасте і конідіальне спороношення збудників парші і замалювати їх.

Теоретична частина. Парша яблуні і груші

Збудник парші яблуні – гриб *Venturia inaequalis* (Cooks) Wint. (рис. 43) збудник парші груші – гриб *Venturia pirina* Aderh. (рис. 44). Ці гриби належать до класу сумчастих (*Ascomycetes*) порядку *Pseudosphaeriales*. У конідіальній стадії гриби мають назви: у збудника парші яблуні – *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck., а у збудника парші груші – *Fusicladium pirinum* Fuck.

Уражуються листя, плоди, а у груші і пагони. На листках з'являються розпливчасті буруваті плями, вкриті зеленувато-бурым (оливковим) нальотом. На листках яблуні наліт на верхній стороні листка, а у груші – на нижній. Розмір плям від 2 до 13 мм у діаметрі, що залежить від віку листків, стійкості сорту та погодних умов. Уражене листя передчасно опадає.

На плодах парша проявляється у вигляді темних, майже чорних (або сірувато-чорних) плям. Спочатку плями вкриті, як і листки, бархатистим нальотом, який пізніше стирається. Під плямою утворюється шар скорковілої тканини. При рості плода скорковіла тканина розтріскується, особливо сильно у груші. При ранньому зараженні плоди деформуються. Плоди з плямами парші довго зберігатися не можуть.

На пагонах, уражених паршею, утворюються невеликі здуття кори, які пізніше розриваються. В місцях розриву можна бачити наліт оливкового кольору. Кора вкривається дрібними тріщинами і лущиться. Ріст пагонів затримується, і вони часто відмирають.

Цикл розвитку збудників. Інфекція зберігається на опалому листі, на якому уже з осені навколо плям парші закладаються перитеції, які виступають на поверхню листка своїми вивідними отворами. В кожному перитеції навесні утворюється 120-200 сумок, а в кожній сумці – по 8 двоклітинних жовтувато-зеленуватих сумкоспор. Викидання сумкоспор із перитеціїв відбувається при достатньому зволоженні і набуханні листя. Потрапляючи на рослину, сумкоспори проростають у краплі води і викликають первинне зараження.

Збудник парші груші також зберігається в уражених пагонах у вигляді міцелію. Протягом літа збудники парші яблуні і груші розмножуються

конідіями, які утворюються на уражених органах. Конідії мають обернено-булавовидну, яйцевидну або грушовидну форму, оливкового кольору. Конідієносці темно-забарвлені. У збудника парші яблуні вони зубчасті, а у збудника парші груші - гладенькі. Відділяються конідії від конідієносців тільки при змочуванні листка. Проростають вони, як і сумкоспори, у краплях води.

За вегетаційний період збудники парші можуть дати декілька поколінь конідій, за їх участю проходить вторинна інфекція.



Рис. 43. Парша яблуні
(зб. *Fusicladium dendriticum* Fuck. – конідіальна стадія, *Venturia inaequalis* (Cooke) Wint. – сумчаста стадія):

1 – уражене листя і плоди;
2 – плями з нальотом спороношень на верхній стороні листка;
3 – плями парші на нижній стороні листка;
4 – конідієносці і конідії;
5 – перитецій з сумками і аскоспорами; справа – сумка з аскоспорами

Завдання:

1. Описати ознаки ураження яблуні чорним раком і цикл **розвитку** збудника.
2. Замалювати різні органи яблуні, уражені чорним раком.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом пікніди збудника чорного раку і замалювати їх.

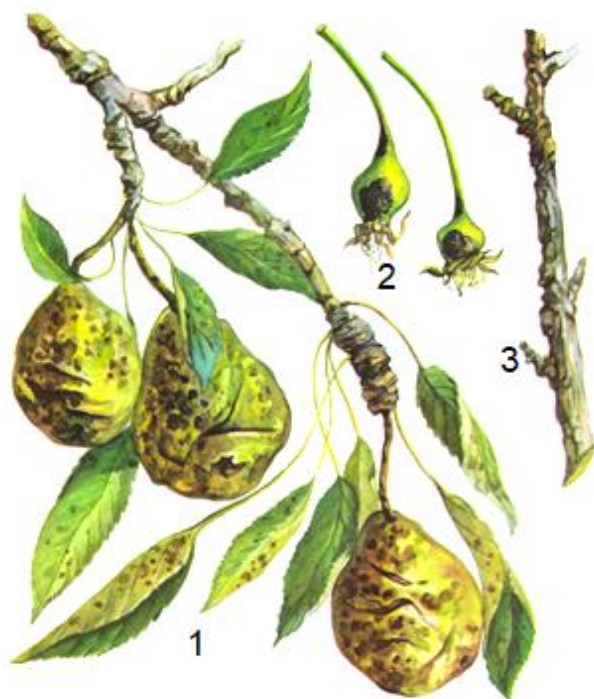


Рис. 44. Парша груші
(зб. *Fusicladium pirinum* Fuck.
– конідіальна стадія; *Venturia
pirina* Aderh. – сумчаста
стадія):

- 1 – уражені плоди і листя;
2 – уражена молода зав'язь;
3 – уражений пагін

Теоретична частина. Чорний рак яблуні

Збудник – гриб *Sphaeropsis malorum* Peck, з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Pycnidiales* (рис. 45).

Цією хворобою уражуються різні органи зерняткових плодових культур: листя, плоди, квітки. Але найбільш небезпечною і найбільш поширеною у нас формою чорного раку є ураження скелетних гілок і стовбурів. На листках чорний рак проявляється у вигляді червонувато-бурої плямистості. Плями характеризуються чітко вираженою зональністю. Іноді на плямах утворюються пікніди у вигляді чорних цяток. Уражене листя засихає і передчасно опадає.

На квітках ураження чорним раком нагадує опік. Пелюстки буріють і зморщуються.

На плодах чорний рак викликає чорну гниль. Починається вона з невеликої темно-бурої плями, яка поступово збільшується в розмірі. Пізніше на ураженій тканині з'являються пікніди гриба, які розміщуються кільцями. Потім уражений плід чорніє, зморщується і перетворюється в мумію. Поверхня плода не гладенька, а вкрита численними горбинками.

На скелетних гілках і стовбурах чорний рак проявляється в ураженні

кори. Спочатку на корі утворюється вдавнена пляма бурувато-фіолетового кольору. Пляма розростається. На межі між здоровою та ураженою тканиною утворюється тріщина. З часом вся відмерла кора вкривається тріщинами і відпадає, оголюючи почорнілу деревину. На ураженій корі під епідермісом закладаються пікніди гриба. Гілки, уражені чорним раком, засихають і через кілька років гине все дерево.

Зберігається збудник чорного раку на ураженій корі у вигляді міцелію і пікнід.

Джерелом інфекції можуть бути уражені плоди, що залишаються на дереві.

Протягом літа гриб розповсюджується пікноспорами, які й викликають зараження різних органів яблуні.

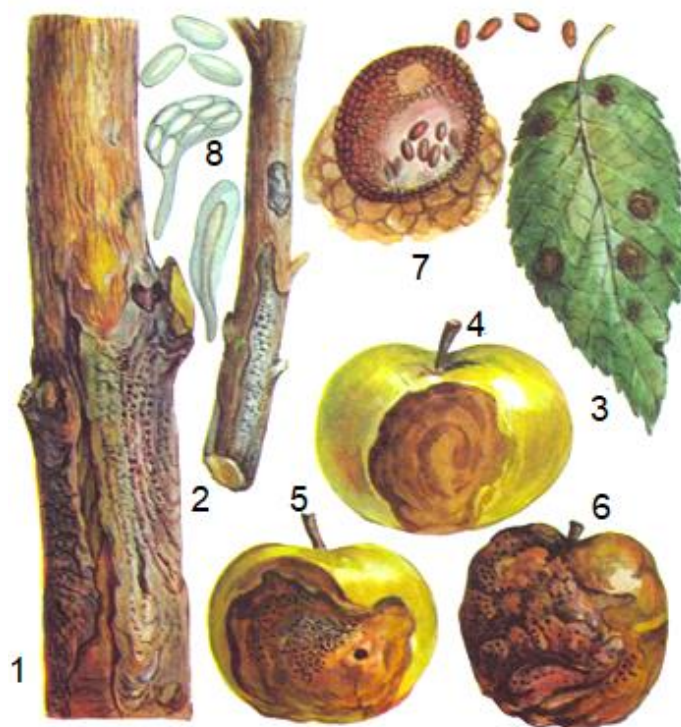


Рис. 45. Чорний рак яблуні
(зб. *Sphaeropsis malorum* Berk.
– конідіальна стадія,
Physalospora cydoniae Am. –
сумчаста стадія):

- 1 – уражена гілка яблуні;
- 2 – уражений молодий пагін;
- 3 – уражений листок;
- 4-6 – уражені плоди;
- 7 – пікніда і конідії;
- 8 – сумки і аскоспори

Завдання:

1. Описати ознаки ураження плодів яблуні і груші плодовою гниллю та цикл розвитку збудника.
2. Замалювати плід яблуні або груші, уражений хворобою.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом і замалювати, конідіальне спороношення збудника.

Теоретична частина. Плодова гниль яблуні і груші

Збудник – гриб *Monilia fructigena* Pers. відноситься до класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Hyphales*.

Гниль на плодах починається з невеликої бурої плями, яка швидко розростається й охоплює всю поверхню. М'якуш плода стає бурим, розм'якшується і втрачає смакові якості. Пізніше на поверхні ураженого плода утворюються жовтувато-білі подушечки спороношення гриба, які розміщуються концентричними кільцями.

Подушечки розміром 2-3 мм у діаметрі укладаються з великої кількості конідій, які відділяючись від коротких конідієносіїв, утворюють ланцюжки. Конідії безбарвні, округлі або лимоноподібні.

При підвищеній і пониженій температурах, а також при низькій відносній вологості повітря спороношення на плодах не утворюється. В таких випадках плід муміфікується і набуває синювато-чорного забарвлення з глянцевою відтінком.

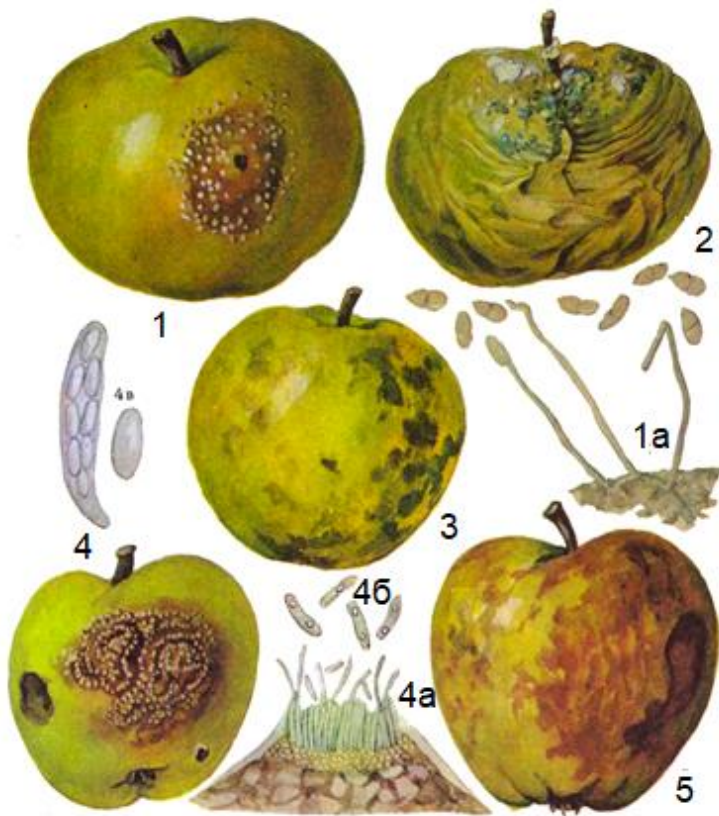


Рис. 46. Захворювання плодів яблуні:

1 – рожева пліснявоподібна гниль (збудник *Trichothecium roseum* Link.);

1 а – конідієносі і конідії;
2 – блакитна, або зелена,

Пліснявоподібна гниль (збудник *Penicillium expansum* Thom.);

3 – наліт сажі (збудник *Gloeodes pomigena* Golby.);

4 – гірка гниль (збудник *Gloeosporium fructigenum* Berk. – конідіальна стадія.

Glomerella cingulata (Ston.) Sp. et Schr. – сумчаста стадія];

4 а – розріз через сгюроложе;

4 б – конідії; 4 в – сумка і аскоспора;

5 – загар, або «горіння», плодів

Завдання:

1. Описати ознаки ураження кісточкових порід моніліозом і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати гілочки, уражені конідіальним опіком і уражені плоди.

Теоретична частина. Моніліоз кісточкових порід

Збудник – гриб *Monilia conerea* Bonord. (*Monilia laxa* Ehr.) з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Hyphales* (рис. 47).

Моніліозом уражуються всі кісточкові породи. Проявляється ця хвороба у двох формах: моніліального опіку і сірої плодової гнилі.

Для моніліального опіку характерно побуріння і засихання квіток з наступним в'яненням і засиханням листя молодих зав'язей плодових гілочок і однорічних пагонів. Уражені листки, квітки і зав'язі не осипаються, а залишаються на дереві іноді до наступної весни. У вологу погоду на уражених органах утворюються попелясто-сірі подушечки спороношення гриба. Конідії одноклітинні, безбарвні, овальні або лимоноподібні, розвиваються ланцюжками. Протягом літа спостерігається засихання все нових пагонів та гілок, що пов'язано з розповсюдженням інфекції від уражених плодових гілочок. На плодах спочатку утворюється невелика бура пляма, яка швидко розростається і охоплює весь плід. Поверхня плода вкривається попелясто-сірими подушечками. Гнилі плоди зморщуються і засихають. Частина їх опадає, а деякі залишаються висіти на дереві до наступної весни. Збудник моніліозу кісточкових зберігається у формі міцелію в уражених гілках, плодових гілочках, а також у сухих муміфікованих плодах.



Рис. 47. Моніліальний опік (моніліоз, або сіра гниль) кісточкових
(зб. *Stromatinia Iaxa* Ehrenb. – сумчаста стадія, *Monilia Iaxa* Ehrenb. – конідіальна стадія):
 1 – уражений пагін вишні з листям, що засохло, і квітками (видно також наплив камеді);
 2 – уражені плоди вишні з подушечками конідіального спороношення;
 3 – уражена молода зав'язь вишні;
 4 – уражені плоди абрикоса, що засохли;
 5, 6 – ланцюжки конідій і конідії.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження кісточкових порід клястероспоріозом і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати різні органи кісточкових порід, уражені хворобою.

Теоретична частина. Клястероспоріоз (дірчаста плямистість) кісточкових порід

Збудник – гриб *Clasterosporium carophilum* (Lev.) Aderh. з класу незавершених грибів (*Deuteromycetes*) порядку *Hyphales* (рис. 48).

Клястероспоріозом уражуються всі надземні органи: бруньки, квітки, зав'язі, плоди, листки, пагони і гілки.

На молодих пагонах утворюються спочатку невеликі округлі плями червонувато-оранжевого або червонувато-фіолетового кольору. Середина плями світліша. Уражена тканина розтріскується і з тріщини виділяється камедь, у результаті чого уражені пагони і гілки можуть відмирати.

На листках хвороба проявляється у вигляді округлих червонувато-

фіолетових, червоно-бурих або малинових (залежно від породи) плям, які пізніше стають ясно-коричневими з більш темною (червоно-бурою) облямівкою. Через 1-2 тижні плями випадають, утворюючи на листках діри. Уражене листя може засихати або опадати. На плодах різних порід клястероспоріоз проявляється по-різному. На плодах абрикоса спочатку утворюються дрібні червоно-бурі плями. З ростом плями збільшуються і набувають вигляду бородавкоподібних здуттів коричневого кольору. Уражена тканина може відпадати, утворюючи ямки.

При пізньому зараженні плями бувають пурпуровими, з червонуватою облямівкою, плоскі. При зараженні плодів вишні і черешні м'якуш плода в місці зараження перестає рости і засихає іноді до самої кісточки.

Бруньки, уражені клястероспоріозом, відмирають. Вони набувають чорного, блискучого вигляду.

Уражені квітки опадають, не утворюючи зав'язі.

Зимує збудник у вигляді міцелію або конідій в ураженій корі, бруньках і в камеді.

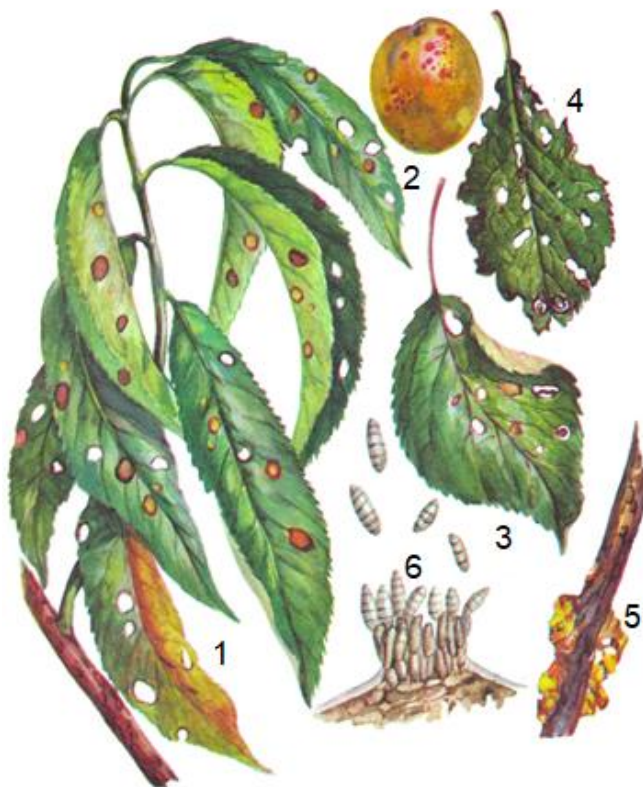


Рис. 48. Дірчаста плямистість, або клястероспоріоз кісточкових (зб. *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Aderh.):
 1 – уражений пагін персика;
 2 – уражений плід абрикоса;
 3 – уражений лист абрикоса;
 4 – уражений лист сливи;
 5 – уражений пагін персика з виразками і камеддю;
 6 – конідієносці і конідії

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які ознаки парші на листках і плодах?
2. Чим парша небезпечна для врожаю?
3. Як виглядає сумчасте спороношення під мікроскопом?
4. Де утворюється конідіальне спороношення?
5. Які симптоми плодової гнилі на яблуках і грушах?
6. Як виглядають конідії збудника під мікроскопом?
7. Які умови сприяють розвитку плодової гнилі?
8. Які ознаки чорного раку на корі та плодах?
9. Що таке пікніди і де вони утворюються?
10. Як виглядають пікноспори під мікроскопом?
11. Які ознаки моніліозу на гілках і плодах?
12. Чим клястероспоріоз відрізняється від парші?
13. Які умови сприяють поширенню цих хвороб?

Практична робота №15

Тема: Хвороби ягідників та винограду

Мета роботи. Вивчити ознаки ураження винограду мільдю: визначити симптоми хвороби на листках, ознайомитися з циклом розвитку збудника (конідіальне спороношення). Вивчити ознаки ураження чорної смородини стовбчатою іржею: визначити симптоми на листках смородини, ознайомитися з розвитком уродоспор і телейтоспор. Вивчити ознаки ураження агрусу попелюхою: визначити симптоми на листках і пагонах, ознайомитися з конідіальним і сумчастим спороношенням. Вивчити ознаки ураження суниць білою плямистістю: визначити симптоми на листках, ознайомитися з конідіальним спороношенням гриба.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Матеріал. Мільдю винограду: Листки винограду з жовтими плямами зверху і білим нальотом знизу. **Стовбчата іржа смородини:** Листки смородини з жовтими плямами і помаранчевими подушечками (уредо-стадія), чорними точками (телейтостадія). **Попелюха агрусу:** Листки і пагони з білим нальотом, зразки з клейстотеціями. **Біла плямистість суниць:** Листки з білими плямами з червоною облямівкою.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження винограду мільдю і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листя винограду, уражене хворобою.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідіальне спороношення збудника і замалювати його.

Теоретична частина. Мільдю винограду

Збудник – гриб *Plasmopara viticola* Bed. et. Topi, з класу ооміцети

(*Oomycetes*) порядку *Peronosporales* (рис. 49).

Хвороба проявляється на листках, молодих пагонах, суцвіттях, гронах ягід. На листках утворюються жовтуваті масні плями. У вологу погоду на плямах з нижнього листа утворюється білий наліт, який складається з конідієносців і конідій (їх ще називають зооспорангієносцями і зооспорангіями). Пізніше плями набувають червонувато-бурого кольору. Уражена тканина відмирає. Суцвіття при ранньому зараженні (до цвітіння) буріють і засихають, квітки осипаються.

Уражені ягоди буріють і засихають. На недостиглих ягодах утворюється конідіальний наліт, а ягода набуває темно-сірого кольору. Достиглі ягоди засихають, не утворюючи нальоту. Зимує збудник у вигляді ооспор на уражених листках, ягодах.

Протягом літа гриб розмножується конідіями (зооспорангіями), які у краплі води утворюють зооспори.



Рис. 49. Мільдю винограду

Завдання:

1. Описати ознаки ураження агрусу попелюхою і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати уражені хворобою різні органи агрусу.

3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідіальне і сумчасте спороношення збудника і замалювати їх.

Теоретична частина. Попелюха (борошниста роса) агрусу

Збудник – гриб *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et. Curt. з класу сумчастих (Ascomycetes) порядку *Erysiphales* (рис. 50). Ця хвороба відома ще під назвою американської борошнистої роси, тому що збудник її був завезений з Америки в Росію з садівним матеріалом.

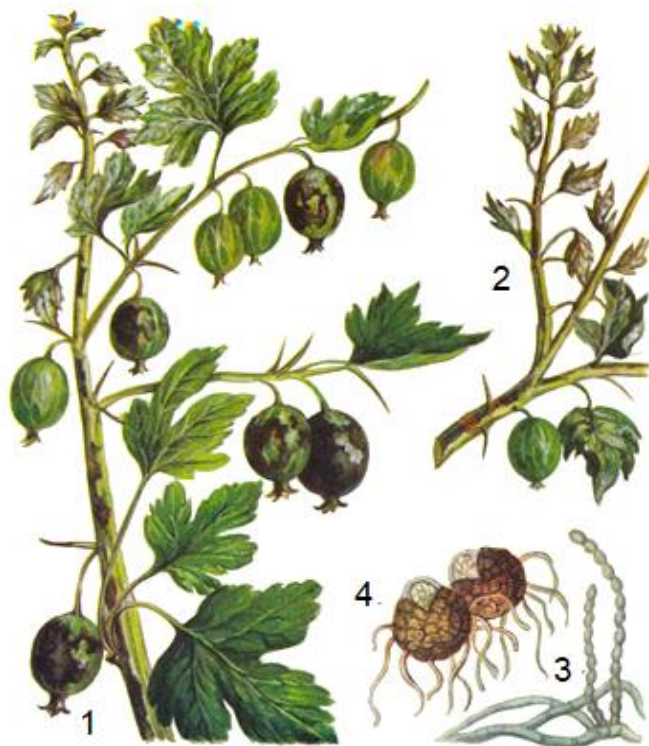


Рис. 50. Борошниста роса агрусу (зб. *Sphaerotheca morsuvae* Berk, et Curt.):

1 – уражені стебла, листя і ягоди;
2 – усихаючий пагін;
3 – конідієносці, що відходять від ниток міцелію і ланцюжка конідій;
4 – клейстокарпії і сумки з аскоспорами.

Уражуються попелюхою листя, ягоди і молоді пагони. Уражені органи вкриваються білим борошnistим нальотом, який складається із поверхневого міцелію і конідіального спороношення гриба. Конідіальне спороношення складається із коротких нерозгалужених конідієносців і конідій, які утворюються на конідієносцях у вигляді ланцюжків. Поступово наліт на ягодах і верхівках пагонів буріє, на ньому утворюється велика кількість клейстокарпіїв.

Клейстокарпії кулевидної форми, з тонкими нерозгалуженими придатками. В них утворюється рідко 3 сумки з сумкоспорами.

Зимує гриб клейстокарпіями на опалому листі, ягодах, на верхівках уражених пагонів. Сумкоспори дозрівають навесні і викликають первинне

зараження в період зав'язування ягід. Вторинна інфекція здійснюється конідіями.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження чорної смородини стовбчатою іржею і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листя чорної смородини, уражене хворобою.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом уродо- і телейтоспори збудника стовбчатої іржі смородини і замалювати їх.

Теоретична частина. Збудник – гриб *Cronartium ribicola* Dietr. з класу *Basidiomycetes* порядку *Uredinales* (рис. 51).

Хвороба проявляється на листках. З верхнього боку утворюються численні дрібні жовтуваті плями, а з нижнього боку листка – спочатку жовтуваті або оранжеві порошисті подушечки (уредостадія), а потім – злегка зігнуті стовпчики телейтоспор бурого кольору. Уредоспори безбарвні або жовто-оранжеві в центрі, еліпсоподібні, шипуваті. Телейтоспори одноклітинні, видовжені, зростаються між собою, утворюючи стовбчики.



Рис. 51.Стовпчаста іржа чорної смородини (зб. *Gronartium ribicola* Dietr):
1 – гілочка з ураженим листям і подушечками уредоспор на них;
2 – уражений лист в початковій стадії розвитку хвороби;
3 – гілка сосни Веймута з ецидіальними стромами, виступаючими у вигляді бульбашковидного здуття;
4 – ецидій і ецидіоспори;
5 – колонка зрощених телейтоспор, окремі з них проростають в базидії з базидіоспорами;
6 – базидіоспори.

Збудник стовпчастої іржі чорної смородини має повний цикл розвитку,

проміжник – веймутова сосна, сибірський кедр.

Телейтоспори, що утворюються на листках смородини, не зимують, а з осені проростають базидіями з базидіоспорами, і останні заражують проміжника. На проміжнику восени утворюються спермогонії, а ецидії з ецидіоспорами розвиваються весною. Гілки сосни, уражені іржею, потовщуються і викривляються. Первинне зараження смородини ецидіоспорами відбувається частіше в травні – червні, зараження уредоспорами -протягом всього літа.

Завдання:

1. Описати ознаки ураження суниць білою плямистістю і цикл розвитку збудника.
2. Замалювати листок суниць, уражений хворобою.
3. Зробити препарат, розглянути під мікроскопом конідії збудника білої плямистості і замалювати їх.

Теоретична частина. Біла плямистість суниць

Збудник – гриб *Ramularia tulasnei* Sacc. з класу *Deutero-mycetes* порядку *Hyphales*. Сумчаста стадія *Mycosphaerella fragariae* (Tul.) Lind. (клас *Ascomycetes* порядок *Sphaeriales*) (рис. 52).

Хвороба проявляється головним чином на листках, але можуть уражуватися черешки листя, плодоніжки. На листках утворюються невеликі округлі плями 1-2 мм у діаметрі, в центрі – білі, з червоно-бурою облямівкою. У вологу погоду на плямах розвивається слабопомітний білий наліт – спорокупки конідіального спороношення гриба. Конідії безбарвні, циліндричні, одноклітинні або з 1-2 перетинками. На черешках листя і плодоніжках плями видовжені і злегка вдавлені. Зимує збудник на рослинних рештках у вигляді склероціїв, які утворюються на поверхні листа. Склероції дрібні, 0,5-0,8 мм у діаметрі. Навесні з них розвивається конідіальне спороношення, яке і служить джерелом первинної інфекції. Конідіальне

спороношення може утворюватись і на минулорічних плямах, які розростаються і вкриваються білим нальотом.



**Рис. 52. Біла плямистість
листя суниці**
(зб. *Ramularia tulasnei* Sacc –
конідіальна стадія,
Mycosphaerella fragariae (Tul.)
Sacc – сумчаста стадія):

- 1 – уражена рослина;
- 2 – конідієносці і конідії;
- 3 – сумка і аскоспори.

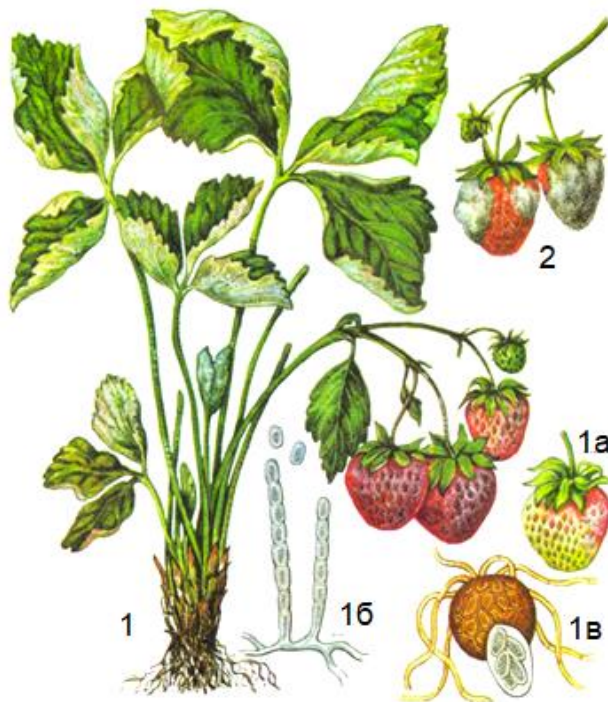


Рис. 53. Хвороби суниці:
1 – борошниста роса (збудник
***Sphaerotheca macularis* Magn. f.**
***fragariae* Jacz.), уражена**
рослина;

- 1 а – уражена зелена ягода;
- 1 б – конідієносці і ланцюжки
конідій;
- 1 в – клейстокарпій і сумка з
аскоспорами; 2 – сіра гниль
(збудник *Botrytis cinerea* Pers.),
уражені ягоди.

Контрольні питання для самоперевірки

1. Які основні ознаки мільдю на листках винограду?
2. Як виглядає конідіальне спороношення під мікроскопом?
3. Які умови сприяють розвитку мільдю?

4. Які симптоми іржі на листках смородини?
5. Чим уродоспори відрізняються від телейтоспор?
6. Де зберігається інфекція між сезонами?
7. Які ознаки попелюхи на листках і пагонах?
8. Що таке клейстотецій і яку роль він відіграє?
9. Як виглядають сумки та сумкоспори під мікроскопом?
10. Які ознаки білої плямистості на листках?
11. Як виглядають конідії збудника під мікроскопом?
12. Які умови сприяють поширенню хвороби?

Практична робота №16

Тема: Вивчення зовнішніх ознак хвороб хвої та її збудників

Мета роботи. Вивчити симптоми прояви основних хвороб хвої: морфологію і біологію збудників на живому або гербарному матеріалі.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, скальпелі, кольорові олівці, кантовки, таблиці, постійні препарати.

Матеріал. Хвоїнки сосни звичайної з пікнідами та апотеціями *Lophodermium pinastri* (звичайне шютте). Хвоїнки сосни звичайної з апотеціями *Phacidium infestans* (сніжне шютте). Хвоїнки ялини з апотеціями *Lophodermium macrosporum* (шютте ялини). Хвоїнки ялиці з пікнідами та апотеціями *Lophodermium nervisequium* (шютте ялиці). Тонкі гілочки та хвоїнки сосни веймутової з апотеціями, уражені *Hypodemta brachysporum* (шютте сосни веймутової). Фіксовані в спирті хвоїнки модрини, уражені *Meria laricis* (шютте модрини). Засушені рослини жовтозілля або підбілу, які мають уредо- і телей стадію, а також хвоїнки сосни звичайної із спермогоніальною та ецидіальною стадією спороношення *Coleosporium senecionis*, *C. nasilaginis*. Хвоя ялини і телейтопустулами *Chrysomyxa abietis* (золотиста іржа хвої ялини). Хвоя ялиці з ецидіями та стебла брусниці з телейтопустулами *Calvptospora goeppertiana* (іржа хвої ялиці). Гілочки та хвої сосни (ялини, ялиці або ялівцю), уражені *Herpotrichia nigra* (бура сніжна цвіль хвої).

Теоретична частина. Ця група хвороб небезпечна тим, що хвойні породи, які ростуть у наших лісах (крім модрини), вічнозелені, і передчасне опадання хвої сильно відзначається на прирості і загальній стійкості рослин. Хвороби хвої різноманітні, але найбільш поширені і шкідливі захворювання типу шютте, які зустрічаються майже на усіх хвойних породах і в сприятливих для них умовах можуть викликати епіфітотії.

Опадання і пожовтіння хвої – шютте.

Звичайне шютте сосни (рис. 54). Збудник – сумчаста стадія – *Lophodermium pinastri* Chev. і конідіальна стадія – *Leptostroma pinastri* Desm. Захворювання вперше виявлене в Німеччині наприкінці XVIII ст., тому свою

назву хвороба одержала від німецького слова **«chutten»** що означає «сипати».

Гриб розповсюджений в розсадниках і молодих соснових насадженнях, зустрічається і на хвої старих дерев. Дуже небезпечний для молодих рослин сосни звичайної у віці 1-5 років (може призводити до повного відмирання). Крім сосни звичайної цей гриб уражає чорну, кримську, гірську сосну, але їм він наносить незначну шкоду. Веймутова, кедрова, банксова й інші види сосни уражуються ще менше. Зараження сосни відбувається в середині літа. При проростанні сумкоспор міцелій гриба проникає в хвоїнки через продихи. Восени на хвої можна спостерігати перші ознаки захворювання – дрібні жовтуваті плями на місцях проникнення спор і пожовтіння кінчиків хвої. У березні – квітні після першого потепління хвоя набуває червоно-бурого забарвлення, але залишається соковитою, а пагони і бруньки у заражених рослин – живими.

Одночасно з побурінням на хвої утворюються пікніди у вигляді дрібних чорних крапок. Роль конідій в зараженні сосни дотепер точно не встановлена.

В квітні-травні хвоя обпадає. Протягом літа на опалих хвоїнках в місцях колишніх пікнід або в інших місцях утворюються апотеції, які мають вид чорних, овальних подушечок довжиною 0,5-2 мм і шириною 0,3-1,0 мм, які розкриваються при дозріванні подовженою щілиною. В апотеціях знаходиться велика кількість безбарвних, булавовидних сумок розміром 130-150×8-10 мкм. Кожна сумка містить вісім ниткоподібних безбарвних сумкоспор, розміром 45-55×2 мкм. Між сумками розташовуються ниткоподібні парафізи з потовщеними і злегка вигнутими кінчиками. Характерною ознакою хвороби є також утворення на хвоїнках чорних поперечних ліній. Апотеції дозрівають наприкінці червня. Після чого відбувається звільнення сумок із спорами і зараження молоді хвої.

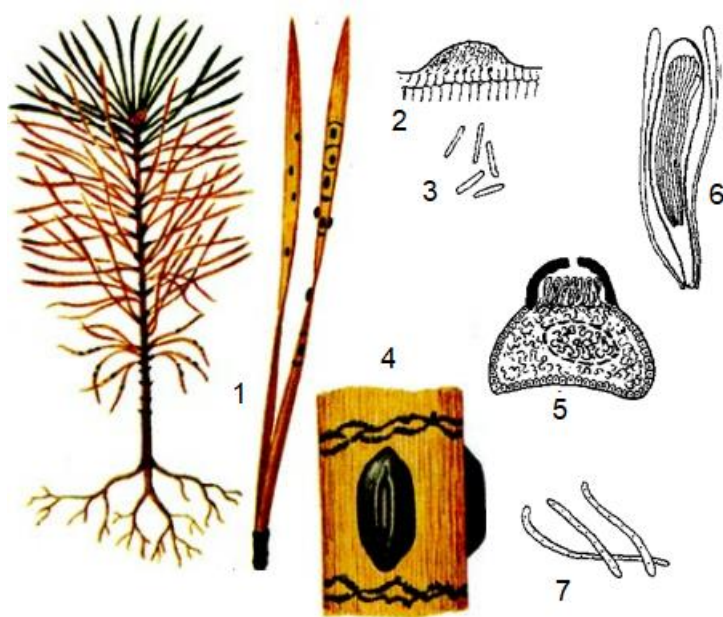


Рис. 54. Звичайне шютте сосни
Збудник – сумчаста стадія –
Lophoder- mium pinastri Chev. і
конідіальна стадія –
Leptostroma pinastri Desm.

1 – уражені хвоїнки з пікнідами та апотеціями;
2 – пікніда;
3 – пікноспори;
4 – збільшений апотецій на ділянці хвоїнки з обмежуючими перегородками;
5 – розріз через хвоїнку з апотецієм;
6 – сумка із сумкоспорами і парафізами;
7 – сумкоспори

Хвороба шютте зустрічається в усіх районах вирощування сосни. Поширенню її сприяє створення великих масивів соснових насаджень. Найчастіше вона уражає загущені, затінені посадки. Інтенсивність її у великій мірі залежить від погодних умов. Особливо сприятливі для хвороби вологе літо і м'які, теплі осінь і зима. Саме цим пояснюється та обставина, що в західних областях України часто спостерігаються епіфітотії шютте, особливо в судібровних вологих типах лісу, трохи менше – в суборах і борах. Хвороба шютте завдає особливо великої шкоди лісовим розсадникам та штучним насадженням.

У 2-5-річних штучних насадженнях хвороба шютте затримує приріст рослин, послаблює їх і може призвести до відмирання окремих сіянців. Уражені рослини знижують приріст у 2-3 рази в порівнянні зі здоровими. Їх легко відрізнити за зовнішнім виглядом. Деревця, які хворіли 3-4 роки, мають на невеликих пагонах укорочену хвою поточного року, зібрану на кінцях пагонів в китички. Хвоя старших років відсутня, тому що була уражена патогеном й обсіпалася раніше. Усе це призводить до значного зниження стійкості рослин; багато цих рослин згодом гинуть від малого соснового довгоносика й опенька осіннього.

Сніжне шютте сосни звичайної (рис. 55). Збудник – *Phacidium infestans* Karst. Характерною рисою збудника хвороби є здатність рости і розвиватися під снігом. Звідси і назва хвороби «сніжне шютте». Гриб дуже небезпечний для сходів і сіянців у розсадниках, а також і для самосіву і молодого підросту під пологом лісу. Зараження хвої сосни відбувається зрілими сумкоспорами у вересні-листопаді, а також утвореним зі спор міцелієм під снігом. Перші ознаки прояву хвороби можна спостерігати на хвоїнках у січні під снігом. Уражені хвоїнки мають оливково-зелене забарвлення з коричневими плямами, покритими світлим міцелієм. Інтенсивний розвиток збудника приурочений до кінця зими – початку весни.

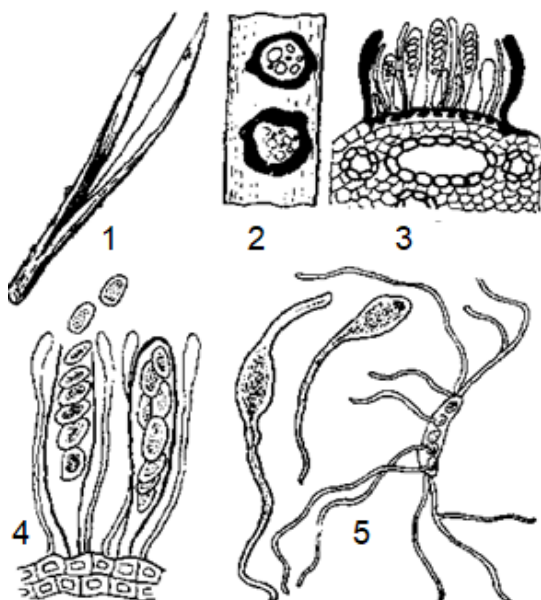


Рис. 55. Сніжне шютте сосни звичайної Збудник – *Phacidium infestans* Karst.

- 1 – уражені хвоїнки з апотеціями;
- 2 – збільшені два апотеція на ділянці хвоїнки;
- 3 – розріз через хвоїнку з апотецієм;
- 4 – сумки із сумкоспорами і парафізами;
- 5 – пророслі сумкоспори в краплі води

Сіре шютте сосни (рис. 56). Збудник – *Hypodermella sulcigena* Tub. Уражає хвою сосни звичайної і гірської у віці 3-10, а іноді і до 30 років. Хвоя уражається влітку. Незабаром після зараження змінює забарвлення на фіолетово-буре, причому забарвлена частина чітко відрізняється від нижньої зеленої. Згодом відмерла хвоя сіріє і довгий час залишається на гілках.

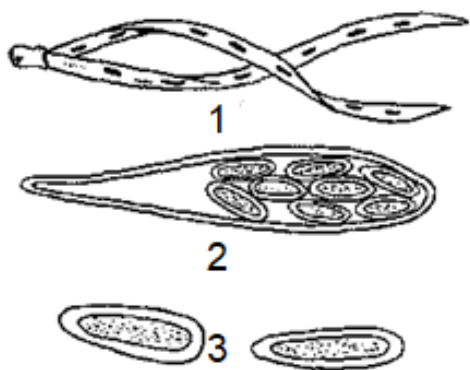


Рис. 56. Спороношення
Hypodermella sulcigena
збудника сірого шютте:
1 – хвоїнка з апотеціями
гриба;
2 – сумка;
3 – сумкоспори

На відмерлій хвої формуються пікніди у вигляді чорних крапок (конідіальна стадія – *Hendersonia acicola* Munch, et Tub.), а на опалій хвої наприкінці весни з'являються подовжені плодові тіла. Апотеції чорні, шкірясті, трохи опуклі, дозрівають в червні. Сумки звичайно містять 4-8 овальних сумкоспор, розміром 44×6 мкм.

Розвитку хвороби сприяє холодне і вологе літо. Сіре шютте найчастіше уражає хвою сосни біля доріг, на узліссях, в лісових насадженнях і на самосіві.

Шютте ялини (рис. 87). Збудник – *Lophodermium macrosporum* Hart. Хвороба часто зустрічається в чистих ялинових посадках, загущених розсадниках і школках, а також на підрості ялини під пологом лісу. Хвоя на торішніх пагонах у результаті розвитку патогена в червні набуває спочатку жовтого, потім бурого кольору. Восени найчастіше на нижній поверхні уражених хвоїнок утворюються подовжені, спочатку бурі, потім чорні апотеції. Відмерла хвоя залишається зимувати на пагонах і опадає навесні наступного року після дозрівання сумок зі спорами. Сумки булавоподібні, розміром $100 \times 15-21$ мкм. Спори довгі, ниткоподібні ($75 \times 1,5$ мкм), розташовані паралельно. Парафізи безбарвні, ниткоподібні, до 3 мкм в діаметрі, вгорі вигнуті або спіралью закручені. Спори здатні уражати хвоїнки ялини відразу ж після їх дозрівання. Гриб поселяється головним чином у чистих ялинових насадженнях, загущених розсадниках і школках. В Карпатах зустрічається в рівнинних районах. Шкода від нього незначна.

Низинне шютте ялини. Збудник – *Lophodermium abietis* Rostr. (рис. 57). Уражає хвою ялини звичайної, іноді інші види ялини, а також тис і ялицю. Перші ознаки хвороби – червоно-бурі плями і смужки на зелених або трохи

пожовклих хвоїнках. У такому вигляді хвоя може залишатися порівняно довго, але при погіршенні умов швидко буріє і обпадає.



Рис. 57. *Lophodermium macrosporum* на ялині:

1 – гілка з ураженою хвоєю;
2 – хвоїнки з апотеціями;
3 – сумки з спорами і парафізами

Плодові тіла типу апотеціїв, овальної форми, з'являються на опалій хвої з усіх боків. Хвоя має поперечні риси, як у *Lophodermium pinastri*. В апотеціях дозрівають сумкоспори величиною 70-80×1 мкм.

В незначній кількості цей гриб зустрічається в природних і штучних ялинових насадженнях у Львівській, Волинській і деяких інших областях. Шкода від цього захворювання незначна.

Шютте ялиці. Збудник – *Lophodermium nervisequium* (D. C.) Rehm., який уражає 2-3 річну хвою ялиці в молодих насадженнях. Зараження відбувається навесні і на початку літа (травень-червень). Наприкінці літа на верхньому боці хвоїнок з'являються пікніди у вигляді чорних рисок (іноді їх може і не бути), пізніше на нижньому боці біля центральної жилки стають помітними чорні апотеції гриба. Розміри апотецій 1-1,5×0,25-0,5 мм. Навесні наступного року хвоя поступово обпадає. Апотеції дозрівають ще на дереві або безпосередньо після опадання хвої. Розміри сумок – 70-100×15-20 мкм, спор – 50-75×1,5-2 мкм.

Шютте сосни веймутової (рис. 58). Збудник – *Hypoderma brachysporum* (Rostr.) Tub., який паразитує на хвої і тонких гілочках. Хвороба нагадує шютте сосни звичайної. Уражена хвоя до осені буріє, протягом зими обпадає, і на опалих хвоїнках утворюються плодові тіла. Якщо уражаються гілки, то хвоя на них залишається, і плодові тіла формуються на ній. Апотеції з'являються

на нижньому боці хвоїнок. Вони овальної або округлої форми, чорні, блискучі, розміром 0,7-1,5 мм. Сумки (90-125×12-25 мкм), широко-циліндричні, на вершині округлі, знизу звужені. Спори (27-35×3,5-5 мкм) витягнуті спочатку, одноклітинні, іноді перед вильотом 2-клітинні, покриті товстою студенистою плівкою товщиною 2-3 мкм. Між сумками знаходяться парафізи такої ж довжини, як сумки, звивисті, з потовщенням на кінцях.

Хвороба поширена й особливо небезпечна у вологих місцях.

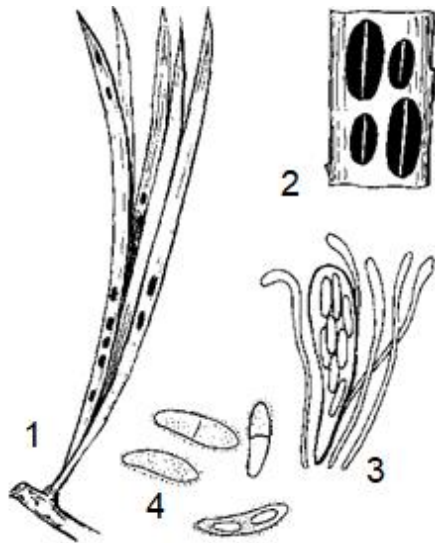


Рис. 58. *Hypoderma brachysporum* на сосні веймутовій:

- 1 – уражені хвоїнки з апотеціями;
- 2 – збільшені апотеції на ділянці хвоїнки;
- 3 – сумка з спорами і парафізами;
- 4 – сумкоспори

Шютте модрини (рис. 59). Збудник – *Meria laricis* Vuill. Виявлений на початку минулого сторіччя. Викликає пожовтіння й опадання хвої модрини.

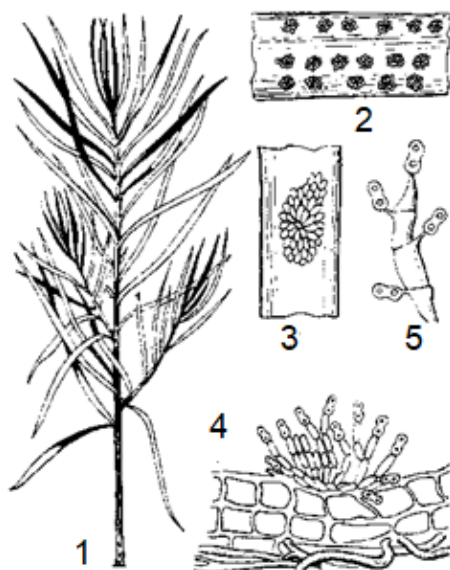


Рис. 59. *Meria laricis* на модрині:

- 1 – гілка з ураженою хвоєю;
- 2 – уражена ділянка хвоїнки зі спороношенням після фарбування перманганатом калію;
- 3 – збільшена ділянка хвоїнки з конідиальним спороношенням;
- 4 – роріз через уражену тканину хвоїнки зі спороношенням;
- 5 – конідії на конідієносцях

Рослини заражаються навесні спорами, які перезимувати на опалій хвої. На початку травня на кінцях уражених хвоїнок з'являються червоно-бурі цятки. Поступово вони покривають всю хвою, яка буріє й обпадає. На ній починає розвиватися спороношення гриба, яке має вигляд дрібних, матових, а пізніше блискучих крапок, які нагадують піщинки. Спори розмішуються поодинокі або групами уздовж продихів. звичайно з нижнього боку хвоїнок, але іноді і з верхнього. Під мікроскопом на тонких зрізах з нижнього боку хвоїнок видно, що з продихів виступають 2-4 клітинні конідієносці з конідіями. У воді конідії швидко відпадають. Вони подовженої форми, трохи звужені посередині, з краплинками на обох кінцях, розміром $8-10 \times 2,5-3$ мкм. Для визначення цієї хвороби хворі хвоїнки занурюють в розчин синьої анілінової фарби (може використовуватися синя фарба для бавовняних тканин). Після промивання на нижньому боці уражених хвоїнок в місцях розташування конідієносців помітні ряди темно-синіх крапок.

Після зараження грибниця розвивається в хвоїнках, які через 2-3 тижні вони обпадають. Молода хвоя заражається протягом усього літа. При інтенсивному розвитку хвороби вже в липні модрина може залишитися без хвої. Рослини відразу не гинуть, але різко знижують приріст. Більшість рослин у розсадниках виростає нестандартними, окремі екземпляри гинуть. Ця хвороба найбільш небезпечна для модринових сіянців до дворічного віку, але може уражати і більш дорослі природні і штучні насадження.

Розвитку хвороби сприяє волога погода. Найбільш стійкою проти цього гриба виявилася японська модрина, дещо менше – європейська і найменш стійкою – сибірська.

Бура сніжна пліснява хвої. Збудник – *Herpotrichia nigra* Hart. (рис. 60). Він уражає хвою і гілки ялини, гірської сосни, ялівця, кедрової сосни в тих місцях, де взимку нагромаджується багато снігу.

Хвороба виявляється навесні після танення снігу. Уражені хвоїнки і

гілки, які були під снігом, покриваються чорно-бурою грибницею. Хвоїнки і тонкі гілки відмирають, мертва хвоя не опадає. Восени на окремих бурих сплетеннях грибниці утворюються плодові тіла – перитецидії. Вони чорні, кулястої форми, покриті бурими волокнами, 200-300 мкм в діаметрі. Розміри сумок – 72-100×10-12 мкм, сумкоспори веретеноподібні, безбарвні, спочатку двоклітинні, потім чотириклітинні, розташовані в два ряди. Крім сумок в перитеціях знаходяться нитчасті парафізи. Розмноженню гриба сприяють велика вологість повітря і низька температура. Його життєдіяльність починається при +0,5°C. Такі умови створюються під снігом, особливо коли він лежить на протязі 6-7 місяців.

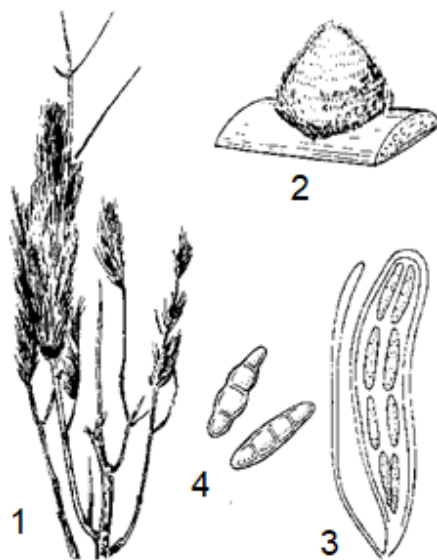


Рис. 60. *Herpotrichia nigra* на ялині європейській:

- 1 – уражена гілка ялини;
- 2 – перитецій;
- 3 – сумка з парафізою;
- 4 – сумкоспори

Іржа хвої. Пухирчаста іржа хвої сосни звичайної – викликається грибами з роду *Coleosporium* Lev. (рис. 61), які уражають хвою цього річного пагонів, головним чином молодих дерев сосни звичайної, іноді гірської та чорної. У квітні, травні на хвої після проростання базидіоспор виникають плоско-конусоподібні субепідермальні світло забарвлені спермогонії величиною 0,5-1,0 мм в діаметрі. Дещо пізніше (у травні-червні) на хвоїнках з'являється ецидіальне спороношення типу перидермія у вигляді пухирця висотою до 3 мм. Перидермії звичайно розміщені рядами, причому на нижньому боці їх більше. Ецидіоспори в них розташовані ланцюжками, оранжеві, овальної або видовженої неправильної форми з горбиками на

поверхні оболонки (величина спор $16-26 \times 28-57$ мкм). Після вильоту спор на хвоїнках ще деякий час зберігаються білі частинки оболонок перидермія. Хвоя в місці ураження буріє окремими плямами і восени обпадає на два-три тижні раніше, ніж здорова, в наслідок цього сосенки послабляються.

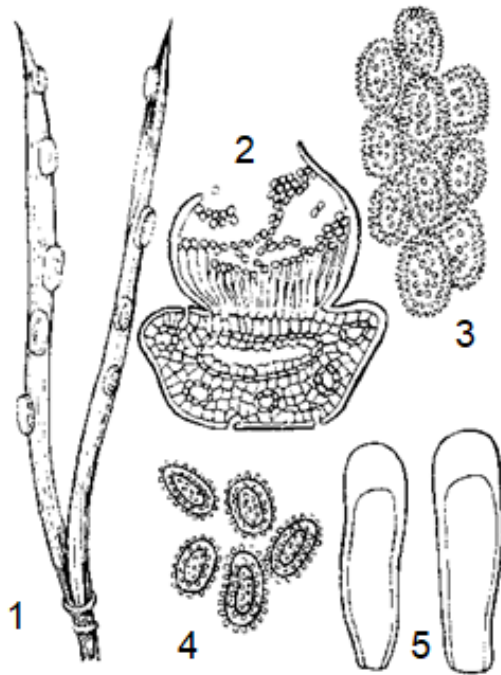


Рис. 61. *Coleosporium senecionis* на хвої сосни звичайної:

1 – уражена хвоя з ецидіальним спороношенням;
2 – розріз через хвоїнку і перидермій;
3 – ецидіоспори;
4 – уредоспори;
5 – телейтоспори

Характеристика інших збудників іржі хвої приведена в табл. 1.

Золотиста іржа хвої ялини (рис. 62) Збудник – *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger. Уражає хвою європейської ялини у віці 10-20 років в умовах Карпат, Західного Полісся та Західного Лісостепу.

Chrysomyxa abietis – гриб з неповним циклом розвитку, живе на ялині. На уражених грибом хвоїнках з нижнього боку вздовж середньої жилки в кінці червня з'являються матові, оранжево-жовті поперечні смужки – телейтоложа шириною 0,3-0,5 мм і довжиною до 1 см, де утворюються телейтоспори, розміром $20-30 \times 10-14$ мкм. Навесні наступного року телейтоспори проростають безпосередньо на хвої, в базидії з базидіоспорами, які заражають молоду хвою. Після розльоту базидіоспор хвоя відмирає і опадає. Захворювання частіше спостерігається на молодих деревах ялини та на підрості у вологих місцях біля потоків, у надмірно загущених лісостанах.



Рис. 62. *Chtysomyxa abietis* на хвої ялини європейської:
 1– уражена хвоїнка;
 2 – гілка з ураженою хвоєю;
 3 – теліоспороношення

Іржа хвої ялини. Збудник – *Chtysomyxa ledi* D. В. Після дозрівання епіоспор оболонка ецій розривається і звідти вилітають спори, які разносяться вітром, або осідають на розташовані поряд рослини. Уражає молоду хвою ялини, утворюючи на ній весною оранжеві ецидії. Уредініо- і теліоспори розвиваються на листках багна (*Ledum palustre* L.). тобто гриб має повний цикл розвитку. *Chtysomyxa ledi* D. призводить до передчасного опадання хвої. Зараження відбувається за допомогою базидіоспор, які утворюються при проростанні теліоспор весною на листках багна.

Це захворювання часом спостерігається в Західному Поліссі у природних та штучних насадженнях ялини і підрості, особливо в понижених місцях, де росте багно. Найбільшої шкоди гриб завдає молодим ялинам, викликаючи у них передчасне відмирання хвої.

Іржа хвої ялиці білої. Збудник – *Calyptospora goeppertiana* Kuhn., двоживильний гриб. В еціальній стадії паразитує на хвої ялиці білої. Ецидії з оранжевими ецидіоспорами, з бородавчастою безбарвною оболонкою, розміром 16-30×10-18 мкм. утворюються весною на нижньому боці хвої, де розміщуються в два ряди. Проміжним живителем є брусниця (*Vaccinium vitis idaea* L.). на якій грибниця викликає деформацію і зміну забарвлення стовбурця, який набуває червоного забарвлення, потім червоно-бурого і

врешті під осінь шоколадно-бурого. На таких потовщених пагонах утворюються теліоспори (уредініостадія відсутня), які на них і зимують, Теліоспори рожево-коричневі, знаходяться під клітинами епідермісу, 10-14×16-30 мк. Навесні після проростання теліоспор в базидії з базидіоспорами відбувається зараження хвої ялиці.

Таблиця 1.

Коротка характеристика збудників іржі деревних рослин

Назва хвороби, деревна порода, яка уражається	Латинська назва, спороношення, стадії розвитку	Проміжний живитель, стадії розвитку	Заподіювана школа
Березова іржа хвої модрина	<i>Melampsoridium betulinum</i> Kleb. Ецидіальне спороношення типу перидермія, бокаловидної форми, світле, жовтогаряче, 0,5-1,5 мм висоти. Ецидії кулясті, яйцеподібні (14-2х11-16 мкм)	Листки берези (<i>Betula</i>), на якій розвиваються уредо- та телейтостадія	Передчасне опадання хвої, іноді масове поширення. Більш шкідлива для берези
Тополева іржа хвої модрина	<i>Melampsora larici-popuuna</i> Kleb., <i>Melampsora larici-salicina</i> Kleb. Ецидіальне спороношення	Листки тополі (<i>Populus</i>). листки верби (<i>Salix</i>), на яких розвиваються II і III стадії	В місцях ураження на хвої виникають бурі плями. Передчасно опадає. Більш шкідливий для тополь, верб

Практична робота №17

Тема: Вивчення найголовніших плямистостей листків лісових культур та їх збудників

Мета роботи. Ознайомитися з найголовнішими збудниками плямистостей листків а також вивчити симптоми їх прояву.

Обладнання. Мікроскопи, предметні і покривні скельця, лупи, препарувальні голки, скальпелі, кольорові олівці.

Теоретична частина. Плямистість листків дуже розповсюджений тип хвороби. Викликають її різні фітопатогенні гриби, бактерії і віруси, а також несприятливі фактори зовнішнього середовища. При цьому захворюванні окремі ділянки тканини відмирають, їх забарвлення і структура змінюються, що призводить до утворення на листках плям різного кольору, форми і величини.

Плямистості з'являються у другій половині вегетаційного періоду. Тому при малій інтенсивності ураження вони в незначній мірі впливають на ріст деревних рослин. Сильне ж ураження може призвести до значних порушень фізіологічних процесів і сприяти засиханню листків і передчасному (іноді на 1,5-2 міс.) їх обпаданню. Це звичайно послаблює рослину, сповільнює її ріст, знижує декоративність, сприяє підмерзанню, а при несприятливих умовах може призвести до загибелі.

Плямистості листків розвиваються на рослинах різного віку, але найбільш шкідливі для молодих рослин в розсадниках і штучних насадженнях особливо, якщо хвороба повторюється кілька років підряд. Плямистості за способом їх утворення і формою поділяють на дві групи: **склеротичні** (припухлі) і **некротичні** (плоскі).

Склеротичні (припухлі) плямистості утворюються деякими сумчастими грибами. В результаті дії гриба в уражених місцях виникають потовщення, які виступають над поверхнею листка. Це стріми або склероції

гриба – збудника хвороби. Вони можуть бути яскраво-забарвленими або чорними. Такого типу плямистості найчастіше зустрічаються на кленах, вербах, в'язах. Коротка характеристика їх наведена в табл. 1.

Некротичні (плоскі) плямистості найчастіше викликають мітоспорові гриби, а також конідіальні стадії сумчастих грибів. Плями не виступають над поверхнею листків. Забарвлення різне – від білого, червонуватого до темно-бурого, майже чорного. Форма і розміри від круглих, 1-2 мм діаметром, до великих, які займають майже весь листок, неправильної форми. Переважають плями бурого кольору.

Гриби спочатку розвиваються в тканинах листків, швидко вбивають їх токсинами. На відмерлій тканині формуються спороношення гриба. Іноді відмерлі частини листків відпадають, і утворюється так звана дірчаста плямистість. Плоскі плями зустрічаються майже на всіх деревних і кущових рослинах, але найбільшу шкоду вониносять дубу, клену, горіху, ясену, черешні, липі. Великий збиток вони заподіюють в степових посушливих районах країни.

Особливо шкідливі з цієї групи плямистостей – бура плямистість горіха волоського (марссоніоз) і червоно-бура плямистість черешні (коккомікоз), які досягають в окремих регіонах розмірів епіфітотій.

Характеристика інших, менш шкідливих, але широко розповсюджених плямистостей представлена в табл. 2.

Таблиця 2.

Характеристика склеротичних плямистостей листків і їх збудників

№ п/п	Назва хвороби, порода яку уражує патоген	Зовнішні ознаки	Латинська назва	Характеристика збудника; умови зараження	Шкідливість
1	Крапчаста чорна плямистість листків клену татарського (сріблястого і ін.)	Восени з'являються дрібні крапкові блискучі чорні плями	<i>Rhytisma punctatum</i> Fr.	Чорні плями – строма гриба, в якій утворюються апотеції гриба. Дозрівають навесні, сумки булавовидні (120-130x9-10 мкм). Спори нитчасті, безбарвні (60-80x 1,5-3 мкм). При дозріванні – з 2-3 перегородками. Влітку на жовтих плямах виникають конідії (6-1 мкм). Розмножуються навесні сумкоспорами	Середньої шкідливості, знижує приріст, декоративність Шкодить в парках, розсадниках
2	Чорна плямистість листків верби	На верхньому боці листків утворюються наприкінці літа блискучі чорні плями	<i>Rhytisma salicinum</i> (Pers.) Fr. (конідіальна стадія <i>Melasmia salicinum</i> Lev.	Восени в грибній стромі виникають апотеції, в яких навесні дозрівають сумки (120-150x10-15 мкм) з довгими нитчастими парафізами. Сумки нитчасті, одноклітинні (60-90x3-5мкм). Зараження навесні сумкоспорами	Значна шкода в розсадниках
3	Чорна плямистість листків береста	Грибниця розвивається в листках, до осені утворює невеликі, 2-3 мм, чорні блискучі плями	<i>Dothidella ulmi</i> (Duv.) Wint. (конідіальна стадія <i>Piggotia astroidea</i> Berk	На опалих листках розвиваються перитецидії. Сумки циліндричні (60-70x8-9 мкм), на товстих ніжках. Спори (10-12x4-5 мкм) дозрівають навесні. Пікніди кулясті, конідії циліндричні, світло- бурі (8-12x-6 мкм)	Незначна

4	Чорна плямистість листків берези	На верхньому боці листка - дрібні чорні блискучі опуклі плями до 0,5 мм, іноді зливаються і покривають весь листок	<i>Dothidella betulina</i> (Fr.) Sacc.	На опалих листках у стромі утворюються кулясті перитецидії до 80 мкм, сумки овальні (38-40x12-2,5 мкм), спори двоклітинні, еліптичні, зеленуваті (14- мкм). Дозрівають навесні і тоді інфікують листки	В окремі роки значна
5	Чорна плямистість листків граба	Чорні блискучі плями, звичайно на нижньому боці листка 0,5-2 мм	<i>Mamania defimbriata</i> (Pers.) C.Not.	Кулясті перитецидії до 500 мкм, утворюються влітку в стромі (плямах). Сумки на коротких ніжках (40-50x8-10 мкм), спори яйцевидно-еліпсоїдальні (9-11x3-4 мкм), з перетяжкою. Дозрівають спори і заражають навесні	Значна, в окремі роки масове розповсюдження

Чорна плямистість листків клена (рис. 63). Збудник – *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. На уражених листках влітку утворюються жовті плями, на яких формуються кутасті чорні крапки, які поступово зливаються і до початку осені в цих місцях на листах утворюються смолисто-чорні плями діаметром 1-1,5 см, з жовтою облямівкою. Поверхня плям трохи роздута, чорна, блискуча, на ній формуються конідії збудника. В середині чорної плями восени закладаються плодові тіла – апотеції, які дозрівають на наступний рік.

В апотеціях утворюються булавоподібні сумки, які навесні виходять на поверхню через утворені в апотеціях щілини. Розмір сумок 120-130×9-10 мкм, сумкоспор – 60-80×1,5-3 мкм. Зараження листків здійснюється сумкоспорами на початку літа. Хвороба широко поширена в лісових розсадниках, парках, скверах і лісових насадженнях, однак істотну шкоду приносить клену в розсадниках і школках, де може викликати різке зниження виходу стандартного матеріалу.

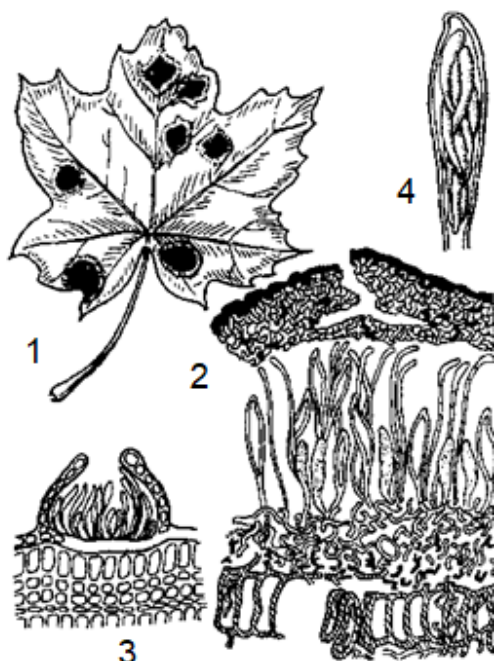


Рис. 63. *Rhytisma acerinum* на клені гостролистому:

- 1 – уражений листок клена;
- 2 – поперечний розріз через незрілий апотецій;
- 3 – поперечний розріз через зрілий апотецій і листок;
- 4 – сумка із спорами

Подібне захворювання на листках клена татарського викликає *Rhytisma punctatum* Fr.

Бура плямистість горіха волоського (марссоніоз). Збудник – *Marssonina juglandis* (Lib.) P. Magn., сумчаста стадія *Gnomonia leptostylla* (Fr.) Wint. Уражає крім плодів, листки, листові черешки і молоді пагони.

На молодих листках утворюються невеликі бурі плями, які поступово збільшуються, і через 10-15 днів на них починається плодоношення у вигляді концентрично розташованих чорних лож з великою кількістю конідій. Конідії двох типів: макроконідії – нерівно-серпоподібні з нечітко помітною перегородкою (160-30×3-4 мкм) і мікроконідії – паличкоподібні прямі або трохи загнуті (6-12×1,5 мкм).

На пагонах поточного року і черешках листків з'являються бурі, трохи вдавлені плями; при сильному ураженні гілок часто спостерігається їхнє викривлення в результаті відмирання тканини.

Первинне зараження відбувається сумкоспорами, які формуються навесні в плодових тілах на опалих листках. Протягом літа хвороба поширюється за допомогою конідій, які виникають на уражених органах (листках, листових черешках, навколоплідниках, молодих пагонах).

Таблиця 3.

Характеристика некротичних плямистостей листків і їх збудників

№ п/п	Назва хвороби, порода яку уражує патоген	Зовнішні ознаки	Латинська назва	Характеристика збудника; умови зараження	Шкідливість
1	Бура плямистість листків багатьох деревних порід (вільха, явір, береза, дуб, тополя, граб, каштан їстівний та ін.)	На листках утворюються багатокутні плями, білуваті, потім бурі з чорними пікнідами	<i>Mycosphaerella maculiformis</i> (Pers.) Auersw. Конідіальне спороношення: а) <i>Cylindrosporium castane- icolum</i> (Desm.) Ber.; б) <i>Phyllosticta maculiformis</i> Sacc.	Перитецидії на опалих листках з нижнього боку, розташовані групами, діаметр 0,5-1,3 мм. Перитецидії кулясті 70-100 мкм, сумки (40-60х6-8 мкм), спори розташовані в два ряди, вузько-булавовидні 8-14х2-3 мкм, дозрівають навесні. а) конідіальне спороношення, на початку літа на верхньому боці листка виникають ложа. Конідії циліндричні, зігнуті, з 1-4 перегородками, 28-48х5-7 мкм; б) наприкінці літа на нижньому боці листка виникають чорні купки пікнід 8-100 мкм. Конідії прямі або зігнуті	Шкодить в розсадниках, знижує приріст, погіршує здерев'яніння пагонів
2	Бура плямистість листків дуба	Бурі, буро-зелені плями неправильної форми, часто зливаються, охоплюючи значну площу листка	<i>Gnomonia quercina</i> Kleb. Конідіальне спороношення. <i>Gloeosporium quercinum</i> West.	Навесні на опалих листках з'являються перитецидії. В сумках двоклітинні спори різних розмірів: 10-12х3-4 мкм або 2-2,5х2 мкм. Влітку на ложах – конідії двох типів макроконідії овальні 8- 20х3,5-8 мкм, мікроко- нідії 4-9х1,5-2 мкм	Значна, може переходити на пагони, передчасне обпадання листків. Уражає в розсадниках, лісових штучних насадженнях
3	Бура плямистість листків дуба	Дрібні округлі плями (2-3 мм), сіро-бурі, з темним обідком	<i>Septoria quercina</i> Desm.	В пікнідах, утворених на плямах, формуються нитчасті, зігнуті конідії, 2-5 мкм	Викликає передчасне обпадання листків
4	Бура	Жовто-бурі	<i>Gloeosporium</i>	На обох боках листка –	Зустрічається

	плямистість листків бука	або бурі плями, неправильної форми 3 темним краєм. Розвивається від краю листка, іноді охоплює всю листову пластинку	<i>fagi West.</i>	ложа з конідіями. Конідії 9-15x3-6 мкм і мікроконідії до 6 мкм	часто, шкода незначна
5	Бура плямистість листків берези	а) Червоно-бурі або маслинові плями до 10 мм з нечітким краєм; б) темно-коричневі плями, променисті, з темними краями	<i>Gloeosporium betulinum West., Marssonina betulae (Lied.) Magn.</i> Ці гриби є конідіальними стадіями <i>Gnomonia setaceae Ces. et. Not.</i>	На нижньому боці листків ложа з безбарвними, циліндричними конідіями (4-10x1,5-2 мкм). Ложа виникають на верхньому боці листків, конідії безбарвні, подовжені з перегородкою (17-22x x8-10 мкм)	Широко поширені, особливо в паркових насадженнях
6	Біла і червоно-бура плямистість листків клена	а) На початку літа білі плями, округлі, з темною облямівкою; б) у другій половині літа – рожеві плями 3 неясним бурим краєм. Часто зливаються, охоплюючи весь листок	<i>Septoria aceris (Libl.) Bert, et Br., Phyllosticta platanoides Sacc., Mycospharella latorbosa (Coole) Schroet.</i>	а) Темні пікніди в центрі плям. Конідії циліндричні, зігнуті з нечіткими перетяжками (20-22x2 мкм); б) на нижньому боці листка під епідермісом шар пікнід, вони дрібні, кулясті (70-80 мкм), конідії 2-4x0,5-1 мкм. Перитецидії на опалих листках, під епідермісом. Сумки (50- 60x6-9 мкм), спори двома рядами, двоклітинні, 18-21 мкм	Незначна
7	Бура плямистість листків клена (церкоспоров)	Плями дуже дрібні, чорні, темно-бурі, часто зливаються, охоплюючи весь листок	<i>Cercospora acerina Hart., Cercospora fraxini (D. C.) Sacc.</i>	а) Конідіальне спороношення на пучках конідієносців. Конідії блідомаслинового, оберненобулавоподібні, одноклітинні або з 1-5 перегородками (50-85x1-5 мкм), б) Конідії в пікнідах (до 150 мкм), подовжені або еліпсоїдальні	Значна шкода в розсадниках

8	Плямистість листків ясена	а) На початку літа – бурі плями неправильної форми або кутасті з нечітко вираженим краєм; б) наприкінці літа – коричневі плями (0,5-1 см) з пурпуровою облямівкою	<i>Phyllosticta fraxini</i> Cur., <i>Mycosphaerella fraxini</i> (Niessi Mig.	Перитецидії кулясті на нижньому боці опалих листків. Сумки (45-70x10-13 мкм), спори двоклітинні, безбарвні (26-28x4 мкм)	В окремі роки спостерігається масове поширення
9	Плямистість листків в'язових	Плями жовті, часто зливаються і покривають весь листок	<i>Septogloeum ulmi</i> (Fr.) Died. Сут. <i>Mycosphaerella ulmi</i> Kleb Конідіальне спороношення. <i>Cercospora microsora</i> Sacc.	Ложа з двох боків листка. Конідії безбарвні, 4-5 клітинні, веретеноподібні (20-52x4-7мкм). Перитецидії на опалих листках. З нижнього боку плям пучки конідієносців (10-40x3-5 мкм), конідії світло-оливкові, оберненоверетеноподібні, зігнуті з 3-8 перегородками (20-100x3-4,5 мкм). Перитецидії на огіах листках 55-110 мкм. Сумки циліндричні (35-60x7-9 мкм), спори безбарвні, з перегородкою	Незначна. В окремі роки значна

Червоно-бура плямистість черешні (коккомікоз) (рис. 64). Збудник – сумчаста стадія *Coccomyces hiemalis* Higg. і конідіальна стадія *Cylindrosporium hiemale* Higg. Уражає листки і плодоніжки головним чином черешні і вишні, може уражати також абрикос, сливу, аличу, магалебську вишню. На початку захворювання виникають дрібні темно-червоні плями кутастої форми, розкидані між жилками верхнього боку листка. Іноді плями зливаються. Уражена тканина відмирає, листки жовтіють і опадають. Плоди з хворих дерев гіршої якості, несмачні, водянисті.

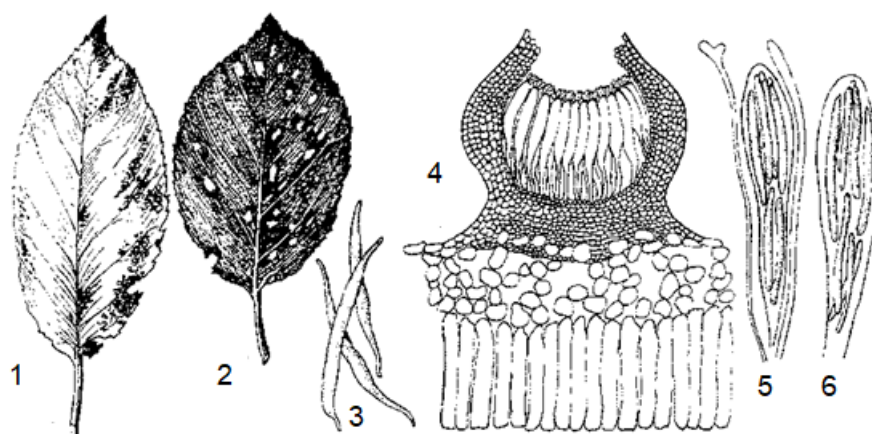


Рис. 64. *Cylandrosporium hiemale* (*Coccomyces hiemalis*) на кісточкових:
 1 – уражений листок зверху;
 2 – уражений листок зі споду;
 3 – конідії гриба;
 4 – розріз через апотецій і уражений листок;
 5 – сумка із спорами і парафізами;
 6 – сумка із спорами

З нижнього боку листка на поверхні плям утворюються рожеві скупчення конідій гриба. Спороношення можуть набувати вигляду сосків, але частіше мають напівкулясту форму. Конідії двох типів: нитчасті, безбарвні, одноклітинні або з 1-2 перегородками, шаблевиднозігнуті; макроконідії (розмір $45-56 \times 3-4$ мкм) або безбарвні, прямі, одноклітинні мікроконідії ($4 \times 1,5$ мкм). За допомогою конідій відбувається поширення хвороби протягом вегетаційного періоду.

Зимує гриб на опалому листі, на якому навесні утворює сумчасте спороношення – темно-бурі або чорні апотеції $125-250$ мкм в діаметрі, занурені в тканину листка. Сумки ($70-90 \times 11-14$ мкм) безбарвні, булавоподібні. Спори ($35-50 \times 3,5-4,5$ мкм) одноклітинні або з 1-3 перегородками. Спори дозрівають до початку цвітіння черешні і викликають первинне зараження.

Шкода від гриба велика, вона викликає передчасне обпадання листків, що призводить до зниження плодоношення, ослаблення дерев і після морозів або посухи до їх відмирання. В розсадниках гриб викликає великий відпад сіянців.

Клястероспоріоз (дірчаста плямистість) кісточкових. Збудник – *Clasterosporium carpophilum* (Lev.) Lind. Гриб уражає бруньки, квітки, листки, пагони, гілки і плоди абрикоса, вишні, сливи, мигдалю і черемхи. Викликає відмирання пагонів і гілок, а також різко знижує врожай. Дереву слабшають і поступово відмирають.

Хвороба виявляється рано навесні на бруньках і квітках. Бруньки часто заражаються восени, а квітки – на початок цвітіння. Уражені бруньки і квітки відмирають. Гриб на бруньках і пагонах утворює слабкий міцеліальний наліт або темні подушечки, які складаються з прямих, одноклітинних жовто-бурих конідієносців і багатоклітинних, булавовидних, чорно-бурих конідій. Зимуює гриб міцелієм в бруньках і конідіями на пагонах і гілках.

На листках утворюються численні червонувато-бурі, світло-коричневі плями з малиною або червоною облямівкою. Центральна частина плями світліша, через 1-2 тижні випадає, утворюючи отвір, звідси і назва хвороби – дірчаста плямистість. В місцях прикріплення уражених черешків до пагонів виділяється камедь.

Зараження молодих пагонів відбувається в літній період. На них утворюються округлі або довгасті червоно-бурі плями, які згодом випадають, утворюючи комедотечні рани і виразки.

Уражені плоди кісточкових покриваються червоно-бурими плямами, під якими тканина підсихає або випадає, утворюючи виразки. Поява хвороби найбільше рельєфно виражена на листках і плодах абрикоса і вишні, на пагонах і гілках персика, на бруньках і квітках мигдаля.

В утворенні конідій гриба і заражанні кісточкових дуже важливу роль грає вологість і температура повітря, тому масовий розвиток хвороби припадає на вологі періоди весни й осені.

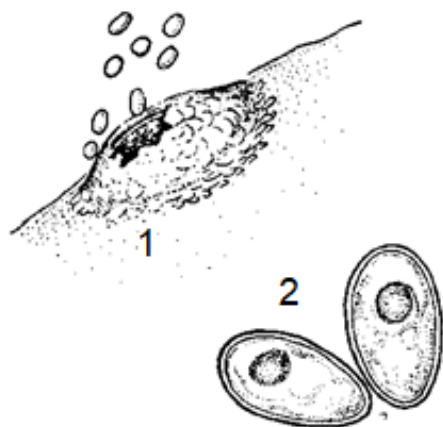
Червона плямистість (полистігмоз) листків сливи. Збудник сумчаста стадія – *Polystigma rubrum* D.C. і конідіальна стадія – *Polystigmata rubra* Sacc. Захворювання поширене на Україні та Молдові. Воно призводить до зниження врожайності і зимостійкості сливи. Гриб уражає листки, на яких через місяць після зараження утворюються світло-червоні, а потім яскраво-червоні плями, опуклі знизу й вдавлені зверху. Конідіальна стадія представлена безбарвними, гачкоподібними пікноспорами, розміром 25-30×1-15 мкм, які беруть участь у статевому процесі при утворенні сумчастої стадії. Сумки з сумкоспорами починають формуватися в перитеціях восени, а остаточне дозрівання – навесні

наступного року. Сумкоспори овальні, одноклітинні, безбарвні, $11-13 \times 4,5$ мкм. Випадання дощів у травні сприяє викиданню сумкоспор з перитецидіїв і зараженню молодих листків.

Біла плямистість (септоріоз) листків груші. Збудник сумчаста стадія – *Mycosphaerella sentina* Schrot і конідіальна стадія – *Septoria piricola* Desm. Захворювання поширене повсюдно, де росте груша. З'являється хвороба в середині червня, до серпня вона досягає максимального розвитку. Гриб на листках, рідше на плодах, утворює сірувато-білі плями з темно-бурою облямівкою. Пікніди бурі, кулясті, $110-200$ мкм діаметром. Пікноспори безбарвні, ниткоподібні, злегка вигнуті, з двома поперечними перетинками, розміром $48-60 \times 3-3,5$ мкм. Вони викликають масові повторні зараження листків. Зимує гриб перитеціями. Сумки булавоподібні. Сумкоспори двоклітинні, зеленувато-жовтуваті, із загостреними кінцями, $27-31 \times 4$ мкм. Дозрівають спори навесні і викликають первинне зараження листків влітку.

Бура плямистість листків дуба. Збудник – *Gloeosporium quercinum* Westend. На початок літа на уражених листках з'являються бурі і буро-зелені плями неправильної форми. Вони часто зливаються, охоплюючи значну частину листка. Ложа конідіального спороношення у вигляді жовтих або бурих крапок, формується на плямах, листових жилках, які добре помітно. На початок вони знаходяться під епідермісом, потім виходять на поверхню. В ложах розвиваються конідієносці з конідіями двох типів: макроконідії – овальної форми, іноді булавоподібні, розміром $8-20 \times 3,5-8$ мкм і мікроконідії – овальні або клиноподібні, розміром $4-9 \times 1,5-2$ мкм. Гриб іноді може переходити і на пагони. Розповсюджений повсюди.

Бура плямистість листків каштана кінського. Збудник – *Coniothyrium australe* Sacc. (рис. 65). На листках утворюються іржасто-бурі, рідше світло-бурі плями неправильної форми, обмежені жилками. Плями швидко збільшуються в розмірі і незабаром покривають весь листок, частина листків уже в серпні обпадає. На верхньому боці листка центр плями стає світло-бурым або сірим, на якому утворюються чорні крапки – пікніди гриба.



**Рис. 65. Бура
плямистість каштана
кінського *Coniothyrium
australe* Sacc:**

1 – пікніда на ділянці
листка;
2 – пікноспори

Пікніди приплюснuto-кулясті або кулясті (рис. 95). розташовані групами, занурені в тканину, іноді поверхневі, тонкостінні, темно-бурі, $120-140 \times 112-120$ мкм, з зірчастим отвором діаметром 14 мкм. Конідії овальні, яйцеподібні або кулясті, зеленувато-оливкові, з однією великою і безліччю дрібних крапель: 14×16 , 8×9 , $8 \times 11,2$ мкм. Молоді конідії безбарвні.

Бура плямистість тополі (марссоніоз). Збудник – *Marssonina populi* Kleb. Гриб уражує різні види і гібриди тополь. Первинне зараження проходить спорами які зберігаються на опалому листі. В кінці травня – на початку червня з обох боків утворюються бурі або сіро-бурі округлі плями, на яких гриб формує конідіальні ложа. Конідії яйцеподібні, грушеподібні, безколірні, прямі, спочатку одноклітинні, потім з однією перетинкою у основи, розміром $14-29 \times 5-10$ мкм. Інкубаційний період триває 3-5 днів. Хвороба інтенсивно розвивається при високій вологості повітря і температурі $+13-18^{\circ}\text{C}$. Уражується тополя в розсадниках, штучних і природних насадженнях, а особливо міських посадках.

Кремова плямистість липи (глеоспоріоз). Збудник – *Gloeosporium riliae* Oudem. В липні на листках з'являються великі, до 4-8 мм в діаметрі, кремового кольору із вузьким темним обідком, плями. На них розвивається конідіальне спороношення у вигляді темно-бурих мілких подушечок. Конідії двох типів: макроконідії безколірні одноклітинні паличкоподібні розміром $1-18 \times 4-6$ мкм; мікро- конідії паличкоподібні розміром $4-8,5 \times 1-7,5$ мкм. Крім листків гриб уражує черешки, оцвітину та суцвіття. Спостерігається масове передчасне обпадання листків та відсутність цвітіння. В міських посадках

дерева липи втрачають декоративність та знижуються захисні функції.

Сіра плямистість листків верби. Збудник – *Septoria salicicola* (Fr.) Sacc. На листках різних видів верб гриб розвиває невеликі округлі сіро-бурі плями з темним обідком, в центрі якого утворюються пікніди у вигляді чорних крапок. Пікніди розміром до 200 мкм, занурені в тканину. Конідії 30-70×2,5-4,5 мкм, звичайно нитчасті, зігнуті, іноді з 3–5 нечіткими перетинками. Дуже розповсюджений патоген.

Рекомендована література

1. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин. Київ : Світ, 2004. 348 с.
2. Гойчук, А.Ф., Решетник, Л.Л. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Вид. 2-е, перероб. і доповн. Житомир. «Полісся», 2010. 186 с.
3. Голуб В.О. Фітопатологічна оцінка поширення хвороб картоплі в умовах Полісся України. *Актуальні проблеми фундаментальних наук: матеріали VI Міжнар. наук. конф. – (Луцьк – Світязь, 09-12 черв. 2025 р.)* – Луцьк: Вежа-Друк, 2025. С. 190-192.
4. Голуб С. М., Голуб В. О., Шепелюк М.О. Лісова фітопатологія: Навчально-методичні рекомендації для студентів факультету біології та лісового Луцьк : Сіті-Друк, 2021. 104 с.
5. Голуб С.М., Голуб В.О. Захист дуба звичайного від збудника борошнистої роси в лісових культурах. *Сучасний стан та перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства: матер. Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції (13 листопада 2024 року)*, Умань: Уманський НУС, 2024. С.77-79.
6. Голуб С.М., Голуб В.О. Фітопатологічний аналіз грибкових уражень дуба звичаного в умовах Волинської області. Тези доповідей IV Всеукраїнської науково-технічної конференції «Актуальні проблеми конструювання, експлуатації та ремонту обладнання лісового комплексу» (16-17 листопада 2017 року). Луцьк: інф.-вид. відділ Луцького НТУ, 2017. С. 38-41.
7. Довідник по захисту польових культур. Київ: Урожай, 2005. 355 с.
8. Крутякова В. І., Гулич О. І., Пилипенко Л. А. Біологічний метод захисту сільськогосподарських культур: перспективи для України. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 159-168.
9. Марков І.Л. [та ін.]. Фітопатологія: підручник: за ред. І. Л.

Маркова. Київ: Фенікс, 2015. 455с.

10. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Дерменко О.П., Піковський М.Й. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник: за ред. І.Л. Маркова. Київ: Інтерсервіс, 2017. 573 с.

11. Марютін Ф.М. [та ін.]. Фітопатологія: навч. посібник. Харків: Еспада, 2008. 552 с.

12. Марютін Ф.М. Фітопатологія: навч. Посібник; ред. Ф. М. Марютін. Х. : Еспада, 2008. 552 с.

13. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин. Полтава, 2007. 256 с.

14. Стефановська. Т.Р. Технологія вирощування і використання організмів у біологічному захист рослин. Київ. Компрінт, 2013. 316 с.

1. Федоренко В. П., Марков І. Л., Мордерер Є. Ю.; ред.: В. П. Федоренко. Стратегія і тактика захисту рослин: [монографія]. Т. 2. Тактика. Київ, 2015. – 784 с.

2. Хвороби квіткових і декоративних рослин: навчальний посібник / М.М. Кирик, В.К. Шевчук, М.Й. Піковський, С.М. Яколюда, С.С. Азаїкі. К.: «ЦП КОМПРИНТ», 2017. 450 с.

3. Z.O. Kormosh, S.M. Golub, V.O. Golub, N.M. Horbatiuk, Yu.V. Bokhan, O.M. Yurchenko, M.V. Shevchu Formation, Extraction and Analytical Application of Ionic Associates of Dicamba with 5-thiocyanato-diindocarbocyanine // Methods and objects of chemical analysis, 2025, Vol. 20, No. 1, – P. 15-19; /DOI: 10.17721/_ISSN 2413-6166 (онлайн), ISSN 1991-0290 (друкований) Журнал індексується в [SCOPUS](#) та [Web of Science](#)

Законодавча база

1. [Митний Кодекс України](#)
2. [Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»](#)

3. [Закон України «Про карантин рослин»](#)
4. [Закон України «Про захист рослин»](#)
5. [Закон України «Про насіння і садивний матеріал»](#)
6. [Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»](#)
7. [Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності»](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/864-19)
8. [Закон України «Про пестициди і агрохімікати»](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2407-14)
9. [Закон України «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції»](#)
10. [Указ Президента України «Про приєднання України до Міжнародної конвенції про захист рослин»](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0639-09)
11. [Міжнародна конвенція про захист рослин](#)
12. [Конвенція про заснування Європейської і Середземноморської організації захисту рослин](#)
13. [Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони](#)
14. [Угода про застосування санітарних та фітосанітарних заходів](#)
15. [Постанова КМУ № 615 від 18 серпня 2017 р. «Про затвердження Порядку арбітражного \(експертного\) визначення якості насіння і садивного матеріалу та Порядку оформлення заяв для проведення арбітражного \(експертного\) визначення якості насіння і садивного матеріалу»](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0639-09)
16. [Постанова КМУ № 667 від 02.09.2015р. Про затвердження Положення про Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів](#)
17. [Постанова КМУ № 1177 від 15.11.2019 Деякі питання реалізації Закону України «Про карантин рослин»](#)

18. [Наказ № 715 від 14.12.2006р. Про затвердження Порядку проведення повторної фітосанітарної \(арбітражної\) експертизи](#)
19. [Наказ № 716 від 29.11.2006р. Про затвердження Переліку регульованих шкідливих організмів](#)
20. [Наказ № 731 від 22.12.2005р. Про затвердження Фітосанітарних правил ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту та виробництва дерев'яного пакувального матеріалу](#)
21. [Наказ № 257 від 26.07.2016 р. «Про затвердження Порядку підтвердження рівня компетентності та вимог до органів з оцінки відповідності у сфері насінництва та розсадництва»](#)
22. [Наказ № 348 від 10.07.2017 р. «Про затвердження Порядку маркування та пакування партій насіння і форми етикетки»](#)
23. [Наказ Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів від 17.02.2020 р. № 126 «Про затвердження Переліку арбітражних фітосанітарних лабораторій»](#)

Навчально-методичне видання

**Голуб Валентина Олександрівна
Голуб Сергій Миколайович
Єрмейчук Тамара Музаффарівна**

ФІТОПАТОЛОГІЯ ТА ФІТОСАНІТАРНА ЕКСПЕРТИЗА

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт
для студентів спеціальностей Е1 Біологія та біохімія, Н4 Лісове
господарство
факультету біології та лісового господарства

Друкується в авторській редакції

Формат 60x84 ¹/₁₆. Обсяг 2,27 ум. друк. арк., 2,15 обл.-вид. арк.
Наклад 30 пр. Зам. 162. Видавець і виготовлювач – Вежа-Друк
(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел.38 066 936 25 49).
Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.