

Лабораторна робота 3

ТЕМА: «Систематика грибів – збудників хвороб рослин»

Мета роботи: Засвоїти основи систематики грибів, таксономічними ознаками і одиницями, представниками різних таксономічних груп.

Матеріали та обладнання: гербарні і живі зразки хворих рослин, таблиці, мікроскопи, препарувальні голки, салфетки, покривні і предметні скельця, крапельниці з водою, мікроскопи, підручники, електронні інформаційні ресурси, довідники.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Систематика грибів – це поділ на відділи, групи, класи, порядки, родини - побудована на основі природних еволюційних зв'язків, які склалися між окремими групами. Вона ґрунтується на будові органів розмноження, морфологічних, цитологічних, біологічних, фізіолого-біохімічних ознаках.

Гриби об'єднані в царство Mycota і поділяються на два відділи: слизовики (*Muchomycota*) і справжні гриби (*Eumycota*) (табл. 1).

Основною ознакою, за якою гриби поділяються на систематичні категорії, є спосіб їх розмноження і характер статевого розмноження.

Справжні гриби поділяються на такі класи:

- Chytridiomycetes (Хітрідіоміцети);
- Oomycetes (Ооміцети);
- Zygomycetes (Зигоміцети);
- Ascomycetes (Аскоміцети), Basidiomycetes (Базидіоміцети);
- Deuteromycetes (незавершені гриби).
- У систематиці грибів використовуються назви організмів на латинській мові. Кожна систематична категорія при написанні має певне і постійне закінчення. Розглянемо, наприклад, систематику збудника стеблової іржі злаків.

- Клас — **Basidiomycetes**.
- Підклас — **Teliosporomycetidae**.
- Порядок — **Uredinales**.
- родина — **Pucciniaceae**.
- Рід — **Puccinia**
- Вид — ***P. graminis* Pers.**
- Форма — ***P. graminis* Pers. f. sp. tritici Eriks. et Henn.**
- Раса — ***P. graminis* Pers. f. sp. tritici Eriks. et Henn. 21.**
- Назва грибів прийнята біномінальна (бінарна). Наприклад:

Colletotrichum lagenarium Pass. Перше слово означає назву роду, друге слово назву виду, третє слово Pass після видової назви означає, що гриб був вперше описаний Пассеріні (Passerini).

Таблиця 10.1

Поділ грибів на відділи і класи та їх характеристика

Царство Грибів (Mycota)						
Відділ Слизовики (Mucromycota)	Відділ Справжні гриби (Eumycota)					
Клас Плазмодіофорові (Plasmodiophoro- mycetes)	Клас Хітрідіоміцети (Chytridiomycetes)	Клас Ооміцети (Oomycetes)	Клас Зигоміцети (Zygomycetes)	Клас Аскоміцети (Ascomycetes)	Клас Базидіоміцети (Basidiomycetes)	Клас Дейтеромицети (Deuteromycetes)
Розмноження	Спороношення					
- статеве: <i>ізогамія</i>	- статеве: <i>цисти</i>	- статеве: <i>ооспори</i>	- статеве: <i>зигоспори</i>	- статеве: <i>сумкоспори</i>	- статеве: <i>базидіоспори</i>	- статеве: <i>відсутнє</i>
- безстатеве: <i>зооспорами</i>	- безстатеве: <i>зооспори</i>	- безстатеве: <i>зооспори, конідії</i>	- безстатеве: <i>спорангіоспори, конідії</i>	- безстатеве: <i>конідії</i>	- безстатеве: <i>спори типу конідій</i>	- безстатеве: <i>конідії</i>
Вегетативне тіло – плазмодій		Вегетативне тіло – одноклітинний міцелій		Вегетативне тіло – багатоклітинний міцелій		

Відділ Слизовики або Міксоміцети (Мухомycota)

Хід виконання роботи.

Амебоїди, що знаходяться в клітинах господаря, здатні зливатися і разом утворювати багатоядерний плазмодій. Плазмодій розпадається на величезну кількість одноядерних у стані спокою спор. Після періоду спокою кожна спора проростає в одну зооспору.

Препарат — спори збудника кили капусти *Plasmodiophora brassicae* Wor. у стані спокою. Для приготування препарату роблять поперечний зріз або використовують готові зрізи з наростів на коренях хворих рослин. Розглядають препарат при малому збільшенні. На зрізі видно світлі - здорові клітини нормальної величини і темні - уражені, в два-три рази більші перших. Уражені ділянки спостерігаються тільки в паренхімі. Вони заповнені спорами у стані спокою і в масі виглядають темними.

Поміщають у поле зору великого збільшення край зрізу. Видно дрібні (1 -3 мкм), безбарвні, кулясті з тонкою оболонкою спори.

На відміну від збудника кили капусти спори збудника порошистої парші картоплі *Spongospora subterranea* Wallr., що знаходяться у стані спокою, не поодинокі, а склеєні в клубочки (спорокупки). Спорокупки зимують в ґрунті, навесні розпадаються на окремі спори.

ГРИБИ КЛАСУ ХІТРІДІОМІЦЕТИ (CHYTRIDIOMYCETES)

Більшість представників грибів класу Хітрідіоміцети (*Chytridiomycetes*) - це паразити сільськогосподарських рослин із вузькою спеціалізацією. Уражують підземні органи рослин.

Для представників цього класу характерна наявність вегетативного тіла у вигляді амебоїда, що знаходиться всередині клітин рослини-господаря.

Безстатеве розмноження здійснюється одножгутиковими зооспорами, статеве — злиттям рівнозначних рухомих зооспор (гамет) за типом планогамії. Зигота є спорою, що знаходиться у стані спокою.

До складу класу входить три порядки. Види, які входять до них, відрізняються за ступенем розвитку вегетативного тіла і формою статевого процесу. Фітопатогенні види в основному представлені в порядку Хітрідієві. (рис. 1).

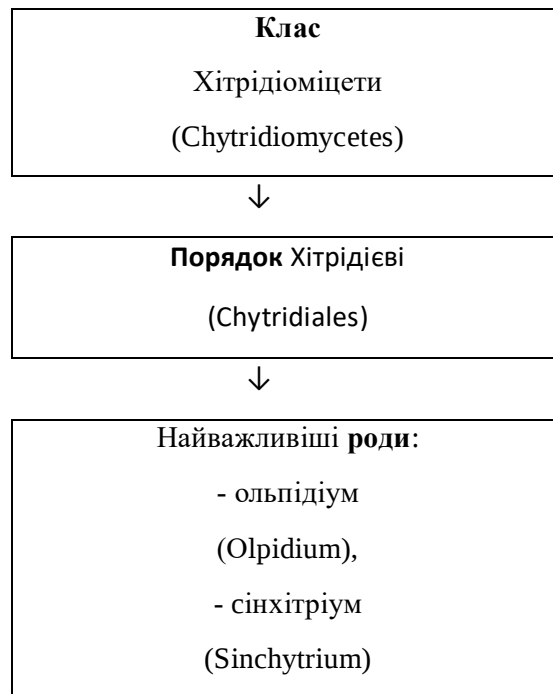


Рис. 3.1. Класифікація хітрідіоміцетів.

Порядок хітрідієві (Chytridiales)

Хід виконання роботи

Препарат 1 - спори збудника раку картоплі *Synchytium endobioticum* Per. У стані спокою. Для вивчення використовуються готові препарати. При малому збільшенні видно жовто-бурі, округлі або овальні крупні клітини з грубою тришаровою оболонкою — зимові цисти (зооспорангії), 50—80 мкм в діаметрі.

Препарат 2 — зооспорангії і спори збудника чорної ніжки капусти *Olpidium brassicae* Wor у стані спокою.

Роблять зріз через покривну паренхіму або беруть шматочок мацерованого ураженого стебла. При малому збільшенні в тканині видно зооспорангії з довгими вивідними каналцями, що виходять на поверхню тканини. Можуть спостерігатися спори округлої або неправильної форми у стані спокою з горбкуватою оболонкою.

ГРИБИ КЛАСУ ООМІЦЕТИ (OOMYCETES)

Відомо біля 800 видів Ооміцетів. Вегетативне тіло – одноклітинний добре розвинутий міцелій. У деяких примітивних представників – плазмодій.

Безстатеве розмноження здійснюється двожгутиковими зооспорами, або спорангіями, або конідіями. Статевий процес — оогамія. До оомицетів відносяться сапрофіти і паразити.

Клас об'єднує чотири порядки: *Lagenidiales*, *Leptomitales*, *Saprolegniales*, *Peronosporales*.

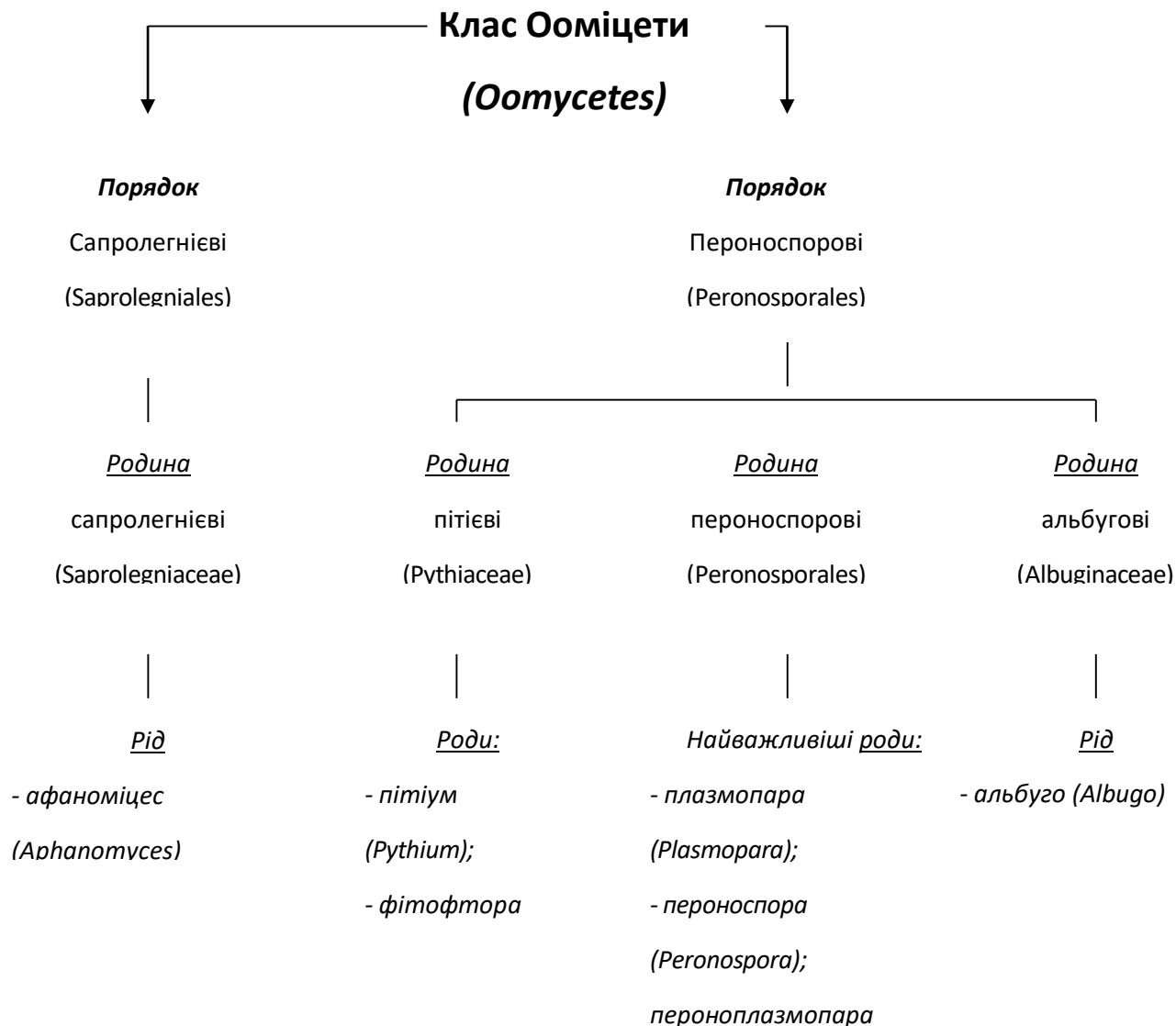


Рис. 3.2. Класифікація ооміцетів.

Порядок пероноспоріві (Peronosporales).

Збудники найбільш поширених і шкодочинних хвороб відносяться до двох останніх порядків: Сапролегнієві і Пероноспоріві (рис. 1). Гриби порядку сапролегнієві — водні сапрофіти на рослинних залишках і на мертвих тваринах і водоростях. Практично найбільш важливе значення мають пероноспоріві.

Порядок включає сотні представників. Форми сухопутні, але є і водні. Міцелій розповсюджується усередині тканин рослин по міжклітинниках. Органи безстатевого розмноження представлені зооспорангіями, які можуть функціонувати як конидії.

Статевий процес - оогамія з утворенням на внутрішньому (ендофітному) міцелії оогонію і антеридію. Після запліднення утворюється ооспора з гладкою,

шипуватою або сітчастою оболонкою. Ооспори після обов'язкового зимового спокою проростають в зооспорангії, або в спорангієносці, або утворюють міцеліальну нитку.

Хід виконання роботи

Систематика пероноспорових побудована на морфологічних особливостях конідіального спороношення (рис. 2).

Для ознайомлення із спороношенням гриба обережно знімають наліт змоченою голкою або скальпелем, переносять в краплю води на предметне скло, накривають покривним склом. Розглядають конідієносці й вивчають характер розгалуження спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа.

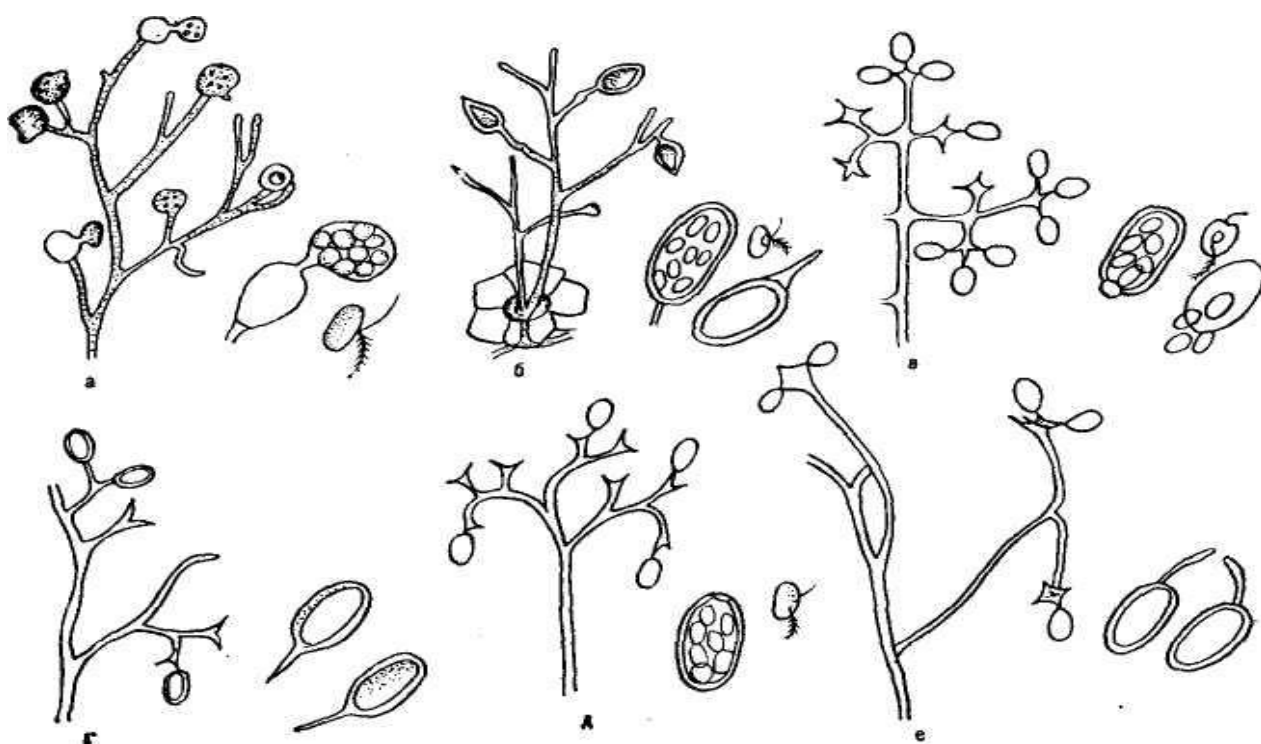


Рис. 12.2. Будова спорангієносців і характер проростання спор пероноспорових грибів родів: а – *пітіум* (*Pythium*); б – *фітофтора* (*Phytophthora*); в – *плазмонара* (*Plasmopara*); г – *пероноспора* (*Peronospora*); д – *пероноплазмонара* (*Peronoplasmodium*); е – *бремія* (*Bremia*).

Необхідно звертати увагу на те, як відходять гілки від головного стовбура: під прямим або під гострим кутом. При великому збільшенні мікроскопа розглядають кінцеві гілки. Вони мають форму тупих, конічних коротких відрогів, або загострені, прямі або зігнуті, іноді розширюються в пластинку, що має по 2–8 коротких шилоподібних відростків. Конідії в окремих організмів частіше лимоноподібної форми, різної величини, але можуть бути кулястими, поодинокими або сполученими в ланцюжки.

Препарат — вивчення ооспор грибів класу Ооміцети. Вивчають на прикладі готового препарату із старого ураженого листа сніті, щириці та винограду. При малому збільшенні в палісадному шарі тканини видно крупні бурі кулясті клітини, оточені безбарвною оболонкою. У товщі тканини листка помітні великі темнозабарвлені ооспори.

Ключ для визначення родів порядку Peronosporales

1(9). Спороношення у вигляді білого, сірого або сіро-фіолетового нальоту.

2(3). Міцелій тонкий (3–4 мкм). Спороносні гілки не відрізняються від вегетативних. Наліт нитчастий одноклітинної розгалуженої грибниці, на кінцях яких є зооспорангії. **Рід PYTHIUM.** Вид *P. debaryanum* Hesse (збудник коренеїда буряків).

3(4). Конідієносці слабо розгалужені, відрізняються від вегетативного міцелію. Гілки тільки першого порядку. У місцях прикріплення конідій є вздуття. Конідії яйцеподібні з горбиком на верхівці. . . . **Рід PHYTOPHTHORA.** Вид *Ph. infestans* d By. (збудник фітофтори картоплі і томатів).

4(5). Конідієносці добре розгалужені.

5(6). Галуження неправильне. Відгалуження відходять від основного стовбура під прямим кутом, кінцеві гілки у вигляді 3–4 тупих відрогів. Конідії поодинокі, кулясті, округлі, рідше яйцеподібні. **Рід PLASMOPARA.** Вид *P. viticola* Bed. et dT (збудник мілдью винограду).

6(7). Конідієносці правильно дихотомічно розгалужені. Гілки відходять від головного стовбура під гострим кутом. Є гілки третього і четвертого порядку.

7(8). Конічні гілки загострені. Конідії поодинокі, еліпсоподібні, яйцеподібні, рідше шароподібні. **Рід PERONOSPORA.** Види: збудники несправжньої борошнистої роси *P. destructor* Casp. (на цибулі), *P. brassicae* Gaem. (на капусті), *P. schachtii* Fckl. (на буряках).

8(7). Кінцеві гілки розширені в пластинки із стеригмами (2–8 коротких відростки). **Рід BREMIA.** Вид *B. lactucae* Regel (збудник несправжньої борошнистої роси салату).

9(1). Спороношення у вигляді білих подушечок.

10(1). Конідієносці прості, булавоподібні, закладаються у вигляді ложа у великій кількості під епідермісом. Конідії шароподібні з'єднані в ланцюжки. **Рід ALBUGO.** Вид *Al. Candida* Kuntze (збудник білої іржі хрестоцвітних).

ГРИБИ КЛАСУ ЗИГОМІЦЕТИ (ZYGOMYCETES)

Майже всі представники класу Зигоміцети ведуть наземний спосіб життя. Серед них є як сапротрофи, так і паразити грибів, вищих рослин, комах та інших тварин, а також людини.

Вегетативне тіло цих грибів – несептована (одноклітинна, багатоядерна) грибниця. В оболонці клітин міститься хітин.

Статевий процес — зигогамія (злиття двох морфологічно однакових, але генетично різнорідних клітин). Після злиття клітин розвивається зигоспора, пристосована до продовженого спокою, при проростанні якої утворюється гіфа із спорангієм на кінці.

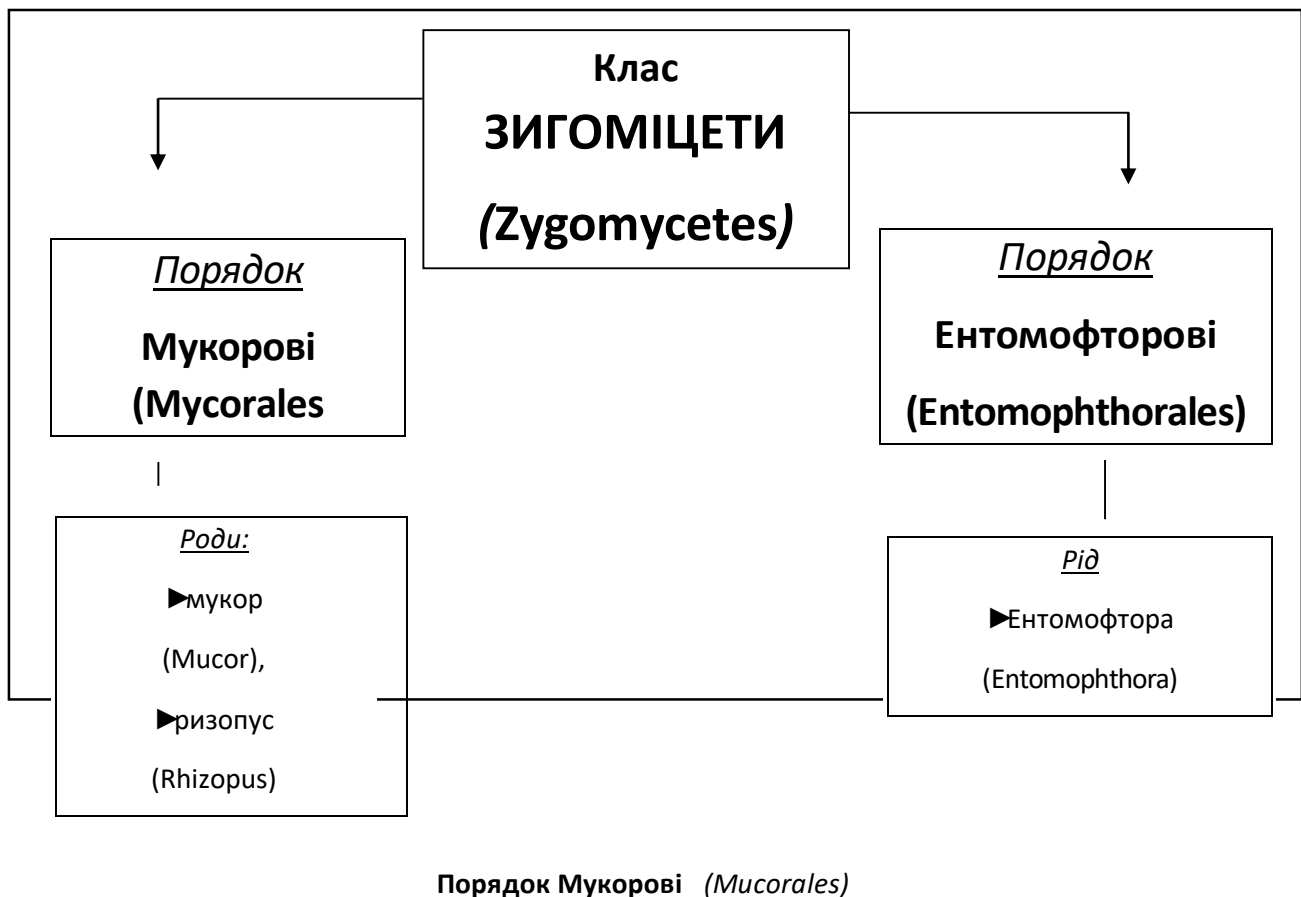


Рис. 3.3. Класифікація зигоміцетів

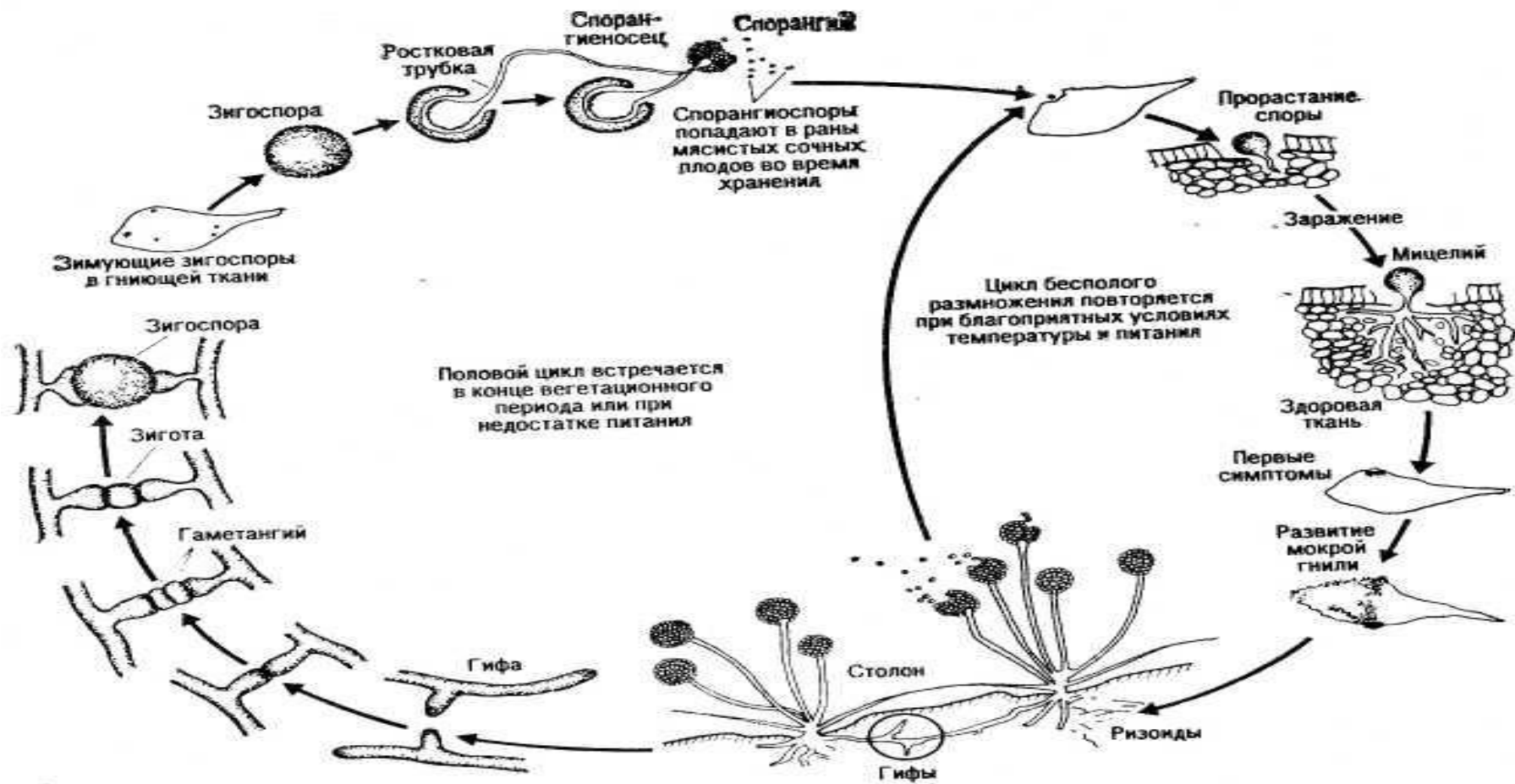


Рис. 3.4. Біологічний та інфекційний цикли розвитку грибів роду *rhizopus* (*Rhizopus*). По Agrios.

Внутрішні органи заражених комах пронизані міцелієм паразита. На ньому формуються органи безстатевого розмноження – конідієносці з конідіями, що виходять назовні через продиhi і тонкі місця хітинового покриву. На конідієносцях розвиваються кулясті конідії, які при дозріванні розкидаються в сторони на 1–2 см. Конідії потрапляють на здорових комах. При їх проростанні з'являються паросткові трубки, які проникають в тіло комахи, де знову розвивається міцелій і органи спороношення (рис. 3.5).

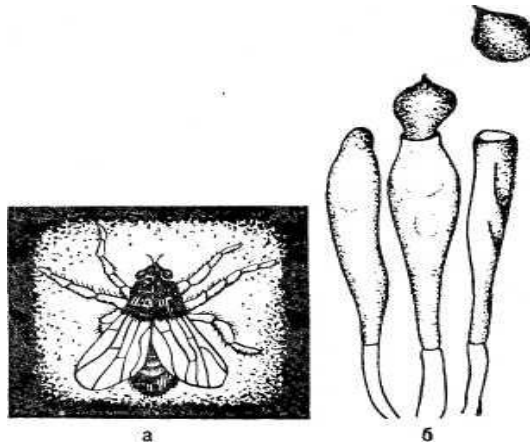


Рис. 3.5. *Entomophthora muscae*:

а – муха з конідіями гриба; б – конідієносці з конідіями і вивільнення конідій.

Ентомофторові гриби часто викликають в природі масову загибель різних комах (попелиць, комарів, сарани, совок і т. д.). Для кожного виду характерна вузька спеціалізація до видів, що уражуються. У зв'язку з тим що деякі ентомофторові вдається культивувати і накопичувати інокулюм (інфекційний матеріал), можливе застосування цих грибів при біологічному захисті від шкідливими комах у сільському і лісовому господарстві.

ГРИБИ КЛАСУ АСКОМІЦЕТИ (ASCOMYCETES)



Рис. 1 Класифікація аскоміцетів

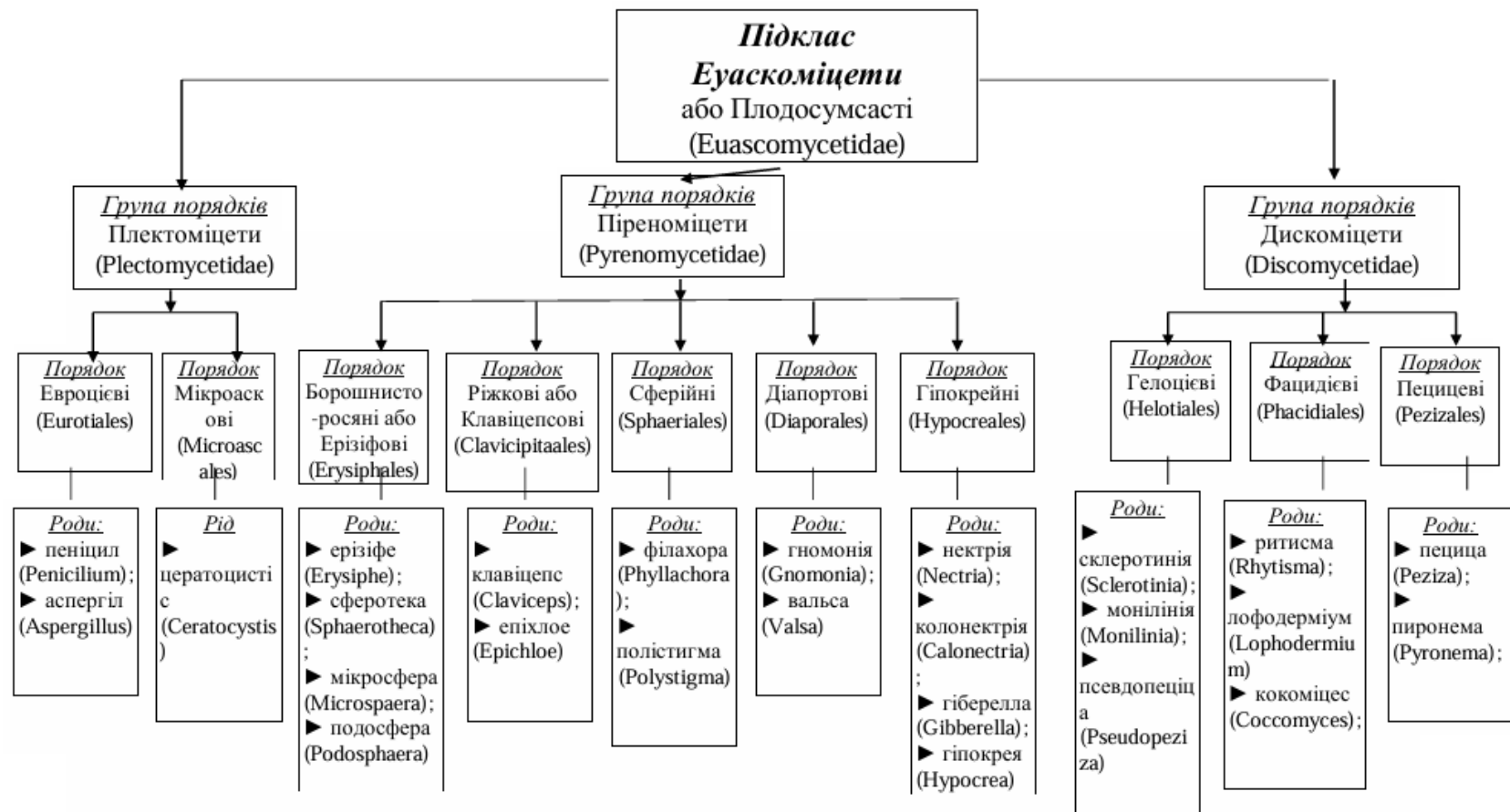


Рис. 1а Класифікація аскоміцетів (продовження)

Клас СУМЧАСТІ ГРИБИ - ASCOMYCETES

Аскоміцети - один із найбільших класів грибів, що об'єднує біля 30000 видів.

Вегетативне тіло представлене багатоклітинним (септованим) міцелієм. Клітинна стінка міцелію містить хітин і глюкани. Найбільш характерною ознакою грибів цього класу є формування в результаті статевого процесу сумок з сумкоспорами, які виникають або безпосередньо на грибниці або всередині плодових тіл.

Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою конідій, які утворюються на гаплоїдному міцелії екзогенно на конідієносцях різної будови. Конідієносці розміщуються на міцелії або одиноко, або в пучках (кореміях), або подушечками (спородохіями), або суцільним шаром на поверхні сплетіння гіф, або всередині шароподібних чи грушеподібних структур з отвором на вершині (пикніди). Систематика аскоміцетів ґрунтується на комплексі ознак, основними з яких є морфологія плодових тіл та їх розвиток, розміщення сумок в плодовому тілі.

Підклас голосумчаті (*Hendascomycetidae*)

У представників голосумчаті сумки розвиваються безпосередньо на міцелії одиноко або суцільним шаром. Підклас включає порядки сахароміцети і тафрінові.

Порядок сахароміцети або дріжджові гриби (Endomycetales). Міцелій добре розвинутий, часто розпадається на окремі клітини - оїдії. Зигота розвивається із двох відростків міцелію або вільноживучих клітин. Сумки формуються безпосередньо із зиготи без аскогенних гіф. До цього порядку відноситься більшість сапрофітів і дріжджові гриби.

Порядок тафрінові (Taphrinales). Утворення сумок проходить на міцелії, вони розміщуються суцільним шаром. До цього порядку входять такі небезпечні паразити рослин, як збудник кучерявості листків персика, кишеньок сливи, "відьминих мітел". Основний тип ураження - деформація. Сумки виходять на поверхню у вигляді ніжного нальоту. Конідіальне спороношення відсутнє.

Хід роботи

Завдання

1. Розглянути препарат сумчастої стадії кишеньок сливи *Taphrina pruni* Tul. Приготувати поперечний зріз з верхівки плоду. Помістити об'єкт в краплину води на предметне скло і накрити покривним склом. Розглянути препарат під великим збільшенням. Видно шар безколірних сумок, подовжено-циліндричної форми, біля вершини заокруглених. Замалювати мікроскопічну картину.

Підклас плодосумчаті (*Euascomycetidae*)

Цей клас характеризується наявністю плодових тіл, всередині або на поверхні яких розміщуються сумки. Сумки розвиваються не із зиготи, а в

результаті її попереднього розростання і утворення аскогенних гіф. За будовою плодових тіл плідосумчаті поділяються на 3 групи порядків: плектоміцети, гігреноміцети і діскоміцети.

Група порядків піреноміцетів. Плодові тіла - перитеції, рідше клейстотеції. Найбільше поширення мають представники порядків ерізіфові, спориньові, гіпокрейні, сферієві.

Порядок ерізіфові (Erysiphales). Плодові тіла - клейстотеції. Сумки в них сполучені в пучки, які піднімаються з нижньої частини плодового тіла. На уражених органах (листках, стеблах, плодах) міцелій з конідіальним спороношенням утворює білий часто темнуватий (сірий, бурий, коричневий) борошнистий наліт. Наліт борошнисторосляних грибів може бути на верхній і нижній стороні листка.

Борошнисторосляні гриби викликають хворобу борошнисту росу, при якій листки частково, а іноді повністю відмирають. В окремих випадках спостерігається деформація уражених органів.

Безстатеве розмноження відбувається за допомогою конідій.

Клейстотеції мають вигляд дрібних шароподібних утворень жовтуватого, коричневого або чорного забарвлення. Придатки клейстотеціїв сприяють утриманню їх на субстраті і поширенню виду.

Клейстотеції є зимуючою стадією гриба. Закладаються вони переважно восени, повного дозрівання досягають весною. Первинне зараження рослин проходить сумкоспорами. В період вегетації зараження проходить за допомогою конідій.

Важливою систематичною ознакою ерізіфальних грибів є кількість сумок в плодовому тілі. Якщо сумка незріла, то вона має тільки зернисту масу, в зрілій сумці видно 8 безколірних одноклітинних овальних спор.

Характерною особливістю представників порядків спориньєвих (Clavicipitales), гіпокрейних (Hypocreales), сферійних (Sphaeriales) є те, що плодові тіла мають вивідний отвір. їх тканина і тканина стром м'яка, м'ясиста або восковидна. Строма яскраво зафарбована або погнужена в субстрат. Перитеції можуть бути погнужені в строму повністю або тільки своєю основою.

Завдання

1. Розглянути препарат – із грибниці, клейстотекціїв і конідіального спороношення *Erysiphe communis* Crev і *Erysiphe graminis*. Для цього беруть уражені органи пшениці та гороху. Плодові тіла темно-бурі, кулеподібні, з гіфальними придатками. Грибниця багатоклітинна, конідії одноклітинні, безколірні зібрані в ланцюжки.

2. Розглянути препарат із сумчастого спороношення збурника ріжків жита *Claviceps purpurea* Tul. На перезимуваних в природних умовах склеротіях (ріжках) утворюються головки на довгих ніжках. На повздовжньому зрізі розглянути перитеції. Окремий перитецій розглянути на

великому збільшенні (Отвір виступає на поверхню строми. Сумки циліндричні, ниткоподібні спори розміщуються в сумці паралельно).

Група порядків дискоміцети. Плодові тіла - апотеції м'якої, перетинчатої або м'ясисто-соковитої консистенції, блюдцевидні, бокаловидні або булавовидні, поверхневі, сидячі на довгій ніжці. Конідіальне спороношення утворюється рідко. У деяких дискоміцетів в цикл розвитку входить склероціальна стадія.

Порядок гелоцієві (Helotiales). Типові представники збудників білої гнилі овочевих культур, соняшнику, антракнозу смородини, люцерни.

Особливо шкодочинні на овочевих культурах представники родини Sclerotiniaceae. Ці гриби викликають мокру гниль стебел, плодів, коренеплодів. На уражених частинах утворюється наліт — білий міцелій. Тут знаходяться також і склерони 0,2-2 см в поперечному розрізі.

Типи ураження рослин білою гниллю вивчають на прикладі огірків, моркви, перцю, люпину, соняшнику. У всіх випадках на уражених органах у вологих умовах утворюється білий ватоподібний наліт. Уражені частини рослин загнивають і руйнуються, а на грибниці утворюються склероції.

Хід роботи

Завдання

1. Виготовити препарат і розглянути в мікроскоп сумчасту стадію *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) d Ber. Для цього використовувати живий або фіксований матеріал. Апотеції розглянути в лупу і замалювати. Вони на довгій ніжці, дрібні, світло-бурі, чашоподібні чи блюдцеподібні із заглибленням у центрі. Для виготовлення препарату в'язати кусочок апотеція. При великому збільшенні видно гіменіальний шар, який складається із сумок і ниткоподібних парафіз. Сумки циліндричні, з довгою ніжкою. В сумці 8 сумкоспор. Спори безколірні, одноклітинні, овальної форми, розміщені в сумці в 1 ряд.

Підклас локулоаском'цети (Loculoascomycetidae). У представників цього підкласу формування сумок проходить в тканинах плодових тіл в особливих порожнинах - локулах. Багато видів цього підкласу є паразитами на листках і пагонах кущів і дерев'янистих культур, викликаючи плямистості, на соковитих органах - виразки.

Підклас включає порядки *плеоспорові (Pleosporales)* і *доїдейні (Dothideales)*.

Хід роботи

Завдання

1. Виготовити і розглянути препарат сумчастої стадії збудника парші яблуні *Venturia inequalis* Wint.

ГРИБИ КЛАСУ БАЗИДІОМІЦЕТИ (BASIDIOMYCETES)

Завдання: 1. Ознайомитися із типами ураження і морфологією спороношення сажкових грибів.

2. Вивчити симптоми іржастих захворювань; розглянути під мікроскопом і замалювати форми спороношення іржі.

3. Визначити роди іржастих грибів за їхніми особливостями.

Необхідні матеріали: зразки рослин, уражених твердою і летючою сажкою пшениці, стебловою сажкою жита, пухирчастою сажкою кукурудзи, сажкою цибулі, карликовою сажкою пшениці; ецидіальною стадією іржі на барбарисі, мати-й-мачусі, крушині; уредостадії і теліостадії на злаках, сливі, льоні, смородині, малині, горосі; пророслі у вологій камері теліоспори твердої сажки пшениці.

У цикл розвитку базидіальних грибів входить добре розвинута багатоклітинна грибниця, різні форми її видозміни і органи розмноження.

Розрізняють первинний - гаплоїдний міцелій, який з'являється при проростанні базидіоспори, і вторинний — диплоїдний. Первинний міцелій відрізняється короткочасним існуванням. Подальший розвиток гриба можливий тільки в тому випадку, якщо з первинного міцелію розвинеться вторинний.

Основним органом спороношення базидіальних грибів є базидія (рис. 3.8), на якій розвивається 2–4 базидіоспори.

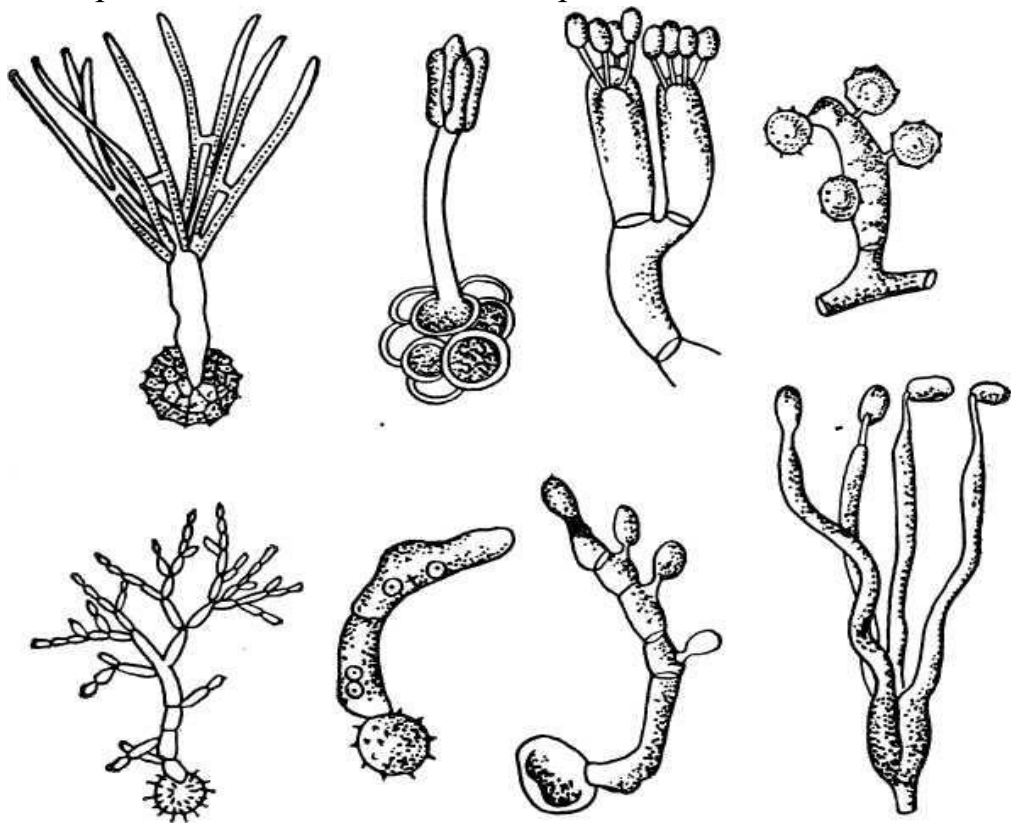


Рис. 3.8. Типи базидій у базидіоміцетів.

Базидія виникає на диплоїдному міцелію з кінцевої клітки. Спочатку ядра зливаються, потім відбувається редукційний поділ. Одночасно на вершині базидії утворюються чотири вирости - стеригми, які роздуваються на кінцях і дають початок базидіоспорам, куди проштовхують гаплоїдні ядра. У більшості представників базидії одноклітинні і мають назву холо- або хомобазидії. Іноді разом з розподілом ядра ділиться і сама базидія, така розділена базидія називається фрагмобазидією або гетеробазидією.

Залежно від типу базидій клас базидіомицети ділиться на три підкласи: холобазидіомицети, гетеробазидіомицети і теліоспороміцети.

Численні збудники хвороб рослин відносяться до підкласу теліоспороміцети.

Підклас Теліоспороміцети (*teliosporomycetidae*)

У представників цього підкласу базидія розвивається з товстостінної клітки, яка знаходиться у стані спокою (сажкові спори або теліоспори). Базидії у більшості видів з двома поперечними перегородками, рідше одноклітинні. Базидіоспори утворюються або по одній з кожної клітини базидії, або розвиваються на верхівців пучком.

Підклас включає два порядки: *сажкові* та *іржасті*.

Порядок сажкові (*Ustilaginales*). Сажкові гриби - паразити вищих рослин. Сажкові захворювання легко відрізняються зовні по утворенню пилоподібної маси - теліоспор. Цикл розвитку сажкових наступний: теліоспори - базидіальне спороношення - міцелій - теліоспори (*рис. 3.9*).

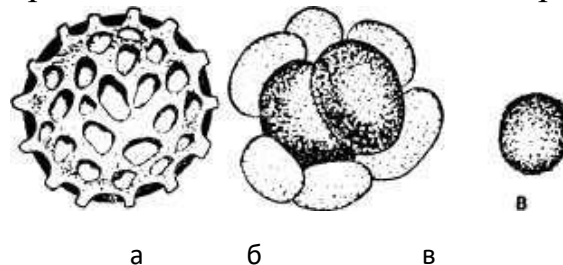


Рис. 3.9. Типи спор Сажкових грибів.

а – тилеція (Tilletia); б – уроцистис (Urocystis); в – устилаго (Ustilago).

Сажкові гриби зустрічаються головним чином на трав'янистих рослинах.

Сажка частіше за все уражує генеративні органи (колос, волоть), але є види сажки, які уражують стебла (стеблова сажка іржі) і всі органи (пухирчаста сажка кукурудзи).

Розглядають *зовнішні ознаки ураження сажкою* на прикладах летючої сажки ячменю, карликової сажки пшениці, пухирчастої сажки кукурудзи, стеблової сажки жита, і сажки цибулі.

При летючій сажці пшениці руйнується весь вміст колоса, який перетворюється на темно-коричневу спорову масу, при твердій сажці - тільки вміст зернівки, її оболонка зберігається, і сажкова знаходиться під плівками.

Деякі види збудників сажкових здатні пригнічувати ріст рослин, призводять до сильного кущення (карликова сажка пшениці). Збудник пухирчастої сажки кукурудзи вражає і руйнує будь-який орган рослини. В місцях зараження утворюється крупне здуття, що складається з сажкових спор.

А) Препарат - теліоспори збудника летючої сажки пшениці *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. Для приготування препарату на предметне скло поміщають шматочок спорової маси, розпрямляють її голкою. При великому збільшенні мікроскопа видно дрібні, поодинокі, округлі, з тонкою гладкою оболонкою теліоспори.

Б) Препарат - теліоспори збудника твердої сажки *Tilletia caries* (DC.) Tul. Препарат готують із спорової маси, узятій із сажкового мішечка вологим кінчиком голки. Розглядають теліоспори спочатку при малому, потім при великому збільшенні. Спори поодинокі, кулясті, світло- або темно-коричневі, крупніші, ніж у збудника летючої сажки пшениці. Оболонка спор сітчаста.

В) Препарат - базидії і базидіоспори збудника твердої сажки пшениці. Теліоспори активно проростають в ґрунтовій витяжці. На дно чашки Петрі насипають шар сильно зволоженого ґрунту, покривають кільцем фільтрувального паперу, на який наносять спори. Пророслі теліоспори переносять в краплину води на предметне скло. При великому збільшенні мікроскопа видно теліоспори з одноклітинними базидіями, що утворилися, і пучками довгастих базидіоспор на верхівці.

Г) Препарат - теліоспори збудника стеблової сажки жита *Urocystis occulta* (Wallr.) Rab. Препарат готують з чорної сажкової маси уражених стебел іржі. Теліоспори є сполучений в клубочки, що складаються з однієї або декількох проростаючих спор, що знаходяться в центрі, і безплідних кліток, розташованих по периферії. Центральні теліоспори гладенькі, темно-коричневі, округлі або незграбні.

Порядок іржасті (Uredinales). У циклі розвитку іржастих грибів є наступні стадії: 0 — спермогоній із спермаціями, I — ецидії з ецидоспорами, II — уредопустули з уредоспорами, III — теліопустули з теліоспорами, IV — базидії з базидіоспорами.

Спермогонії завжди розвиваються на гаплоїдних міцеліях, які утворюються з базидіоспор і розміщуються на верхній стороні листка. Найбільш часто зустрічаються спермогонії глечикоподібної форми з потовщенням на верхівці. Від внутрішніх стінок спермогонію в його порожнину врастають короткі конідієносці, які відчленовуються кулясті або яйцеподібні спермації. Спермогонії виділяють запашну солодку рідину, разом з якою назовні виходять спермації, які переносяться комахами.

Іржасті гриби є формами роздільностатевими, у яких ецидії закладаються у вигляді кулястих тіл на гаплоїдному міцелію. Подальший

розвиток їх можливий тільки після попадання на спермогоній спермаціїв іншої статі.

Ецидій є вмістищем чашоподібної форми, заповнене золотисто-жовтою або оранжевою масою ецидіоспор, які утворюються ланцюжками.

Уредопустили закладаються у вигляді плоского сплетіння, на якому утворюються уредоспори на ніжках. Вони, так само як і ецидіоспори, двоядерні, одноклітинні, проростають без періоду спокою. Уредоспори розвиваються в літній час, дають декілька генерацій протягом одного вегетативного періоду, викликаючи повторні зараження (рис. 3.10).

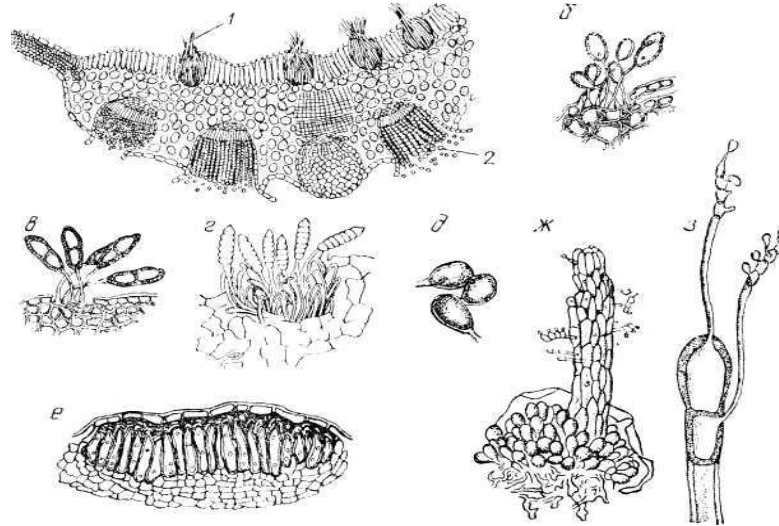


Рис. 3.10. Спороношення іржастих грибів:

а – поперечний зріз ецидіального спороношення: 1 - спермогоній; 2 - ецидій; *б* – уредоспори; *в* – теліоспори: (*Puccinia*); *г* - *Phragmidium*; *д* - *Uromyces*; *е* - *Melampsora*; *ж* - *Cronartium*; *з* - *Puccinia*.

Теліоспори утворюються на тому ж міцелії, що і двоядерні уредоспори (рис.3.11).

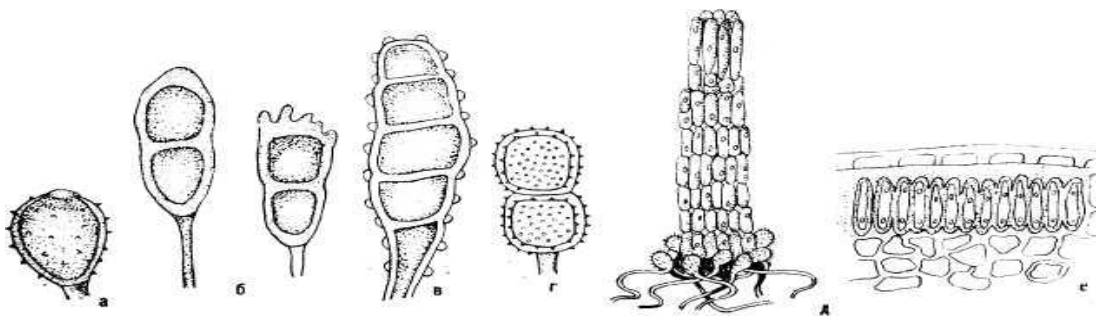


Рис. 3.11. Теліоспори іржастих грибів:

а - уроміцес (*Uromyces*); *б* – пукцинії (*Puccinia*); *в* – фразмідіум (*Phragmidium*); *г* – траншелія (*Tranzschelia*); *д* – кронарціум (*Cronartium*); *е* – мелямпсора (*Melampsora*).

Якщо в циклі розвитку гриба присутні всі вказані стадії, такий цикл називається *повним*.

Серед видів з повним циклом можуть бути одногосподарчі, коли всі стадії проходять на одній рослині, і різногосподарчі, коли 0 і 1 стадії розвиваються на рослинах одного виду, а уредо-, теліо- і базидіоспори — іншого.

Стадії іржасті гриби розрізняють як мікроскопічним, так і макроскопічним методом.

Розглядають запропонований для занять перелік об'єктів під лупою і розділяють рослини на групи з ецидіальною, уредо- і теліостадіями і записують назви рослин з вказівкою стадії спороношення.

Цикл розвитку вивчають на прикладі збудника стеблової іржі злаків *Russinia graminis* Pers.

Препарат — ецидій і спермогоній. Для приготування препарату використовують розмочене уражене листя барбарису. Роблять поперечний зріз через ецидіальну пляму. При малому збільшенні мікроскопа з нижньої сторони листка видно чашоподібні ецидії, покриті перидієм, який при дозріванні ецидію розривається, і спори розсіюються.

Окремі ецидіоспори частіше за все кулясті, мають безбарвну оболонку, покриту бородавочками. На верхній стороні зрізу видно розташовані групами або одиночні кулястої форми спермогоній. Їх внутрішня порожнина вистелена конідієносцями, від яких відчленяються дрібні яйцеподібні спори (спермації).

Препарат — уредопустули з уредоспорами. Знімають ланцетом або голкою частину бурої подушечки з ураженого стебла злака, поміщають в краплю води на предметне скло. При малому збільшенні мікроскопа спостерігається скупчення уредоспор. Вони одноклітинні, на довгій ніжці, жовтого забарвлення, округлого або довгуватої форми. Оболонка уредоспор покрита шипиками.

Препарат — теліопустули з теліоспорами. Із стебел злаків скальпелем знімають частину чорної подушечки, поміщають в краплю води на предметне скло, покривають покривним склом. При малому збільшенні видно скупчення темних булавоподібних теліоспор. Поодинокі теліоспори розглядають при великому збільшенні. Теліоспори двоклітинні, з потовщеною оболонкою, на ніжці.

Препарат — базидії і базидіоспори. Базидіоспори утворюються при проростанні теліоспор весною. Тому для їх вивчення використовується фіксована стерня і солома, зібрана весною. Із стебел знімають шар теліоспор. При великому збільшенні видно пророслі теліоспори. Із кожної клітини теліоспори виходять чотириклітинна базидія. Кожна клітина базидії несе по одній базидіоспорі.

Рід іржастих грибів за формою теліоспор і їх розташуванню визначають на препаратах, приготованих із теліопустул листя зернових, гороху, смородини, троянди, сливи, горобини і стебел льону. Спочатку розглядають

препарат при малому збільшенні, потім при великому. Теліоспори одно-, двух- або багатоклітинні, можуть бути поодинокими або сполучені в циліндричні стовпчики або плоскі коростинки, які перетворюються під епідермісом в подушечок або драглисті нарости.

Визначають за особливостями рід іржастих грибів і заповнюють табл. 1.

Таблиця 1

Теліостадії іржастих грибів

Культура	Збудник	Зовнішній вигляд теліопустул	Форма теліоспор (малюнок)

Особливості для визначення родів порядку Uredinales.

1(10). Теліоспори на ніжках, одно-, дво- або багатоклітинні, сполучені в рихлі або щільні подушечки (пустули або драглисті нарости. Родина **PUCCINIACEAE**.

2(3). Теліоспори одноклітинні. **Рід UROMYCES**. Різногосподарчий вид *U. pisi* Pers. (на горосі та інших бобових, 0 і I стадії на молочаю). Одногосподарчий вид: *U. lupini* Bub. (на люпині).

3(4). Теліоспори з перегородками.

4(5). Теліоспори двоклітинні.

5(6). Теліоспори з довгою ніжкою, покриті слизом, сполучені між собою драглистою рідиною. **Рід GYMNOSPORANGIUM**. Вид *G. tremelloides* Hartig (на яблуні).

6(7). Теліоспори не вкриваються слизом.

7(8). Теліоспори на ніжці, з'єднані в рихлі порошисті подушечки, розпадаються на дві клітини. **Рід TRANZSCHELIA**. Вид *T. pruni-spinosae* Diet (на сливі).

8(9). Теліоспори двоклітинні не розпадаються на клітини, на довгій ніжці. **Рід PUCCINIA**. Види: *P. graminis* Pers. (збудник стеблової іржі злаків), *P. triticea* Eriks. (збудник бурої іржі пшениці), *P. dispersa* Eriks. et Hспп. (збудник бурої іржі жита), *P. glumarum* Eriks. et Henn (збудник жовтої іржі пшениці), *P. coronifera* Kleb. (збудник корончастої іржі вівса), *P. hordei* Otth. (збудник карликової іржі ячменю), *P. ribesii-caricis* Kleb. (збудник бокалчастої іржі смородини на осоках).

9(10). Теліоспори багатоклітинні, на довгій ніжці, зібраний у темні подушечки. **Рід PHRAGMIDIUM**. Види: *Ph. rubiidae* Pers. (збудник іржі малини), *Ph. disciflorum* James (збудник іржі троянди).

10(1). Теліоспори без ніжок, сполучені в щільні коростинки або стовпчики. Родина **MELAMPSORACEAE**.

11(12). Теліоспори одноклітинні, щільно з'єднані в плоскі коростинки, що утворюються під епідермісом. Рід. **MELAMPSORA**. Вид. *M. lini* Desm (збудник іржі льону).

12(11). Теліоспори, які розвиваються у вигляді ланцюжків, зростаються один з одним і утворюють стовпчики. Рід **CRONARTIUM**. Вид *Cr. gibicola* Dietr. (збудник стовпчастої іржі смородини).

НЕДОСКОНАЛІ ГРИБИ (DEUTEROMYCETES)

Більшість недосконалих грибів — паразити сільськогосподарських рослин. Для них характерна багатоклітинна будова міцелію. Розмножуються переважно безстатевим шляхом — конідіями і вегетативно — за допомогою склероціїв, мікросклероціїв і хламідоспор. Деякі представники мають сумчасте, рідше базидіальне розмноження. Відомі види, у яких грибниця залишається абсолютно стерильною.

В основу систематики недосконалих грибів покладена різноманітна будова конідіального спороношення. Клас недосконали гриби ділиться на чотири порядки: гіфоміцети (*Hyphomycetales*), меланконієві (*Melanconiales*), пікнідіальні (*Pycnidiales*) і стерильні (*Mycelia sterilia*).

Порядок гіфоміцети (*Hyphomycetales*). Конідіальне спороношення гіфоміцетів розвивається прямо на грибниці або на міцеліальних стромах і виходить на поверхню субстрату поодинокі або (частково) пучками, у вигляді нальоту. Конідієносці короткі або довгі, прості або розгалужені; конідії — одноклітинні і багатоклітинні, овальні, еліпсоїдні, ниткоподібні або іншої форми, безбарвні або забарвлені (рис. 3.12).

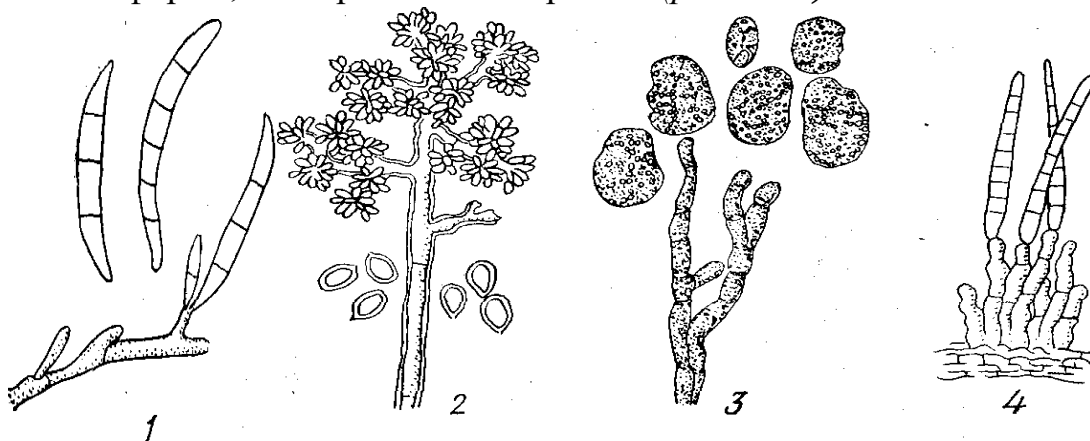


Рис. 1. Конідіальне спороношення (конідієносці і конідії) недосконалих грибів порядку гіфоміцети:

1 — під *Fusarium* (фузаріоз колосу); 2 — під *Botrytis* (шийкова гниль цибулі); 3 — під *Alternaria* (чорна плямистість капусти); 4 — під *Cercospora* (церкоспороз буряків).

До гіфоміцетів відноситься багато видів фітопатогенних грибів, широко поширених на сільськогосподарських культурах і викликають різні симптоми ураження. Нижче наведено найважливіші роди гіфоміцетів і їх представники.

Pid Botrytis - конідієносці деревоподібно розгалужені, конідії одноклітинні, овальні, зібрані на кінцях конідієносців у головки. Гриби роду *Botrytis* викликають сіру гниль капусти, моркви, винограду, суниці та інших сільськогосподарських культур (*B. cinerea*), сіру шийкову гниль цибулі (*B. allii*) та ін.

Pid Verticillium - конідієносці мутовчато-розгалужені, конідії одноклітинні, еліпсоїдні, спочатку безбарвні, потім коричневі. Гриби цього роду — один з основних збудників в'янення бавовника, овочевих, а також плодових і ягідних культур.

Pid Cladosporium - конідієносці слабкорозгалужені, забарвлені, з перегородками, конідії одноклітинні або з однією перегородкою. *Cl. fulvum* — збудник оливкової цвілі (бурої плямистості) на листі томату, *Cl. cucumerinum* — збудник бруї плямистості плодів огірка.

Роди *Alternaria*, *Macrosporium*, *Stemphylium* - конідієносці прості або неправильно розгалужені, поодинокі або в пучках, конідії зворотньобулавоподібні, булавоподібні або яйцеподібні, з декількома поперечними або подовжніми перегородками. *Alternaria brassicae* — збудник чорної плямистості капусти і інших хрестоцвітних, *Alt. radicina* — збудник чорної гнилі моркви, гриби роду *Macrosporium* — збудники зональних (сухих) плямистостей на картоплі, моркві і ін.

Pid Cercospora - конідієносці в пучках, забарвлені в оливковий або коричневий колір, конідії довгі, майже ниткоподібні або веретеноподібні, світлі, іноді майже білі, з декількома поперечними перегородками, *C. beticola* — збудник церкоспорозу буряків.

Pid Monilia - конідії овальні, або бочкоподібні, одноклітинні, безбарвні, зібрані в ланцюжки. Гриби роду *Monilia* (*M. fructigena*, *M. cinerea*) викликають плодову гниль і моніліальний опік квіток плодових дерев.

Pid Fusarium - конідії багатоклітинні, безбарвні, серпоподібні. Гриби роду *Fusarium* викликають фузаріози льону, картоплі, зернових, овочевих та інших рослин.

Pid Clasterosporium - конідії багатоклітинні, з декількома поперечними перегородками, темнозабарвлені. *Cl. carpophilum* — збудник дірчастої плямистості (клястоспоріоз) кісточкових.

Як зразки гнилей розглядають фузаріоз картоплі, чорну гниль помідорів, плодову гниль яблук, сіру гниль ягід суниці, кореневу гниль сходів ячменю.

Препарат - конідіальне спороношення збудника сірої гнилі суниці *Botrytis cinerea* Fr. На тканині, що загнила, добре помітний сірий пухнастий наліт конідіального спороношення гриба. Переносять голкою наліт з уражених плодів на предметне скло в краплю води і покривають покривним склом. Розглядають препарат при малому збільшенні мікроскопа. Конідієносці довгі, деревоподібно розгалужені. На потовщених кінцях розташовуються конідії, зібрані в головки. Конідії одноклітинні, овальні.

Препарат - конідіальне спороношення збудника плодової гнилі яблук *Monilia fructigena* Fr. На поверхні плоду утворюється безліч дрібних жовто-бурих або сірих подушечок конідіального спороношення гриба,

розташованих концентричними колами. Знімають частину подушечок, злегка її роздушують, поміщають у краплю води на предметне скло, покривають покривним склом і розглядають спочатку при малому, потім при великому збільшенні мікроскопа. Подушечка складається з щільного сплетіння гіф, від кінців яких відходять невеликі конідієносці з розташованими на них ланцюжками, що гілкуються, одноклітинних овальних або лимоноподібних безбарвних конідій, розміром 17,5—25 X 11—15 мкм.

Препарат - конідіальне спороношення збудника гельмінтоспоріозу насіння зернових *Helminthosporium sativum* P. K. et B. Знімають наліт з ураженого насіння, заздалегідь витриманого для пророщування у вологій камері. При малому збільшенні видно димчасті вузлуваті конідієносці і човникоподібні, з декількома поперечними перегородками конідії.

Препарат - конідіальне спороношення гриба роду *Fusarium*. Вивчають спороношення гриба, вирощеного в культурі. Спочатку розглядають ріст гриба на поживному середовищі в чашках Петрі. В масі конідіальне спороношення грибів цього роду дає біле, рожеве, оранжеве, малинове забарвлення. Потім з частини подушечок готують препарат. Конідієносці зібрані в подушечки. Конідії серпоподібні, з декількома перегородками. Нерідко зустрічаються і хламідоспори, які відрізняються грубшою, шипуватою оболонкою.

Систематика грибів цього роду ураховує особливості спороношення конідій, кількість перегородок, зігнутість і форму кінцевих клітин.

Результати вивчення грибів порядку гіфоміцети оформляються у вигляді табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Конідіальне спороношення грибів порядку *Hyphales*

Збудник	Зовнішні ознаки ураженого органу	Форма	
		конідієносця	конідій

Порядок меланконієві (Melanconiales). Конідіальне спороношення меланконієвих розвивається на подушечках, або ложах, що складаються із сплетіння гіф. До складу порядку входять два близьких між собою родів грибів - *Colletotrichum* і *Gloeosporium*. Конідієносці і в тому і в іншому випадку короткі, розташовані скупчено. Конідії одноклітинні, злегка зігнуті (як насіння квасолі), безбарвні, часто з крапельками олії. Ознакою, що відрізняє рід *Colletotrichum* від роду *Gloeosporium*, є наявність у першої і відсутність у другого темнозабарвлених виростів (щетин) на конідіальних ложах (рис. 3.13). Ложа закладаються під епідермісом і при дозріванні розривають його.

Хвороби, що викликаються грибами родів *Colletotrichum* і *Gloeosporium*, називають *антракнозами*. Характерні ознаки антракнозів — виразки на уражених пагонах, плодах і насінні. На листі антракнози виявляються

плямами різної величини і форми. Найбільш поширеними і шкідливими є антракнози гарбузових культур, квасолі, винограду, малини, конюшини та ін.

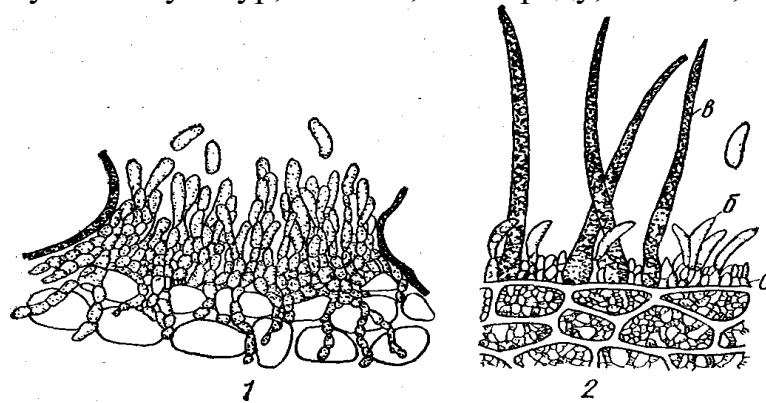


Рис. 3.13. Конідіальне ложе грибів роду *Gloeosporium* (1 – антракноз малини) і *Colletotrichum* (2 – антракноз огірків):
а — конідієносці; б — конідії; в — щетинки.

До порядку меланконієвих відноситься також гриб *Entomosporium maculatum* — збудник бурої плямистості на сіянцях груші. Конідії цього гриба чотирьохклітинні, безбарвні.

Як об'єкти для вивчення розглядаються зразки антракнозів конюшини, квасолі, смородини, огірка.

Препарат - конідіальне спороношення збудника антракнозу смородини *Gloeosporium ribis* Mont, et Desm. Антракноз на листі смородини видно у вигляді дрібних незграбних бурих плям. Конідіальні ложа дуже дрібні, розташовані під епідермісом і мають вигляд блискучих горбиків. Дозріваючі спори, склеєні слизистою речовиною, проривають покривну тканину і видно під лупою у вигляді білих блискучих крапель.

Для приготування препарату роблять зріз через уражену тканину. В конідіальних ложах гриба спостерігаються одноклітинні, серповидно зігнуті конідії.

Препарат — конідіальне спороношення збудника антракнозу огірка *Colletotrichum lagenarium* (Pass.) Ell et Hals. На листі гарбузовому видно язви, покриті рожевими подушечками. Готують поперечний зріз подушечки, закладаючи уражену тканину в стебло бузини. Ложе оточено нечисленними тонкими щетинами. Конідії безбарвні, одноклітинні.

Порядок пікнідіальні, або сферопсидні (Pycnidiales, або Sphaeropsidales). Конідіальне спороношення пікнідіальних (сферопсидних) грибів розвивається в особливих вмістищах — *пикнідах*. Пікніди мають частіше кулясту або грушоподібну форму і майже повністю занурені в субстрат, на поверхню ураженої тканини виходять тільки гирла пікнід з невеликими вивідними отворами. Наявність на ураженій тканині пікнід, помітних неозброєним оком у вигляді невеликих чорних горбиків або крапок, — характерна діагностична ознака хвороб, що викликаються сферопсидними грибами. Конідії формуються в пікнідах на невеликих, що відходять від їх стінок конідієносцях і при дозріванні відчленовуються від них. За формою конідії овальні, еліпсоїдні, ниткоподібні і іншої форми; за будовою

одноклітинні і багатоклітинні; безбарвні і забарвлені. Форма і будова конідій — основні ознаки, за якими пікнідіальні гриби поділяють на роди, головні з них наступні (рис. 3.14).

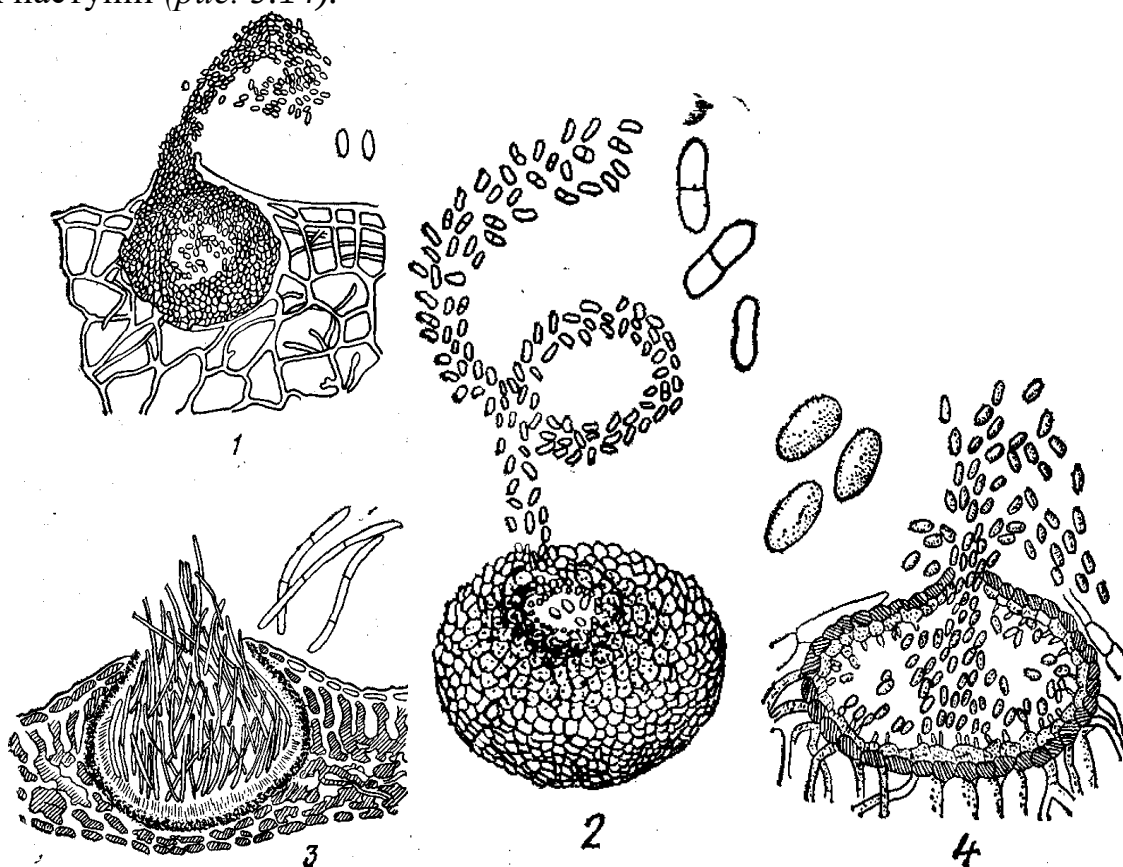


Рис. 3.14. Пікніди і пікноспори грибів роду *Phoma* (1 – фомоз капусти), *Ascochyta* (2 – аскохітоз гороху); *Septoria* (3 – септоріоз пшениці); *Sphaeropsis* (*Phyllosticta*) (4 – чорний рак яблуні).

Рід *Phoma* — спори в пікнідах безбарвні, дрібні, одно – 4-клітинні.

Рід *Ascochyta* — спори безбарвні, з однією, рідше двома перегородками.

Рід *Septoria* — спори безбарвні, ниткоподібні, з декількома перегородками.

Рід *Sphaeropsis* — спори одноклітинні або з однією перегородкою, яйцеподібні, спочатку безбарвні, згодом забарвлені.

Найпоширеніші хвороби рослин, що викликається пікнідіальними грибами: фомоз капусти, фомоз моркви, аскохітоз гороху, септоріоз смородини, септоріоз груші, чорний рак яблуні, цитоспороз плодових і кісточкових і ін.

Конідії пікнідіальних грибів називаються також пікноспорами або стилоспорами. Вражаючи самі різні органи — листя, плоди, пагони, скелетні гілки, пікнідіальні гриби можуть викликати найрізноманітніші симптоми захворювань: плямистості, гнилі, в'янення, засихання, але у всіх випадках характерною діагностичною ознакою пікнідіальних грибів є невеликі темні горбики або крапки (пікніди) на уражених ділянках.

Для ознайомлення з основними ознаками будови пікнід і спор готують наступні препарати.

Препарат - конідіальне спороношення збудника чорного раку плодових *Sphaeropsis malorum Berk.* Кора дерев, уражених чорним раком покривається чорними вуглистими пікнідами. Голкою знімають в краплю води на предметне скло декілька пікнід, покривають покривним склом і розглядають їх при малому збільшенні мікроскопа, потім розривають пікніду голкою або скальпелем. З неї виходять великі, темнозбарвлені, яйцеподібні конідії, які добре видно при великому збільшенні.

Препарат - конідіальне спороношення збудника аскохітозу гороху *Ascochyta pisi Lib.* Знімають пікніди з ураженого листя або плодів гороху, кінських бобів. Розглядають їх при малому, а при виході пікноспор – при великому збільшенні мікроскопа. Конідії дрібні, двохклітинні, злегка зігнуті.

Препарат - конідіальне спороношення збудника білої плямистості помідорів *Septoria lycopersici Speg.* На листі помідорів видно дрібні, білі, округлі плями з бурою облямівкою і чорними пікнідами. Знімають декілька пікнід препарувальною голкою, готують препарат. При малому збільшенні в тканині видно дрібні тонкостінні пікніки, із яких виходять конідії. Конідії мають вигляд світлих голочок.

Порядок стерильні (безплідні) грибниці (*Mycelia sterilia*). Представники цього порядку характеризуються відсутністю яких-небудь форм спороношення. Зустрічаються у вигляді сплетіння гіф, дрібних шнурів або склероціїв різної форми і розмірів.

Типовий стерильний (безплідний) гриб - *Rhizoctonia* - один із збудників чорної ніжки розсади капусти. Все його життя проходить тільки в міцеліальній формі. Зберігається гриб склероціями, які, проростаючи, знову утворюють вегетуючий мицелій.

Аналогічно поводять себе гриби роду *Sclerotium* (*Sclerotium cepivorum* - збудник гнилі донця цибулі, *Sclerotium rolfsii* — збудник південної склероціальної гнилі квасолі, помідорів, тютюну і інших культур, *Sclerotium bataticola* — збудник попелястої гнилі соняшника).

Викликають плямистості, гнилі, в'янення рослин.

Препарат — чорна парша картоплі *Rhizoctonia solani Kuehn.* Чорна парша на бульбі утворює коростинки (склероції), що легко зіскріблюються з поверхні. Голкою знімають частинку склероція і розглядають при малому збільшенні мікроскопа. Під мікроскопом видно багатоклітинну грибницю, яка галузиться під кутом.

Недосконалі гриби і хвороби, що викликаються ними, різноманітні. У зв'язку з цим різні і методи захисту від них сільськогосподарських культур. Загальним для всіх випадків є знищення джерел інфекції, і в першу чергу рослинних рештків, на яких зберігається конідіальне спороношення збудників. Якщо збереження і розповсюдження інфекції можливе з насінням, то необхідна дезінфекція насіння хімічним або термічним способами. Для боротьби з гниллю, яка вражає овочі під час зберігання (сіра гниль капусти, сіра шийкова гниль цибулі, фомоз морква та ін.), необхідний комплекс агротехнічних прийомів, направлених на підвищення їх лежкості (оптимальні терміни посіву і збирання, удобрення та ін.). Важливе значення

має і хімічний метод захисту, особливо на овочевих і плодово-ягідних культурах.

Вибір фунгіцидів і терміни їх застосування залежать від виду хвороби і оброблюваної культури.

Контрольні питання

1. Основи систематики грибів.
2. Плазмодіофорові гриби.
3. Нижчі гриби.
4. Вищі гриби.
5. Конідії пікнідіальних грибів.

Література:

Основна література

1. Горяїнова В.В., Станкевич С. В., Батова О. М., Жукова Л. В. Загальна фітопатологія: навчальний посібник. Житомир: ПП «Рута», 2023. 380 с.
2. Станкевич С. В., Фурига М. М. Термінологічний словник-довідник з фітопатології: навч. посібник. Житомир «Рута», 2023. 120 с.
3. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Елим'язний В.А., Дерменко О.П., Черненко Є.П. Фітопатологія: Підручник / за ред. І.Л. Маркова. К, 2017. 548 с.
4. Марютін Ф. М., Білик М.О., Пантелєєв В.К. Фітопатологія Навчальний посібник за ред. Проф. Ф. М. Марютина. Харків Еспада, 2008 552 с.
5. Атлас хвороб та шкідників. URL: <https://pni.com.ua/атлас-хвороб-ташкідників>.
6. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посібник / Станкевич С.В., Кабанець В. М., Немерицька Л. В., Журавська І. А. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.
7. Станкевич С. В., Балан Г. О. Технічні засоби застосування пестицидів: навч. посібник. Житомир : ПП Рута, 2023. 188 с.
8. Ринок пестицидів України : монографія. Харків: Видавництво Іванченко І. С., 2020. 175 с.
9. Стратегія і тактика вирішення проблем здоров'я фітоценозів / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, Р. Л. Ковальчук, Чумак П. Я. *Стратегія і тактика вирішення проблем фітоценозів* : збірник праць учасників Всеукраїнської наук.-практ. конф., 6–7 квітня 2023 р. Житомир : Поліський НУ, 2023. С. 20–24.
10. Перепелиця Л.О., Корево Н.І., Гуторчук С.Л. Словник-довідник з фітопатології для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: Житомир: ЖДУ ім. І. Франка. 2023. 109 с.

Допоміжна література

1. Довідник із захисту рослин /Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін. За ред. М.П. Лісового, К.: Урожай, 1999. 744с.

2. Журнали: Phytopathology, Plant Pathology, Plant Disease, Phytopathologia Mediterranea. Пропозиція, Агроном, Зерно, Цукрові буряки, Карантин і захист рослин, Новини захисту рослин, Вісник аграрної науки, Агрокомпас.

3. Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні (видається щорічно або з доповненнями).