

Лабораторне заняття 5

Тема: Вивчення основних типів грибних хвороб за зовнішніми ознаками.

Мета: Ознайомитись з проявами зовнішніх ознак грибних хвороб рослин.

Завдання: Мікроскопічне вивчення будови грибів. Грибниця та її видозміни, спори статевого і безстатевого розмноження.

Матеріали і обладнання: Гербарій рослин уражених збудниками хвороб, міцелій грибів, мікроскоп.

Література:

1. Захист рослин: Навчальний посібник / В.І.Олефіренко, М.В.Скалій.- К.: Вища освіта, 2007.
2. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник / В. Ф. Пересипкін. – К. : Аграрна освіта, 2000. – 415 с
3. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології / І.Л. Марков. – К.: Урожай, 1998. – 272 с.

<https://youtu.be/3WXRQZvEosU>

https://youtu.be/E_OZvCkicO4 розвиток грибів патогенів

<https://youtu.be/RLkTGtoPHko> (розвиток хвороб)

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Морфологія грибів. У більшості видів грибів вегетативне тіло (таллом) має форму міцелію (грибниці), який складається з розгалужених тонких ниток – гіфів і органів розмноження.

Гриби розрізняють за величиною, будовою, місцями зростання і фізіологічними функціями, їх розміри варіюють від мікрометрів (мікроскопічні гриби) до метра (шапинкові).

Поряд з відмінностями гриби мають спільні риси будови. Гриби - еукаріотичні організми, що в процесі свого розвитку зазнають морфологічних

змін. Ці зміни можуть бути пов'язані з життєвими циклами — статевим і безстатевим або із впливом чинників зовнішнього середовища.

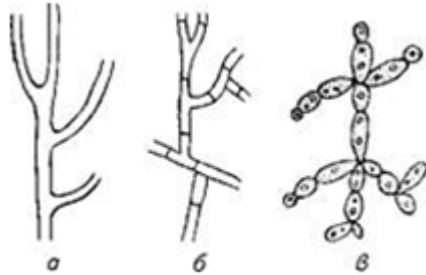


Рис. 1. Типи міцелію в грибів:

а — несептований (одноклітинний) міцелій; б — септований (багатоклітинний) міцелій; в — псевдоміцелій

У високоорганізованих вищих грибів міцелій багатоклітинний, має поперечні перетинки, у найбільш примітивних нижчих – вегетативне тіло складається або з однієї клітини без оболонки, або має кілька клітин з оболонками і прикріпленими до них без'ядерними розгалуженнями – ризоїдами (органами кріплення та живлення). Нижчі гриби можуть мати і розгалужений міцелій, але він не має перетинок. Така будова міцелію забезпечує грибам дуже велику поверхню живлення.



Рис. 1. Міцелій

Виключення складає невелика кількість грибів – найбільш примітивні за будовою види нищих грибів, вегетативне тіло яких представлене голою плазмою цитоплазми, а також деякі вищі гриби, наприклад, дріжджі, у яких міцелій відсутній.

У деяких грибів на окремих ділянках міцелію у місцях дотику до твердого субстрата розвиваються короткі розгалужені тонкі гіфи, які називаються ризоїдами.

За тривалістю життя міцелію всі гриби можна розділити на групи:

1. Ефемерні гриби, у яких цикл розвитку завершується за декілька днів.
2. Однорічні гриби, цикл розвитку яких закінчується протягом одного року.

До них відносяться деякі види сажкових грибів.

3. Двохрічні гриби, які паразитують на вищих рослинах. У більшості випадків вони розпочинають цикл свого розвитку на початок вегетаційного періоду на живих тканинах рослин, восени міцелій не відмирає, а живиться сапрофітно на відмерлих тканинах протягом зимового періоду.

До весни на ньому розвивається один із видів спороношення, яким закінчується цикл розвитку гриба (парша яблуні і груші).

4. Багаторічні гриби – це багато ґрунтових сапрофітних грибівмікоризоутворювачів, велика кількість паразитів вищих багаторічних рослин, а також паразити, міцелій яких може зберігатися в зимуючих органах – корінні, кореневищах, цибулинах.

Розрізняють два типи розмноження грибів — статеве і безстатеве. За способом здійснення розмноження може бути вегетативним, тобто відбуватися без утворення спеціальних або за допомогою малодиференційованих органів розмноження; репродуктивним — шляхом утворення спеціальних органів відтворення. У другому випадку можливе як безстатеве, так і статеве відтворення.

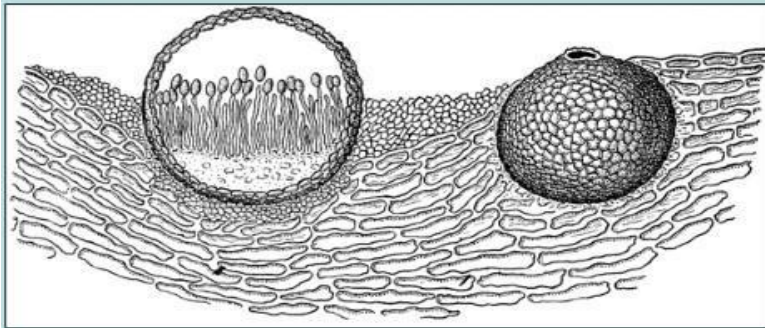
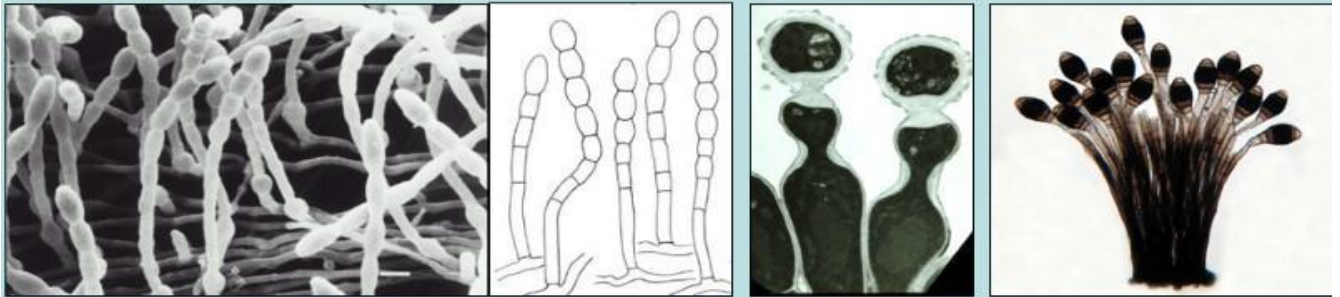
Вегетативне розмноження грибів може здійснюватися шматочками міцелію, склероціями, спорами, що виникають у результаті розчленування гіф міцелію (хламідоспори, артроспори, бластоспори, оїдії, геми).

Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою спор, що розвиваються ендогенно (ендоспори, спорангієспори) і екзогенно — на кінцях окремих виростів міцелію або на міцелії (конідії)

Безстатеве (конідіальне) розмноження аскоміцетів

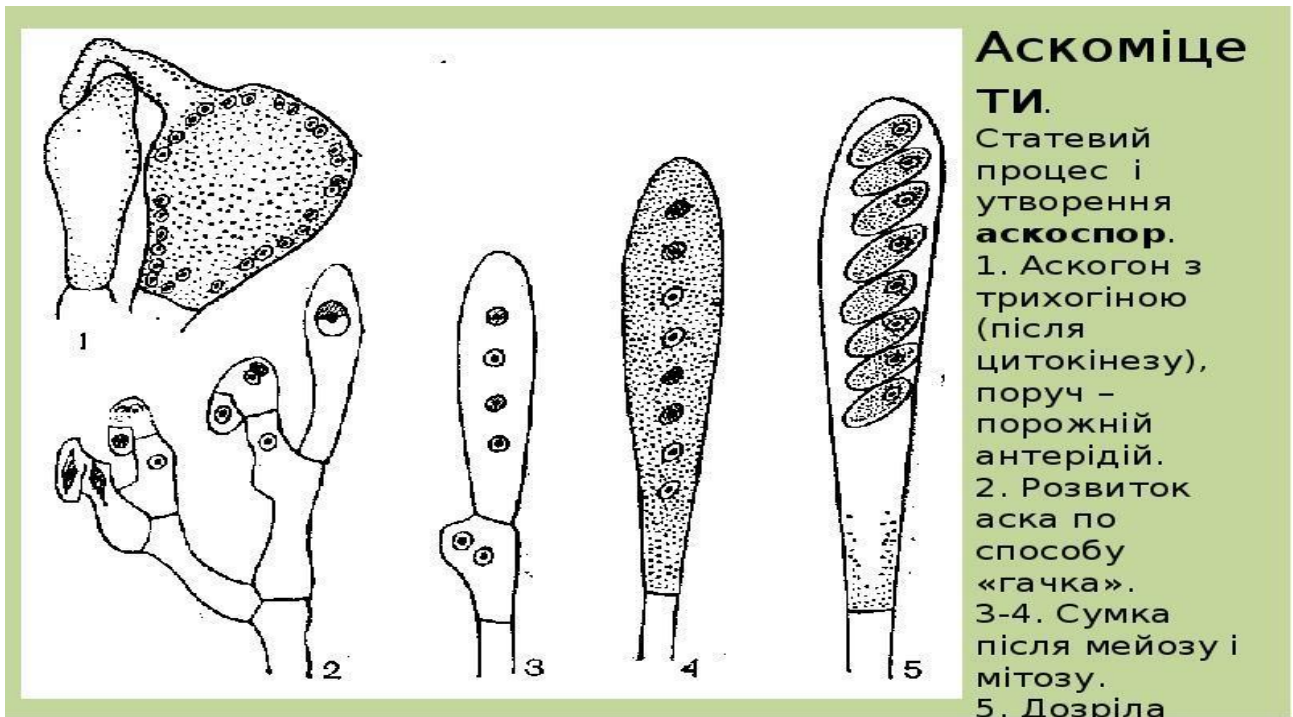
Конідієносці можуть утворюватись:

1) екзогенно – безпосередньо на вегетативних гіфах міцелію;



2) ендогенно - в різних за будовою конідіальних структурах (споровмістилищах), утворюючи на їх стінках суцільний шар.

Репродуктивне розмноження грибів відбувається за допомогою спор, що виникають статевим чи безстатевим шляхом на спеціальних диференційованих або спороносних гілках міцелію або органах.



Відповідно до умов існування на рослині-господарі грибниця може бути поверхневою, або екзофітною (у борошнисторосяних грибів), і внутрішньою, або ендофітною (у більшості інших грибів).

Внутрішня грибниця переважно знаходиться в тканинах рослин. У більшості паразитних грибів міцелій ендофітний і поширюється всередині уражених тканин. При цьому він може пронизувати клітини чи знаходитися в міжклітинниках, а в клітини посылати вирости (гаусторії).

Внутрішньоклітинний міцелій утворює в оболонках клітин рослини отвори, проникає всередину і живиться її вмістом. До них відносяться як нижчі гриби-паразити (*Olpidium brasscae* Dang., *Synchytrium endobioticum* Perc.), так і вищі факультативні паразити (*Botrytis*, *Gloesporium* та ін.). Гриби, які поширюють свій міцелій в міжклітинниках рідко проникають всередину клітини.

Міжклітинний міцелій поширений головним чином у високоспеціалізованих паразитів, наприклад у іржистих (*Uredinales*) пероноспорових (*Peronosporales*) грибів. У деяких грибів, особливо борошнисторосяних (*Erysiphales*), розвивається напівендофітний міцелій. Основна його маса розвивається на поверхні субстрату і

одночасно окремі гілки проникають через продихи нешироко в міжклітинниках. У інших борошнесторосяних грибів у початковий період розвитку утворюється виключно ендofітний міцелій, який глибоко проникає всередину тканин живильних органів і поширюється виключно по міжклітинниках. Пізніше, при створенні нестатевих плодоношень, від основи конідієносків відходять гілки, які дають початок вторинному міцелію, що швидко розвивається і утворює наліт на поверхні субстрату. Поверхневий і міжклітинний міцелій утворює особливі органи – гаусторії і апресорії.

Гаусторії мають вигляд коротких і тонких відгалужень кінцевої гіфи міцелію, які проникають всередину клітини рослини. За допомогою гаусторій гриб використовує поживні речовини клітини рослини-живителя.

Апресорії (або присоски) утворюються на гіфах, щільно прилягають до клітин рослини, за рахунок розширення кінцевої частини гіфи. Із апресорії може вирости тоненька гіфа і проникати всередину клітини, а потім розширятися і розростатися в ній. Поширення міцелію по рослині або всередині тканин зазвичай має обмежений характер і захоплює невеликі ділянки листка, плода або іншого органу. Такий міцелій називається місцевим або локальним. Рідше зустрічається дифузний міцелій, що охоплює всі або майже всі органи рослин. Дифузне розростання міцелію часто буває у рослин, які розвиваються із заражених насіння, бульб, цибулин, у яких були уражені кореневища або сплячі бруньки. Іноді у сажкових, іржастих, деяких пероноспорових та інших грибів спостерігається багаторічний розвиток міцелію в зимуючих органах.

В процесі еволюційного розвитку у грибів виробилась здатність видозмінювати вегетативне тіло шляхом ущільнення і зростання переплетених гіф.

У вищих грибів утворюються різні **видозміни міцелію**. Видозмінами міцелію є *міцеліальні тяжі (шнури), геми, хламідоспори, склероції*.

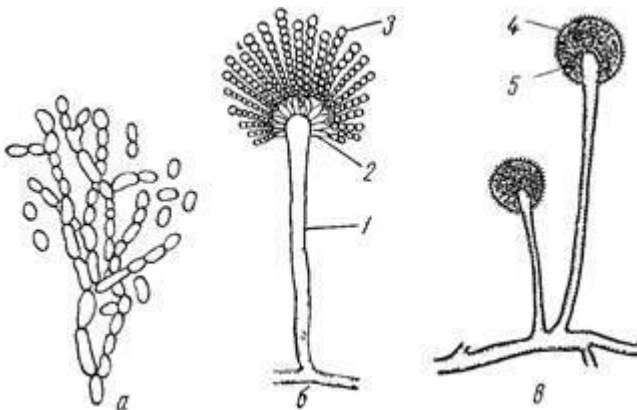
Тяжі – шнуроподібні утворення, які складються з паралельно розміщених гіф, що часто зростаються у поздовжньому напрямку.

Ризоморфи – являють собою сплетіння міцелію з темним забарвленням поверхневих гіф. Вони здатні галузитися подібно корінню вищих рослин і складаються з паралельно розміщених гіф, які розділяються на зовнішню кірку, яка створена нечутливими омертвілими клітинами і внутрішню серцевину із безбарвних тонкостінних, рихло розміщених гіф.

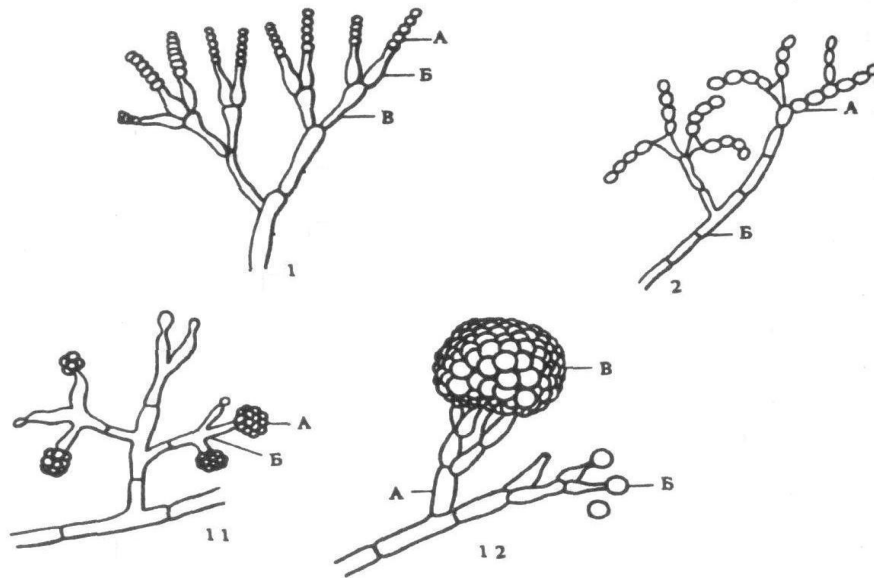
Міцелярні плівки – це більш або менш щільні міцелярні сплетіння, які розвиваються на поверхні або всередині живильного субстрату (трутові гриби).

Хламідоспори – невеликі ділянки гіф, що відділяються від вегетативної грибниці. Вони покриті міцною потовщеною, іноді пігментованою оболонкою, містять великі запаси поживних речовин і здатні витримувати несприятливі умови існування (до 10 років і більше). Проростають хламідоспори у міцелій (наприклад, у видів роду *Fusarium*).

Геми – утворюються так, як і хламідоспори, але відрізняються від них нестабільністю форм. Вони відомі у багатьох грибів (сумчастих і сажкових). У деяких сажкових грибів – летюча сажка вівса – *Ustilago avenae* (Pers.) – вони мають велике значення в циклі розвитку.



Склероції – темні тіла твердої консистенції, що складаються з щільного сплетіння гіф з малим вмістом води (до 10 %) і великим запасом поживних речовин. Завдяки щільній оболонці і малому вмісту вологи склероції здатні декілька років зберігати життєздатність і проростають тільки у сприятливих умовах.



Більш спеціалізований спосіб вегетативного розмноження у грибів, коли міцелій розпадається на окремі клітини, які в подальшому проростають і знову утворюють міцелій. До таких органів вегетативного розмноження відносяться бластоспори, оїдії, хламідоспори і геми.

Оїдії. Це круглі або подовжені членики окремих гілок міцелію, які утворюються в результаті розпаду і обумовлення їх.

Нерідко на оїдії розпадається весь міцелій цілком, що спостерігається переважно при розвитку гриба в рідкому живильному середовищі і відомо у багатьох плісневих грибів.

Репродуктивне розмноження може бути безстатевим і статевим. Безстатеве розмноження у нижчих грибів здійснюється за допомогою зооспорангіїв, які формуються безпосередньо з вегетативного тіла. Це так звані амебоїди. Вони складаються з однієї клітини без оболонки і знаходяться всередині ураженої рослинної клітини. Пізніше амебоїди покриваються оболонкою і при дозріванні розпадаються на одноклітинкові зооспори, за допомогою яких гриб поширюється і уражує здорові рослини. Процес спороутворення пов'язаний з великою витратою пластичного матеріалу, тому він здійснюється тільки на добре розрослому міцелії.

Такий міцелій дає різко відособлені спеціалізовані гіфи, на яких утворюються спори.

За походженням спори можуть бути ендогенними і екзогенними. Ендогенні спори утворюються в зооспорангіях і спорангіях, які виникають на кінцях спеціальних гіф – спорангієносцях. Ендогенний розвиток спор відомий тільки у нищих грибів. Розмноження за допомогою зооспорангіїв відрізняється від спорангіїв тим, що вміст його розпадається на рухомі спори – *зооспори* з одним або двома джгутиками, за допомогою яких вони активно пересуваються. Утворення зооспорангіїв відомо тільки у хітридіоміцетів (наприклад, *Olpidium*) і деяких ооміцетів, наприклад у пероноспорів (*Plasmodium*, *Phytophthora*). У цих грибів вони виникають на повітряних конідієносцях. Для поширення зооспор потрібне водне середовище, а тому для свого розмноження вони потребують крапельно-рідкої вологи у вигляді дощу або роси.

Нищі гриби з більш високою організацією утворюють нерухомі спори, представлені в основному багатоядерними клітинами, вкритими твердою оболонкою, які називаються спорангієспорами. Кількість спор у великих спорангіях доходить до декількох сотень. Однак у деяких представників цієї групи спорангіальних грибів кількість спор може бути невеликою, нерідко 3-4 або 2 і навіть тільки одна.

Спорангії з невеликою кількістю спор називаються спорангіолями. Спорангієспори утворюються у типово наземних видів грибів і поширюються повітряним шляхом після відкриття спорангію (*Mucor*). Найбільш досконалим типом безстатевого розмноження є конідіальне спороношення, яке поширене у вищих грибів.

Конідії - це органи поширення, характерні для вищих грибів. Вони можуть бути одно- або багатоклітинними, просто або складноустроення; безбарвними, темними або пофарбованими; виникають найчастіше на гіфообразних конидиєносцях, що знаходяться на поверхні складних репродуктивних органів.

Конідієносці проводять поживні речовини з субстратні гіф в розвиваються конідії і забезпечують їх вивільнення і розсіювання.

Розрізняють два види конідій:

1. лівих (артритичні) конідії (таллоконідії, артроконідії, які раніше називалися також таллоспорами, оїдіями, а у дерматофітів - алевріоспорами) формуються шляхом послідовного розчленування вже існуючих гіф. Конідії є зрілі зовнішні суперечки, які утворюються на кінцевих гілках або з боків міцелію; вони мають вигляд гомогенних, круглих, овальних, рідше із загостреними кінцями невеликих клітин. Форма і розташування їх вельми характерні для різних грибів і використовуються в якості ознаки їх визначення (мікро- і макроконідії, Оїдії, геміспори, алейрії і т. д.

Бластичні конідії (бластоконідії) утворюються брунькуванням зрілої нитки. Шляхом брунькування можуть виникати прості, химерні, септіровані або темно фарбовані бластоконідії.

Бластоспори. На певному етапі розвитку окремі клітини міцелію округлюються, відособлюються і на їх поверхні з'являються маленькі вирости, які поступово збільшуються в розмірі, потім відділяються від материнської клітини і знову починають брунькуватися. Такий спосіб розмноження характерний для дріжджових грибів (*Saccharomyceteae*).

Пікніди – це округлі, дещо сплюснуті вирости з бурою оболонкою в яких містяться конідієносці з конідіями, які часто називають пікноспорами. Назовні вони виходять через верхівковий отвір – продих у вигляді слизистого звивистого тяжа. Пікніди розвиваються під епідермісом хворої рослини і залишаються зануреними в тканину. На поверхню виступають лише їх продихи. У деяких видів пікніди можуть утворюватися на поверхні субстрату. Вони можуть бути поодинокими, але іноді з'єднані по декілька в загальній стромі. Спороношення типу пікнід характерне для великої групи грибів порядку *Sphaeropsidales*; його представники: *Ascochyta pisi* Lib. – збудник аскохітозу гороху, *Phoma betae* Frank. –

збудник фомозу буряків, *Septoria lycopersici* Speg. – збудник білої плямистості листків томатів.

У вищих грибів при статевому розмноженні утворюється два типи спор. Сумкоспори або аскоспори виникають у результаті злиття чоловічих (антеридіїв) і жіночих (архікарпіїв) статевих клітин. Сумкоспори утворюються в сумках (асках). Кількість сумкоспор завжди кратна двом, найчастіше їх буває вісім. Розташовуються сумки на грибниці відкрито або в спеціальних плодових тілах (клеистотеціях(клеистокарпіях), перитеціях(псевдотеціях), апотеціях).

Клеистотеції (клеистокарпії) – це замкнуті шароподібні або злегка витягнуті плодові тіла без спеціального отвору для виходу сумок, всередині яких утворюються сумки, які вивільнюються після порушення або розриву оболонки плодового тіла. У деяких представників оболонки сумок розчиняються ще у плодовому тілі, вивільнюючи аскоспори. Прикладом таких плодових тіл є борошнисторосянні гриби (*Erysiphales*), у яких клеистотеції розриваються на поверхні рослин.

Перитеції – це плодові тіла грибів із групи порядків *Pyrenomycetales* шароподібної, грушеподібної або іншої форми з вихідним отвором у верхній частині, через який виходять назовні сумки і сумкоспори, які утворюються всередині. Прикладом грибів, які мають вільні перитеції, є збудник кореневої гнилі цитрусових, а грибів з перитеціями, які знаходяться в стромі – збудник снігової плісені озимих культур.

Псевдотеції – це плодові тіла грибів дуже подібні на справжні перитеції. У цих грибів утворені сумки знаходяться в локулі, відділяючись від інших сумок залишками тканин плодового тіла. Таким чином. У локулоаскоміцетів аскогенні гіфи, які розвиваються після запліднення, дають початок тільки сумкам і аскоспорам, а оболонка псевдотеція утворюється за рахунок вегетативних гіф. Сумки у більшості цих грибів мають двошарову оболонку.

Апотеції – це плодові тіла блюдцеподібної, дископодібної або іншої форми, на внутрішній поверхні яких утворюється шар сумок (гіменій). Апотеції відомі у збудника білої гнилі багатьох однорічних рослин, плодові гнилі, або моніліозу, яблуні і груші та інших дискоміцетів. У деяких аскоміцетів перитеції, псевдотеції і апотеції бувають занурені в строму. Форма строми, а також характер її занурення в субстрат мають важливе значення в систематиці аскоміцетів.

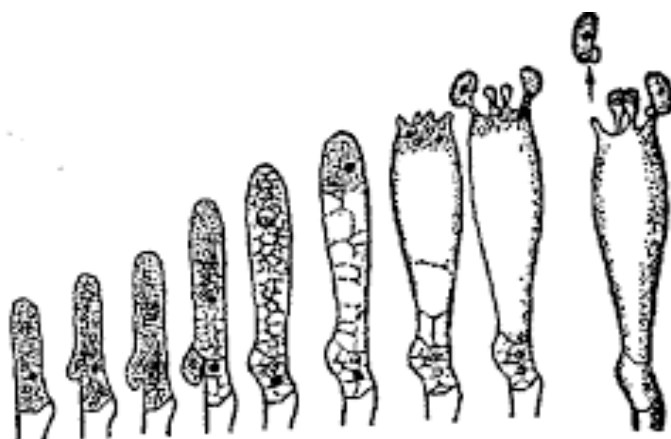
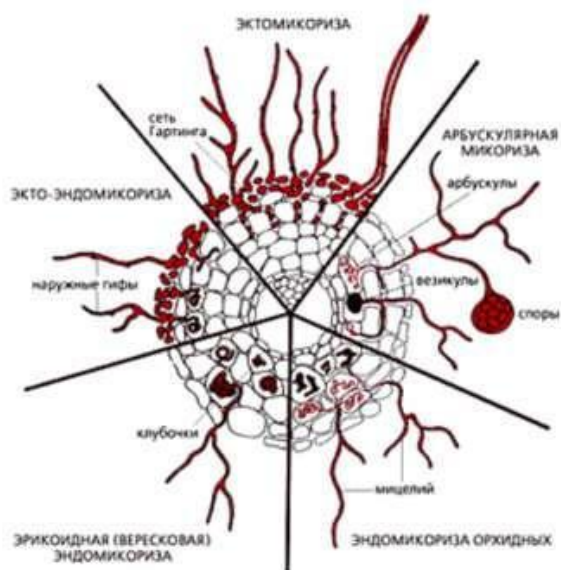


Рис. 2.10. Стадії розвитку базидій і базидіоспор

Базидіоспори виникають на базидіях, які утворюються на диплоїдному міцелії. В клітинах базидій зливаються ядра, внаслідок чого утворюються нові диплоїдні ядра. Диплоїдні ядра діляться редуційним способом на чотири, в результаті чого виникають гаплоїдні ядра для чотирьох базидіоспор, що розвиваються на базидії екзогенно. Представниками базидіальних грибів є збудники іржі та сажки овочевих культур тощо. Спори, що утворюються в результаті статевого процесу, більш стійкі проти несприятливих зовнішніх умов. Утворюючи велику кількість спор, гриби швидко поширюються за допомогою вітру, води, комах.

Мікориза - співжиття гриба з коренями вищих рослин



Мицелій гриба проникає навіть всередину кореня, отримуючи від рослини-партнера вуглеводи і доставляючи йому воду і мінеральні солі. Древа з мікоризою ростуть набагато краще, ніж без неї.

Різні види мікориз

Мікориза - симбіотична асоціація мицелію грибів з коренями рослин

Більше 90% всіх рослин живуть в симбіозі з мікоризоутворюючими грибами, утворюючи грибокорінь.

Присутність мікоризи на коренях — не виключення з правил, а правило, властиве більшості вищих рослин.

З мікоризою рослини ніколи не зазнають водного голодування. Мікориза — потужний «насос» для рослин, вона не тільки подає їм воду з глибших шарів ґрунту, а й живить рослини. Площа поглинаючої поверхні мікоризоутворюючих грибів у 100 разів перевищує поглинаючу поверхню кореня рослини. Гриби отримують від рослин продукти фотосинтезу для свого розвитку, а взамін віддають воду і перетворені в доступну форму поживні речовини. Завдяки рослинному

гормону — індолілоцтовій кислоті, яку продукують бактерії, рослини отримують додаткове живлення з раніше недоступних сполучень ґрунту.

Мікориза активно допомагає рослинам засвоювати азот, калій та фосфор з раніше недоступних (мінералізованих) сполучень ґрунту, що збільшує урожайність при малій потребі в удобренні та воді. Крім того, мікориза забезпечує рослини мінералами, вітамінами, ферментами, біостимуляторами, гормонами.

Препарати на основі мікоризоутворюючих бактерій збільшують схожість насіння, стимулюють ріст злакових та інших рослин, і, як азотне добриво, дають рослинам не молекулярний, а атомарний азот. Біологічні препарати на основі штама гриба *Trichoderma* і водної суспензії бактерії *Pseudomonas* знищують до 60-ти патогенів, що викликають кореневі і плодові гнилі, насінневі інфекції (пліснява), паршу та інші хвороби рослин. Гриби виділяють в середовище свого проживання велику кількість антибіотиків, які знищують патогени.