

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Біологічний факультет
Кафедра ботаніки

Л.О. Коцун, І.І. Кузьмішина, Т.П. Лісовська

МІКОЛОГІЯ

Робочий зошит до лабораторних занять для студентів
І курсу біологічного факультету

Луцьк 2015

УДК 582.28(076.5)
ББК 28.591.4я73-5
К 75

Коцун Л. О., Кузьмішина І. І., Лісовська Т. П. Мікологія.
Робочий зошит до лабораторних занять для студентів
біологічного факультету / Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина,
Т. П. Лісовська. – Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2015. – 32 с.

Рецензенти:

К.Б. Сухомлін – доктор біологічних наук, професор кафедри зоології
Східноєвропейського національного університету імені Лесі
Українки

С.Є. Швайко – кандидат біологічних наук, професор кафедри фізіології і
анатомії людини Східноєвропейського національного університету
імені Лесі Українки

Рекомендовано до друку вченою радою Східноєвропейського
національного університету імені Лесі Українки
(протокол № ___ від _____ 2015 р.)

Робочий зошит призначено для проведення лабораторних занять з
мікології на першому курсі (денної і заочної форм навчання) біологічного
факультету.

Для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів
(напрямок підготовки 6.070400 "Біологія", освітньо-кваліфікаційний рівень –
бакалавр).

© Коцун Л. О., Кузьмішина І. І.,
Лісовська Т. П., 2015

ВСТУП

Гриби – це велика група філогенетично гетерогенних еукаріотичних безхлорофільних гетеротрофних організмів, для яких властивий осмотрофний тип живлення. Наука, що вивчає гриби, називається мікологією.

Робочий зошит для проведення лабораторних занять з мікології для першого курсу денної і заочної форм навчання біологічного факультету ілюструє та доповнює теоретичну частину розділу під час викладання курсу «Ботаніка». На лабораторних заняттях студенти практично закріплюють набуті в процесі вивчення теоретичного курсу знання, вивчають таксономічну різноманітність, особливості будови та розмноження грибів, характерні ознаки типових представників основних груп цих організмів та їхнє значення.

Під час лабораторних занять студенти реалізують теоретичні знання, вдосконалюють практичні навички роботи з оптичними приладами, техніку мікроскопічних досліджень, виготовлення тимчасових мікропрепаратів, опановують техніку біологічного рисунка.

Для кожного лабораторного заняття, крім теми і мети, подано завдання до виконання робіт, а також контрольні питання для самопідготовки студентів до виконання лабораторного заняття. В кінці подається список рекомендованої літератури.

Для захисту лабораторної роботи необхідно виявити достатній рівень вмінь і навичок при виконанні завдань, оволодіти теоретичним матеріалом з теми, оформити завдання у лабораторний зошит.

ГРИБИ ТА ГРИБОПОДІБНІ ОРГАНІЗМИ

У широкому розумінні гриби (*Fungi sensu lato*) – велика група організмів, до якої включено відділи: слизовики, несправжні гриби і справжні гриби. Це безхлорофільні гетеротрофні організми, які здатні до необмеженого росту, розмножуються за допомогою спор та мають, зазвичай, гіфальну будову вегетативного тіла. Нині їх описано близько 100 тис. видів, хоча їх видове різноманіття значно більше: від 300 тис. до 1,5 млн. видів.

Гриби за особливостями будови, характеру обміну речовин, способу живлення займають проміжне положення між тваринами і рослинами, мають низку переважно морфологічних ознак рослин та фізіолого-біохімічних особливостей тварин. Таким чином, гриби є окремою еволюційною лінією еукаріотичних організмів.

Сучасні дослідження біохімії грибів та грибоподібних організмів, складу та будови клітинної стінки, ультраструктури клітини та структури геному кардинально змінили погляди на походження, еволюцію та філогенетичні зв'язки між таксономічними групами грибів.

В останні десятиліття традиційне розуміння об'єму царства грибів зазнало значних змін. Ці організми Т. Кавал'є-Смітом (Cavalier-Smith, 1981, 1998) і Д. Баром (Barr, 1992) були розділені на три лінії еволюції та три самостійні царства: *Protozoa*, *Chromista*, *Fungi* або *Mycota*.

В царство *Protozoa* включені організми, які раніше об'єднували в групу «міксоміцети». До царства *Chromista* належать три відділи грибоподібних організмів, або «псевдогрибів», представники яких є безбарвними, безхлорофільними організмами, які мають мітохондрії з трубчастими кристами, перисті джгутики; їх клітинна стінка переважно містить целюлозу і в ній відсутній хітин та присутній глюкан.

Царство справжніх грибів *Fungi* або *Mycota*, об'єднує чотири відділи: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*. В деяких системах в це царство як самостійний відділ включають ліхенізовані гриби або лишайники (Маргеліс, 1983).

Гриби дуже різноманітні за зовнішнім виглядом, місцем знаходження і фізіологічними функціями. Але в них є і загальні риси. Основою вегетативного тіла грибів є міцелій, або грибниця, яка складається з тоненьких розгалужених ниток – гіфів. Міцелій може утворюватися екзогенно (на поверхні субстрату) або ендогенно (всередині субстрату). У нижчих грибів міцелій не має перетинок (не септований), він представлений однією, часто досить великою клітиною з численними ядрами. Деякі примітивні гриби мають одноклітинний міцелій у вигляді голої грудочки протопласту. Одноклітинний міцелій може розвивати ризоміцелій – розгалужені ниткоподібні структури без ядер. У вищих грибів міцелій розчленований на окремі клітини (септований). Виділяють п'ять типів вегетативного тіла грибів: моноцентричний талом (амебоїд, плазмодій, клітини з ризоміцелієм і міцеліальними відростками), поліцентричний талом, біполярний (рипідіодний), міцеліальний (ценоцитний, бластичний, септований), дріжджовий. Для грибів характерні видозміни міцелію: вегетативні (приспосаування до колонізації субстрату, паразитичного живлення, хижацтва й мутуалізму, витримування несприятливих умов) і репродуктивні (органи вегетативного, нестатевого та статевого розмноження). У високоорганізованих грибів гіфи часто тісно переплітаються і утворюють несправжню тканину – плектенхіму, з якої формуються плодові тіла у вищих грибів, та товсті довгі шнури – ризоморфи, наприклад, у опенька, домового гриба тощо.

Клітина у більшості псевдогрибів та справжніх грибів укрита міцною двошаровою оболонкою. Клітинна оболонка грибів містить до 80-90% полісахаридів, а також білки, ліпіди і поліфосфати. У більшості грибів основним полісахаридом є хітин, а в оомікотових – целюлоза. Між оболонкою і плазмалемою у грибів є ломасоми – мембранні структури у вигляді дрібних пухирців. Клітини грибів можуть бути голі – вкриті лише плазмалемою (вегетативні тіла слизовиків і частина справжніх грибів із відділу хітридіомікотових), або мати ектоплазматичний ретикулум (лабіринтуломікотові гриби).

Джгутикові стадії характерні для слизовиків, псевдогрибів, зі справжніх – для хітридіомікотових грибів. У справжніх грибів із відділів зигомікотових, аскомікотових, базидіомікотових немає не лише джгутикових стадій, але й центріолей.

Мітохондрії оомікотових і лабіринтуломікотових грибів мають трубчасті, а справжніх грибів – пластинчасті кристи. У клітині грибів міститься від 1 до 30 ядер типової будови, а також різні включення: гранули глікогену, краплини ліпідів, а у вакуолях – гранули білків і волютину, які є запасними поживними речовинами. Крохмаль ніколи не утворюється.

Різноманітне забарвлення грибів зумовлене такими пігментами, як каротин, монаскофлавін, монаскорубрин, мускаруфін, телефорова кислота, ксиліндеїн, цитронін, цитроміцетин тощо.

За способом живлення, як уже зазначалося вище, усі гриби належать до гетеротрофних організмів. Серед них є облігатні і факультативні паразити і сапрофіти.

Розмножуються гриби вегетативно, безстатево і статево. Вегетативне розмноження здійснюється частинами міцелію, брунькуванням, оідіями, гемами і хламідоспорами. Оідіями називають тонкостінні клітини, на які розпадаються гіфи деяких грибів. Хламідоспори являють собою товстостінні клітини з запасом поживних речовин, на які розпадаються гіфи сажкових грибів. Геми – це клітини або ділянки міцелію, схожі на хламідоспори, але без певної форми і розмірів. У грибів поширене безстатеве розмноження з допомогою різного типу спор, які утворюються ендогенно (в спорангіях або зооспорангіях) або екзогенно на спеціальних виростах міцелію (конідіеносцях) і тому називаються конідіями.

Статеве розмноження у грибів надзвичайно різноманітне і характерне переважно для нижчих грибів. Вищі гриби розмножуються спорами статевого походження – аскоспорами або базидіоспорами.

У природі гриби відіграють дуже важливу роль, поширені у всіх біотопах. За середовищем існування гриби бувають наземні та водні (прісноводні та морські). За способом живлення їх поділяють на сапротрофи, симбіотрофи та паразити.

Під час виконання лабораторних занять ми будемо користуватись наступною системою грибів та грибоподібних організмів.

Царство *Chromista*

Відділ *Oomycota* – Оомікота

Клас *Oomycetes* – Ооміцети

Царство *Fungi* або *Mycota*

Відділ *Chytridiomycota* – Хітридіомікота

Клас *Chytridiomycetes* – Хітридіоміцети

Відділ *Zygomycota* – Зигомікота

Клас *Zygomycetes* – Зигоміцети

Відділ *Ascomycota* – Аскомікота або сумчасті гриби

Клас *Saccharomycetes* – Сахароміцети

Клас *Taphrinomycetes* – Тафриноміцети

Клас *Ascomycetes* – Аскоміцети або справжні сумчасті гриби

Відділ *Basidiomycota* – Базидіомікота

Клас *Basidiomycetes* – Базидіоміцети

Клас *Ustomycetes* – Устоміцети

Клас *Teliomycetes* – Теліоміцети

Лишайники або ліхенізовані гриби

Клас *Ascolichenes* – Аскоміцетові лишайники

Клас *Basidiolichenes* – Базидіоміцетові лишайники

Лабораторне заняття № 1

Тема: Відділ *Oomycota* – Оомікота

Клас *Oomycetes* – Ооміцети

Порядок *Saprolegniales* – Сапролегнієві

Порядок *Peronosporales* – Пероноспоріві

Мета: показати риси більш примітивної організації ооміцетів як представників нижчих грибів.

Об'єкти вивчення: сапролегнія, фітофтора, плазмодара, пероноспора (живий або фіксований матеріал, мікропрепарати, гербарні зразки вражених рослин).

Завдання 1. Проаналізуйте схему життєвого циклу *Saprolegnia parasitica* та опишіть особливості будови її міцелію і органів розмноження відповідно до позначень на рис. 1.

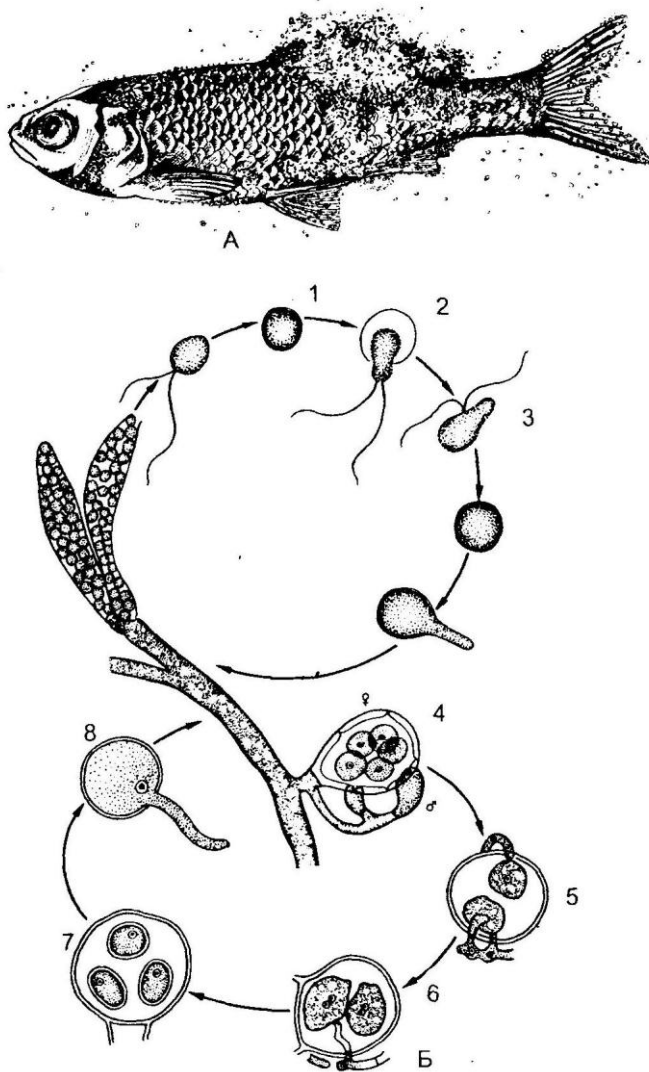


Рис. 1. Життєвий цикл сапролегнії паразитичної – *Saprolegnia parasitica*

Завдання 2. Розгляньте рис. 2. Дайте відповіді на запитання:

1) як впливає захворювання на зовнішній вигляд листка та плоди?; 2) де утворюються ооспори гриба і як вони переносять несприятливі умови?; 3) де проростають гіфи гриба і як прикріплюється до тканин листка?; 4) скільки нестатевих спороношень утворює гриб за вегетаційний період?; 5) яка будова зооспори?

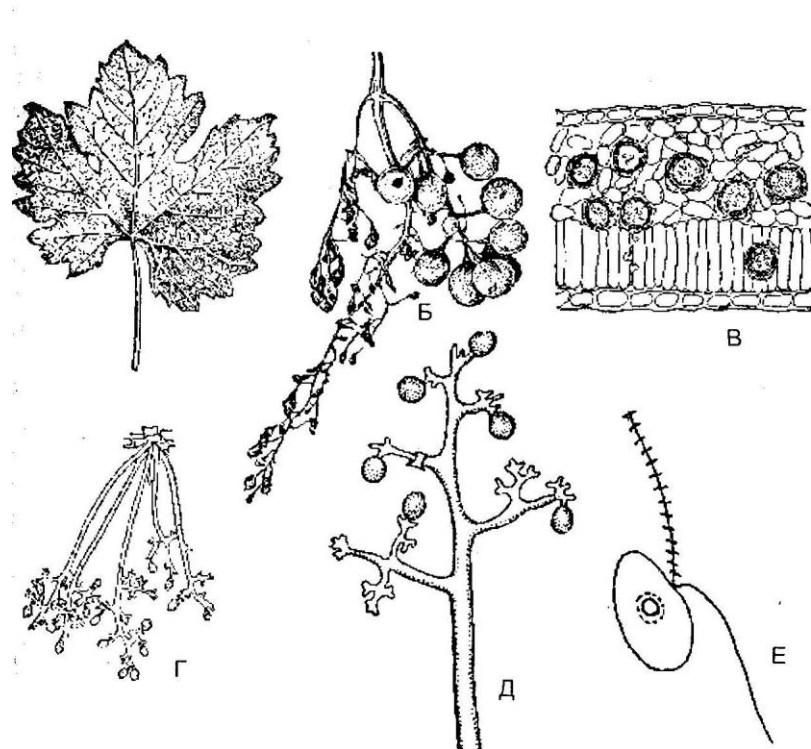


Рис. 2. Плазмopара виноградна – *Plasmopara viticola*: А – листок винограду, уражений мільдю; Б – уражене гроно; В – ооспори в тканині листка; Г – проростання спорангієносців через продих листка; Д – окремий спорангієносець із зооспорангіями; Е – зооспора

Завдання 3. Розгляньте живий матеріал або гербарні зразки листків винограду, вражені плазмopарою. На листках видно жовто-бурі маслинисті плями, а з нижнього боку утворюються пучки спорангієносців у вигляді білого нальоту. Внесіть їх у краплину води і розгляньте при великому збільшенні. Опишіть будову спорангієносців плазмopари, вкажіть особливості їх будови та галуження.

Завдання 4. Розгляньте схему життєвого циклу *Phytophthora infestans*. Відповідно до позначень на рис. 3. опишіть стадії життєвого циклу гриба з поясненнями.

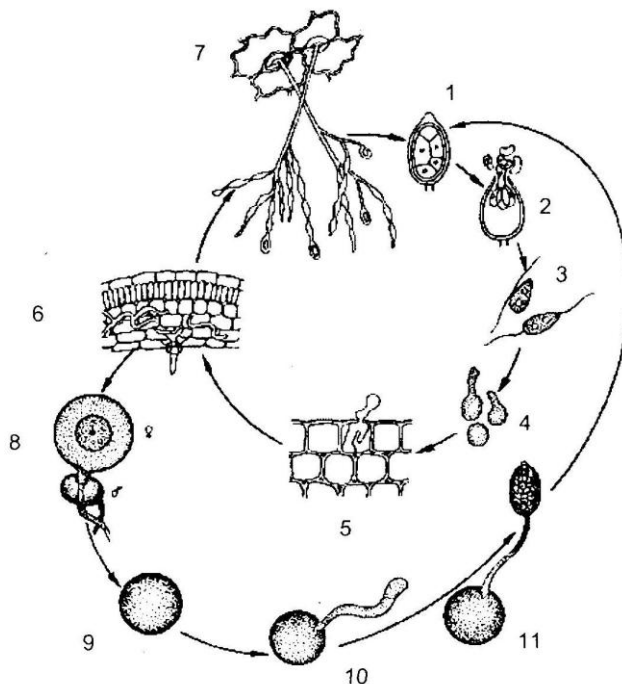


Рис. 3. Життєвий цикл фітофтори інфекційної – *Phytophthora infestans*

Завдання 5. Неозброєним оком розгляньте живі уражені фітофторою наземні частини картоплі або їхні гербарні зразки. Як проявляється зараження фітофторою на зовнішньому вигляді пагонів картоплі? Скальпелем або лезом зніміть з листків невелику кількість білого пушку, покладіть в краплину води і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Опишіть будову спорангієносців та спорангіїв у фітофтори.

Завдання 6. Розріжте вражені фітофторою бульби картоплі і розгляньте їх. Зробіть тоненький зріз уражених бульб і розгляньте їх при великому збільшенні мікроскопа. Опишіть, чим відрізняються здорові бульби картоплі від уражених фітофторою.

Завдання 7. Опишіть характерні риси будови вегетативного тіла, особливості розмноження та життєвий цикл Оомікотових грибів.

Контрольні питання

1. Якої речовини немає в клітинній оболонці ооміцетів?
2. Яку будову мають джгутики ооміцетів?
3. Як називається захворювання рослин, спричинене плазмодією?
4. Як відбувається безстатеве розмноження ооміцетів?
5. Які порядки включає клас ооміцети?
6. Які ооміцети можуть паразитувати на тілі риб?
7. Звідки було завезено в Європу фітофтору?
8. Яку будову має міцелій ооміцетів?

Лабораторне заняття № 2

Тема: Відділ *Zygomycota* – Зигомікота

Клас *Zygomycetes* – Зигоміцети

Порядок *Mucorales* – Мукорові

Мета: показати примітивні та просунені ознаки зигоміцетів як проміжного класу між нижчими і вищими грибами.

Об'єкти вивчення: живий матеріал білої цвілі – мукор (*Mucor*).

Завдання 1. Розгляньте особливості розвитку зигоспори при зигогамії на прикладі гриби *Phycomyces blakesleeanus*. Опишіть послідовність стадій розвитку зигоспори гриба відповідно до позначень на рис. 4.

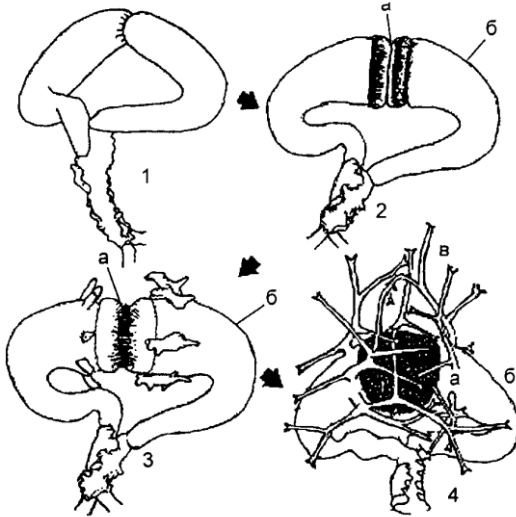


Рис. 4. Розвиток зигоспор при зигогамії у *Phycomyces blakesleeanus*

Завдання 2. Вивчіть особливості будови та розмноження зигоміцетів на прикладі мукора (*Mucor*). Опишіть будову гриба і органів розмноження мукора відповідно до позначень на рис. 5.

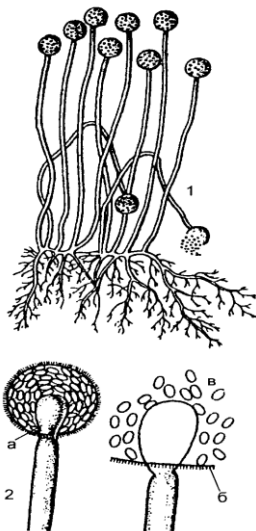


Рис. 5. Міцелій та органи розмноження мукора – *Mucor*

Завдання 3. Розгляньте неозброєним оком білу цвіль гриба мукора, яка оселилася на зволоженому хлібі, варенні, овочах тощо. Зніміть препарувальною голкою невеликий шматочок мукора. Помістіть його на сухе предметне скло і розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Нанесіть на препарат краплину води, накрийте накривним скельцем і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Опишіть будову гіфів міцелію мукора та спор.

Завдання 4. На рис. 6 зображено *Rhizopus stolonifera*. Опишіть будову міцелію гриба та зигоспори відповідно до буквених позначень.

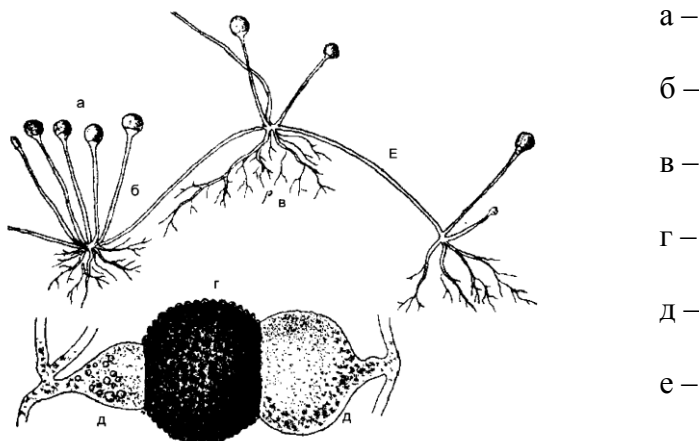


Рис. 6. *Rhizopus stolonifera*

Завдання 5. Опишіть характерні риси будови вегетативного тіла, особливості розмноження та життєвий цикл Зигомікотових грибів.

Контрольні питання

1. Як називається статевий процес у зигоміцетів?
2. Як називаються ті гриби, у яких можлива копуляція клітин лише з різних міцеліїв?
3. Назвіть автогенні види мукора.
4. Яку будову має міцелій мукорових грибів?
5. До якого порядку зигоміцетів належать гриби, що паразитують на тілі комах?
6. У якого представника класу зигоміцети спорангії силою відкидаються на значну відстань?
7. Які спори безстатевих розмноження ніколи не утворюються у зигоміцетів?

Лабораторне заняття № 3

Тема: Відділ *Ascomycota* – Аскомікота, або Сумчасті

Клас Клас *Saccharomycetes*– Сахароміцети

Порядок *Saccharomycetales* – Сахароміцетальні

Клас *Taphrinomycetes*–Тафриноміцети

Порядок *Taphrinales*– Тафринальні

Мета: вивчивши особливості будови і способи розмноження окремих представників, показати, що голосумчасті – найпримітивніші серед сумчастих грибів; вивчити особливості будови та розмноження тафринальних грибів.

Об'єкти вивчення: цукрові дріжджі (живий або фіксований матеріал, мікропрепарати) гілочки сливи, персиків тощо, уражених тафриною.

Завдання 1. Розгляньте рис. 7, на якому зображено цукрові дріжджі – *Sacharomyces cerevisiae*, та зробіть відповідні пояснення до кожного з рисунків.

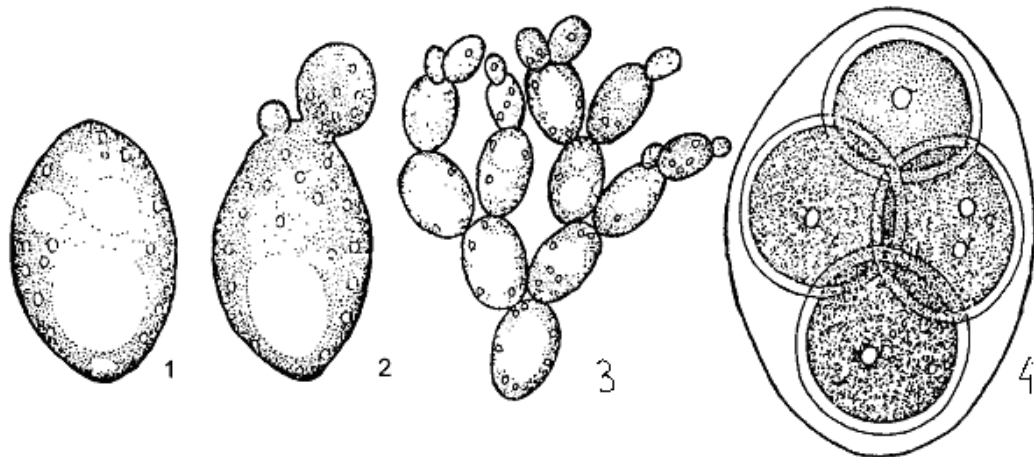


Рис. 7. Цукрові дріжджі – *Sacharomyces cerevisiae*

1 –

2 –

3 –

4 –

Завдання 2. На прикладі цукрових дріжджів (*Sacharomyces cerevisiae*) вивчіть особливості будови та розмноження грибів порядку *Saccharomycetales*. Помістіть шматочок свіжих або висушених дріжджів у підсолоджену рідину, поставте її в тепле місце на 1–2 години. Краплину рідини нанесіть на предметне скло, накрийте накривним скельцем і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. На препараті добре видно поодинокі овальні клітини і клітини, з'єднані в прості або гіллясті ланцюги. При збільшенні мікроскопа в 600 разів (15 x 40) можна помітити зернятка запасного глікогену. Розгляньте препарат і знайдіть клітини у стані брунькування. Замалюйте будову клітини дріжджів та процес брунькування в них. На малюнку позначте: окрему клітину; вакуолю; цитоплазму; зерна запасуючого глікогену; брунькування; ланцюжок клітин.

Завдання 3. Розгляньте запропоновані гербарні зразки пагонів персика, вишні та сливи та визначіть, якими видами з роду *Taphrina* вони уражені. Користуючись рис. 8(3), опишіть відповідно до буквених позначень поперечний зріз через уражений плід сливи.

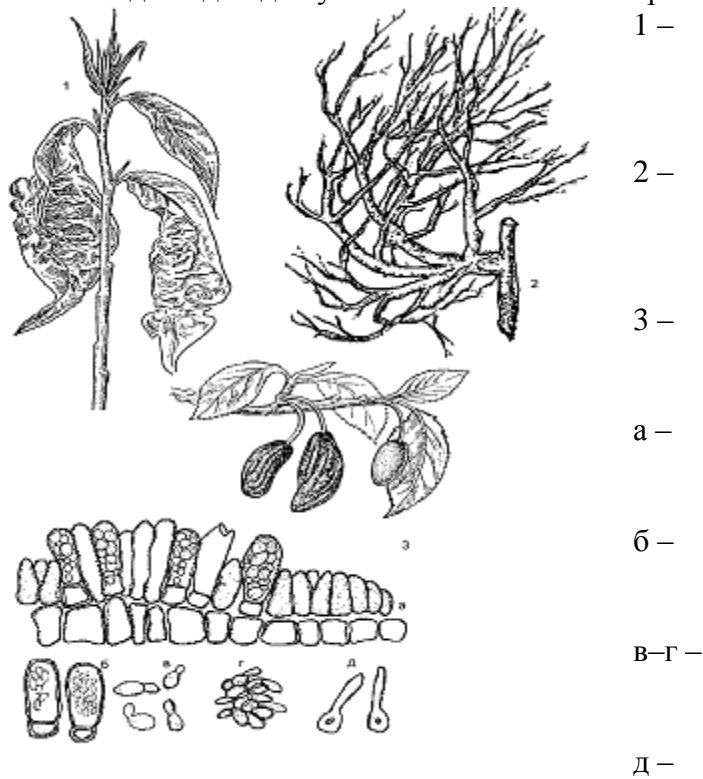


Рис.8. Тафринові гриби з роду *Taphrina*

Завдання 4. Порівняйте та опишіть життєві цикли та особливості формування аск та аскоспор у сахарміцетальних та тафринальних грибів.

Контрольні питання

1. Як здійснюється вегетативне розмноження дріжджів?
2. Які особливості життєвого циклу тафринових грибів??
3. Який статевий процес властивий тафриновим грибам?
4. Як утворюються аски у тафринових грибів?
5. Назвіть найбільш поширені паразити судинних рослин серед тафринових грибів?
6. Охарактеризуйте життєвий цикл тафрини сливової – *Taphrina pruni*?

Лабораторне заняття № 4 – 5

Тема: Відділ *Ascomycota* – Аскомікота, або Сумчасті

Клас *Ascomycetes* – Аскоміцети, або справжні сумчасті

Порядок *Erysiphales* – Еризифальні

Порядок *Clavicipitales* – Клавіцепсові

Порядок *Pezizales* – Пецицієві

Мета: показати просунені ознаки піреноміцетів порівняно з плектоміцетами в будові плодових тіл, оболонки сумок і в способі звільнення аскоспор, а також пристосувальні ознаки їх у зв'язку з паразитизмом; вивчити будову плодових тіл та способи розмноження порядку *Pezizales*, показати, що пецицієві є найвищим етапом в еволюції аскоміцетів.

Об'єкти вивчення: сферотека агурсова, мікросфера дубова, ріжки жита (гербарні зразки уражених рослин, живий або фіксований матеріал, мікропрепарати); зморшок та строчок (живий, фіксований матеріал, мікропрепарати гіменіального шару) .

Завдання 1. На прикладі сферотеки агурсової (*Sphaerotheca mors-uvae*) вивчіть особливості будови плодових тіл та розмноження грибів з порядку еризифальні. Розгляньте рис. 9 та зробіть відповідно буквеним позначенням підписи.

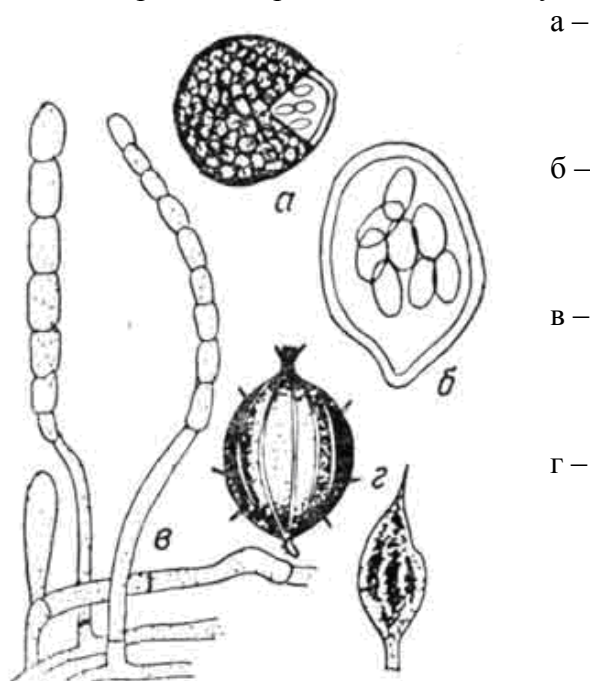


Рис.9. Сферотека агурсова – *Sphaerotheca mors-uvae*

Завдання 2. Розгляньте живі або фіксовані гілки або ягоди агрусу, вражені сферотекою. Гриб має вигляд павутинистих білувато-сірих, а пізніше – буруватих плям. Скальпелем або лезом зніміть частину міцелію з конідіальним спороношенням і виготуйте з нього тимчасовий мікропрепарат. Зніміть невелику кількість буруватого міцелію з клейстотеціями і виготуйте з них мікропрепарат. Натисніть препарувальною голкою на накривне скельце і зруйнують клейстотеції, які містять по одній широкоеліпсоподібній сумці з овальними аскоспорами. Опишіть будову конідієносців, конідій та плодових тіл сферотеки агурсової.

Завдання 3. Розгляньте листки дуба, уражені мікросферою дубовою (*Microsphaera alphitoides*). Опишіть зовнішній вигляд листків дуба, уражених грибом. Зніміть голкою або лезом клейстотеції з листків і розгляньте їх під мікроскопом. Яка їх будова? Натисніть на накривне скельце і роздавіть клейстотеції. Скільки сумок і яка форма сумкоспор у мікросфери дубової. Замалуйте конідіальне і сумчасте спороношення у мікросфери дубової. На малюнках позначте: конідіальне спороношення; конідіеносець; конідії; клейстотеції; придатки; сумки із спорами.

Завдання 4. На прикладі ріжок пурпурових (*Claviceps purpurea*) вивчити особливості будови плодових тіл та цикл розвитку паразитичних представників порядку клавіцепсових з плодовими тілами – перитеціями. Клавіцепс пурпуровий вражає культурні і дикорослі злаки, особливо жито. Розгляньте колоски жита із склероціями фіолетово-червоного забарвлення. Якщо розрізати розмочений склероцій, можна побачити, що він являє собою тісно сплетені гіфи гриба. Замалуйте колосок жита з склероціями.

Завдання 5. Розгляньте рис. 10, на якому зображено ріжки пурпурові – *Claviceps purpurea*. Зробіть відповідні до цифр підписи та пояснення.

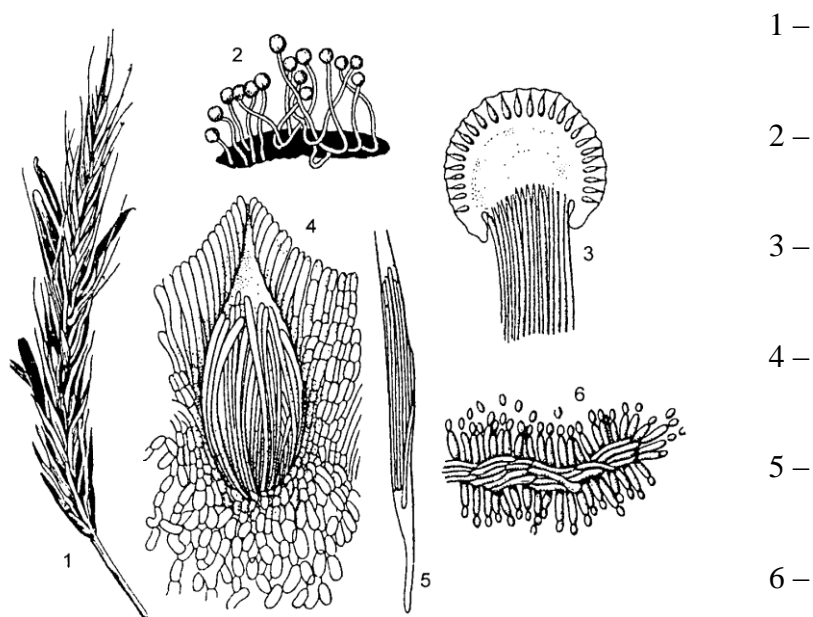


Рис.10. Ріжки пурпурові – *Claviceps purpurea*

Завдання 6. На прикладі (рис. 11) зморшка їстівного – *Morchella esculenta* (1) та строчка їстівного – *Gyromytra esculenta* (2) вивчіть особливості будови плодових тіл та способів розмноження пецицієвих грибів.

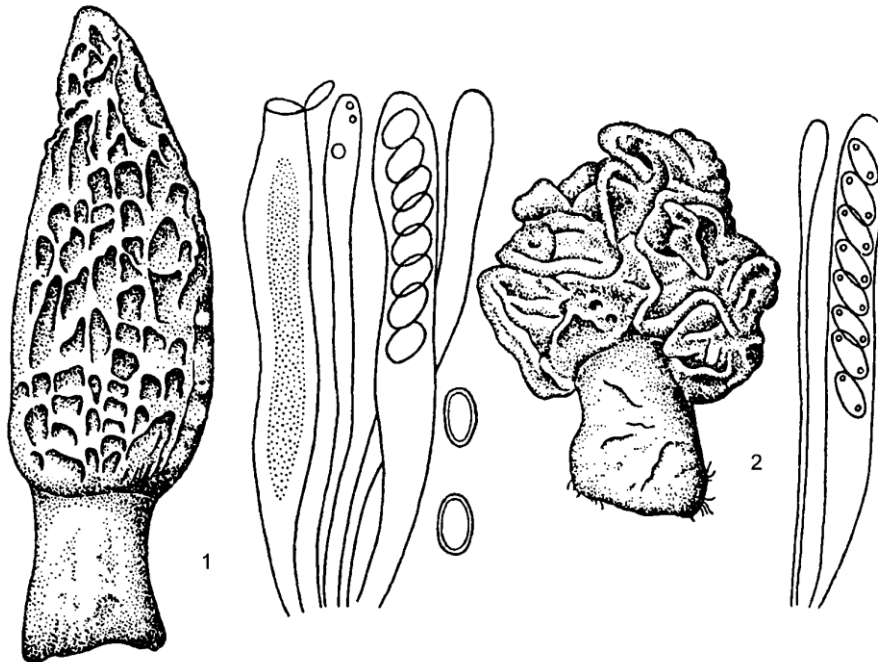


Рис.11. Зморшок їстівний – *Morchella esculenta* (1) та строчок їстівний – *Gyromytra esculenta* (2)

На рис. 11 позначте: а – загальний вигляд плодового тіла зморшка і строчка; б – шапинку; в – ніжку; г – гіменіальний шар; д – сумки зі спорами; е – парафізи.

На живому або фіксованому матеріалі розгляньте загальний вигляд зморшка або строчка. Порівняйте та опишіть їх зовнішній вигляд. Відділіть препарувальною голкою невеликий шматочок гіменіального шару і розітріть його між двома предметними скельцями в краплині води. Приготуйте з розтертої маси мікропрепарат і розгляньте його при великому збільшенні мікроскопа. На препараті видно сумки з 8 аскоспорами, які розташовані щільним шаром і безплідні нитки – парафізи, які відділяють одну сумку від іншої.

Завдання 7. Опишіть особливості життєвого циклу Аскоміцетів, укажіть тип статевого процесу, типи асок, особливості звільнення з них аскоспор та типи плодових тіл.

Контрольні питання

1. Який тип тіл характерний для порядку еризифові?
2. Яка кількість сумок міститься в клейстотеції сферотеки?
3. Яку форму мають придатки клейстотеціїв у мікросфери?
4. Який міцелій у еризифових грибів і як він переважно розташований?
5. Як відбувається безстатеве розмноження у еризифових грибів?
6. Який тип плодових тіл характерний для порядку клавіцепсові?
7. Що являють собою склеротеції клавіцепса пурпурового і яке їх призначення?
8. До якого порядку належить строчок?
9. Як називають плодові тіла дискоміцетів?
10. Які порядки об'єднують дискоміцети?
11. Що таке «гіменіальний шар» і з чого він складається?
12. Чим відрізняється плодове тіло строчка їстівного від плодового тіла зморшка їстівного?
13. Яким способом переважно розмножуються пецицієві гриби?
14. Який спосіб життя переважно ведуть пецицієві гриби?

Лабораторне заняття № 6

Тема: Відділ *Basidiomycota* – Базидіомікота

Клас *Basidiomycetes* – Базидіоміцети

Підклас *Hombasidiomycetidae* – Гомобазидіоміцети

Група афілофороїдні гіменоіцети

Порядок *Polyporales* – Трутовикові

Група агарикоїдні гіменоіцети

Порядок *Boletales* – Болетові

Порядок *Agaricales* – Агарикові

Мета: Показати ознаки вищої організації базидіоміцетів порівняно із сумчастими. Знайти спільні та відмінні ознаки цих двох класів грибів.

Об'єкти вивчення: трутовик справжній, печериця, маслюк або білий гриб (живі або зафіксовані плодові тіла).

Завдання 1. На прикладі трутовика справжнього (*Fomes fomentarius*) вивчіть особливості будови та розмноження гіменоіцетів з багаторічними дерев'янистими плодовими тілами порядку *Polyporales*.

Розгляньте багаторічні здерев'янілі плодові тіла трутовика справжнього (*Fomes fomentarius*) та дайте відповіді на запитання. Який має вигляд здерев'яніле плодове тіло трутовика справжнього? Де він оселяється? Як він живиться? Як визначити вік трутовика? Який тип гіменофору і де він розташовується? Із плодових тіл, зібраних пізно восени, витрусіть на шматок білого паперу спори і розгляньте їх під лупою або під мікроскопом. Який їх зовнішній вигляд?

Завдання 2. Розгляньте рис. 12 та дайте відповіді на запитання: 1) плодове тіло якого трутовика зображено на рис. 12; 2) який вік трутовика?; 3) який тип гіменофору?; 4) яка будова гіменію?

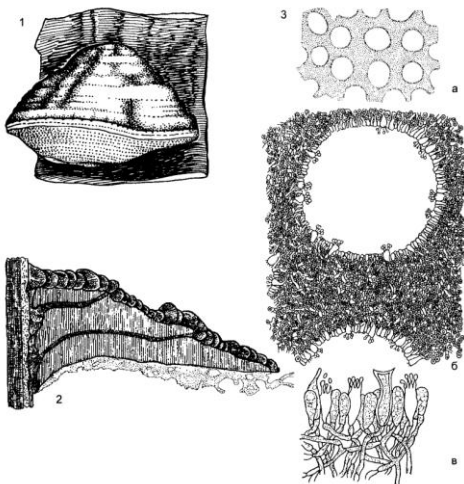


Рис. 12. Трутовик справжній – *Fomes fomentarius*

Завдання 3. Розгляньте рис. 13 та опишіть цикл розвитку шапінкового гриба відповідно до цифрових позначень.

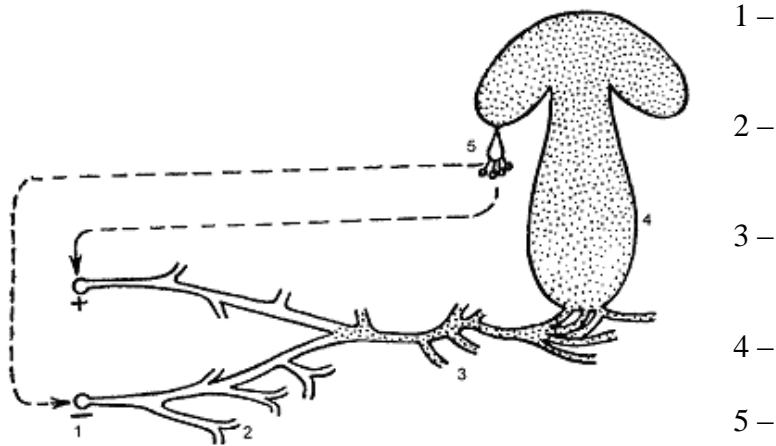


Рис.13. Цикл розвитку шапінкового гриба

Завдання 4. Розгляньте рис. 14, на якому зображено розріз плодового тіла та фрагмент трами та гіменію шапінкового гриба. Зробіть пояснення відповідно до буквених позначень рисунка.

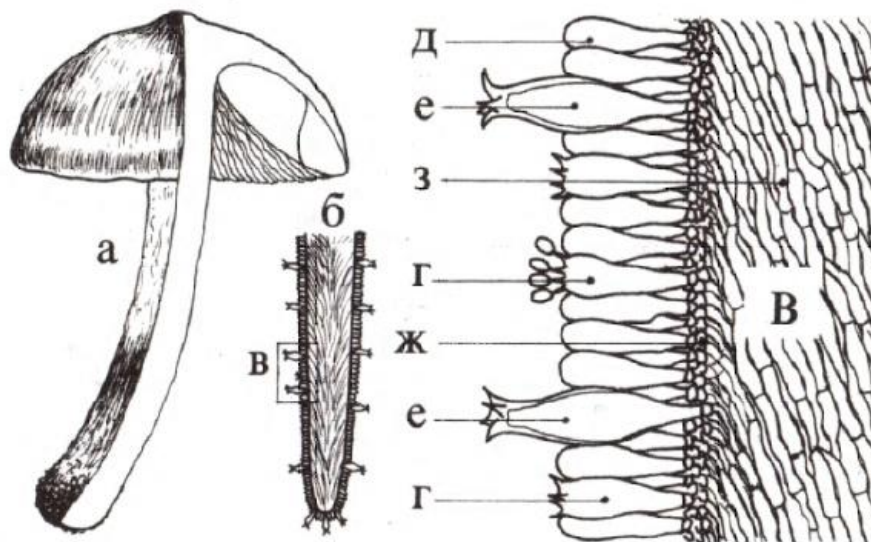


Рис.14. Розріз плодового тіла та фрагмент трами та гіменію у шапінкових грибів

- а –
- б –
- в –
- г –
- д –
- е –
- ж –
- з –

Завдання 5. Вивчити особливості будови та розмноження гіменоїцинів порядку агарикальні з однорічними м'ясистими плодовими тілами з пластинчастим гіменофором.

Розгляньте фіксовані або живі плодові тіла печериці. Зробіть скальпелем або лезом кілька тоненьких поперечних розрізів шапки і розгляньте їх під мікроскопом або скористайтесь готовими мікропрепаратами. При малому збільшенні мікроскопа гіменофор має вигляд гребінця. При великому збільшенні по краю пластинок видно численні базидії з двома базидіоспорами і булавоподібні псевдопарафізи. Замалуйте: будову плодового тіла і гіменіального шару печериці двоспорової істинної (*Agaricus bitorquis*). На малюнках позначити: міцелій; плодове тіло; шапку; ніжку; пластинчастий гіменофор; поперечний розріз шапки; плектенхіму; базидії зі спорами; псевдопарафізи.

Завдання 6. Вивчити особливості будови та розмноження гіменоїцинів порядку агарикальні з однорічними м'ясистими плодовими тілами з трубчастим гіменофором. Розгляньте живі або фіксовані плодові тіла білого гриба або масляка. Порівняйте їх із плодовими тілами печериці або іншого гриба з пластинчастим гіменофором. Розріжте шапку гриба вздовж і розгляньте на нижньому боці її трубчастий гіменофор. Він має таку саму будову, як і у трутовика.

Завдання 7. Опишіть особливості будови плодів Базидіоміцинів, укажіть морфологічні типи гіменофору.

Контрольні питання

1. Назвіть несправжню тканину грибів.
2. Як називається симбіоз гриба і кореня вищих рослин?
3. Як називається спороносний шар шапкових грибів?
4. Назвіть шапкові гриби з трубчастим гіменофором.
5. Назвіть найбільш поширені отруйні шапкові гриби.
6. У якого гриба утворюються міцеліальні тяжі?
7. Як називається стерильна форма трутовика несправжнього?
8. Як називається безплідний шар плодового тіла шапкових грибів?
9. Яку будову має базидія у холобазидіоміцетів?

Лабораторне заняття № 7–8

Тема: Відділ *Basidiomycota* – Базидіомікота

Клас *Ustomycetes* – Устоміцети

Порядок *Ustilaginales* – Устилягінальні або Сажкові гриби

Клас *Teliomycetes* – Теліоміцети

Порядок *Uredinales* – Урединальні або Іржасті гриби

Мета: показати особливості будови і розмноження сажкових та іржастих грибів як високу спеціалізацію базидіомікотових у зв'язку з паразитичним способом життя.

Об'єкти вивчення: лінійна іржа злаків (уражені листки барбарису, листки і стебла злаків з уредоспорами і телейтоспорами, постійні мікропрепарати); порошиста сажка вівса (пшениці, ячменю), тверда сажка пшениці, пухирчаста сажка кукурудзи (гебарні зразки вражених рослин, постійні мікропрепарати хламідіоспор).

Завдання 1. На прикладі порошистої сажки вівса (*Ustilago avenae*) та пухирчастої сажки кукурудзи (*Ustilago maydis*) вивчіть особливості будови та цикл розмноження сажкових грибів. На живому матеріалі або гербарних зразках розгляньте волоті вівса, уражені порошистою сажкою. З ураженої волоті струсіть у краплину води невеличку кількість спор і розгляньте їх при великому збільшенні мікроскопа. На препараті помітно окремі членики, на які розкладаються гіфи, і навколо них численні хламідіоспори з двоконтурною оболонкою.

Замалуйте: волоть вівса і качан кукурудзи, уражені сажкою. На малюнках позначте: волоть вівса, уражену сажкою; хламідіоспори; качан кукурудзи з пухирчастою сажкою.

Завдання 2. На рис. 15 зображено життєвий цикл пухирчастої сажки кукурудзи – *Ustilago maydis*. Опишіть його відповідно до цифрових позначень.

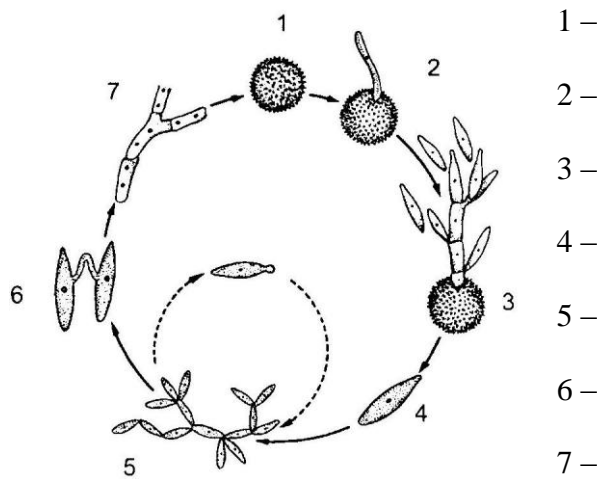


Рис. 15. Життєвий цикл пухирчастої сажки кукурудзи – *Ustilago maydis*

Завдання 3. На рис. 16 зображено життєвий цикл летючої сажки пшениці (*Ustilago tritici*). Опишіть його відповідно до цифрових позначень.



Рис. 16. Життєвий цикл летючої сажки пшениці – *Ustilago tritici*

Завдання 4. На прикладі лінійної іржі злаків (*Puccinia graminis*) вивчити особливості будови іржастих грибів.

Неозброєним оком розгляньте листки барбарису, уражені лінійною іржею, на нижньому боці ви помітите оранжево-жовті плями. При малому збільшенні мікроскопа ці плями являють собою витягнуті або глечикоподібні ецидії, з верхнього боку листка барбарису помітно групи пікнід. Для ознайомлення з мікроскопічною будовою ецидій і пікнід розгляньте готові препарати або зробіть зрізи самостійно, затиснувши шматочок листка в серцевину бузини. На поперечному розрізі листка при великому збільшенні мікроскопа видно глечикоподібні порожнини з радіально розташованими короткими конідиеносцями, які відчленюють масу дрібних кулястих одноядерних пікноспор. Крізь отвір пікніди висувається чубок із прямих загострених коротких гіф, які називаються парафізами. З нижнього боку листка видно більші за розміром ецидії у вигляді широко відкритих урнчок з відігнутими краями. На дні ецидій розташовані густо сплетені гіфи, від яких відходять розташовані щільним шаром довгасто-циліндричні базальні клітини. Вони відчленовують у базіпетальному напрямку довгі ланцюжки двоядерних ецидіоспор. Вони округлі, дрібні, випадають із ецидій у вигляді сухого порошку і розносяться вітром. Щоб розвиватися далі, ецидіоспори повинні потрапити на листки або стебла злаків. На злаках вони проростають гіфами, які проходять крізь породи в мезофіл листка і проростають в дикаріюфітній міцелій, а на ньому формуються уредоспори.

Розгляньте соломинки з листками пшениці з уредо- і телейтоспорами. На листках або стеблах пшениці, зібраних улітку, виділяються жовті довгасті плями – пустули з уредоспорами. Зішкребіть лезом або голкою частину їх у краплину води на предметне скло і приготуйте препарат. При великому збільшенні мікроскопа видно довгасті або овальні одноклітинні уредоспори з безбарвною шипуватою оболонкою. Уредоспори сидять на довгих тоненьких ніжках, але на препараті вони без ніжок, бо ті легко відламуються під час зішкрябання спор.

На листах або стеблах пшениці, зібраних перед жнивими, видно довгасті чорні плями – пустули з телейтоспорами. Приготуйте препарат так само, як і з уредоспор, або розгляньте готові мікропрепарати. При великому збільшенні мікроскопа видно двоклітинні телейтоспори, де клітини розташовані одна над одною. Оболонки клітин товсті, темно-бурі, міцно сидять на ніжках. У дозрілих телейтоспорах можна розглянути одне велике диплоїдне ядро, а в молодих – дикаріони. Телейтоспори зимують і проростають навесні, утворюючи базидіоспори, які для свого подальшого розвитку мусять потрапити на листки барбарису.

Завдання 5. Розгляньте рис. 17 та опишіть різні типи спороношення і цикл розвитку лінійної іржі злаків (*Puccinia graminis*).

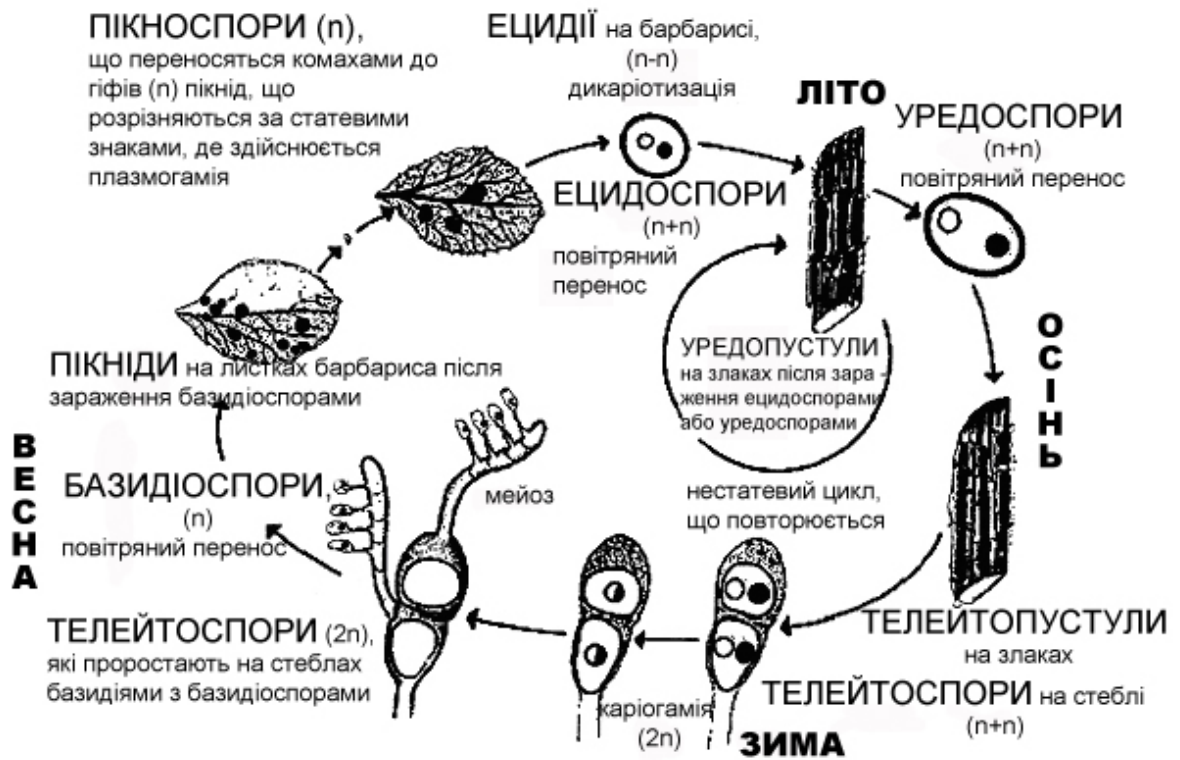


Рис. 17. Цикл розвитку іржі злаків – *Puccinia graminis*

Завдання 6. Укажіть особливості спеціалізації представників класів Устоміцетів та Теліоміцетів у зв'язку з паразитичним способом життя.

Контрольні питання

1. Як називаються спори лінійної іржі, що розвиваються на нижньому боці листка барбарису?
2. Як називаються літні спори лінійної іржі?
3. Яку будову має базидія у телиобазидіоміцетів?
4. Як називаються спори, які утворюються при проростанні телейтоспор?
5. Яка фаза є домінуючою в життєвому циклі телиобазидіоміцетів?
6. Як називаються спори вегетативного походження у сажкових грибів?
7. Яку назву мають гриби, в циклі розвитку яких є проміжний господар?
8. Які типи спор розвиваються на гаплоїдному міцелії проміжного господаря?
9. Скільки типів спороношення змінюється у повноциклових іржастих грибів?

Лабораторне заняття № 9

Тема: *Lichenes* – Лишайники, або ліхенізовані гриби

Мета: показати, що лишайники є комплексними організмами, які характеризуються особливими морфологічними формами та фізіолого-біохімічними процесами.

Об'єкти вивчення: графіс написаний, евернія, ксанторія, кладонія (гербарні зразки або жива колекція, готові та тимчасові мікропрепарати).

Завдання 1. Розглянути запропоновану колекцію лишайників. Вивчити особливості зовнішньої та внутрішньої будови лишайників на прикладі графіса або письмового лишайника (*Graphis scripta*), евернії або дубового лишайника (*Evernia prunasti*), ксанторії стінної (*Xanthoria parietina*) і кладонії (*Cladonia rangiferina*).

Замалювати різні типи слані лишайників. На малюнках позначити: накипний лишайник; листуватий лишайник; кущистий лишайник.

Завдання 2. На рис. 18 розглянути різні типи слані лишайників. Визначити тип слані лишайника і записати їх відповідно до буквених позначень.

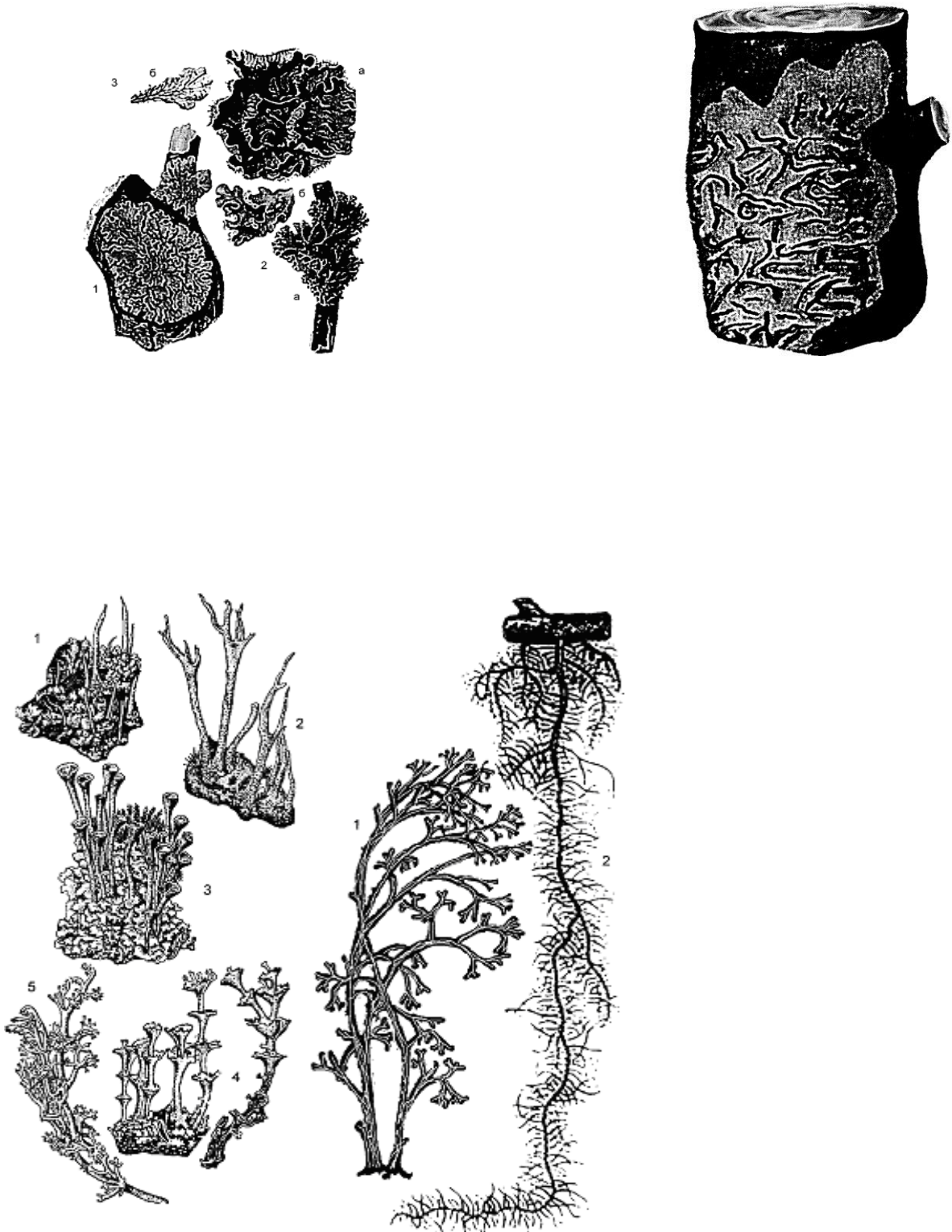


Рис.18. Типи слані лишайників

Завдання 3. Розгляньте анатомічну будову слані лишайників. На рис. 18 визначте тип слані лишайника за характером розміщення фотобіонту та опишіть їх будову.

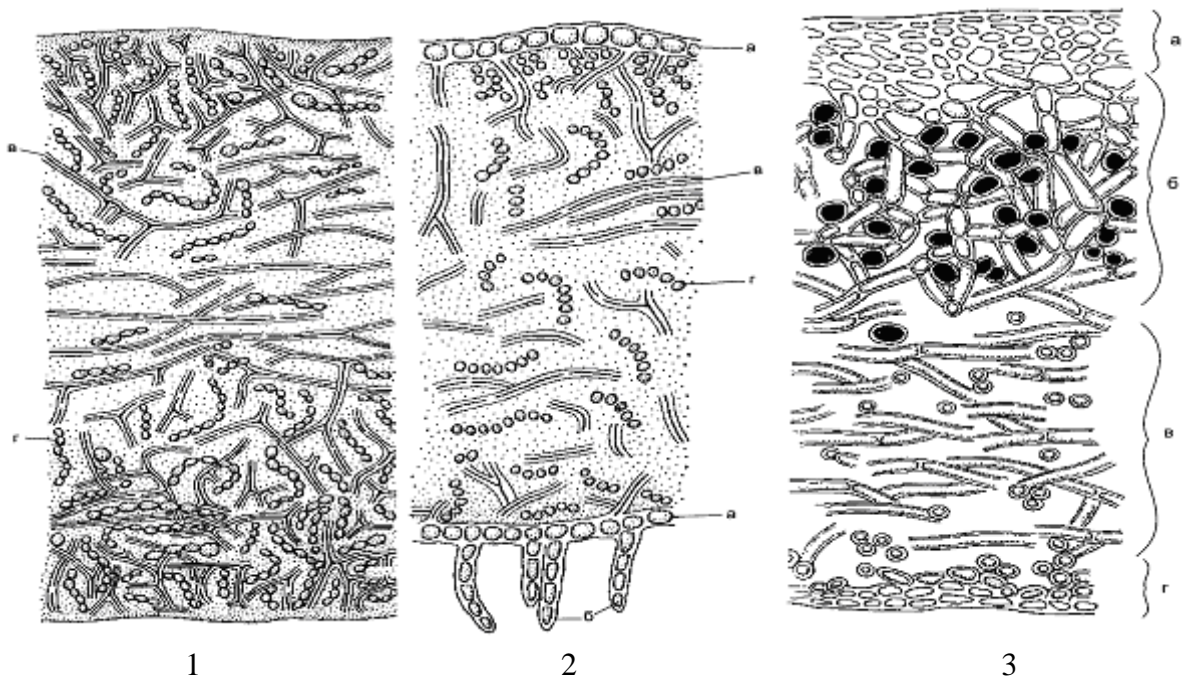


Рис. 18. Анатомічна будова слані лишайників: 1 – *Collema*, 2 – *Leptogium*, 3 – *Xanthoria*

Будова: а –

б –

в –

г –

Тип слані за характером розміщення фотобіонту :

1 – *Collema*

2 – *Leptogium*

3 – *Xanthoria*

Завдання 3. Розгляньте рис. 19. Знайдіть на ньому клітини водоростей, гіфи гриба, соралі, соредії, ізидії, кірковий шар та позначте їх відповідними цифрами.

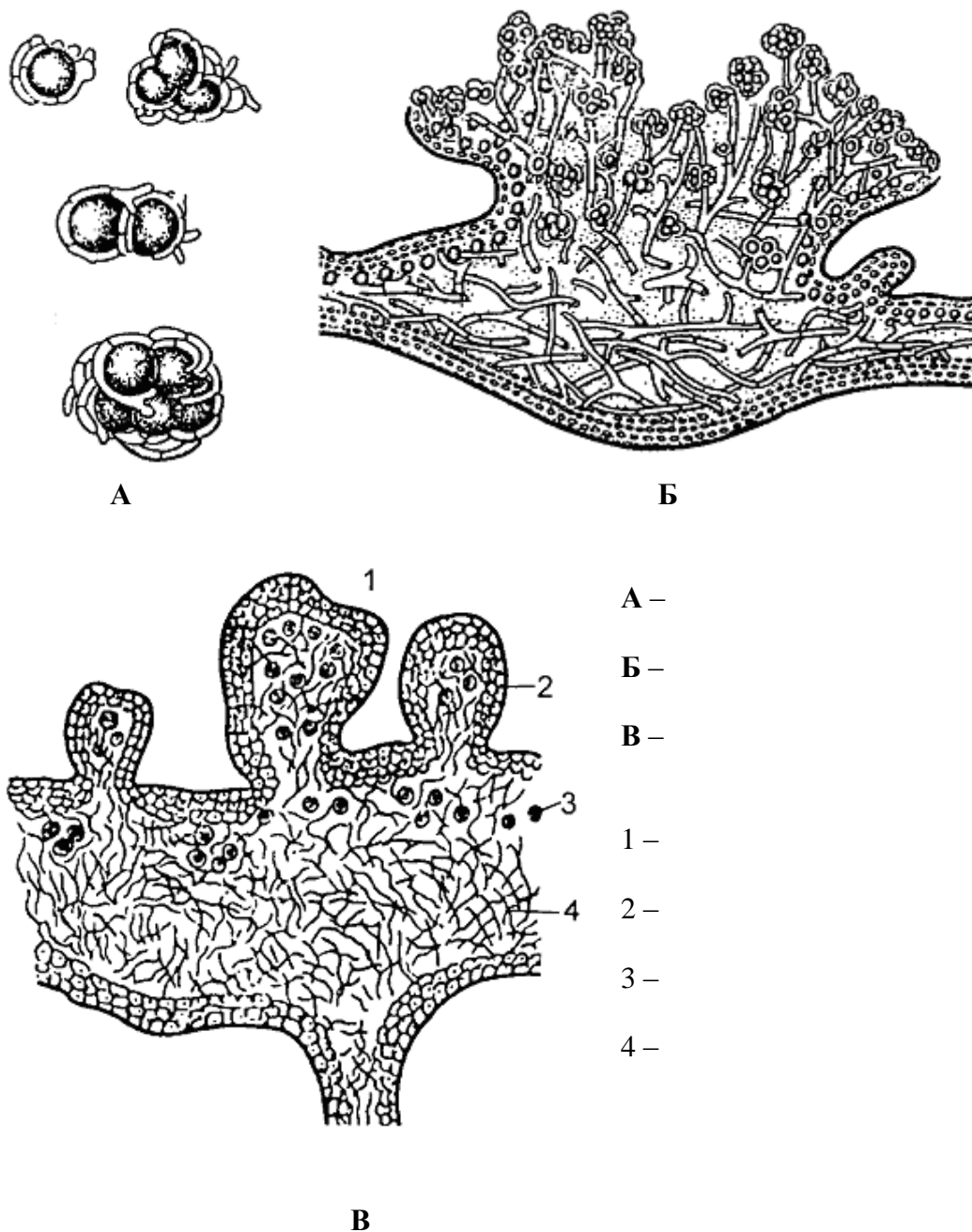


Рис.19. Органи вегетативного розмноження лишайників

Завдання 4. Вивчіть особливості розмноження лишайників на прикладі ксанторії (*Xanthoria*) та евернії (*Evernia*). Візьміть шматочок талому евернії, розмоченої у воді, затисніть його у бузину і зробіть бритвою кілька зрізів. Із зрізів виготуйте мікропрепарат і розгляньте його при великому збільшенні мікроскопа. На препараті видно, що грудочки складаються із клітин водоростей, обплетених гіфами гриба. Це – соредії. При малому збільшенні мікроскопа добре помітні вирости на поверхні талому – ізидії.

Візьміть шматочок змоченої у воді ксанторії з апотеціями, затисніть її у серцевину бузини і зробіть бритвою кілька поздовжніх розрізів крізь апотеції. Із розрізів виготуйте тимчасовий мікропрепарат і розгляньте його при великому збільшенні мікроскопа. На препараті видно блюдцеподібний виріст із відігнутими краями. На поверхні блюдця видно гіменіальний шар, який складається із сумок і парафіз. Під гіменієм розташований субгіменіальний шар із тісно сплечених гіф.

Замалюйте органи статевого розмноження лишайників. На малюнках позначте: гіфи гриба, поперечний розріз крізь апотеції, гіменіальний шар, сумки, парафізи, субгіменіальний шар, клітини водорості.

Завдання 6. Опишіть особливості статевого розмноження лишайників. Вкажіть практичне значення лишайників.

Контрольні питання

1. Як називається шар гетеромерної слані, де зосереджені водорості?
2. Назвіть листуваті лишайники.
3. Як здійснюється вегетативне розмноження лишайників?
4. Як називається лишайник, у якому водорість розташована рівномірно на всій слані?
5. Назвіть накипні лишайники.
6. Як відбувається живлення лишайників?
7. Які синьо-зелені водорості входять до складу лишайників?
8. Які зелені водорості входять до складу лишайників?
9. Який клас грибів найчастіше бере участь в утворенні лишайників?

ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гарибова Л.В. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Учебное пособие / Л.В. Гарибова, С.Н. Лекомцева. – М.: Тов. науч. изд. КМК, 2005. – 220 с.
2. Костіков І.Ю. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-е видання, переробл / І.Ю. Костіков, В.В. Джаган, Е.М. Демченко, О.А. Бойко, П.О. Романенко. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
3. Билай В.И. Основы общей микологии / В.И. Билай. – К.: Наук. думка, 1980. – 392 с.
4. Горленко М.В. Все о грибах / М.В. Горленко, Л.В. Гарибова, И.И. Сидорова. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 280 с.
5. Глущенко В.И. Слизевики: Учеб. пособ. / В.И. Глущенко, Д.В. Леонтьев, А.Ю. Акулов. – Харьков: ХНУ, 2002. – 135 с.
6. Мюллер Э. Микология / Э. Мюллер, В. Леффлер. – М.: Мир, 1995. – 343 с.

Додаткова

1. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисто-росяные грибы / В.П. Гелюта. – К.: Наук, думка, 1989. – 284 с.
2. Гарибова Л.В. Обзор и анализ современных систем грибов. – Петрозаводск: Изво Карельського НУ, 1999. – 134 с.
3. Дудка И.А. Флора грибов Украины. Фитофторовые и альбуговые грибы / И.А. Дудка, Л.И. Бурдюкова. – К.: Наук. думка, 1996. – 214 с.
4. Жизнь растений / [Под ред. М.В. Горленко]. – Т.2. Грибы. – М.: Просвещение, 1976. – 479 с.
5. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки / Л. Маргелис. – М.: Мир, 1983. – 352 с.
6. Оляницька Л.Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин / Л.Г. Оляницька. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 72 с.
7. Еленкин А.А. Понятия «лишайник» и «лишайниковый симбиоз» / А.А. Еленкин // Новости систематики низших растений. – 1975. – Т.12. – С. 3-81.
8. Barr D.J.S. Evolution and kingdoms of organisms from the perspective of a mycologist / D.J.S. Barr // Mycologia. – 1992. – № 84. P. 1–11.
9. Cavalier-Smith, T. Eukaryotic kingdoms, seven or nine? / T. Cavalier-Smith // BioSystems. – 1981. – № 14. – P. 461–481.
10. Cavalier-Smith, T. A revised six-kingdom system of life / T. Cavalier-Smith // Biol. Rev. – 1998. – № 73. P. 203-266.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 3 |
| ГРИБИ ТА ГРИБОПОДІБНІ ОРГАНІЗМИ | 4 |
| Лабораторне заняття № 1 | 6 |
| Тема: Відділ <i>Oomycota</i> – Оомікота | |
| Клас <i>Oomycetes</i> – Ооміцети | |
| Порядок <i>Saprolegniales</i> – Сапролегнієві | |
| Порядок <i>Peronosporales</i> – Пероноспоріві | |
| Лабораторне заняття № 2 | 10 |
| Тема: Відділ <i>Zygomycota</i> – Зигомікота | |
| Клас <i>Zygomycetes</i> – Зигоміцети | |
| Порядок <i>Mucorales</i> – Мукорові | |
| Лабораторне заняття № 3 | 12 |
| Тема: Відділ <i>Ascomycota</i> – Аскомікота, або Сумчасті | |
| Клас <i>Hemiascomycetes</i> – Геміаскоміцети, або Голосумчасті | |
| Порядок <i>Saccharomycetales</i> – Сахароміцетові | |
| Клас <i>Ascomycetes</i> – Еуаскоміцети, або справжні сумчасті | |
| Порядок <i>Eurotiales</i> – Євроцієві | |
| Лабораторне заняття № 4 – 5 | 14 |
| Тема: Відділ <i>Ascomycota</i> – Аскомікота, або Сумчасті | |
| Клас <i>Ascomycetes</i> – Еуаскоміцети, або справжні сумчасті | |
| Порядок <i>Erysiphales</i> – Еризифові | |
| Порядок <i>Clavicipitales</i> – Клавіцепсові | |
| Порядок <i>Pezizales</i> – Пецицієві | |
| Лабораторне заняття № 6 | 18 |
| Тема: Відділ <i>Basidiomycota</i> – Базидіомікота | |
| Клас <i>Basidiomycetes</i> – Базидіоміцети | |
| Підклас <i>Hombasidiomycetidae</i> – Гомобазидіоміцети | |
| Група афілофороїдні гіменоміцети | |
| Порядок <i>Polyporales</i> – Трутовикові | |
| Група агарикоїдні гіменоміцети | |
| Порядок <i>Boletales</i> – Болетові | |
| Порядок <i>Agaricales</i> – Агарикові | |
| Лабораторне заняття № 7 – 8 | 21 |
| Тема: Відділ <i>Basidiomycota</i> – Базидіомікота | |
| Клас <i>Urediniomycetes</i> – Урединіоміцети | |
| Порядок <i>Uredinales</i> – Іржасті | |
| Клас <i>Ustilaginomycetes</i> – Устилягіноміцети | |
| Порядок <i>Ustilaginales</i> – Сажкові | |
| Лабораторне заняття № 9 | 25 |
| Тема: <i>Lichenes</i> – Лишайники, або ліхенізовані гриби | |
| ЛІТЕРАТУРА | 30 |

Підписано до друку 15. 01. 2013. формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 2,5. Зам. № 34. Тираж 100 пр. Друк ПП Іванюк В.П. 43021, м. Луцьк, вул.Винниченка, 63.
Свідоцтво Держкомінформу України ВЛн № 31 від 04.02.2004 р.