**Лабораторні роботи 2-3**

Нижчі гриби: їх будова, систематика.Царство Гриби – Mycota (Mycetalia, Fungi). Вищі гриби. Відділ Аскомікотові гриби – Ascomycоtа, Клас Аскоміцети або Сумчасті гриби – Ascomycetes, Відділ Базидіомікотові гриби – Basidiomycоtа Клас Базидіоміцети – Basidiomycetes. Відділ Лишайники – *Lісhеnophyta.*

**Мета:** вивчити морфологію, систематику та екологічні особливості нижчих та вищих грибів.

1. **Обговоріть питання:**

1.Нижчі гриби: їх будова, систематика.

2.Царство Гриби – Mycota (Mycetalia, Fungi).

3.Вищі гриби.

4.Відділ Аскомікотові гриби – Ascomycоtа

* Клас Аскоміцети або Сумчасті гриби – Ascomycetes

5.Відділ Базидіомікотові гриби – Basidiomycоtа

* Клас Базидіоміцети – Basidiomycetes

6.Відділ Лишайники – *Lісhеnophyta.*

1. **Нижчі гриби** – це умовна група грибоподібних організмів, які мають відносно просту будову, примітивні ознаки і відрізняються від «вищих грибів» (аскоміцетів та базидіоміцетів) особливостями організації тіла, способами розмноження та життєвими циклами. Нижчі гриби – це група різнорідних, здебільшого примітивних грибів і грибоподібних організмів, що характеризуються простішою організацією, рухливими стадіями в циклі розвитку та значною роллю в природі й житті людини. Вони можуть бути і корисними (мікориза, розкладання органіки), і надзвичайно шкідливими (епіфітотії, паразити тварин і людей).

**Нижчі гриби** – це давні та примітивні представники царства грибів, які зберегли ряд рис, характерних для перехідних форм між найпростішими й справжніми грибами. Вони відзначаються спрощеною організацією тіла: багато з них існують у вигляді окремих клітин або ж мають дуже простий міцелій. Якщо міцелій утворюється, то його гіфи зазвичай коеноцитні, тобто не мають поперечних перегородок, що відрізняє їх від вищих грибів. Клітинна стінка у цих організмів може містити хітин (у справжніх грибів) або целюлозу (наприклад, в ооміцетів).

Однією з важливих особливостей є їхнє **розмноження**. Для нижчих грибів характерне утворення рухливих спор – зооспор, які мають один чи два джгутики й здатні пересуватися у водному середовищі. Це вказує на тісний зв’язок цих грибів із водою та вологими умовами. Статеве розмноження відбувається різними способами – через злиття гаметоангіїв і утворення зигоспор чи ооспор. У деяких груп можна спостерігати чергування поколінь, що нагадує життєві цикли водоростей.

**Середовище існування** нижчих грибів переважно пов’язане з водою та вологими місцями: вони живуть у прісних водоймах, у вологому ґрунті або на органічних рештках. Багато видів ведуть паразитичний спосіб життя, уражаючи рослини (наприклад, фітофтороз картоплі), тварин і навіть людину, викликаючи різні мікози.

За **типом живлення** нижчі гриби надзвичайно різноманітні. Серед них є сапротрофи, що розкладають органічні рештки й беруть активну участь у колообігу речовин у природі. Інші є паразитами, які спричиняють серйозні хвороби сільськогосподарських культур, викликають гнилі або захворювання тварин і людини. Також існують симбіотичні форми: наприклад, гломероміцети утворюють мікоризу з коренями вищих рослин, забезпечуючи їх мінеральним живленням і водночас отримуючи органічні сполуки від рослини.

Таким чином, нижчі гриби є важливою групою мікроорганізмів, які поєднують у собі простоту будови з великою екологічною роллю, адже вони одночасно можуть бути і руйнівниками органічних решток, і небезпечними патогенами, і корисними симбіонтами.

Основні таксономічні групи нижчих грибів:

1. **Хітридіомікота, хітридієві гриби – *Chytridiomycota***: У грибів класу хітрідіоміцетів вегетативне тіло являє собою або плазмодій, або дуже слабо розвинений міцелій (різоміцелій). Їм властиве безстатеве розмноження зооспорами з одним заднім джгутиком. Статевий процес різноманітний (ізогамія, гетерогамія, оогамія, хологамія). У вегетативному стані більшість хитрідіоміцет гаплоїдні, диплоїдна тільки зигота. У деяких хитрідіоміцет відома зміна поколінь. В клітинних стінках містяться хітин (до 60 %) і глюкани. Більшість хитрідіоміцет мешкає у воді і в ґрунті, серед них відомі як паразити водоростей, водних вищих рослин і безхребетних, так і сапротрофи на рослинних і тваринних залишках.
2. **Бластокладіомікота – *Blastocladiomycota***: це група примітивних грибів із джгутиковими зооспорами, для яких характерне чергування поколінь і різноманітність способів живлення: від сапротрофів до паразитів.
3. **Гломеромікота – *Glomeromycota***: це група грибів, що належать до царства грибів, що характеризуються наявністю спеціалізованих структур, які називаються клубочками, у своїх гіфах. Ці гриби є важливими для здоров'я рослин, оскільки вони встановлюють мутуалістичний симбіоз з корінням, утворюючи арбускулярну мікоризу. Щодо харчування, гломеромікоти є гетеротрофними організмами, тобто вони отримують поживні речовини з розкладаючої органічної речовини. Вони широко поширені в наземному середовищі, зустрічаються переважно в ґрунтах різних екосистем.
4. **Зигомікота, зигоміцети – *Zygomycota*:** тип грибів, що об'єднує 10 порядків, 27 родин, близько 170 родів і понад 1000 видів. Відрізняються розвинутим ценоцитним міцелієм непостійної товщини, у якому септи утворюються лише для відділення репродуктивних органів. Майже всі представники цього типу є одноклітинними, що ведуть наземний спосіб життя.
5. **Ооміцети – *Oomycota***: клас осмотрофних страменопілів, у яких клітини вкриті целюлозно-глюкановою оболонкою, а вегетативне тіло представлено багатоядерним розгалуженим неклітинним міцелієм. Монадні стадії дводжгутикові. Спочатку класифікувалися як гриби (звідки й походить «-міцети» чи «-мікоти» у назві), наприкінці 1990-х перекласифіковані до гетероконтів. Група налічує понад 800 видів прісноводних, морських та наземних організмів, які ведуть паразитичний або сапротрофний спосіб життя. Деякі види (наприклад, роду Saprolegnia) викликають ранові ураження риб, інші (роди плазмопара, фітофтора) є збудниками небезпечних захворювань рослин (несправжня борошниста роса, фітофтороз та ін.), які завдають значної шкоди сільському господарству.
6. **Царство Гриби – Mycota (Mycetalia, Fungi) -** це велика група еукаріотичних організмів, які поєднують риси рослин і тварин, але утворюють окрему гілку еволюції. Вони мають специфічні ознаки будови, живлення та розмноження, що відрізняють їх від інших царств живої природи. Гриби (*Mycota*) – це особлива гілка живої природи, яка поєднує величезне різноманіття організмів: від одноклітинних дріжджів до складних шапкових грибів. Вони відіграють ключову роль у біосфері та мають величезне значення для людини – як корисні, так і шкідливі.

Перш за все, клітини грибів мають усі характерні ознаки еукаріотів – справжнє ядро, органели та складну внутрішню будову. Проте є й особливості: клітинна стінка грибів містить **хітин** і β-глюкани, що зближує їх з комахами, а не з рослинами, у яких переважає целюлоза. Як запасну речовину гриби відкладають **глікоген**, так само як і тварини. Важливо, що гриби не мають хлорофілу, а отже, не здатні до фотосинтезу й ведуть **гетеротрофний спосіб життя**, отримуючи органічні речовини ззовні.

Тіло грибів може бути як одноклітинним (наприклад, у дріжджів), так і багатоклітинним, утвореним ниткоподібними структурами – **гіфами**. Сукупність гіфів формує **міцелій** (грибницю), який може бути поділений перегородками (септами) або ж залишатися суцільним, коеноцитним. Завдяки такій будові гриби здатні швидко освоювати великі об’єми середовища, проникаючи у субстрат.Особливим є й спосіб живлення грибів – **осмотрофний**. Вони виділяють у середовище ферменти, розщеплюють органічні сполуки до простіших і всмоктують їх через клітинну стінку. Залежно від джерела живлення, гриби можуть бути **сапротрофами** (розкладають мертві рештки та забезпечують кругообіг речовин), **паразитами** (викликають хвороби рослин, тварин і людини, наприклад, іржу злаків чи мікози) або **симбіонтами**. У симбіотичних взаємовідносинах вони можуть утворювати **мікоризу** з коренями рослин, що допомагає останнім краще засвоювати мінерали, або створювати **лишайники** у співжитті з водоростями чи ціанобактеріями.

Розмножуються гриби дуже різноманітно. **Нестатеве розмноження** відбувається спорами, брунькуванням (дріжджі) чи фрагментацією міцелію. **Статеве розмноження** супроводжується злиттям клітин або гіфів і утворенням зиготи, з якої формуються статеві спори (наприклад, зигоспори, аскоспори чи базидіоспори). Для багатьох грибів характерні складні життєві цикли з чергуванням статевого та нестатевого розмноження.

Середовище існування грибів надзвичайно різноманітне: вони трапляються у ґрунті, прісних і морських водоймах, на поверхні та всередині живих організмів, на залишках органіки. Вони полюбляють вологі й теплі умови, але серед них є й ті, що здатні виживати у надзвичайно суворих середовищах.

Завдяки своїй різноманітності гриби мають колосальне значення в природі та для людини. У природі вони виконують роль **редуцентів**, забезпечуючи розкладання органіки та повернення поживних речовин у колообіг. Як симбіонти вони допомагають рослинам і стають першими поселенцями у суворих екосистемах (лишайники на скелях). Як паразити гриби можуть бути небезпечними для врожаю, худоби й здоров’я людини. У практичному житті людина широко використовує гриби: у харчуванні (шампіньйони, білі гриби, трюфелі), у промисловості (дріжджі для випічки, пивоваріння та виноробства), у медицині (антибіотики, наприклад пеніцилін, імунодепресанти, ферменти).

Таким чином, **гриби – це унікальне царство еукаріотів**, яке поєднує риси рослин і тварин, але водночас має свої неповторні особливості. Вони є ключовими учасниками екосистем, незамінними партнерами для інших організмів і цінним ресурсом для людства, проте можуть бути й небезпечними ворогами. Їхня багатогранність робить царство грибів однією з найцікавіших і найважливіших груп живих організмів на Землі.

1. **Вищі гриби** — підцарство [грибів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B8), що включає відділи [аскомікотові гриби](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%90%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%96%20%D0%B3%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B8) і [базидієві](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%B2%D1%96%22%20%5Co%20%22%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%B4%D1%96%D1%94%D0%B2%D1%96), представники яких формують [дикаріони](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%BE%D0%BD) і можуть бути як філаментарними, так і [одноклітинними](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D1%96_%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%B7%D0%BC%D0%B8), але є завжди без [джгутикових](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B6%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BA) стадій у життєвому циклі. Вищі гриби включають більшість організмів, віднесених до цієї групи першими дослідниками, але також включають багато [анаморфних](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84) видів, раніше класифікованих як «цвілеві гриби». [Філогенетично](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%96%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) ці два відділи, звичайно, групують разом, оскільки раніше їх включали до спільного відділу і розглядали як класи (за системою Тахтаджяна).
2. **Відділ Аскомікотові гриби – Ascomycоtа**: аскоміцети чи сумчасті гриби (Ascomycota) — відділ грибів (підцарства вищих грибів, *Dikarya*), що об'єднує організми з септованим міцелієм і специфічними органами статевого спороношення - сумками (асками), що найчастіше містять по 8 аскоспор. Сумчасті гриби здатні до безстатевого спороношення (конідієношення), причому у багатьох випадках і статевий процес, і статеве спороношення втрачаються (такі види грибів раніше відносили до групи недосконалих грибів, *Deuteromycota*). Аскомікоти - найбільший за кількістю видів відділ грибів: станом на 2008 рік до нього відносять понад 5 тисяч родів і 60 тисяч видів, що становить 2/3 всіх відомих видів грибів. Серед них — багато дріжджів (у класі Saccharomycetes), вторинно одноклітинних організмів, зокрема пивні дріжджі (Saccharomyces cerevisiae). Крім того, до аскомікотів відносіть такі відомі гриби як зморшки, строчки і трюфелі, багато видів лишайників (асколишаї), наприклад Cladonia. Багато аскоміцетів є патогенами рослин: яблунева парша, ріжки, чорний сучок, борошниста роса. Представники іншого роду аскоміцетів, Penicillium, часто додають до сиру, з них же був виділений перший антибіотик — пеніцилін.

**Клас Аскоміцети або Сумчасті гриби – Ascomycetes**: це найбільший відділ грибів, який об'єднує види з септованим (розділеним на клітини) міцелієм і специфічними органами статевого спороношення — сумками (асками), що зазвичай містять 8 аскоспор. Ці гриби є космополітами, виконують важливу роль у розщепленні органічних речовин, а також утворюють симбіотичні зв'язки з іншими організмами. До аскоміцетів належать дріжджі, зморшки, трюфелі, лишайники, а також багато патогенних видів, як-от гриби, що спричиняють борошнисту росу, або ті, що утворюють ріжки на злаках.

1. **Відділ Базидіомікотові гриби – Basidiomycоtа**: Гриби, в яких вегетативне тіло представлене розгалуженим клітинним міцелієм. Вегетативні клітини гаплоїдні або дикаріонтичні, причому дикаріонтична стадія за тривалістю переважає. Статевий процес – соматогамія. Статеве спороношення – базидія з базидіоспорами. Монадні стадії повністю відсутні.

Відділ нараховує близько 30 тис. видів і є другим за кількістю видів після аскомікотових. Еволюція базидіомікотовіих відбувалася паралельно до аскомікотових.

У складі відділу представлені майже всі екологічні групи грибів, у тому числі сапротрофи на різноманітних субстратах, паразити вищих рослин, мікоризоутворювачі, дереворуйнуючі гриби тощо. Зустрічаються також копротрофи та мікотрофи. Серед базидіальних значна кількість видів належить до їстивних або отруйних грибів. Деякі представники мають цінні лікарські властивості.

Біохімічні особливості та живлення.Базидіомікотові синтезують лізин за грибним шляхом (ААА-шлях). Синтез триптофану відбувається по-різному – у шапинкових агарикоїдних грибів він синтезується за допомогою другого комплексу ферментів, у всіх інших – за допомогою четвертого комплексу. Іони заліза поглинаються за допомогою сидерамінів. Поліоли (включаючи маніт) наявні у досить значних кількостях. Споживання органічних речовин відбувається виключно шляхом абсорбції. Грибам цього відділу притаманний широкий спектр вторинних метаболітів, до яких належать антибіотики, мікотоксини, інгібітори росту вищих рослин, фітогормони та ін.

Цитологічні ознаки. Клітини базидіомікотових вкриті оболонками, основу яких складають хітин та глюкани. Оболонки, на відміну від аскомікотових, багатошарові. Септи між клітинами прості або доліпорові з відкритою порою (в устоміцетів), прості з порою, закритою дрібними вакуолями (теліоміцети), або доліпорові з парентосомою (базидіоміцетові).

Мітохондрії з пластичними кристами. Комплекс Гольджі відсутній. Одномембранні органели подібні до аскомікотових – це літичні пухирці, хітосоми, ломасоми, мікротільця, вакуоля з клітинним соком. Найпоширенішими типами включень є краплини олії та глобули глікогену.

**Клас Базидіоміцети – Basidiomycetes:** Провідний клас, до якого входить переважна більшість представників відділу. Головна ознака – наявність плодових тіл (саме їх у побуті зазвичай називають грибами). Базидії одноклітинні (холобазидії), рідше септовані (фрагмобазидії), розвиваються у гіменії.

Плодові тіла базидіоміцетів – карпофори – завжди диференційовані на стерильну та фертильну частини. Стерильну частину плодового тіла – траму – утворюють дикаріонтичні вегетативні гіфи. Фертильна частина утворена гіменієм. Відкрита поверхня плодового тіла, на якій розташовується гіменій, називається гіменофором. Якщо гіменій розвивається всередині плодового тіла, то гіменофор не утворюється, а плектенхіму з гіменієм називають спороносною «тканиною» – глебою. Базидіомікотові гриби, в яких плодові тіла закриті і замість гіменофора мають глебу, називають гастероміцетами, а ті, в яких плодові тіла мають гіменофор, – гіменоміцетами. Плодове тіло не лише захищає гіменій від пошкоджень, але й підіймає його над субстратом, сприяючи тим самим розповсюдженню базидіоспор.

За консистенцією плодові тіла поділяють на здерев’янілі, корковидні, м’ясисті та желеподібні. За тривалістю існування – на багаторічні та однорічні.

1. **Відділ Лишайники – *Lісhеnophyta.*** Лишайники — це своєрідна група комплексних організмів, тіло яких завжди складається з двох компонентів — гриба й водорості. Це відкриття у 1867 р. зробив Симон Швенденер. Проте як організми лишайники були відомі вченим задовго до відкриття їх будови. Ще Теофраст (371-286 до н. е.), «батько ботаніки», зробив опис двох лишайників — уснеї та рочелли. Рочеллу вже тоді використовували для отримання фарбувальних речовин. Зараз описано понад 20 000 лишайників. Ліхенологія — наука про лишайники — вивчає складний комплекс проблем, пов’язаних з виникненням, філогенією, будовою, систематикою, біохімією, фізіологією, поширенням та екологією лишайників.

**Зовнішня та внутрішня будова лишайників**. Слань лишайників різноманітна за кольором, розміром, формою та будовою. Лишайники забарвлені в найрізноманітніші кольори: білий, рожевий, яскраво-жовтий, оранжевий, оранжево-червоний, сірий, голубувато-сірий, сірувато-зелений, жовтувато-зелений, оливково-коричневий, коричневий, чорний та деякі інші. Забарвлення слані лишайників залежить від наявності пігментів, які відкладаються в оболонках гіф, рідше — в протоплазмі. Найбільш багаті на пігменти гіфи кіркового шару лишайників і різні частини їх плодових тіл. У лишайників розрізняють 5 груп пігментів: зелені, сині, фіолетові, червоні і коричневі. Інколи колір слані залежить від забарвлення лишайникових кислот, які відкладаються у вигляді кристалів або зерен на поверхні гіф. Що яскравіше освітлення в місцях зростання лишайника, то яскравіше він забарвлений. Доволі яскраво забарвлені лишайники високогір’їв і полярних районів Арктики та Антарктиди. Це також пов’язано з умовами освітлення. Для високогірних і полярних районів земної кулі характерна велика прозорість атмосфери й висока інтенсивність прямої сонячної радіації, яка забезпечує тут значну яскравість освітлення. У таких умовах у зовнішніх шарах слані концентрується велика кількість пігментів і лишайникових кислот, що зумовлюють яскраве забарвлення. Передбачають, що забарвлені зовнішні шари захищають клітини водоростей від надмірної інтенсивності освітлення. Цікаво, що слані багатьох антарктичних лишайників забарвлені у чорний або інший темний колір. Це теж пояснюють високою концентрацією зелених, синіх і фіолетових пігментів у коровому шарі плодових тіл цих лишайників. У даному випадку темне забарвлення слані є пристосуванням і служить для притягування теплових променів. Через низькі температури опади випадають а Антарктиці лише у вигляді снігу.

У такому вигляді вони не можуть бути використані рослинами. Темнозабарвлені слані антарктичних лишайників за рахунок високої сонячної радіації навіть за мінусової температури повітря нагріваються. Сніг, який падає на ці нагріті слані, тане, перетворюючись у воду, яку відразу лишайник вбирає. У такий спосіб він забезпечує себе водою, необхідною для здійснення процесів дихання і фотосинтезу.

**Завдання. Заповнити таблицю**

**Таблиця 1.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Відділ | Клас | Будова тіла | Клітинна стінка | Спори | Спосіб розмноження | Середовище існування | Живлення | Значення у природі | Значення для людини |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рукомендовано для перегляду:

<https://www.youtube.com/watch?v=ziCFA-kBIK8>

<https://www.youtube.com/watch?v=lPspaNNLFpg>

<https://www.youtube.com/watch?v=Upum2K3ZxsE>