

## Лекція 3

Тема: Дослідження характеристик мохоподібних, водоростей та грибів

### План

1. Мохоподібні
2. Загальна характеристика нижчих рослин – водоростей. Особливості біології зелених водоростей
3. Особливості біології діатомових, червоних та бурих водоростей
4. Гриби, характеристика, види

### 1. Мохоподібні

Це порівняно просто побудовані спорові трав'янисті рослини, невеликого розміру (від 1 мм до кількох см висоти, рідко більше як 40 см). Багаторічні, рідше однорічні рослини, поширені переважно в помірних і холодних кліматичних умовах в зоні тундри і лісовій.

Також зустрічаються на вологих луках, болотах, скелях.

Мохоподібні від решти вищих рослин різко відрізняються переважанням у циклі розвитку гаметофіта. Спорофіт самостійно не існує, розвивається і знаходиться на гаметофіті, отримуючи від нього воду і поживні речовини.

Вегетативне тіло мохоподібних — гаметофіт — має вигляд слані, т. з. талому (у антоцеротових і деяких печіночників), або простого чи розгалуженого облісненого пагона, т. з. стебла, позбавленого коріння, з простою внутрішньою будовою, без розвиненої провідної системи. Талом з нижнього боку, а стебло здебільшого в основі (крім сфагнових мохів) вкриті ризоїдами. Статеві органи — антеридії й архегонії. Після запліднення яйцеклітини дводжгутиковим сперматозоїдом всередині архегонія виникає зародок — зигота, з якої розвивається спорогон (стадія спорофіта). Він залишається з'єднаним із гаметофітом і по суті є споротвірним спороносним органом. Основна частина спорогона — коробочка, в ній з спорогенної тканини після редукційного поділу клітин утворюються одноклітинні спори, а в деяких (печіночні мохи) одночасно й особливі стерильні пружинки — елатери, що сприяють розпушуванню маси спор і висіванню їх. Достигла коробочка відкривається кришечкою, рідше — поздовжніми розривами, щілинами. З проростанням спори виникає багатоклітинний передросток — протонема, яка, розвиваючись, дає початок таломному чи листостебловим гаметофітам. Крім розмноження спорами, мохоподібним властиве й вегетативне — підземними пагонами, відокремленими частинами гаметофіта і за допомогою особливих органів — вивідкових бруньок, тілець, ниток, бульбочок пагонів та ін.

Мохоподібні — давня група рослин, рештки яких відомі з карбону. Це дозволяє припустити можливу появу їх ще в девонський період. Походження мохоподібних здебільшого пов'язують з водоростями. Є думки про можливе виникнення їх від однієї з найдавніших груп рослин — псилофітів. Мохоподібні поширені по всій земній кулі, переважно в помірних і холодних зонах Північної півкулі, в тропічних районах, переважно у горах. Ростуть у різних екологічних умовах, на різноманітному субстраті, створюючи суцільний покрив, особливо на болотах, а також у лісах певних типів. Відомо близько 25 000 видів мохоподібних. За особливостями гаметофіта і спорофіта в межах відділу мохоподібних розрізняють три класи: антоцеротові (АпШосегоЮрзіНа), печіночні мохи (Hepaticopsida) і справжні мохи, або листостеблові мохи (Bryopsida).

До печіночних мохів належить маршанція (Магсйапгіа роУтогрґа). У цих мохів немає стебел і листків. Талом являє собою дихотомічно розгалужені пластинки, які за формою нагадують бурі водорості.

У складі класу листостеблових мохів розрізняють три підкласи: Сфагнові мохи (Сфйарпійае), Андрееві мохи (Апйгеаеійае), Зелені, або Брієві мохи (Вруійае).

Значення у природі і житті людини. Окремі представники мохоподібних домінують у рослинному покриві, особливо тундри, на болотах, у лісах. Суцільний моховий покрив зумовлює водоохоронне значення в житті лісу, місцями сприяє заболочуванню місцевості.

Причиною заболочування і утворення торфу найчастіше є сфагнові мохи. Ці мохи мають здатність поглинати воду усією поверхнею тіла. У листках розташовані великі відмерлі гіаліноєї клітини. Під час дощу вони всмоктують велику кількість води, через це маса моху збільшується в 30-40 разів.

Здебільшого сфагнум густим килимом вкриває торфове болото. Стебла моху ростуть верхівками, нижні частини поступово відмирають і повільно розкладаються при малому доступі кисню. У шарі торфу постійно підтримується низька температура, розвивається висока кислотність, тому процеси гниття тут йдуть повільно, що сприяє тривалому збереженню рослинних решток. Так утворюється торф. Сфагновий торф накопичується дуже повільно: шар в 1 м - за 1 тис років і більше.

Торф використовується як добриво, паливо і у якості цінної хімічної сировини.

Хоча торф є цінною сировиною, але заболочування великих територій, яке викликається мохами (особливо сфагновими), - явище негативне, оскільки заважає росту і відновленню лісу.

Мохи є піонерами в заселенні відкритих та порушених місцезростань (лісових згарищ, стежок), відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні.

Мохи-гідрофіти живуть у воді; вони прикріплюються ризоїдами до стовбурів або гілок дерев, що потонули, або до підводних каменів (наприклад, брієвий мох фонтиналіс протипожежний — *Fontinalis antipyretica*) або вільно плавають на поверхні або в товщі

## 2. Загальна характеристика нижчих рослин – водоростей. Особливості біології зелених водоростей

Водорості — велика група найдавніших рослин. Будова їхнього тіла і розміри характеризуються значною різноманітністю. Існують одноклітинні, багатоклітинні і колоніальні форми мікроскопічних розмірів (від тисячних часток міліметра), а також форми з різною будовою слані, що досягають 30—45 м.

**Водорості** — єдина група організмів, серед яких зустрічаються прокаріоти (синьозелені) і еукаріоти (решта відділів). В ядрах еукаріотних водоростей виявлені структури, властиві ядрам інших еукаріотів: оболонки, ядерний сік, ядерця, хромосоми.

Загальною ознакою всіх водоростей є наявність хлорофілу. Крім хлорофілу водорості можуть містити й інші пігменти (фікоціан, фікоеритрин, каротин, ксантофіл, фіко-сантин). Ці пігменти надають водоростям червоного, бурого, жовто-зеленого кольору, маскуючи основний зелений. Наявність пігментів у клітинах водоростей забезпечує автотрофний тип живлення. Проте багато водоростей здатні за певних умов переходити на гетеротрофне живлення (евгленові — в темряві) або поєднувати його з фотосинтезом (міксотрофний тип живлення).

Кількість видів водоростей перевищує 40 тис. Проте класифікація їх не завершена, оскільки не всі форми достатньо вивчені. У нашій країні прийнято поділяти водорості на 10 відділів: синьозелені, пірофітові, золотисті, діатомові, жовтозелені, бурі, червоні, евгленові, зелені, харові. Найбільшу кількість видів налічують зелені (13—20 тис.) і діатомові (10 тис.) водорості.

Поділ водоростей на відділи збігається зазвичай з їхнім забарвленням, яке, як правило, пов'язане з особливостями будови клітин і слані.

Будова, склад і властивості клітинних компонентів водоростей характеризуються великою різноманітністю. У процесі еволюції природний добір зберіг найперспективніші форми, в тому числі такий тип клітинної організації, який дав змогу рослинам перейти до наземного способу життя.

Розмноження водоростей буває вегетативним, безстатевим (за допомогою спор) і статевим. У одного й того самого виду залежно від умов і пори року способи розмноження різні. При цьому спостерігається зміна ядерних фаз — гаплоїдної і диплоїдної.

Сприятливими умовами для зростання водоростей є наявність світла, джерел вуглецю та мінеральних солей, а основним середовищем життя для них є вода. Значний вплив на життя водоростей мають температура, солоність води тощо.

За місцем зростання водорості поділяють на дві великі групи: ті, що живуть у водоймах, та ті, що живуть поза водоймами. Серед тих, що живуть у водоймах, виділяють такі екологічні групи: планктон — дуже дрібні водорості, які знаходяться в товщі води у завислому стані (хламідомонада, вольвокс, пандорина, мікроцистіс); бентос — водорості, що живуть на дні водойм (харові, багато діатомових); перифітон — водорості, якими обростають підводні предмети або вищі рослини водойм (кладофора, червоні та бурі водорості морів). Населяють водорості і гарячі джерела, а також водойми з підвищеною концентрацією солей.

Водорості, що живуть поза водоймами, також поділяють на групи: ґрунтові (едафітон) — живуть у ґрунті або на ґрунті (ботридій, деякі вошерії), у ґрунті живе понад 700 видів водоростей з різних відділів; наземні (аерофітон) — на корі дерев, на скелях (трентеполія, плеврокок).

Багато водоростей вступають у симбіотичні зв'язки з іншими представниками рослинного й тваринного світу. Особливе місце тут належить симбіозу водоростей з грибами. У цьому симбіозі виникає така біологічна єдність двох організмів, що призводить до появи третього — лишайника, який відрізняється і від першого, і від другого.

Зелені водорості. Ознайомимося з представниками відділу зелених водоростей, розглянувши з одноклітинних хламідомонаду, плеврокок і хлорелу, з багатоклітинних нитчастих — улотрикс і спірогіру.

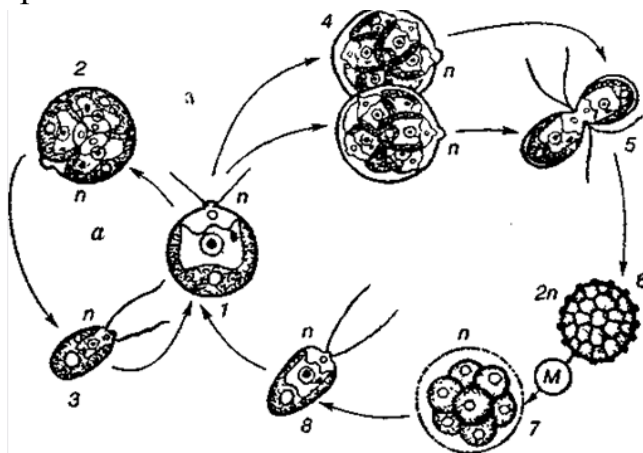
**Хламідомонада** — мікроскопічна одноклітинна водорість грушоподібної або овальної форми. Поверхня клітини вкрита прозорою безбарвною пектиновою оболонкою. На передньому кінці тіла оболонка утворює невелике випинання — носик, від якого відходять два джгутики. За допомогою цих джгутиків водорість рухається. Всю внутрішню частину клітини займає цитоплазма з великим чашоподібним хлоропластом (хроматофором) зеленого кольору.

В нижній потовщеній частині хлоропласта розміщений кулястий піреноїд (зона, де найактивніше синтезуються й нагромаджуються поживні речовини), який містить багато білків і оточений зернами крохмалю. На верхній частині

хроматофора знаходиться добре помітне червоне вічко, насичене каротином. Функція його невідома. В заглибині хроматофора розміщене велике кулясте ядро з добре помітним ядерцем. Спереду біля основи джгутиків розміщені дві пульсівні вакуолі.

Хламідомонади розмножуються статевим і безстатевим шляхом (мал. 62). При безстатевому розмноженні клітина втрачає джгутики, її ядро, хлоропласт і цитоплазма діляться на 4 (рідше 8) клітин — зооспор. У кожній дочірній клітині виростає по 2 джгутики, оболонка материнської клітини руйнується і зооспори виходять у воду.

У такий спосіб водорості розмножуються дуже швидко. Же через добу дочірні клітини знов діляться. При статевому розмноженні в материнській клітині утворюються гамети. Вони подібні до зооспор, однак кількість значно більша — 32 або 64 в одній клітині. Після дозрівання гамети виходять з материнської клітини і попарно з'єднуються, утворюючи зиготу. Вона вкривається існою оболонкою і переходить у стан спокою. Через який час зигота виходить з оболонки і ділиться мейотично з утворенням 4 гаплоїдних зооспор.



Мал. 1. Загальна характеристика нижчих рослин – водоростей. Особливості біології зелених водоростей. Життєвий цикл хламідомонади: а — безстатеве розмноження; б — статеве розмноження; М ~ мейоз; 1 — вегетативна особина; 2 — утворення зооспор; 3 — зооспори; 4 — утворення гамет; 5 — копуляція гамет; 6 — зигота; 7 — проростання зиготи; 8 — зооспора.

Хламідомонади живуть у невеликих, дуже забруднених водоймах, що добре прогріваються (калюжі, стічні канали). У таких водоймах вони дуже швидко розмножуються і спричиняють "цвітіння" води.

Оскільки поряд з автотрофним способом живлення клітини хламідомонад поглинають розчинені органічні речовини, вони тим самим сприяють процесу очищення забрудненої води (самоочищенню). Цей процес можна спостерігати у відстійниках, очисних спорудах міської каналізації.

Уже через кілька днів після чергового викидання стічних вод водойма очищається. Вода стає чистою і прозорою до дна. Водоростей — активних санітарів — уже немає в товщі води, їхні зиготи опустились на дно і там "відпочивають" до чергового забруднення, яке знов їх активізує.

Плеврокок — мікроскопічна одноклітинна наземна водорість без джгутиків. Під щільною безбарвною оболонкою клітини знаходяться цитоплазма, ядро і пластинчастий хлоропласт. Зазвичай клітини поєднані в групи по 4—6 і більше у вигляді пакетів, іноді утворюють короткі нитки. Пакети можуть розпадатися на окремі клітини" кожна з них існує самостійно і швидко починає ділитися.

Клітини плеврокока діляться в двох взаємно перпендикулярних напрямках, утворюючи нові пакети. Статевого розмноження немає, зооспори не утворюються. Поселяється плеврокок на корі старих дерев, особливо на північному боці на землі в сирих місцях, на стінках глиняних горщиків з кімнатними рослинами, утворюючи на них разом з іншими водоростями зелений наліт. Плеврокок входить до складу слані багатьох лишайників.

Хлорела — одноклітинна зелена водорість, має вигляд мікроскопічної нерухомої (без джгутиків) кульки до 15 мкм у діаметрі. Зовні клітини вкриті твердою двоконтурною оболонкою целюлозної природи. В цитоплазмі міститься один чашоподібний хлоропласт з одним піре-ноїдом у потовщеній його частині. Ядро одне, однак у живій клітині без спеціальної обробки його не видно.

Розмножується лише нестатевим шляхом. При цьому в материнській клітині утворюється 4—8 апланоспор, які через розрив оболонки виходять у воду й набувають вигляду дорослої особини.

Хлорела невибаглива до умов існування і здатна до інтенсивного розмноження, тому зустрічається всюди: у прісних водоймах, морях і ґрунті. Вона може вступати у симбіоз з різними організмами, входить до складу лишайників.

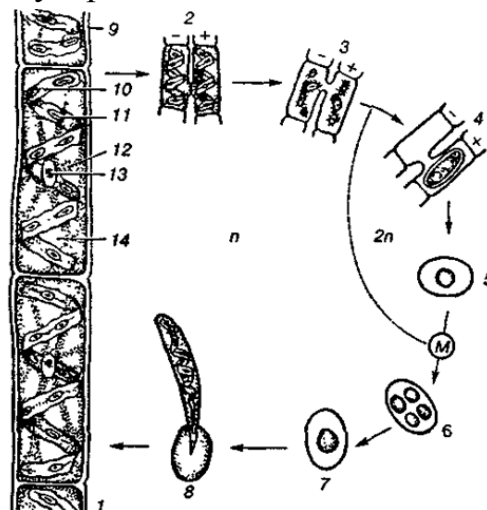
**Клітина хлорели** — зручний об'єкт для різних досліджень. Хлорела — основний об'єкт масового культивування водоростей для практичного використання в різних напрямках. Значну роль у формуванні підвищеного інтересу до неї відіграв її хімічний склад. У перерахунку на суху речовину хлорела містить повноцінних білків 40% і більше, ліпідів — до 20%, вуглеводів — до 35%, зольних речовин — до 10%. Є вітаміни групи В, аскорбінова кислота (віт. С) і філохінони (віт. К). Знайдено речовину, яка має антибіотичну активність — "хлорелін". У деяких країнах хлорелу використовують у їжу після спеціальної обробки, що поліпшує її засвоєння. Для споживання використовують свіжу біомасу хлорели або спеціальну пасту з неї.

**Спірогіра** — одна з найпоширеніших зелених нитчастих водоростей у прісноводних басейнах. Довгі нитки слані утворюють сплетення (баговиння) яскраво-зеленого кольору, до субстрату вони не прикріплюються і вільно плавають у воді.

### 3. Особливості біології діатомових, червоних та бурих водоростей

Цікавим є відділ Бурі водорості. Серед них можна спостерігати і мікроскопічні нитчасті організми, і гіганти, що сягають 30—50 м завдовжки (наприклад, макроцистіс). Бурих водоростей існує близько 1500 видів; це фітобентос переважно холодних морів та океанів усього світу, заселяють мілководдя, але зустрічаються і далеко від берегів. У Чорному морі біля берегів України трапляються такі бурі водорості, як диктіота, цистозира.

За зовнішнім виглядом бурі водорості можуть нагадувати кущики, гіллясті шнури. Крім хлорофілу вони містять пігмент фукоксантин (бурий). Піреноїдів немає. Це найорганізованіший відділ водоростей. Талом у багатьох видів диференційований на різні тканини (асиміляційна, запаслива та механічна тканини з потовщеними стінками). Бурі водорості утворюють підводні "луки" та величезну кількість біомаси. Наприклад, це всім відома морська капуста, або ламінарія. Найскладніше організованими серед бурих водоростей є саргасуми. Ці багаторічні водорості живуть компактно в Атлантичному океані (Саргасове море). Саме тут нереститься вугор.



Мал. 2. Життєвий цикл спірогіри: 1 — частина талому; 2, 3 — послідовність кон'югації; 4, 5 — зиготи; 6, 7 — мейоз зиготи і відмирання трьох гаплоїдних ядер; 8 — проростання зиготи; 9 — клітинна стінка; 10 — хроматофор; 11 — піреноїд; 12 — цитоплазма; 13 — ядро; 14 — вакуоля.

Вегетативне розмноження відбувається частинками талому; безстатеве — зооспорами, у деяких спорами особливої будови; статеве — сперматозоїдами та яйцеклітинами.

Червоні водорості (близько 4000 видів) — багато в чому подібні до бурих. Сучасна наука виділяє їх із загальної групи водоростей в окреме підцарство, зважаючи на те, що вони мають надто своєрідні форми спороношення і статевого розмноження. В їхньому життєвому циклі змінюється три покоління, а не два, як в інших рослин. Рухливих стадій у циклі розвитку немає. Більшість червоних водоростей — дводомні рослини. Агар-агар — це речовина, яку виробляють з багрянкового крохмалю, продукту фотосинтезу червоних водоростей. У Чорному морі зростає церамій червоний, якого хвилями викидає на берег під час шторму.

#### **4. Гриби, характеристика, види**

Гриби займають проміжне положення між тваринами і рослинами, оскільки характеризуються низкою ознак, що роблять їх подібними, з одного боку, до тварин (в оболонці є хітин, запас поживних речовин у вигляді глікогену, в результаті обміну речовин утворюється сечовина), а з іншого — до рослин (необмежений ріст, адсорбтивний тип живлення, тобто всмоктування). Грибисапрофіти живляться органічними речовинами відмерлих організмів, а грибипаразити можуть жити на рослинах, тваринах і людині. Є також перехідні форми грибів (трутовики), які частину свого життя існують як сапрофіти, а іншу частину — як паразити. Грибисапрофіти живуть на опалому листі, деревині та перегної.

Багато видів грибів живуть у симбіозі з водоростями і вищими рослинами. Взаємовигідне співжиття міцелію грибів з коренями вищих рослин утворює мікоризу (наприклад, підберезник з березою, підосичник з осикою тощо). Значна частина вищих рослин (дерева, тверда пшениця та ін.) не може нормально розвиватися без мікоризи. Гриби отримують від вищих рослин кисень, продукти виділення коріння та безазотисті сполуки. Гриби "допомагають" вищим рослинам засвоювати важкодоступні речовини гумусу, активізують діяльність ферментів вищих рослин, своїми ферментами сприяють вуглеводному обміну, фіксують вільний азот і в сполуках передають його вищим рослинам разом з ростовими речовинами, вітамінами тощо.

Гриби умовно поділяють на нижчі й вищі. Вегетативне тіло грибів називають грибноцею, або міцелієм, воно складається з окремих ниток — гіфів. Ці нитки знаходяться всередині субстрату, на якому живуть гриби.



Найчастіше грибниця займає велику територію. Через міцелій відбувається всмоктування поживних речовин осмотичним шляхом. Гриби з найпримітивнішою будовою міцелію не мають, їхнє тіло складається з однієї клітини. У грибів із складнішою будовою міцелій часто буває добре розгалужений, одноклітинний, багатоядерний. У вищих грибів міцелій багатоклітинний.

Одно або багатоядерні клітини грибів здебільшого вкриті тонкою клітинною оболонкою. Під нею знаходиться цитоплазматична мембрана, яка вкриває цитоплазму. Клітинна оболонка на 80—90% складається з азотистих і безазотистих полісахаридів, до її складу в невеликій кількості входять білки, ліпіди та поліфосфати.

Клітина грибів містить ферменти, білки. З органел у ній є мітохондрії, подібні до таких у вищих рослин, лізосоми, в яких протеолітичними ферментами розщеплюються білки. У вакуолях містяться запасні поживні речовини: глікоген, ліпіди, жирні кислоти, жири тощо. В їстівних грибах є багато вітамінів і мінеральних солей. Приблизно 50% сухої маси становлять азотисті речовини, з яких на білки припадає близько 30%.

Розмножуються гриби безстатевим шляхом — спеціалізованими клітинами (спорами) і вегетативне (частинами міцелію, брунькуванням). Процесу спороутворення може передувати статевий процес, який у грибів дуже різноманітний. Зигота може утворюватися в результаті злиття соматичних клітин, спеціалізованих на гамети, і статевих клітин — гамет (утворюються в статевих органах — гаметангіях). Утворена зигота проростає відразу або після періоду спокою і дає початок гіфам з органами статевого спороношення, в яких утворюються спори.

Спори різних грибів поширюються повітряними течіями, комахами, різними тваринами та людиною.

**Цвільові гриби** оселяються на продуктах харчування, в ґрунті, на овочах і плодах. Вони зумовлюють псування доброякісних продуктів (хліба, овочів, ягід, фруктів тощо). Більшість цих грибів — сапрофіти. Проте деякі з них є збудниками інфекційних хвороб людини, тварин, частіше рослин. Наприклад, гриб трихофітон спричинює стригучий лишай у людини і тварин.

Усім добре відомий одноклітинний гриб мукор, або біла цвіль, що оселяється на овочах, хлібі та кінському гної. Спочатку біла цвіль має вигляд пухнастого нальоту, який через деякий час стає чорним, оскільки на грибниці з'являються кулясті головки (спорангії), в яких утворюється велика кількість спор темного кольору.

Аспергил і пеніцил мають багатоклітинний міцелій. Плодоносний гіф (конідієносець) аспергила на верхівці має потовщення з паличкоподібними

вирослами, від яких відшнуровується ланцюжок спор. У пеніцила конідієносець на верхівці не потовщується, а розгалужується. У цих грибів плодові тіла утворюються рідко.

У 1929 р. англійський учений А. Флемінг виявив антибактеріальну дію пеніцила і виділив речовину, яку назвав пеніциліном. Його широко використовують для лікування різних хвороб.

**Дріжджі** — це одноклітинні нерухомі організми розміром від 8 до 10 мкм. Форма цих грибів овальна або видовжена. Справжнього міцелію вони не утворюють. Швидкість обміну речовин у дріжджів (у перерахунку на одиницю маси) значно вища, ніж у міцелярних грибів. Вони дуже поширені в ґрунті, на субстратах з рослин, що містять багато глюкози.

Дріжджі швидко ростуть і розмножуються, що значною мірою впливає на зовнішнє середовище, їх культивують і використовують у господарській діяльності з давніх-давен, оскільки вони викликають бродіння вуглеводів з утворенням спирту і вуглекислого газу. Велике значення мають хлібні, або пивні, дріжджі, які використовують у хлібопеченні та пивоварінні (існують лише культурні раси), а також винні, які застосовують при виготовленні вин. У природі останні містяться в соку різних соковитих плодів. Деякі дріжджі накопичують у клітинах білки та жири, тому їх використовують у їжу.

**Гриби паразити.** На рослинах паразитує понад 10 тис. видів грибів, на тваринах і людині — близько 1 тис. видів.

Псування багатьох видів сільськогосподарських продуктів і втрати урожаю від грибів паразитів настільки великі, що боротьбу з ними ведуть спеціальні державні установи та міжнародні організації.

З грибів, що паразитують на рослинах, найпоширеніші сажкові, іржасті гриби, ріжки та ін. Вони вражають сходи городніх, злакових культур, лісових порід та інших рослин.

Представники сажкових грибів паразитують в основному на культурних і дикорослих злаках, спричинюючи захворювання злаків — сажку. Таку назву захворювання дістали внаслідок того, що хворі рослини мають вигляд обвуглених або обсипаних сажею. Міцелій сажкових грибів міститься в міжклітинниках хазяїна, в його клітини проникають гаусторії. Зимуюча стадія гриба — сажкові спори, які зимують або в ґрунті, або в зерносковищах. Різні види сажки по-різному заражають рослини.

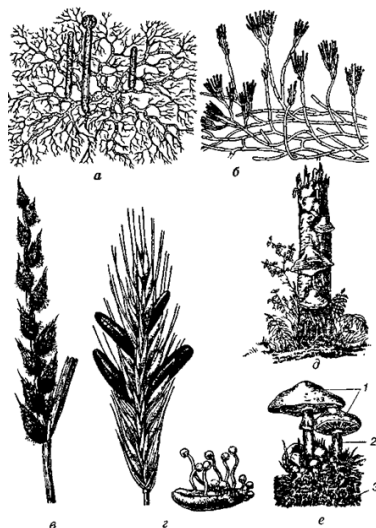
Виділяють три основних способи зараження:

- зараження відбувається в ґрунті під час проростання зернівок (колбоподібна сажка проса, тверда сажка пшениці);

- зараження в період цвітіння злаків, коли сажкова спора потрапляє на приймочку маточки і проростає до зав'язі; такий спосіб зараження властивий порошистій сажці пшениці та ячменю;
- уражаються молоді надземні частини рослин, зараження викликають спори, при цьому міцелій не розростається по всій рослині, а локалізується в місці зараження, де й спричинює утворення пухлин, наростів (пухирчаста сажка кукурудзи).

**Іржасті гриби**, яких налічують близько 7000 видів, паразитують не лише на покритонасінних, а й на вищих спорових рослинах, зумовлюючи хворобу іржу. На уражених грибом листках і стеблах з'являються бурі плями, звідки і назва хвороби. Найпоширенішою є лінійна іржа, що паразитує на різних злакових. Уражаючи асиміляційну поверхню хлібних злаків, іржа призводить до значних втрат урожаю.

**Ріжки** — це паразитичний гриб, що розвивається на житі, часом на пшениці та інших злаках. Під час цвітіння жита спори гриба заносяться вітром на зав'язь квітки, де вони проростають у міцелій. На міцели утворюється значна кількість конідієносців. Конідії, що утворюються при цьому, містяться в солодкій, трохи липкій речовині — медяній росі. Спиваючи медяну росу, комахи переносять конідії на квітки здорових рослин. Пізніше на цих рослинах замість насіння з ураженої зав'язі розростається склероцій (ріжок), що складається з міцно сплечених гіфів гриба.



Мал. 1. Гриби: а — мукор; б — пеніцил (а, б — збільшено); в — сажка; г — ріжки (праворуч — пророслий склероцій); д — трутовик; е — шапковий гриб (1 — шапка; 2 — пеньок; 3 — міцелій).

Склероцій перезимовує в ґрунті або з урожаєм зерна. Навесні склероції проростають і на кожному утворюється 15—20 виростів з булавоподібними сумками, в яких дозрівають спори. Спори дозрівають одночасно з цвітінням злакових. Переносяться спори рухом повітря.

У склероціях ріжка є отруйні речовини (алкалоїди). Потрапляючи в організм людини або тварин, ріжки спричинюють тяжке захворювання — ерготизм. Це захворювання може виявлятися в конвульсивній формі (в народі його називають "злі корчі", оскільки воно супроводжується судомою окремих груп скелетних м'язів) і гангренозній ("антонів вогонь", омертвіння виступаючих частин тіла). Хвороба може закінчуватися смертю. Проте з ріжків виготовляють ліки, які використовують у гінекологічній і акушерській практиці. Щоб дістати ріжки, спеціально висівають жито і заражають його цим грибом.

Значної шкоди завдає представник роду фітофторових картопляний гриб, що вражає бульби та бадилля картоплі. На листках утворюються бурі плями, зменшується фотосинтез, а отже, і врожай. Пошкоджені бульби втрачають свої товарні якості, погано зберігаються.

Представники роду фітофтора живуть майже в усіх кліматичних зонах земної кулі, але найбільше видів паразитує в тропіках і субтропіках. Із 70 видів цього роду в Україні зустрічається близько 20. Гриби вражають картоплю, томати, пальми, какао, цитрусові та інші рослини. Періодично картопляна хвороба спалахує в різних країнах світу, в тому числі і в Україні.

Великої шкоди садам, паркам і лісовому господарству завдають грибитрутовики (див. мал. 1, д). Міцелій трутовиків розвивається всередині дерев, руйнуючи деревину. Зараження здорових дерев відбувається проникненням спор цих грибів через рани на корі або через кореневі волоски.

Потрапивши в рану дерева, спори проростають, утворюючи грибницю. Поширюючись по деревині, грибниця робить її трухлявою. Через кілька років після ураження грибницею трутовика на корі дерев утворюються шкірясті, дерев'янисті або м'ясисті плодові тіла цих грибів. Частіше вони бувають дуже твердими, мають копитоподібну форму і розміщуються на стовбурах одне за одним. З нижнього боку плодових тіл утворюються трубочки, в яких дозріває велика кількість спор. Плодові тіла у більшості трутовиків багаторічні і щороку збільшуються.

Усі хвороби рослин, що спричинюються паразитичними грибами, дуже швидко поширюються в природі у зв'язку з інтенсивним розмноженням грибів. Деякі паразитичні гриби є збудниками небезпечних хвороб людини і тварин. Гриб ахорюн, оселяючись на волосистій частині голови, спричинює хворобу паршу.

**Гриб трихофітон**, який уражує волосся, нігті й шкіру, є збудником стригучого лишая. Дріжджовий гриб сидіум спричинює захворювання слизової оболонки порожнини рота — пліснявку, яка спостерігається переважно у немовлят. Гриби з групи так званих променистих грибів, або актиноміцетів, є

причиною низки захворювань, відомих під назвою актиномікозів, що виявляються у вигляді поверхневих нагноєнь або уражень внутрішніх органів.

Сучасна комплексна система заходів захисту полів, садів, лісів і парків від паразитичних грибів охоплює агротехнічні, біологічні, хімічні методи боротьби, а також карантинні заходи, що не допускають завезення збудників хвороб та шкідників з інших країн, виведення рослин, стійких проти хвороб і збудників (селекція), тощо.

З метою біологічного захисту рослин від збудників хвороб і шкідників використовують їхніх природних ворогів: антагоністів, паразитів, хижаків тощо. Останнім часом широко використовують також антибіотики, гормональні препарати й ферменти (хімічні речовини, що виробляються спеціальними клітинами або ендокринними залозами тварин). У зв'язку з цим нині під біологічним методом боротьби розуміють не лише використання живих організмів, а й продуктів їхньої життєдіяльності.

**Шапкові гриби.** До вищих грибів належать добре відомі людині шапкові гриби (див. мал. 65, е) — хрящі, білі, опеньки, лисички, мухомори тощо, які ведуть сапрофітний або симбіотичний спосіб життя. Вони розростаються і живляться за допомогою гіфів, що обплітають частинки ґрунту (сапрофіти) або корені рослин (симбіонти) і утворюють білу грибницю, на якій виникають органи спороутворення — плодові тіла, що мають пеньок і шапку.

Плодове тіло утворене пучками ниток грибниці, які щільно прилягають одна до одної. Зверху шапки нитки гіфів забарвлені. На нижньому боці шапки у одних грибів (білий, масляк, підберезник тощо) розміщені численні трубочки; ці гриби називають трубчастими. У інших грибів (сироїжки, лисички, рижики та ін.) нижній шар утворений численними пластинками, тому їх називають пластинчастими. В трубках і на пластинах шапки розміщені сумки зі спорами, якими гриби розмножуються. Шапкові гриби розмножуються і вегетативне — частинами міцелію.

Ріст і розвиток грибів у лісі залежать від метеорологічних умов, складу ґрунту, утворення мікоризи тощо. У деяких грибів шапка може досягати 72 см у діаметрі, а маса гриба (наприклад, грибаварана) — 20 кг.

**Їстівні та отруйні гриби.** Поняття "їстівні" та "отруйні" гриби досить умовні. Одні й ті самі види грибів в одній місцевості вважають їстівними, в іншій — неїстівними. В Україні росте близько 200 видів їстівних грибів, однак у їжу практично використовують не більш як 40 видів. Нині промисловим способом розводять печериці, літні опеньки.

Використовувані в їжу гриби поділяють на безумовно і умовно їстівні. До безумовно їстівних відносять: білі, підосичники, підберезники, масляки, рижики, печериці, лисички, опеньки справжні та ін. Використання цих грибів у

їжу не потребує додаткової і попередньої їх обробки перед кулінарною. До умовно їстівних належать гриби, які перед кулінарною обробкою потрібно тривалий час варити і видаляти відвар (сироїжки, свинушки, строчки, зморшки, вовнянки тощо) або вимочувати в проточній воді з періодичною її заміною (хрящімолочники та ін.). Якщо умовно їстівні гриби приготувати неправильно, використання їх у їжу може призвести до харчових отруень.

Є чимало грибів, підозрілих щодо отруйності та отруйних. Особливо небезпечні бліда поганка (подібна до печериці), деякі мухомори, несправжні опеньки й лисички. Бліда поганка — найотруйніший гриб. Смерть внаслідок отруєння блідою поганкою настає більш ніж у 50% випадків. До смертельно отруйних належить мухомор гадючий. Він має зелену або білу без лусок шапку, а пеньок у нижній частині потовщений і обгорнутий вільною піхвою. Отруєння мухоморами спостерігається рідше, оскільки вони добре помітні і чітко відрізняються від їстівних грибів.

У разі отруєння грибами слід терміново викликати швидку медичну допомогу. Медпрацівники інтенсивно промивають шлунок з використанням активованого вугілля, дають проносні та інші препарати. Використовуючи гриби в їжу, потрібно уважно оглядати кожний гриб, відкидаючи всі підозрілі. Білки грибів досить швидко розкладаються з утворенням отруйних азотистих основ, тому отруїтися можна і не отруйними, але несвіжими грибами.

Роль грибів у природі і народному господарстві. Основне значення грибів у природі полягає в руйнуванні й мінералізації органічних сполук. Тут вони виконують майже ту саму роботу, що й бактерії. Особливо велике значення має їхня діяльність у тундрі, де цьому сприяють низька температура, значна затшеність у лісах і кисла реакція ґрунтів. Багато видів грибів знищують у ґрунті деяких збудників хвороб. Велика роль грибів у створенні мікоризи, особливо в лісі, де гриби найчастіше вступають у симбіоз з вищими деревними породами, та в утворенні лишайників — піонерів рослинності.

**Кормові дріжджі** спеціально вирощують на соломі, відходах деревини і разом з комбікормами або концентратами згодують різним видам сільськогосподарських тварин. Багато видів грибів людина використовує в їжу, оскільки енергетична цінність свіжих грибів більша, ніж багатьох овочів. Гриби багаті на білки (до 70% сухої маси) та мінеральні солі. Клітковина грибів містить багато фосфорних сполук та інші цінні для організму речовини. У грибах є також вітаміни кальциферолі (віт. D), ретинол (віт. A), вітаміни групи B, аскорбінова кислота (віт. C).