

Біологія

7 клас

Частина 3



Андрій Самойлов
Ольга Тагліна
Ольга Утевська
Людмила Довгаль

Біологія

7 клас

Навчальний посібник

Частина 3



Електронний
інтерактивний додаток
до посібника
rnk.com.ua/106191



Харків
Видавництво «Ранок»
2024

УДК 37.016:57(075.3)
Б93

Авторський колектив:

Андрій Самойлов, Ольга Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль

Створено відповідно до модельної навчальної програми
«Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти
(автори Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утевська О. М.),
яка рекомендована для використання в освітньому процесі
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.12.2023 № 1466.
Зареєстровано в Каталозі надання грифів навчальній літературі
та навчальним програмам за № 3.0649-2023)

**Біологія. 7 клас : навч. посіб. Ч. 3 / Андрій Самойлов, Ольга
Б93 Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль. — Харків : Вид-во
«Ранок», 2024. — 56 с. : іл.**

ISBN 978-617-09-8583-5

Посібник поєднує функції підручника й зошита для лабораторних, практичних і проектних робіт і містить необхідний теоретичний матеріал, творчі й дослідницькі завдання, навчальні проекти та STEAM-проекти, віртуальні екскурсії.

Призначений для учнів 7 класу закладів загальної середньої освіти, учителів біології.

УДК 37.016:57(075.3)



ISBN 978-617-09-8583-5

© Самойлов А. М., Тагліна О. В.,
Утевська О. М., Довгаль Л. В., 2023
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2024



Шановні семикласники і семикласниці! Під час вивчення інтегрованих курсів про природу в 5 і 6 класах ви дізналися багато нового про довкілля. Наразі ваша подорож у світ природничих наук триває. І тепер ви поглибите свої знання з біології, поставите нові запитання й дасте нові відповіді на них, тим самим розширюючи можливості наукового пізнання.

Власне пізнання природи — це завжди про інтерес, про розуміння важливого й про усвідомлення того, що життя потребує захисту та збереження. Заради майбутнього. Заради миру. І нових знань і здобутків.

Розгляньмо структуру посібника й відкривмо будь-який параграф. Він починається з рубрики «Поміркуйте й обговоріть ситуацію», а закінчується рубриками «Опорні точки» — про головне в параграфі, «Запитання і завдання» — перевірка вивченого. Крім власне запитань до параграфів, у цій рубриці ми пропонуємо виконати такі завдання, які максимально розкриють ваші творчі здібності. У групі чи в парі ви матимете змогу розробити творчі проекти, намалювати постери, створити презентації й пам'ятки, провести конкурси й виставки. Це дуже важливо, коли спільними зусиллями школярство, учительство й батьківство насправду змінює освіту на краще, робить її цікавою й захопливою.

Під час роботи в парі або групі не забувайте про взаємооцінювання результатів діяльності, а також про самооцінювання.

У рубриці «Проект» ви зможете реалізувати свої творчі задуми. Рубрика «Відкритий мікрофон» — це ваше право висловитися з того чи того питання, запропонувати власне бачення проблеми та шляхи її вирішення. Це, безумовно, розширить ваш світогляд. А цього ми всі разом і прагнемо!

Перейшовши за QR-кодом на початку посібника, ви опинитеся на платформі, де ми для вас підготували низку інтерактивних завдань. Окрім цього, за спеціальними QR-кодами всередині параграфів ви зможете переглянути навчальні відеоролики, анімації, відеоуроки від провідних освітян і освітянок України, мобільні ігри. Це все для вас! Адже нам здається, що такі електронні цікавинки допоможуть вам краще засвоювати матеріал. А ще — це весело й сучасно!

Маємо надію, що з нашими пілотними матеріалами до підручника «Біологія» вам буде зручно й цікаво працювати!

Бажаємо успіхів у навчанні!

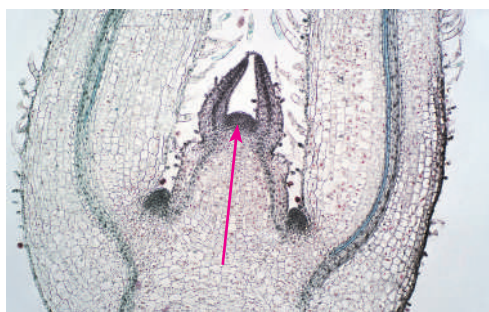
Авторський колектив

§ 15. Покритонасінні рослини: тканини та будова кореня

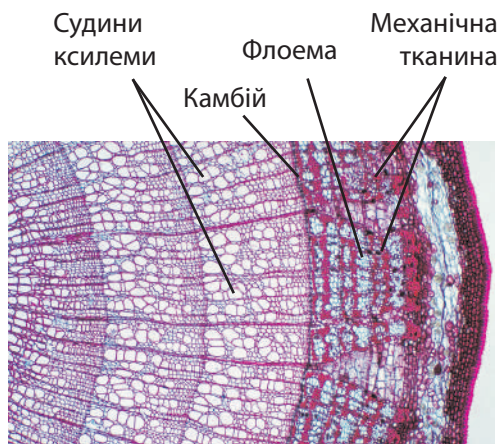


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Організм Покритонасінних рослин виконує багато функцій: здійснює фотосинтез і дихання, протистоїть силі тяжіння, захищається від висихання, здійснює транспорт речовин, уміє запасати органічні сполуки, розмножується тощо. Як йому це вдається? Завдяки чому стає можливим таке різноманіття функцій?



Мал. 15.1. Так виглядає твірна тканина на верхівці пагона



Мал. 15.2. Це поперечний розріз стебла, на якому можна побачити механічні й провідні тканини та камбій

Тканини рослин

Тіло Покритонасінних рослин розділене на окремі органи й має велику поверхню, яка потрібна для фотосинтезу й мінерального живлення. У рослин такі поверхні утворюються за рахунок листків і коренів. Аби сформувати великі поверхні, організму рослин потрібний тривалий ріст. Саме тому рослини здатні до необмеженого росту, й ростуть вони впродовж усього життя.

Покритонасінні рослини мають складні за будовою органи, які утворюються з різноманітних тканин. **Тканина** — це група клітин, що мають подібну будову та виконують спільні функції. Науковці поділяють тканини рослин на дві групи: твірні й постійні тканини.

Твірні тканини беруть участь у процесах росту та регенерації рослини. Вони розташовані на верхівках пагонів і коренів, утворюють шар камбію в стеблі (мал. 15.1). Твірні тканини верхівок пагонів і коренів забезпечують ріст рослин у довжину, а **камбій** — у товщину (мал. 15.2).

Постійні тканини можуть бути різними. **Покривні** — захищають рослину від випаровування, механічних ушкоджень, проникнення мікроорганізмів, забезпечують обмін речовин із навколишнім середовищем. **Механічні** тканини рослин виконують опорну й захисну функції. **Провідними** тканинами здійснюється транспорт речовин тілом рослини.

Існує два види провідної тканини: ксилема та флоема. **Ксилема** розташована в деревині, вона складається із судин — тонких трубочок із клітинних стінок відмерлих клітин. Це мертва провідна тканина, її клітини утворюють судини, якими від коренів у надземну частину транспортуються вода та розчинені в ній мінеральні речовини. **Флоема** — це жива провідна тканина, її клітини утворюють ситоподібні трубки. Флоемою транспортуються органічні речовини з надземної частини рослини в корені та інші частини рослини (мал. 15.3).

Основні тканини заповнюють проміжки між іншими тканинами, вони виконують різні функції, зокрема здійснюють фотосинтез і запасують поживні речовини.

! *Тканина* — це група клітин, які мають спільне походження, будову й функції.

Відкритий мікрофон. Як ви вважаєте, чому з появою різноманітних тканин рослини стали більш пристосованими до умов наземно-повітряного середовища існування?

Будова кореня

Корінь — осьовий підземний орган, який закріплює рослину в ґрунті й здійснює мінеральне живлення. Він забезпечує рослину водою з розчиненими в ній неорганічними сполуками.

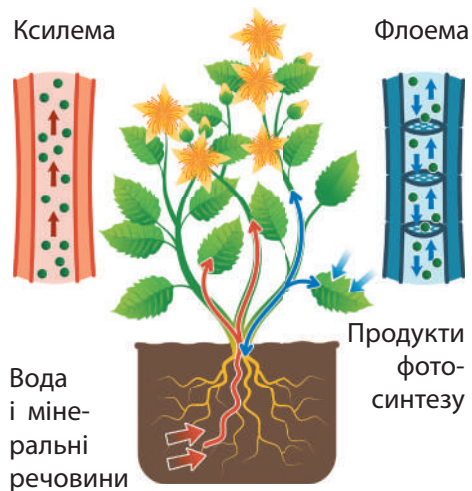
Головний корінь розвивається з корінця зародка насінини, *додаткові корені* утворюються від підземної або надземної частини стебла. Головний і додаткові, розгалужуючись, утворюють *бічні корені*. Усі корені однієї рослини складають її кореневу систему.

Кореневу систему, у якій добре видно головний корінь, називають **стрижневою** (мал. 15.4а). Якщо в кореневій системі не можна розрізнити головний корінь, її називають **мичкуватою** (мал. 15.4б). Така система утворена додатковими коренями. Стрижневу кореневу систему мають горох, капуста, морква, кульбаба, а мичкувату — пшениця, жито, рис, цибуля, часник.

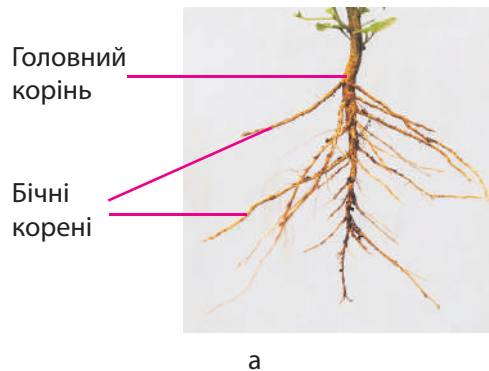
Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Площа розповсюдження коренів зазвичай значно більша за ту, яку займає надземна частина рослини. Кукурудза, наприклад, розміщує свої корені в ґрунті на 1 метр в усі боки. Ступінь галуження коренів теж дуже великий. Науковці підраховали, що довжина всіх коренів добре розвиненої рослини жита сягає 600 км!

Як ви вважаєте, чому так відбувається? Які переваги надає рослинам така велика коренева система?



Мал. 15.3. Два види провідної тканини: ксилема та флоема



Мал. 15.4. Види кореневих систем: а — стрижнева коренева система; б — мичкувата коренева система



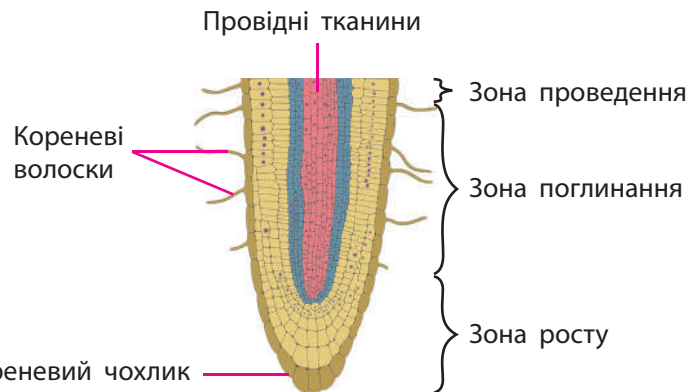
Поділіться своїми думками

У верблюжої колючки корені дуже довгі — 20 м і більше. Як ви вважаєте, навіщо це? Які переваги вони надають рослині?



Верблюжа колючка

У молодого кореня розрізняють частини, або зони: *росту, поглинання й проведення* (мал. 15.5).



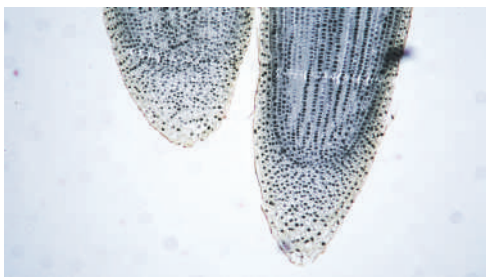
Мал. 15.5. Зони кореня

Зона росту розміщена на кінчику. Вона складається з твірної тканини, клітини якої постійно діляться, забезпечуючи ріст кореня в довжину (мал. 15.6).

Зовні зона росту вкрита **кореневим чоликом**, який захищає її ніжні клітини.

Над зоною росту розміщується **зона поглинання**. Зовні розташована покривна тканина, клітини якої утворюють вирости — кореневі волоски. Саме кореневі волоски забезпечують усисну (поглинальну) функцію кореня.

Вище корневих волосків починається **зона проведення**. Вона найдовша, бо простягається аж до стебла. Тут корінь укритий корком і всмоктування майже не відбувається.



Мал. 15.6. Кінчик кореня цибулі під мікроскопом (100-кратне збільшення)



Індивідуальна робота

На мал. 15.6 знайдіть усі елементи будови кореня, які позначені на мал. 15.5.

Лабораторне дослідження будови кореня й корневих систем

Мета: ознайомитися з будовою кореня, навчитися відрізняти види коренів і типи корневих систем.

Обладнання й матеріали: живі рослини з різними типами корневих систем, гербарні зразки, світлини видозмін коренів, лупа.

Хід дослідження

1. Розгляньте зовнішню будову кореневої системи запропонованих рослин, гербарних зразків або їхнього зображення на світлинах.
2. Знайдіть головний, додаткові та бічні корені.
3. Визначте рослини зі стрижневою та мичкуватою корневими системами.
4. У запропонованих рослин розгляньте видозміни кореня.
5. Зробіть висновки.

У кореневій системі деяких рослин відкладається багато поживних речовин, тому розвивається запасальна тканина, що сприяє потовщенню коренів. Якщо потовщується головний корінь, утворюються **коренеплоди** (буряк, морква, редис), якщо потовщуються бічні або додаткові корені, — **кореневі бульби** (жоржини, батат).

У тропічних лісах деякі рослини, наприклад, орхідеї, ростуть на стовбурах дерев. А їхні корені висять пучком у повітрі, тому вони так і називаються: **повітряні корені**. Ці корені поглинають вологу з повітря, як губка.

Дихальні корені характерні для рослин, що ростуть на болотах або надмірно зволжених ґрунтах, до прикладу, мангрові дерева й болотний кипарис.

Опорні корені (їх ще звать **ходульними**) утворюються від стебла та гілок тропічних дерев, що ростуть на піщаному чи хиткому ґрунті. Такі корені зростають униз, досягають ґрунту й закріплюються в ньому, створюючи опору рослині. Так відбувається у фікус-баньяна й кукурудзи.

Чіпкі корені мають виткі рослини, такі як плющ. **Корені-присоски (гаусторії)** є в деяких рослин-паразитів або напівпаразитів, як омела.

Надземні видозміни коренів	
Повітряні корені	Дихальні корені
 Орхідеї	 Болотний кипарис
Опорні корені (ходульні)	Чіпкі корені
 Кукурудза	 Плющ
Корені-присоски (гаусторії)	Дошкоподібні корені
 Омела	 Великі дерева тропічних дощових лісів
Підземні видозміни коренів	
Коренеплоди	
 Буряк, морква, редис	
Кореневі бульби	
 Жоржина, батат	



Опорні точки

Покритонасінні рослини мають складні за будовою органи, які утворюються різноманітними тканинами. Тканини й органи рослин пристосовані до виконання різних функцій і можуть, у разі потреби, видозмінюватися задля пристосування до умов довкілля. Корінь рослин виконує важливі функції закріплення рослини в ґрунті й забезпечує мінеральне живлення.



Запитання і завдання

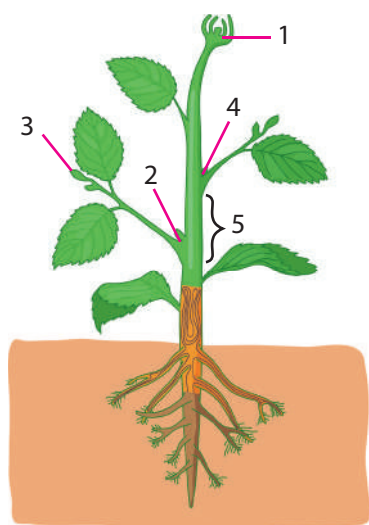
1. Для чого Покритонасінним рослинам потрібні великі поверхні коренів?
2. Як різні тканини допомагають рослинам пристосовуватися до життя на суходолі?
3. Доведіть, що будова кореня рослин відповідає тим функціям, які він виконує.
4. Які функції виконують різні зони кореня? Яка із цих зон є найдовшою?

§ 16. Покритонасінні рослини: будова їхньої бруньки, пагона й листка

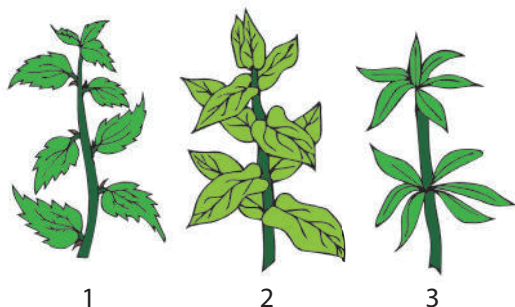


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

У Покритонасінних рослин існують численні видозміни різних органів: кореня, пагона, листків. Як ви вважаєте, навіщо вони формуються та які функції виконують?



Мал. 16.1. Розташування бруньок: 1 — верхівкова брунька; 2 — пазушна брунька; 3 — бічний пагін; 4 — вузол; 5 — міжвузля



Мал. 16.2. Листкорозміщення: 1 — чергове; 2 — супротивне; 3 — кільчасте

Будова пагона й бруньки

Пагін — це осьовий надземний орган рослин, складається зі стебла з розташованими на ньому листками й бруньками. **Стебло** — вісь пагона, а **листки** — його бічні органи. На пагоні утворюються квітки й плоди. Стебло розвивається з бруньки зародка насінини. Воно з'єднане з головним коренем, на ньому можуть утворюватися додаткові корені. Так стебло пов'язує всі надземні та підземні органи в єдину систему.

Місце прикріплення листків до стебла називають **вузлом**, а ділянки стебла між двома вузлами — **міжвузля**. Кут між листком і стеблом має назву **пазуха листка**. На верхівці стебла розміщена **верхівкова брунька**, у пазухах листка — **пазушні бруньки** (мал. 16.1).

Брунька — це зачатковий пагін. Зверху вона вкрита щільними лусками для захисту від несприятливих умов. Усередині бруньки розташовані зачаткове стебельце й зачаткові листочки. Верхівку зачаткового стебельця називають **конусом наростання**. Він складається з твірної тканини, яка забезпечує ріст пагона в довжину.

У деяких рослин, крім **верхівкового росту**, спостерігається ще **вставний ріст** за рахунок твірної тканини, яка розміщена в кожному вузлі.

Розрізняють два типи бруньок: **вегетативні** та **генеративні**. Вегетативні складаються лише із зачаткового стебельця й листочків, а генеративні мають ще й зачатки квіток. Генеративну бруньку деяких рослин ще називають **бутоном**.

Листки, а разом із ними й бруньки, розташовуються на стеблі в певному порядку. **Листкорозміщення** може бути **черговим**, **супротивним** і **кільчастим** (мал. 16.2). При черговому розміщенні листки прикріплюються по одному в кожному вузлі (дуб, береза, соняшник). Якщо листки розміщені по два в кожному вузлі, один проти одного, то це супротивне листкорозміщення (клен, бузок, м'ята). У деяких рослин в одному вузлі «сидять» кілька листків — це кільчасте розміщення (олеандр, елодея).

Стебла рослин дуже різноманітні. За напрямком росту їх поділяють на прямостоячі, повзучі, виткі, чіпкі (мал. 16.3). У більшості рослин стебла **прямостоячі** (клен, липа, соняшник, кукурудза).

Стебла, які лежать на землі й можуть укорінюватися у вузлах за допомогою додаткових коренів, називають **повзучими** (барвінок, жовтець повзучий, суніця).

Стебла, які обвивають опору й піднімаються по ній, називають **виткими** (квасоля, берізка польова, хміль, тропічні рослини — ліани).

Чіпкі стебла мають різні пристосування: вусяки, причіпки, за допомогою яких прикріплюються до опори (горох, виноград).



Мал. 16.3. Види стебла: повзуче стебло суніці (а); витке стебло квасолі (б); чіпка лоза винограду (в), прямостояче стебло кукурудзи (г)

Розрізняють стебла м'які й соковиті (трав'янисті) й тверді та міцні (деревні). Перші характерні для трав'янистих рослин, другі — для дерев і кущів.

Аби зрозуміти, як стебло виконує свої функції, необхідно знати не лише його зовнішню, а й внутрішню будову. Найкраще внутрішню будову стебла вивчати під мікроскопом на поперечному зрізі гілки деревної рослини (мал. 15.2, с. 4) або моделях (мал. 16.4).

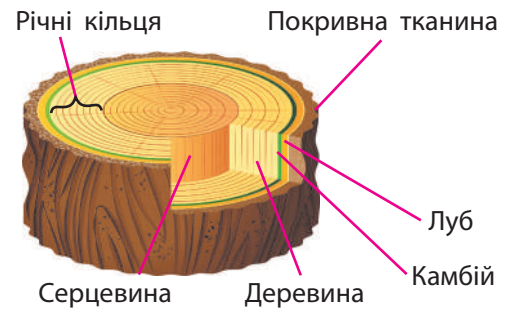
Зовні деревне стебло вкрите **корком**, під ним розміщений м'який та еластичний шар **лубу**, до складу якого входять ситоподібні трубки *флоєми* й механічна тканина. За лубом розташований шар *камбію*. Його клітини діляться, і тому стебло росте в товщину. За камбієм слідує *деревина*, до складу якої входять широкі *судини ксилеми*. Центр стебла займає *серцевина*, у клітинах якої зазвичай відкладаються поживні речовини. Тканини, з яких складається стебло, забезпечують виконання його основних функцій: *провідної, опорної, запасальної*.



Відкритий мікрофон. Чому для рослин важливе листкорозміщення?



Пагін — це стебло з розташованими на ньому листками й бруньками.



Мал. 16.4. Внутрішня будова стебла



Мал. 16.5. Річні кільця



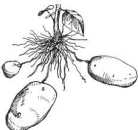
Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Щороку ширина річних кілець є різною. У роки з якими умовами влітку утворюються широкі річні кільця, а з якими — вузькі?

Камбій перебуває в активному стані лише певну частину року. Клітини його діляться в період із весни до осені. Під час поділу утворюються елементи лубу та деревини. Навесні камбій формує головним чином великі судини ксилеми, а восени — дрібні судини й багато опорної та запасальної тканин. Весною наступного року камбій знову відкладає в бік деревини великі судини. Таким чином, весняна деревина стикається з осінньою. Вони різні за щільністю, тому між ними видно межу у вигляді кілець. Такі кільця називають річними (мал. 16.5, с. 9).

Рахуючи річні кільця на спиляному стовбурі дерева, можна визначити його вік. Окрім того, розглядаючи річні кільця, можна уявити ті умови, у яких росло дерево в певний рік свого життя.

Видозміни пагона

Надземні видозміни пагона	
Колючки	Вусики
 Глід	 Огірок
Вуса	Стеблові бульби
 Суниця	 Кольрабі
Підземні видозміни пагона	
Кореневище	Бульба
 Півники	 Картопля
Цибулина	
 Цибуля ріпчаста	

Видозміни пагона

Рослини можуть формувати надземні та підземні пагони. До видозмін надземних пагонів належать, наприклад, колючки й вусики. **Колючка** є здерев'янілим укороченим пагоном без листків із гострою верхівкою. Колючки походять із пагона, їхня роль, в основному, захисна. Колючки є в дикої яблуні, крушини проносної, дикої груші, гледичії й глоду. **Вусики** — це пагін без листків, завдяки йому рослина чіпляється за додаткову опору, тому вони є в рослин, що не здатні самостійно перебувати у вертикальному положенні. Вусики мають виноград, гарбуз, кавун, диня, огірок. До надземних видозмін пагона належать також вуса суниці та стеблові бульби кольрабі.

Підземними видозмінами пагонів є *кореневища, бульби, цибулини*. **Кореневище** розташоване в ґрунті. На ньому є листки, але вони видозмінені, тобто перетворилися на бурі або безбарвні луски. У пазухах листків ховаються бруньки, з яких виростають надземні пагони. Кореневище, як і всі пагони, складається з вузлів і міжвузля. У вузлах утворюються додаткові корені. На верхівці розміщена верхівкова брунька, яка забезпечує ріст кореневища в довжину. Кореневище має багато запасальної тканини, у клітинах якої відкладаються поживні речовини. Кореневища є в пирію, півників, конвалії.

Бульби утворюються на кінцях підземних пагонів — столонів. Зверху бульба вкрита корком. У заглибинах знаходяться вічка-бруньки. У середині бульба заповнена клітинами запасальної тканини з різними поживними речовинами. Наприклад, бульби картоплі запасують крохмаль.

Цибулина має вкорочене стебло — денце. Знизу від нього відходять додаткові корені, а зверху розміщуються верхівкова брунька та м'ясисті соковиті листки із запасом поживних речовин, які розчинені в клітинному соці вакуолі. Зверху цибулина вкрита сухими лусками, які виконують захисну функцію. Цибулини утворюються в цибулі, часнику, лілії, тюльпана.

Надземними видозмінами пагона є **м'ясисті** стебла кактусів, у тканинах яких запасається вода.

Зовнішня будова листка

Листок — це орган, який здійснює фотосинтез і транспірацію (випарування води). Його зовнішня та внутрішня будова пристосовані до виконання саме цих функцій. Листки різноманітні за розміром і формою, але більшість із них складається з двох основних частин: листкової пластинки та черешка (мал. 16.6). Листкова пластинка частіше має плоску форму для вловлювання світла. Листок прикріплюється до стебла за допомогою черешка. Черешки забезпечують краще розміщення листків на стеблі відносно світла.

Іноді листки не мають черешків, тоді вони прикріплюються до стебла пластинкою. Такі листки називають сидячими (алоє, волошки).

Листки можуть бути простими та складними. Якщо черешку відповідає одна листкова пластинка, такий листок називають простим, а якщо дві або більше — складним (мал. 16.7).

На листках багатьох рослин добре видно жилки. Жилкування буває паралельним (пшениця), дуговим (конвалія) і сітчастим (липа) (мал. 16.8).

Внутрішня будова листка

Клітинну будову листка науковці вивчали під мікроскопом на численних поперечних і поздовжніх зрізах. Це дозволило показати внутрішню будову листкової пластинки в об'ємному зображенні (мал. 16.9, с. 12).

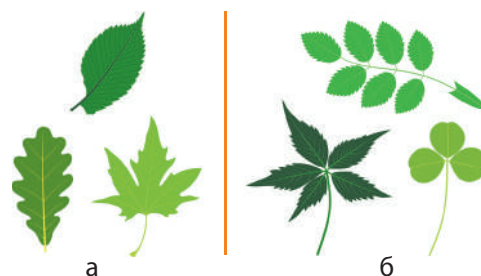


Поділіться своїми думками

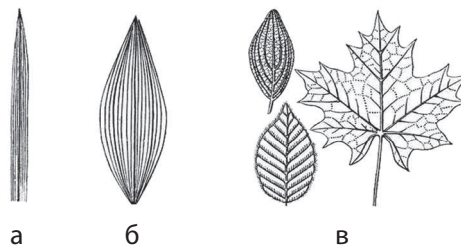
Як ви вважаєте, чому виникають різні видозміни пагона? Чому одні з них залишаються надземними, інші — підземними? Які функції виконують різні видозміни пагонів? Чим відрізняються колючки й вусики, бульби й цибулини?



Мал. 16.6. Зовнішня будова листка



Мал. 16.7. Прості (а) та складні (б) листки



Мал. 16.8. Типи жилкування листків: паралельне (а); дугове (б); сітчасте (в)

Дослідження транспірації

Візьміть рослину в горщику, злегка полийте її та огорніть разом із горщиком у прозору плівку, як показано на малюнку внизу. Наступного дня спостерігайте краплинки води на плівці. Поясніть, як і чому вони виникли.



Мал. 16.10. В алое листки товсті й соковиті

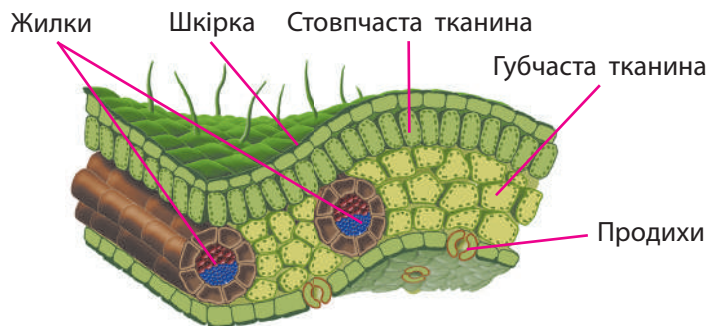


Індивідуальна робота

В Україні на болотах росте невеличка рослина — росичка. Її листки перетворилися на пастку для комах. Ловить комах і така рослина, як Венерина мухоловка. Знайдіть інформацію та зробіть невеличку доповідь про комахоїдних рослин.



Росичка



Мал. 16.9. Внутрішня будова листка

Зверху й знизу листок укритий **шкіркою**, яка захищає його від висихання. У нижній шкірці видно **продихи**, крізь які відбуваються газообмін і випаровування води. Між верхньою й нижньою шкірками розташовані клітини, що мають хлоропласти. Під верхньою шкіркою розміщується шар трохи витягнутих клітин. Це **стовпчаста тканина**. Вона є основною фотосинтезуючою тканиною. Під нею — губчаста тканина з багатьма міжклітинниками. Ця тканина виконує функції фотосинтезу та газообміну. У м'якуші листка видно жилку, до складу якої входять провідні тканини й механічні волокна. Жилки виконують у листку провідну та опорну функції.

Будова всіх елементів листка відповідає функціям, які вони виконують.

Видозміни листків

Листки можуть видозмінюватися й виконувати додаткові функції.

У деяких рослин, що ростуть у посушливих умовах, листки мають водоносну тканину. Такі листки накопичують воду в період дощів та економно її витрачають під час посухи. Вони товсті й соковиті, як, наприклад, в алое (мал. 16.10).

У барбарису деякі листки перетворилися на колючки й виконують захисну роль — охороняють рослину від поїдання її тваринами. Листки стають і вусиками, за допомогою яких рослина чіпляється за опору. Такі вусики мають, наприклад, горох, квасоля, вика.

Особливо цікаві листки в комахоїдних рослин, які ростуть на ґрунтах, де не вистачає азоту. Нестача азоту є причиною появи пасток, куди потрапляють комахи, які є джерелом азоту, необхідного для рослин.

Лабораторне дослідження видозмін пагона й листка

Мета: ознайомитися з різноманіттям видозмін пагона й листка рослин.

Обладнання й матеріали: живі рослини з різними видозмінами пагона, листка, гербарні зразки, таблиці «Видозміни пагона», «Видозміни листка», малюнки, лупа.

Хід дослідження

1. Розгляньте різні видозміни пагона й листка.
2. Порівняйте надземні й підземні видозміни пагона. Зробіть висновки.
3. Порівняйте надземні й підземні видозміни листка. Зробіть висновки.
4. Використовуючи лупу, розгляньте особливості будови різних видозмін пагона й листка.
5. Зробіть висновки.

Листопад

Листки недовговічні. У більшості рослин вони живуть один сезон і опадають на зиму, а в південних країнах — на посушливий період року. У вічнозелених рослин листки живуть довше, від 2 до 5 років, і опадають вони не всі одразу, а замінюються поступово.

Листопад — одночасне опадання листя в багаторічних рослин. В Україні він відбувається восени (навіть є така назва місяця). Листопад — це пристосування рослин до несприятливих зимових умов. Узимку корені не поглинають холодну воду з ґрунту, і рослини можуть загинути від нестачі вологи, якщо листки випаровуватимуть воду, як завжди. Скидаючи листя, дерева суттєво зменшують площу випаровування й цим захищаються від висихання. У вічнозелених рослин теж опадає листя, хоча й поступово. Річ у тім, що в процесі життєдіяльності в листках накопичуються шкідливі речовини. Рослина скидає листя, щоб позбутися їх.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Ви знаєте, що зелені листки восени змінюють свій колір на жовтий або червоний. Дізнайтеся, чому саме так відбувається. Чому вони не опадають зеленими?



Запитання і завдання

1. Для чого рослинам потрібні великі поверхні листків?
2. Доведіть, що внутрішня будова листків рослин відповідає тим функціям, які вони виконують.
3. Чим відрізняються надземні й підземні видозміни пагона? Створіть порівняльну таблицю.
4. Навіщо потрібні видозміни пагона? Листка?
5. Яке біологічне значення має листопад?



Опорні точки

Покритонасінні рослини мають складні за будовою бруньки, пагони й листки, які утворюються з різних тканин. Існують різноманітні видозміни пагонів і листків, завдяки яким рослини пристосовуються до різних умов навколишнього середовища.

§ 17. Покритонасінні рослини: пристосування до життя на суходолі, квітка, суцвіття, запилення й запліднення



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

У процесі еволюції найбільш успішними рослинами на планеті стали квіткові рослини, а найбільш успішними тваринами — комахи. Їхні успіхи були одночасними. Сьогодні ми часто спостерігаємо комах і квіткових рослин поряд. Як ви вважаєте, у яких відносинах перебувають Комахи і Квіткові рослини в екосистемах?

Пристосування покритонасінних рослин до життя на суходолі

Покритонасінні, або Квіткові, рослини є найпоширенішими в рослинному світі. Це понад 290 тисяч видів, які пристосувалися до найрізноманітніших умов наземно-повітряного середовища.

Які ж пристосування допомагають Покритонасінним рослинам бути такими успішними? Насамперед, це наявність квіток, плодів і насіння. Крім того, у Покритонасінних досконала будова тканин і органів. Вона надає їм суттєві переваги в конкуренції з іншими рослинами.

Покритонасінні рослини ефективно запилюються насамперед комахами, а також різними способами поширюють свої плоди та насіння. Вони швидко розмножуються вегетативно — частинами рослини. А їхні органи (корінь, пагін і листок) здатні видозмінюватися й пристосуватися до наймінливіших умов середовища існування. Тому Покритонасінні настільки поширені в наземно-повітряному середовищі й стали такими різноманітними та повсюдними.



Поділіться своїми думками

Для яких умов існування будуть оптимальними такі особливості будови рослини: м'ясисте стебло з товстою шкіркою, колючки замість звичних листків, дрібні волоски, що огортають стебло, ребристість стебла, добре розвинена коренева система, яка або глибоко занурена в ґрунт, або широко розповсюджується біля поверхні землі. Опишіть ці умови.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Усі кактуси мають особливі пристосування, які допомагають накопичувати й економно використовувати воду. Це й соковите стебло, і відсутність широких листків, бо саме вони поглинають більшість запасів води й корисних мікроелементів. Але кактуси мають спільні риси зі звичайними рослинами. Як ви вважаєте, які це риси? Наведіть приклади.



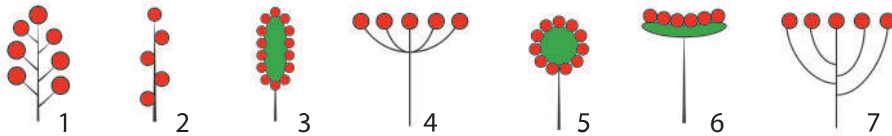
Взаємокорисні (мутуалістичні) відносини між Квітковими рослинами й Комахами

У процесі еволюції між Комахами й Квітковими рослинами сформувалися взаємокорисні відносини. У Квіткових рослин з'явився дуже ефективний спосіб запилення за допомогою комах, які стали запилювачами. А комахи отримали чудову рослинну їжу — нектар. Науковці вважають, що саме комахи вплинули на формування основних органів Покритонасінних рослин, передусім квітки та суцвіття.

Суцвіття — це група квіток, розташованих на стеблі в певному порядку близько одна до одної. Суцвіття мають перевагу над поодинокими квітками, оскільки велика маса квіток є більш помітною для комах-запилювачів. Окрім того, квітки в суцвітті розпускаються не одночасно, що додатково збільшує шанси на запилення.

Суцвіття в Покритонасінних є дуже різноманітними. Вони бувають простими й складними.

Прості суцвіття мають лише одну вісь суцвіття, яка може бути видовженою або вкороченою (мал. 17.1). До простих суцвіть належать такі суцвіття, як *колос*, *початок*, *головка*, *китиця*, *кошик*, *щиток*, *зонтик*.

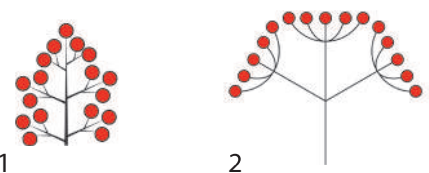


Мал. 17.1. Прості суцвіття:

- 1 — китиця; 2 — колос;
- 3 — початок; 4 — зонтик;
- 5 — головка; 6 — кошик;
- 7 — щиток

Складні суцвіття утворюються з простих унаслідок розгалуження головної осі суцвіття (мал. 17.2). Складні суцвіття: *складний колос*, *складний зонтик*, *волоть*.

У *складному колосі* пшениці та жита на осі суцвіття сидять невеликі прості колоски, що складаються з декількох квіток. Суцвіття *складний зонтик*, властиве моркві посівній, кропу городньому та петрушці городній, утворене кількома простими зонтиками, що сидять на вкороченій головній осі. *Волоть* відрізняється рясним галузненням і тим, що нижні суцвіття розгалужуються сильніше за верхні (бузок, овес). Волоть може бути утворена такими простими суцвіттями, як простий колос, кошик тощо.



Мал. 17.2. Складні суцвіття:

- 1 — волоть (складна китиця); 2 — складний зонтик



Суцвіття — це система видозмінених пагонів покритонасінної рослини, які несуть квітки.



Китиця черемхи. Найдавнішим типом суцвіття вважають китицю, від якої походить решта типів суцвіть.



Китиця томату



Простий колос
подорожника



Головка
конюшини



Простий зонтик
вишні



Волоть, або
складна китиця,
винограду



Індивідуальна робота

Визначте типи суцвіть зображених рослин.



Поділіться своїми думками

Якщо сади були посаджені на великій площі, то туди завжди намагаються привезти в період цвітіння вулики з бджолами. Як ви думаєте, навіщо це роблять? Чи є із цього якась користь?



Мал. 17.3. Найпоширенішими запилювачами є медоносні бджоли

Що таке запилення та як комахи його здійснюють

Запилення — це процес перенесення пилку з тичинок на приймочку маточки. Розрізняють самозапилення та перехресне запилення.

Самозапилення відбувається при потраплянні пилку на приймочку маточки своєї ж квітки. Квітки, що самозапилюються, мають низку особливостей. У них маточки й тичинки дозрівають одночасно. При цьому тичинки зазвичай довші за маточку, що полегшує потраплення пилку на приймочку. У багатьох самозапильних рослин запилення відбувається в тих квітках, які ще не розкрилися. Самозапилення притаманне пшениці, ячменю, вівсу, гороху, картоплі.

Але для збільшення мінливості нащадків переважна більшість рослин запилюються перехресно. Таке запилення відбувається при перенесенні пилку з тичинок однієї квітки на приймочку маточки квітки іншої. Перенесення пилку при перехресному запиленні здійснюється комахами або вітром, інколи в цьому процесі беруть участь вода або птахи та ссавці. Більшість рослин запилюються комахами: осами, бджолами, джмелями, метеликами, жуками (мал. 17.3).

Багато квіток мають приємний запах, що також приваблює комах. Забарвлення та запах квіток указують комахам, куди летіти за нектаром і пилком, якими вони живляться.

Рослини, що запилюються комахами, мають великі квітки з яскравою оцвітиною або дрібні квітки, зібрані в суцвіття, які добре видно здалеку.

Як відбувається запилення



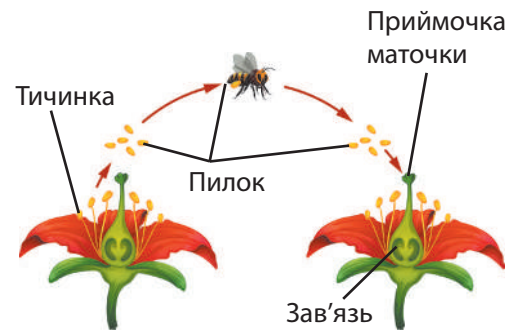
Нектар — це солодкий сік, який квітки виділяють частіше біля основи пелюсток. Коли в пошуках нектару та пилку комахи проникають углиб квітки, то на їхнє тіло наліплюється пилко. Пилко зазвичай липкий або з нерівною оболонкою, що допомагає його прикріпленню до поверхні тіла комахи. Коли комахи відвідують інші квітки, то пилко із їхнього тіла обсыпається на приймочки маточок (мал. 17.4.).

Рослини, багаті на нектар, називають медоносами, до них належать, наприклад, акація, липа, гречка.

Комахи добре пристосовані до запилення певних рослин. Скажімо, квітки, у яких оцвітина зростається в трубочку, запилюються комахами з довгим хоботком.

Деякі водні рослини, квітки яких розташовані у воді, запилюються з її допомогою. Їхній пилко розноситься течією. Низка тропічних рослин запилюються маленькими пташками — колібрі, які мають довгий тонкий дзьоб. Вони можуть деякий час триматися в повітрі біля квітки, запускаючи в неї дзьоб і висмоктуючи нектар. Пилко при цьому прилипає до пір'я голови пташки (мал. 17.5).

Приблизно десята частина всіх квіткових рослин запилюється вітром. У цих рослин утворюється величезна кількість дрібного сухого пилку. Такі розміри пилку сприяють його перенесенню вітром. Стільки пилку необхідно для підвищення ймовірності запилення, адже



Мал. 17.4. Комахи переносять пилко із квітки на квітку



Мал. 17.5. Колібрі-запилувач

більшість пилку не досягне мети. До вітрозапильних рослин належать жито, кукурудза, кропива, багато дерев: тополя, верба, дуб, бук, ліщина.

Людина може робити штучне запилення, тобто сама переносити пилок на маточки квіток. Цей прийом використовують для виведення нових сортів культурних рослин або підвищення врожаю. Штучне запилення застосовують при вирощуванні кукурудзи й соняшнику.

Як пов'язані запилення й запліднення?

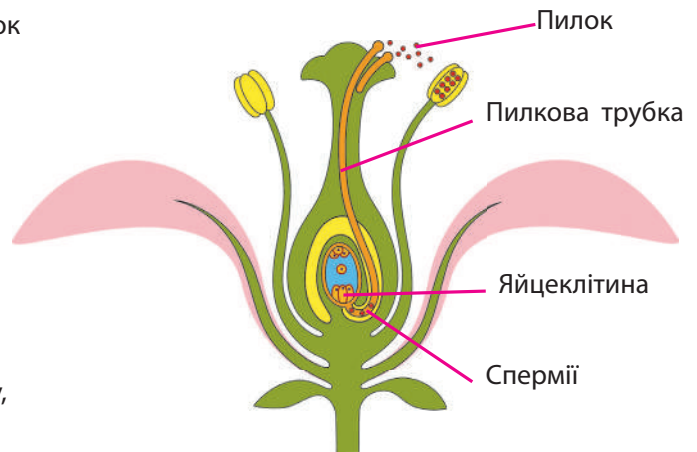
Запилення — це перенесення пилку з тичинок на приймочку маточки. Завдяки цьому може відбуватися запліднення: злиття чоловічої та жіночої гамет.

Після запилення пилок, що потрапив на приймочку маточки, проростає.

Пилкове зерно складається з двох клітин.

Одна з них ділиться та утворює дві чоловічі гамети (спермії). Інша клітина починає рости, формуючи довгий виріст — пилкову трубку.

Пилкова трубка проростає в такий спосіб, щоб доставити спермії до жіночого гаметофіту, у якому є яйцеклітина. Тоді й відбувається запліднення й починає формуватися насіння.



Індивідуальна робота

У квіткових рослин відбувається подвійне запліднення, яке відкрив професор Київського університету, учений-біолог С. Г. Навашин. Дізнайтеся більше про цього вченого та його відкриття. Зробіть про ці відкриття невеличку доповідь.



Опорні точки

Покритонасінні рослини пристосовані до життя на суходолі завдяки складній будові тканин і органів свого тіла. Покритонасінні мають взаємокорисні відносини з комахами. Завдяки цим відносинам і рослини, і комахи успішно адаптувалися до навколишнього середовища.



Запитання і завдання

1. Що таке запилення та як воно відбувається?
2. Які особливості мають квітки самозапильних рослин?
3. Що приваблює комах у квітках?
4. Як відбувається перехресне запилення за допомогою комах?
5. Які рослини називають медоносами й чому?
6. Чим відрізняється пилок вітрозапильних і комахозапильних рослин?

§ 18. Гербарій. Правила роботи з гербарієм

Гербарій

Слово «*herba*» перекладається з латини, як «трава, рослина», а в польській мові «*herbata*» означає «чай», бо раніше його виготовляли з трав. Слово «гербарій» у перекладі означає «травник», або «книга про трави». Наукова спільнота називає гербарієм колекцію спеціально зібраних засушених рослин, призначених насамперед для їхнього наукового вивчення, а також використання під час навчання. Гербарії дають можливість зберігати рідкісні екземпляри, які знаходять ботаніки на різних континентах і в різних країнах.

Гербарій як **гербарний зразок** — це сплюснений і висушений екземпляр рослини, водорості чи гриба. Рослини в такому вигляді зберігаються досить довго. Колекцію гербарних зразків також можуть називати гербарієм. Гербарні колекції передовсім є базою даних про біологічне різноманіття.

Науковий гербарій може містити інформацію про наявність виду на певній території, його поширення, коли й ким цей вид було зібрано тощо. Важливим елементом наукового гербарію є **гербарна етикетка**. Саме вона відображає основну інформацію про спостереження окремого виду в певному місці конкретним спостерігачем (мал. 18.1, с. 20). Учені-ботаніки вважають, що етикетка важливіша за зразок. Якщо є рослинний екземпляр, але відсутня до нього етикетка, то такий гербарний зразок не має жодної наукової цінності.



Відкритий мікрофон. Чому гербарна етикетка є важливішою за зразок? А якщо це буде просто лише сама рослина, без означеної етикетки, то що зміниться? Її ж можна розглядати й вивчати?

До винаходу світлин єдиним документальним підтвердженням зростання окремих видів на певних територіях був гербарний зразок. Сьогодні ми робимо світлини рослин і розміщуємо їх у цифрових базах даних, але гербарій досі залишається важливим науковим інструментом.

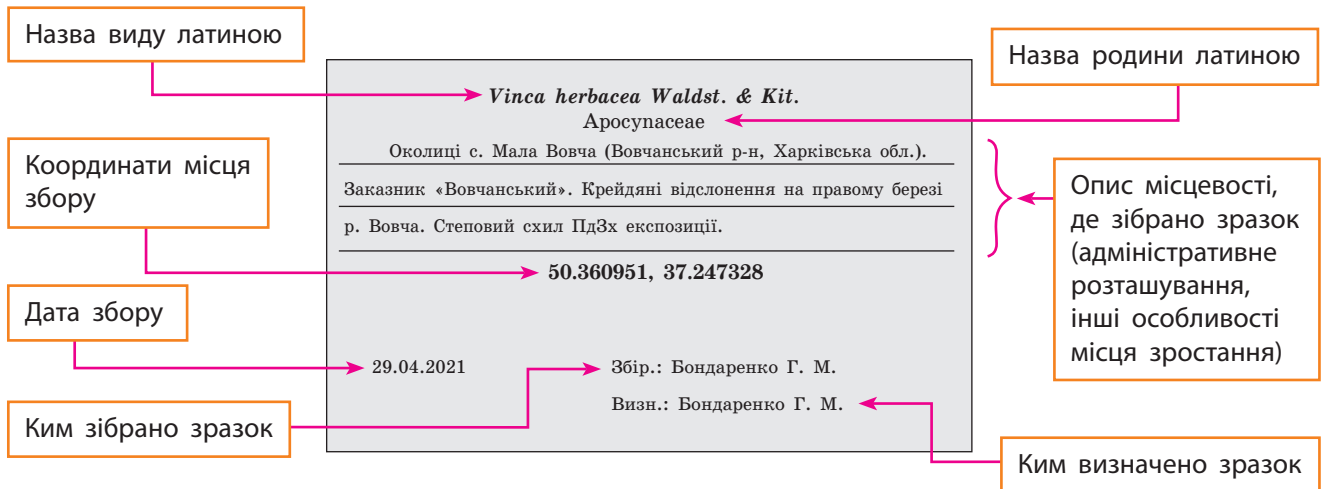


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Кожен / кожна з вас бачили засушені рослини й знаєте, що можна спеціально зробити певний засушений зразок. Але як це правильно зробити? Що треба враховувати для того, щоб такі засушені рослини зберігалися довго, роками і навіть століттями? І головне: навіщо люди це роблять?

Головні елементи етикетки

- *Назва виду.* Зазвичай використовують наукову назву виду латинською мовою. Додатково можна навести українську назву.
- *Назва родини,* до якої належить зібраний зразок. Тут також, як правило, указується наукова назва родини латинською мовою.
- *Місце збору.* Надається коротка характеристика місця збору, зокрема адміністративна (околиці населеного пункту, район, область, країна) та екологічна (наприклад, сосново-грабовий ліс на правому березі р. Збруч. У вологій лісовій балці поруч зі струмком). У сучасних зразках часто також надаються координати місця збору.
- *Дата збору.*
- *Ким зібрано і ким визначено.*



Мал. 18.1. Так виглядає гербарна етикетка

Річ у тім, що на світлинах не завжди можна побачити необхідні ознаки для правильного визначення рослин, тому що більшість із них дуже дрібні. А гербарний зразок можна дослідити за допомогою мікроскопа й роздивитися ці особливості будови. Гербарій зберігається й служить чудовим матеріалом для навчання впродовж довгих років.

Найважливіший гербарний екземпляр — це типовий (автентичний) зразок, який використано для опису нового для науки виду. Такий зразок слугує еталоном, із яким умовно порівнюють усі інші екземпляри цього виду при визначенні.

Гербарій часто використовують науковці, які займаються **ботанічною географією** — наукою, що вивчає основні закономірності поширення рослин Земною кулею залежно від клімату, особливостей рельєфу, рівня зволоження тощо. Гербарій є одним із небагатьох способів вивчати флору далеких країн (мал. 18.2).



Мал. 18.2. Це — гербарні зразки з Гербарію Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, який внесений до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання України. У цьому гербарії зберігаються цінні екземпляри судинних рослин, мохів, водоростей, грибів і лишайників, які датуються XVIII–XX ст., однак є й сучасні зразки XXI ст.



Робота в парі

Знайдіть інформацію про батьківщину таких рослин, як філезія, волошка перлиста, евкалипт, ананас, алое, секвоя, лимон, юка. Створіть інфографіку або слайд презентації, який показує поширення названих рослин різними континентами. Поясніть, навіщо людству знання про поширення рослин у флорі різних країн світу. З'ясуйте, як називаються рослини, що ростуть лише на певній території і ніде більше у світі їх немає.



Індивідуальна робота

Гербарій із давніх-давен використовується як елемент декору. З висушених частин рослин роблять аплікації, панно, екібани тощо. Кожний такий виріб є унікальним.

Розгляньте малюнки. Зробіть свій такий виріб, але пам'ятайте, що для його виготовлення не можна використовувати рослини, занесені до Червоної книги!



Щодо основних правил роботи з гербарієм

Виготовлення гербарного зразка виконується поетапно. Насамперед у природі збирають рослини, які не мають пошкоджень шкідниками чи хворобами та на яких є максимальна можлива кількість органів. Особливо важливо, щоб на рослині були органи розмноження: квітки та / або плоди, спороносні колоски, соруси, стробіли, коробочки для вищих спорових рослин.

Коли рослина обрана й зібрана, її кладуть під гербарний прес — спеціальний пристрій для висушування гербарію (мал. 18.3).

Прес — це дві дерев'яних дощечки чи металеві пластини із численними отворами, між якими кладуть зібрані зразки рослин. На одній із дощечок розміщують кілька аркушів паперу, а на них — обережно розправлену рослину. Далі зверху кладуть ще кілька аркушів паперу і на них — наступну рослину. Коли помістили всі зібрані зразки в гербарний прес, їх треба накрити другою дощечкою й туго перев'язати мотузкою чи паском.

Папір необхідний для всмоктування з рослини вологи. Для отримання гарного зразка слід щодня змінювати папір у пресі на сухий. Коли рослина повністю висухла, її поміщають в обкладинку — папір великого формату, який складається «книжечкою» і всередині якого розташовують висушений зразок рослини.



Поділіться своїми думками

За визначенням, «національне культурне надбання — це сукупність унікальних культурних цінностей, об'єктів культурної спадщини, що мають виняткове історичне значення для формування культурного простору України».

Як ви вважаєте, чому в переліку наукових об'єктів, що становлять національне надбання України, є гербарії? Чому і для чого їх охороняють і зберігають?



Мал. 18.3. Гербаризація зразків за допомогою преса



Анімація
«Як робити гербарії?»
rnk.com.ua/106384



Поділіться своїми думками

Відомий французький філософ та енциклопедист Жан-Жак Руссо захоплювався збором рослин і створенням власного гербарію. Він писав: «Той, чий погляд відкритий для принад рослинного світу, не потребує численних книг, щоб зрозуміти їхню красу. Лише одна книга вимагає невпинного вивчення — це книга природи». Що мав на увазі Жан-Жак Руссо? Чи погоджуєтеся ви з його думкою?

Зберігання гербарію потребує особливих умов. Зразки збирають в окремі папки по кілька екземплярів для більш зручного зберігання й користування (мал. 18.4). Ці папки лежать у спеціальних шафах. У приміщенні слід дотримуватися певного температурного режиму та вологості повітря. Надмірна волога й висока температура призводять до розвитку грибів і появи шкідників, які псують гербарний матеріал. У сучасних гербаріях установлений клімат-контроль, який підтримує температуру й рівень вологи на належному рівні.



Мал. 18.4. Гербарій Харківського національного університету CWU має історично та науково цінні колекції відомих українських учених, таких як В. М. Черняєв, М. С. Турчанинов, С. С. Щеглеєв, А. О. Потебня, Ю. М. Прокудін



Робота в групі

Виконання проєкту «Створення гербарію рослин своєї місцевості».



Запитання і завдання

1. Які можливості дає гербарій для науковців? Яку інформацію він містить?
2. У яких наукових установах України є гербарії? Створіть карту таких установ.
3. Чому етикетка є важливим елементом наукового гербарію?
4. З якою метою гербарій використовують учені, які займаються ботанічною географією?
5. Як ви ставитеся до використання гербарію як елемента декору? Поясніть свою думку.
6. Чому для зберігання гербарію, як і книг у бібліотеці, необхідні спеціальні умови: сухе та провітрюване приміщення з постійною температурою?



Опорні точки

Гербарій як колекція спеціально зібраних засушених рослин є необхідним компонентом наукового вивчення різноманіття живого. Він призначений для збереження рідкісних екземплярів, які використовуються для наукових досліджень і навчання. Кожна наукова ботанічна установа має гербарій.

§ 19. Загальний огляд еволюції рослин. Порівняння особливостей мохів, папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин

Еволюція рослин

Еволюція є природним явищем, яке пов'язане з такими властивостями живого, як адаптивність, спадковість і мінливість. **Еволюція** — це зміна будови та функцій організмів упродовж історії планети Земля. Ці зміни відбуваються в такий спосіб, щоб організми могли виживати в навколишньому природному середовищі й залишати нащадків, котрі теж можуть пристосуватися, виживати й розмножуватися. Тобто еволюція є процесом адаптивних перетворень живої природи. Це дуже тривалий історичний процес, він здійснюється мільйони років і є незворотним.

Існує наука, яка зветься **еволюційна біологія**. Вона створює теорії, що пояснюють, чому й під дією яких факторів (чинників) організми змінюються, еволюціонують. Вивчає еволюційна біологія й еволюцію рослин.

На нашій планеті життя зародилося у воді, і перші організми, які могли використовувати сонячну енергію в процесі фотосинтезу, теж з'явилися у воді. Ви вже знаєте, що, наприклад, водорості, добре пристосовані до існування у водному середовищі, хоча не мають ані органів, ані тканин. Вони поглинають мінеральні речовини, кисень і вуглекислий газ із води всією поверхнею тіла, яке зветься слань. Вода підтримує їхнє тіло, тому водорості не потребують додаткової опори (мал. 19.1). Під час статевого розмноження водоростей запліднення відбувається у воді. Гамети, які мають джгутики, активно плавають у воді, що забезпечує зустріч гамет. Оскільки умови їхнього існування постійні й не змінюються сотнями мільйонів років, водорості залишаються оптимально пристосованими до водного середовища й не потребують ускладнення будови.



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Вивчаючи історію нашої планети, учені з'ясували, що з моменту виникнення рослинного світу він постійно змінювався. Як ви вважаєте, що саме спонукало рослинні організми здійснювати ці зміни?



Еволюція — це формування пристосувальних змін живих організмів із покоління до покоління внаслідок впливу умов середовища існування.

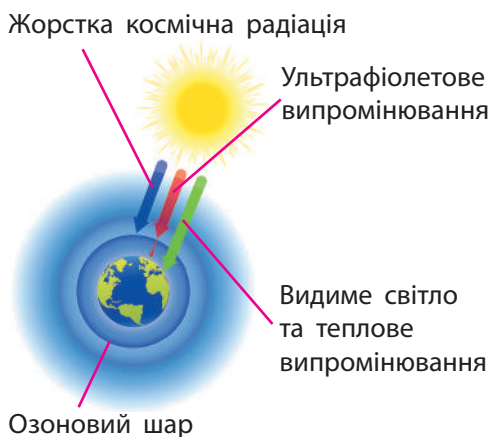


Мал. 19.1. Водорості не мають тканин і органів, бо вони їм не потрібні



Поділіться своїми думками

Водорості існували у воді вже мільярди років, тоді як суходіл іще довго залишався недоступним для живих істот. Як ви вважаєте, що заважало їм опанувати суходіл?



Мал. 19.2. Озоновий шар захищає всіх живих істот, які мешкають на суходолі, від шкідливого ультрафіолетового випромінювання, небезпечного для живих організмів

На Землю постійно потрапляє небезпечне космічне випромінювання, яке вбиває все живе. Водорості могли жити у водоймах, бо від цих променів їх захищає шар води. Мільярди років ціанобактерії та водорості виділяли в процесі фотосинтезу кисень, який накопичувався у воді й частково потрапляв в атмосферу. А з атмосфери у воду надходив вуглекислий газ, необхідний для фотосинтезу. У результаті цих процесів змінився склад атмосфери, адже вона збагатилася киснем. Особливо важливим було те, що з кисню в атмосфері утворився озоновий шар, який не пропускає на Землю смертоносне космічне випромінювання (мал. 19.2). Ось тоді й виникла можливість виходу живих організмів на суходіл.

! *Озоновий шар* — шар високої концентрації газу озону в атмосфері на висоті 15–35 км від поверхні землі. Озон утворюється з атомів кисню й захищає Землю від шкідливого ультрафіолетового випромінювання.

Рослинам, які потрапляли зі звичного водного середовища існування на суходіл, слід було пристосуватися до нових умов життя в наземно-повітряному та ґрунтовому середовищі. Їм були потрібні механічні й провідні тканини, захист від висихання, уміння закріплюватися в ґрунті, пристосовуватися до поглинання мінеральних речовин і води з ґрунту, а кисню та вуглекислого газу — з повітря.

Рослини, які опанували суходіл, називають **вищими**, на відміну від нижчих — водоростей. У вищих рослин тіло складається з органів, органи — з тканин, які забезпечують виконання органами певних функцій.

Вищі рослини поділяють на дві групи: вищі спорові, які розмножуються спорами, і насінні, які розмножуються насінням. Споріві — більш давні наземні рослини, ніж насінні. Вони мають усі ознаки вищих рослин, але їхні тканини й органи не завжди досягають досконалого розвитку.

Еволюційні зміни рослинного світу відбувалися поступово (схема 18, с. 26). Спочатку на суходолі з'явилися **риніофіти** — найдавніша вимерла група спорових рослин, що



Мал. 19.3. Риніофіти (реконструкція) — найдавніша група спорових рослин, які пристосувалися до умов суходолу

пристосувалися до умов суходолу (мал. 19.3). У них була ще дуже примітивна будова, вони не мали виразного поділу на корені, стебла й листки й були своєрідною проміжною ланкою між водоростями й наземними рослинами. Але в них виникли покривні та провідні тканини, що сприяли виживанню на суходолі.

Потім суходіл опанували древні мохи, хвощі, плауни, папороті (мал. 19.4). У життєвому циклі мохів переважає статеве покоління — гаметофіт, він має стебло та листки. А в плаунів, хвощів і папоротей у життєвому циклі переважає нестатеве покоління — спорофіт, який має корені, стебло й листки. Спорофіти хвощів, плаунів і папоротей стійкі до несприятливих умов навколишнього середовища порівняно з гаметофітами, які потребують вологи та «теплих умов» для свого існування.

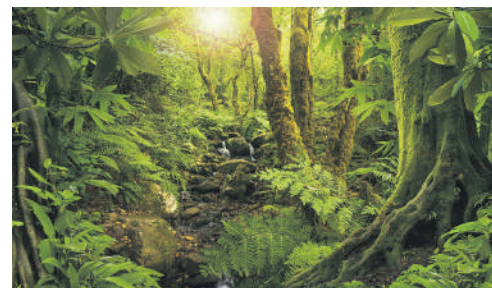
Особливістю вищих спорових рослин є те, що розмноження в них, як і у водоростей, пов'язане з водою. Вода необхідна для руху чоловічих гамет — сперматозоїдів, які мають джгутики, до нерухомих жіночих гамет — яйцеклітин.

Близько 350 млн років тому виникли папороті, які розмножувалися насінням. Потім з'явилися справжні насінні рослини — Голонасінні та більш складні за будовою Покритонасінні (Квіткові) рослини. Насінні рослини мають досконалу будову тканин і органів, їхнє запліднення не залежить від води, вони добре пристосовані до життя на суходолі в наземно-повітряному середовищі (мал. 19.5).

У Покритонасінних (Квіткових) рослин виникла квітка, яка стала пристосуванням до запилення й запліднення, що підвищує можливості для перехресного запилення, а також мінливість. Окрім того, з'явився плід, який забезпечив захист насіння та їхнє поширення. Із часом квітки Покритонасінних рослин пристосувалися до різних способів запилення, а плоди та насіння — до різних способів поширення. Більшість Покритонасінних, за винятком тих, що виростають у тропічних районах, стали листопадними рослинами. Це явище є пристосуванням до сезонних змін клімату. Серед сучасних рослин останньою, приблизно 110–120 млн років тому, виникла група Однодольних Квіткових рослини (мал. 19.6).



Мал. 19.4. Реконструкція екосистеми Кам'яновугільного періоду, у якій панували вищі спорові рослини



Мал. 19.5. У сучасному тропічному лісі разом існують дуже різні рослини: і спорові, і насінні. Серед них є різноманітні мохи, папороті, хвощі, плауни, Голонасінні й Покритонасінні рослини. Це ті види, які вижили й пристосувалися до змін, що відбувалися. Значно більша кількість видів зникла в процесі еволюції назавжди



Мал. 19.6. Серед квіткових рослин є однодольні рослини, у яких немає камбію, тому всі однодольні — трави. Завдяки травам з'явилися такі екосистеми, як степи



Мал. 19.7. Завдяки таким злакам, як пшениця, рис, кукурудза, на планеті виникли людські цивілізації

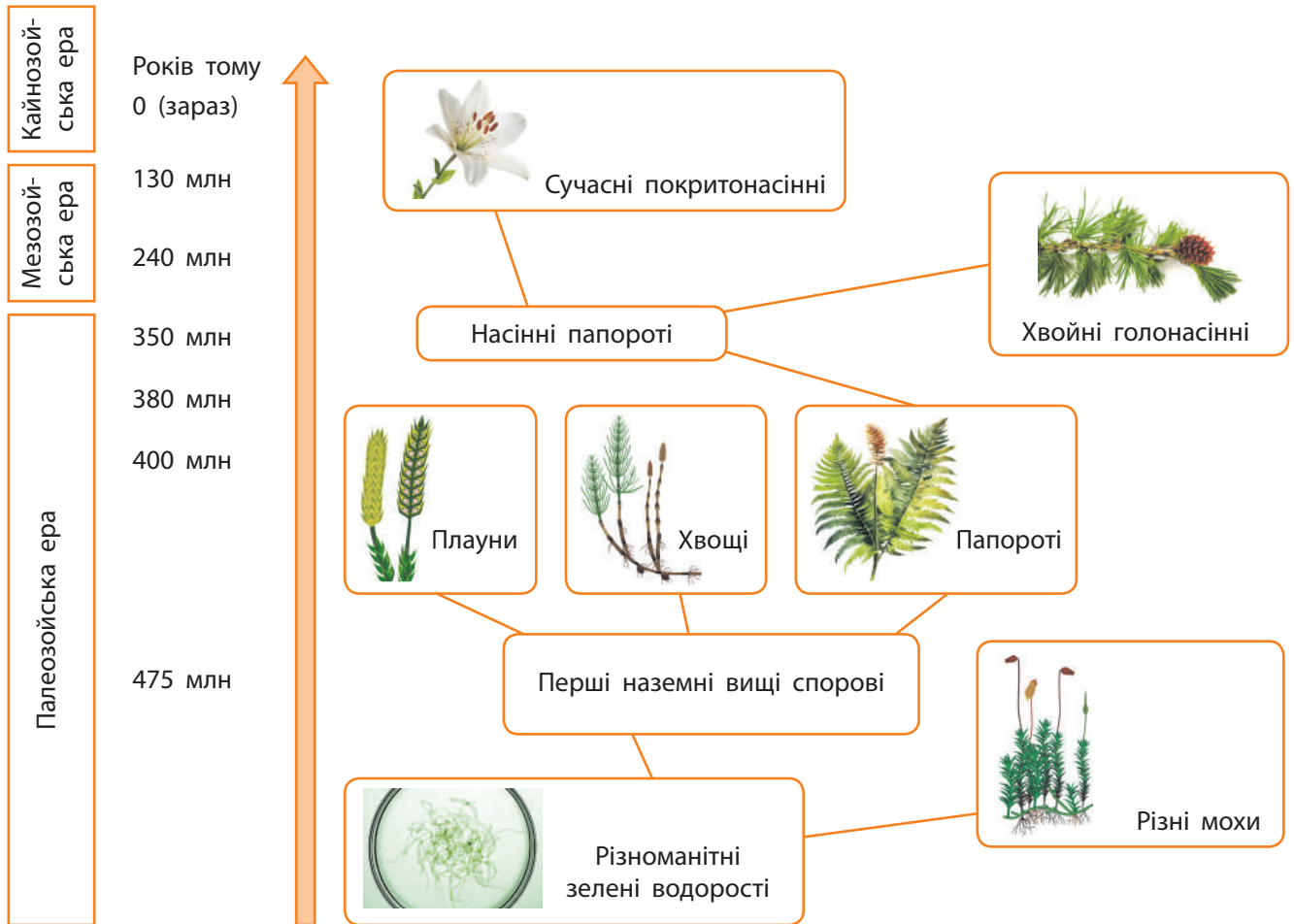


Схема 18. Еволюція рослин



Знайдіть інформацію й дайте відповіді на запитання

Як учені відтворюють еволюцію різних груп організмів?
Що таке палеонтологія?

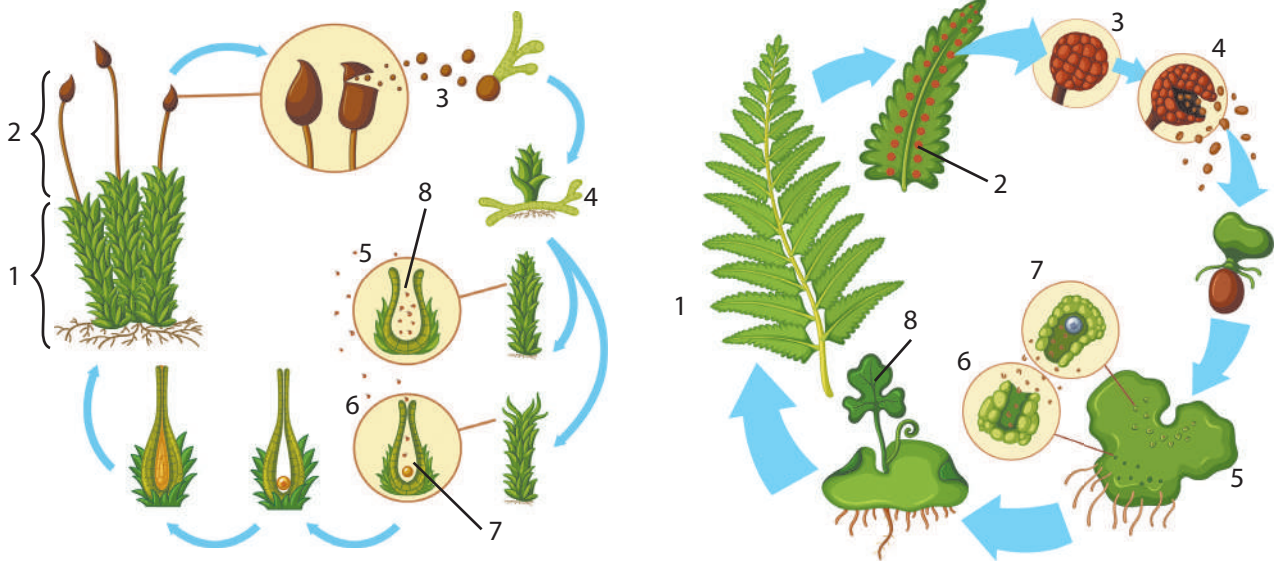


Робота в групі

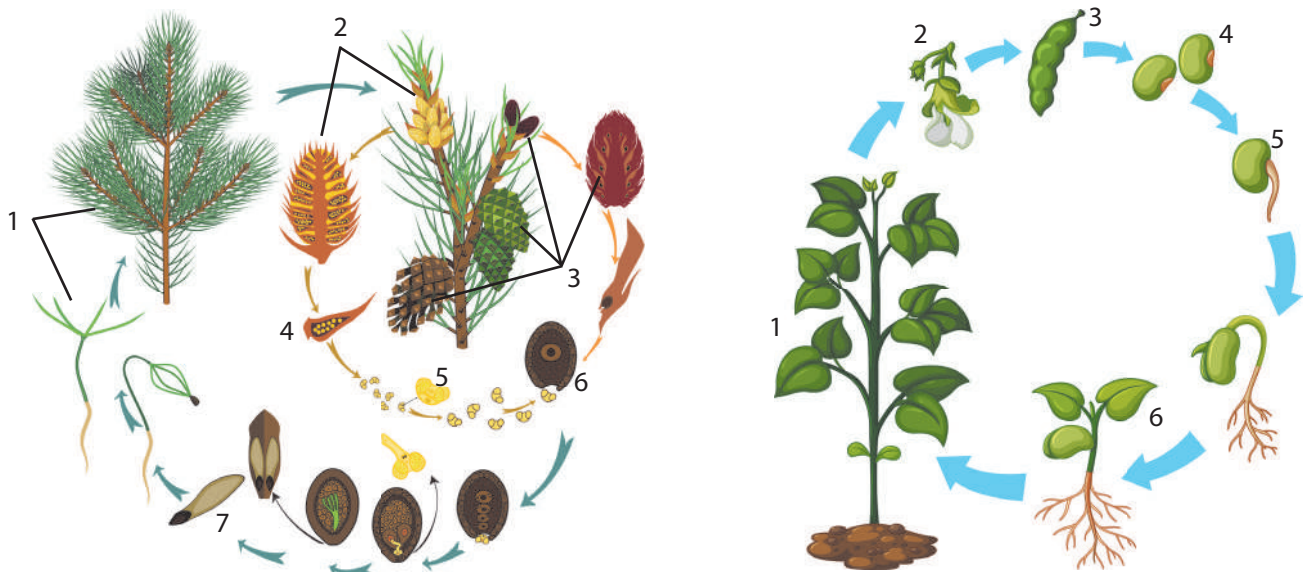
Проаналізуйте схему еволюції рослин і розкажіть за нею етапи розвитку рослинності на планеті. Дізнайтеся з інтернет-джерел, яким періодам історичного розвитку життя на Землі відповідають датування на схемі. Який період Палеозойської ери називають «green house»?

Порівняння особливостей мохів, папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин

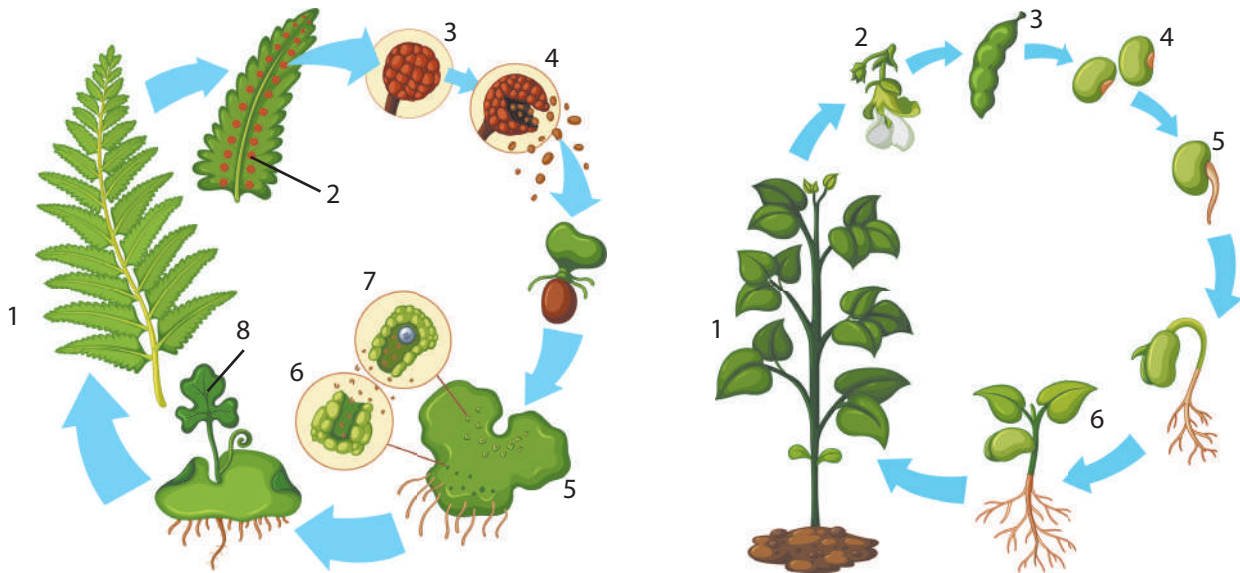
Завдання 1. Розгляньте малюнки. Порівняйте життєвий цикл мохів і папоротей. Опишіть і порівняйте їхні гаметофіти й спорофіти. Що в них схожого? Чим вони відрізняються? Запишіть назви елементів схеми, які позначені цифрами. Зробіть висновки.



Завдання 2. Розгляньте малюнки. Порівняйте життєвий цикл голонасінних і покритонасінних рослин. Що в них схожого? Чим вони відрізняються? Запишіть назви елементів схеми, які позначені цифрами. Зробіть висновки.



Завдання 3. Розгляньте малюнки. Порівняйте життєвий цикл папоротей і покритонасінних рослин. Що в них схожого? Чим вони відрізняються? Запишіть назви елементів схеми, які позначені цифрами. Зробіть висновки.



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Як зміна умов існування з водного на наземно-повітряне спричинила появу вищих рослин? Як предки насінних рослин вирішили проблему залежності статевого розмноження від води?



Опорні точки

Вихід рослин на суходіл є важливою подією в розвитку життя на Землі. Він став можливим завдяки поширенню в морях і океанах фотосинтезуючих водоростей. Це привело до зміни складу атмосфери й утворення озонового шару, який захищає Землю від космічних променів. Нові умови суходолу спричинили зміни будови рослин: у них з'явилися органи й тканини. У спорових рослин статеве розмноження залишалося пов'язаним із водою, а в насінних воно вже не залежить від води.



Запитання і завдання

1. Доведіть, що еволюція є процесом адаптивних перетворень живої природи.
2. Що заважало живим організмам опанувати суходіл? Чому це стало можливим?
3. Як спорові рослини пристосувалися до життя на суходолі?
4. Чому одним із найважливіших етапів в еволюції рослин вважається поява насінних папоротей?
5. Доведіть, що еволюція рослин пов'язана з еволюцією людини. Яким чином такі злаки, як пшениця і рис, вплинули на виникнення людських цивілізацій (мал. 19.6)? Підготуйте коротку презентацію на цю тему.

§ 20. Охорона рослин. Рослини Червоної книги України. Інвазійні види рослин в Україні

Охорона рослин

Рослини є основою життя на Землі, бо вони фотоавтотрофи й продуценти. Саме рослини спроможні використовувати сонячну енергію, яка недоступна для інших організмів, і перетворювати її на енергію, доступну для всього живого на нашій планеті. Рослини — основа трофічних ланцюгів в екосистемах.



Індивідуальна робота

Знайдіть інформацію про «родючий півмісяць» і, використавши знання з історії стародавнього світу, поясніть, які рослини та як саме вплинули на формування перших цивілізацій.

Здійснюючи господарську діяльність, людство завдає природі величезної шкоди. Страждають від цієї діяльності й рослини — і це негативно впливає на життя самого людства. Для запобігання негативним змінам в екосистемах, у яких ми самі й живемо, нам потрібно навчитися раціонально використовувати природні ресурси, а також запроваджувати потужні заходи щодо охорони природи в цілому й рослин зокрема.



Охорона природи — це система заходів, спрямованих на раціональне використання, збереження й примноження природних багатств Землі.

Охороні рослин сприяє створенню заповідників, заказників, національних парків. В Україні в усіх природних зонах є **заповідники**, основні функції яких — охорона унікальних природних комплексів і збереження біорізноманіття. У степовій зоні, наприклад, створені Чорноморський і Український степові заповідники, «Асканія-Нова» (мал. 20.1), «Сланецький степ». У зоні мішаних лісів є Поліський і Рівненський заповідники. У Канівському природному заповіднику охороняються еталонні та унікальні природні комплекси лісостепу (мал. 20.2).



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Використовуючи природу з метою задоволення власних потреб, людина часто руйнує її, утручаючись у взаємозв'язки різних її компонентів. Як ви думаєте, до яких наслідків може призвести зменшення різноманітності рослинного світу? Чи впливає це на життя пересічної людини?



Мал. 20.1. Ці зебри мешкають на території біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф. Е. Фальц-Фейна (Херсонська область)



Мал. 20.2. Території Канівського природного заповідника



Заповідники — це ділянки суші чи водного простору, у яких законом охороняються природні комплекси та проводяться лише наукові дослідження. Тут будь-яка господарська діяльність заборонена.



Мал. 20.3. Національний природний парк «Подільські Товтри»



Заказники — це природні території, створені з метою збереження й відтворення природних комплексів або їхніх окремих компонентів.



Робота в групі

Знайдіть перелік заповідників України. Які з них розташовані на території вашої області чи вашої громади? Які рослинні комплекси охороняють у цих заповідниках?

Національні природні парки відрізняються від заповідників тим, що їхні території відкриті для відвідувачів. В Україні існують такі національні природні парки, як Карпатський, Слобожанський, Шацький, Азово-Сиваський, «Синевир», «Подільські Товтри» (мал. 20.3), «Святі гори» та ін. Їхня наявність теж сприяє збереженню й охороні рослин.



Робота в групі

Знайдіть перелік національних природних парків України. Які з них розташовані на території вашої області чи громади? Чи відвідували ви якийсь із національних парків України? Якщо так, то поділіться своїми враженнями чи світлинами з однокласниками / однокласницями. Як впливає на добробут громади природоохоронна діяльність? У який спосіб ви могли б долучитися до такої діяльності?

Заказники створюються на певний термін із метою вивчення, охорони й відновлення окремих видів рослин або їхніх угруповань: лісових, степових, болотних тощо. Серед заказників загальнодержавного значення є, наприклад, лісові заказники Дзвінківський, Жуків хутір, Урочище Унава. Серед заказників місцевого значення є такі ботанічні заказники, як Глибокий ліс, Урочище Дубина.

Важлива роль у захисті та охороні рослин належить **ботанічним садам**, у яких створюються живі колекції рідкісних чи рослин, що зникають, і проводиться їхнє вивчення (мал. 20.4).

Зберегти рослинні спільноти допомагають заходи щодо покращення їхнього стану. До них належать підживлення луків, посів трав, висадка лісів. Аби не порушувати природних комплексів лісів, навколо великих міст для їхніх мешканців прокладаються дороги та стежки, облаштовуються місця відпочинку.



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Чому для існування екосистем важливе високе рослинне біорізноманіття? Які заходи з охорони рослин сприяють збереженню цього біорізноманіття?



Відкритий мікрофон. Люди часто кажуть: «Навіщо щось там охороняти? Ну, зникне якась рослина чи тварина... Що мені з того?»

А й справді. Навіщо ж докладати стільки зусиль і витратити купу грошей на охорону природних екосистеми, зберігати біорізноманіття рослин і тварин, створювати заповідники, заказники та національні парки?

Рослини Червоної книги України

Для захисту й збереження окремих видів живих організмів створюються так звані Червоні книги. Міжнародна Червона книга заснована та розроблена в 1948–1966 роках. Вона містить список рідкісних і таких видів рослин, тварин і грибів, що зникають. У цій книзі наводиться їхній опис, названі території, де ці види існують.

На основі Червоної книги розробляють наукові й практичні заходи щодо охорони, відновлення та раціонального використання занесених до неї видів. Кількість видів, про які йдеться в Червоній книзі, згодом змінюється. До неї вносять нові види, чисельність яких зменшується. У багатьох країнах створені свої національні Червоні книги.

Червону книгу України було засновано 1976 року. До неї занесені види тварин і рослин, що підлягають особливій охороні на всій території України. Ви маєте добре знати рідкісні й зникаючі види рослин своєї місцевості, брати участь у їхній охороні, бо інакше вони можуть зникнути назавжди (мал. 20.5).

В Україні існують унікальні рослинні угруповання, які також потребують охорони. У Зеленій книзі України представлений перелік понад ста типових рослинних угруповань, які повинні охоронятися. Це лісові, чагарникові трав'янисті степові, лучні та болотні угруповання.



Мал. 20.5. Рослини Червоної книги України: сон-трава (а), едельвейс (б), ковила Лессінга (в)



Мал. 20.4. Це — Ботанічний сад Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Він існує вже більше 200 років!



Ботанічний сад — це науково-дослідницький і культурно-просвітницький заклад, у якому проводиться накопичення колекцій флори з метою її вивчення, збереження, культивування й акліматизації.



Флора — це історично складена сукупність видів рослин, що населяють певну територію або населяли її в минулі геологічні часи.



Відеоролик
«Червона книга
України»
rnk.com.ua/106385



Індивідуальна робота

Знайдіть у Червоній книзі України рослину, яка вам подобається, зробіть про неї невеличку доповідь і запропонуйте заходи, які будуть сприяти її охороні та збереженню.



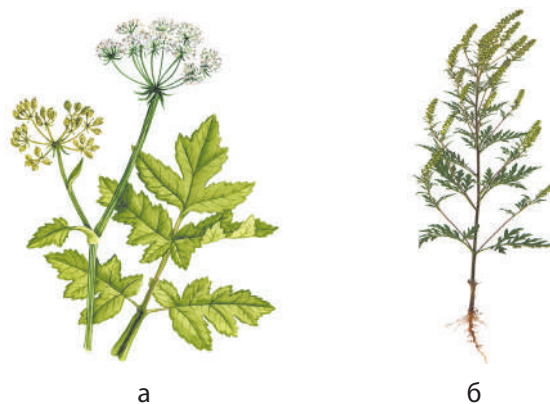
Робота в групі

Для мешканців вашої громади розробіть дизайн інформаційної листівки «Обережно: амброзія!». Вона має містити зображення цього карантинного бур'яна, коротку характеристику шкоди для людини та алгоритм дій у разі знаходження масових заростей амброзії полинолистої. Презентуйте свою листівку іншим групам. Оберіть найкращу шляхом таємного голосування. Листівку-переможницю розмістіть на сайті школи.

Інвазійні види рослин в Україні

Слово «інвазія» перекладається з латини, як «навала» або «напад». Екологи називають інвазією поширення нових видів на ті території, де вони раніше були відсутні. Такі інвазійні види становлять значну загрозу для аборигенних, тобто місцевих, видів рослин, які на цих територіях вже давно живуть. «Прибульці» починають швидко розмножуватися, захоплюють нові території й витісняють аборигенні види рослин. Тим самим інвазійні види знижують біорізноманіття та змінюють довкілля.

До інвазійних рослин в Україні належать борщівник Сосновського, золотарник канадський, клен американський, дуб червоний, амброзія полинолиста, ваточник сирійський, маслинка вузьколиста (мал. 20.6).



Мал. 20.6. Прикладом інвазійних рослин в Україні є борщівник Сосновського (а) й амброзія полинолиста (б)



Опорні точки

Охорона природи — це система заходів щодо раціонального використання, збереження та примноження природних ресурсів, зокрема й рослинних угруповань. До найважливіших природоохоронних заходів, які забезпечують рослин, є створення заповідників, заказників, національних парків. Важливу роль у захисті рідкісних рослин, що зникають, виконує Червона книга України.



Запитання і завдання

1. Чим національні парки відрізняються від заповідників?
2. Яку роль відіграють ботанічні сади в охороні рослин?
3. Виконайте мініпроект «Рослини моєї місцевості, які потребують охорони та збереження». Зробіть невеличку презентацію про такі рослини
4. Виконайте мініпроект «Інвазійні рослини моєї місцевості». Зробіть невеличку презентацію про такі рослини.



Тема 4. ОСОБЛИВОСТІ ГРИБІВ І ЛИШАЙНИКІВ. МІСЦЕ ГРИБІВ І ЛИШАЙНИКІВ В ЕКОСИСТЕМАХ, ЇХНЯ РОЛЬ У ЖИТТІ ЛЮДСТВА

§ 21. Різноманітність грибів. Особливості клітин грибів. Розмноження грибів

Різноманітність грибів. Справжні гриби

Раніше люди вважали, що гриби — це «особливі рослини», бо ведуть прикріплений спосіб життя, часто ростуть у лісах, проте не є зеленими. Й так повелося, що всі подібні живі об'єкти називали «грибами».

Гриби посідають окреме місце серед еукаріотичних організмів — вони не є рослинами й не є тваринами. Справжні гриби дуже різноманітні (схема 19). Їх налічується більше 150 тис. відомих науці видів. Серед них розрізняють



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Колись люди, які збирали гриби, помітили, що їхні шляпки й ніжки — тугі, скрипучі та пружні. Мабуть, тому одне з пояснень походження українського слова «гриб» — це «грубий» або «як губка». А які асоціації у вас виникають зі словом «гриб»? Наведіть якомога більше прикладів.



Схема 19. Різноманіття справжніх грибів



Справжні гриби — це величезна група гетеротрофних еукаріотичних організмів, які поглинають поживні речовини всією поверхнею клітин і переважно розмножуються спорами.

Базидієві (шапинкові, дощовики, гелеві, трутовики); **Сумчасті** (трюфелі, дріжджі, зморшки, пецица, пеніцил); **Мукорові** (мукор, ризопус) і багато інших груп грибів.

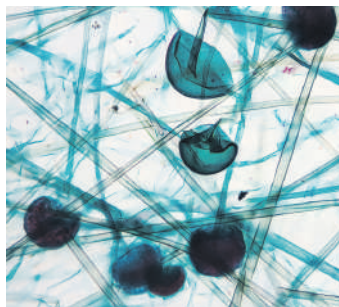
Особливості клітин грибів

Як бачимо, справжні гриби неймовірно різноманітні за формою, будовою та забарвленням. Що ж спільного між усіма справжніми грибами?

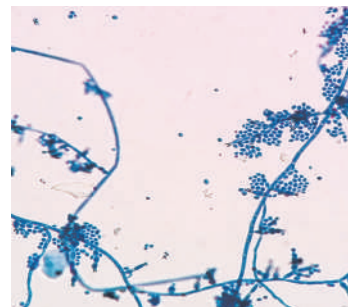
Тіло грибів називають **грибниця**, або **міцелій**. Гриби не мають тканин чи органів. Їхній міцелій складається з мережива довгих ниткоподібних клітин. Такі клітини-нитки називаються **гіфи** (з грец. — мереживо). Гіфи можуть бути однією клітиною (мал. 21.1) чи мати перегородки, тобто бути багатоклітинними (сумчасті та базидієві гриби) (мал. 21.2, 21.3).



Мал. 21.1. Так виглядає гриб мукор під мікроскопом із 400-кратним збільшенням



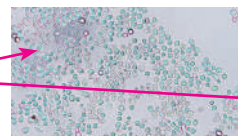
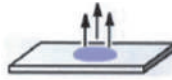
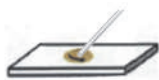
Мал. 21.2. Ризопус має одноклітинні гіфи та спорангії зі спорами всередині



Мал. 21.3. Сумчастий гриб Фіалофора має багатоклітинні гіфи й утворює спори для розмноження

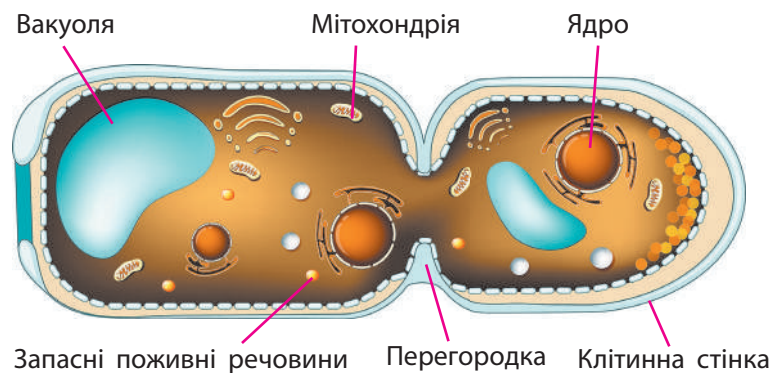
Лабораторне дослідження хлібопекарських дріжджів під мікроскопом

1. Завчасно перед заняттям приготуйте дріжджі. Для цього в склянку налейте 10 мл води, додайте щіпку сухих хлібопекарських дріжджів і ретельно перемішайте скляною паличкою до утворення рівномірної каламутної суспензії.
2. На предметне скло піпеткою нанесіть одну краплю суспензії дріжджів та одну краплю розбавленого барвника метиленового синього.
3. Виготовіть мазок, рівномірно розподіливши скляною паличкою (коловими рухами) суспензію на площі приблизно 1 см². Залиште мазок висихати.
4. Розгляньте виготовлений препарат за допомогою мікроскопа на збільшенні $\times 10$ і $\times 40$.
5. Замалюйте кілька клітин дріжджів і порівняйте ваші зображення зі світлинами з інтернету.



Хлібопекарські дріжджі, які є одноклітинними сумчастими грибами

Із будовою клітин грибів ви можете ознайомитися за мал. 21.4.



Мал. 21.4. Будова клітин грибів

- **Клітинна стінка** містить вуглевод **хітин**; одне, два чи навіть багато **ядер**
- **Клітинні органели**: ендоплазматична сітка, рибосоми, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії, **велика вакуоля** та інші
- У клітині відкладається про запас вуглевод **глікоген** і жири

Гриби — гетеротрофи

Як живляться гриби? Для живлення грибам необхідні готові органічні речовини, оскільки вони є **гетеротрофами**. Гриби поглинають органічні речовини (наприклад, цукри й амінокислоти) та неорганічні речовини (воду й розчинні солі), усмоктуючи їх усією поверхнею своїх клітин.

Із поглинутих органічних речовин у клітинах грибів утворюються необхідні для їхнього росту речовини: власні білки, жири, вуглеводи. Інша частина поглинутих органічних речовин розщеплюється за допомогою кисню, тобто окислюється, до вуглекислого газу та води. При цьому вивільняється енергія, необхідна для забезпечення процесів життєдіяльності гриба. Такий процес окиснення органічних речовин киснем для отримання енергії називають **аеробним диханням**. Аеробне дихання відбувається в мітохондріях клітин грибів.

За відсутності кисню гриби не можуть дихати, тож переходять на отримання енергії за допомогою бродіння. Так, хлібопекарські дріжджі здійснюють спиртове бродіння. Під час **спиртового бродіння** дріжджі розщеплюють глюкозу до етилового спирту та вуглекислого газу.

Розмноження грибів

Найпоширенішим способом розмноження грибів є утворення спор. **Спороутворення** — це нестатеве розмноження, один грибок може продукувати величезну кількість спор. **Спора** — це спеціальна клітина для розмноження, яка



Робота в групі

Порівняйте будову клітини гриба та клітини рослини за допомогою діаграми Венна.



Індивідуальна робота

Виконайте завдання «Конструктор термінів».
Лат. fungus (мн. fungi) — грибок (гриби)
Лат. суфікс -цид- означає вбивчий
Грець. мікос — довжина чи зріст
Грець. риза — корінь
Грець. логос — слово, вчення
 Поясніть значення слів «мікориза», «мікологія», «міцелій» (мікелій), «фунгіцид», «антимікотик», «мікоз».
 Дізнайтеся, як англійською мовою називають шапинкові та цвілеві гриби.



Сапротрофи — організми, які отримують необхідні для життєдіяльності органічні речовини, руйнуючи залишки чи відмерлі частини інших організмів.



Аеробне дихання — окиснення органічних речовин до вуглекислого газу та води за допомогою кисню з отриманням енергії для функціонування клітини.



Спиртове бродіння — розщеплення вуглеводів до етилового спирту та вуглекислого газу без доступу кисню з отриманням енергії для функціонування клітини.

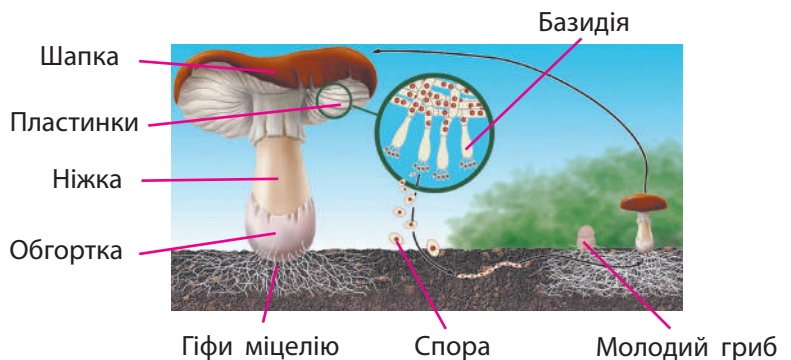
вкрита міцною захисною оболонкою й містить запасні речовини. У сприятливих умовах оболонки спори розриваються, й клітина виходить назовні, росте й формує новий міцелій. Нестатеве ж розмноження дріжджів відбувається брунькуванням. Окрім того, гриби можуть розмножуватися вегетативно — фрагментами міцелію.

Дослідження будови плодового тіла шапинкових грибів на прикладі печериці

Правила безпеки під час виконання цього дослідження

*Обережно поводьтеся з гострими предметами!
Не їжте та не куштуйте гриби, які призначені для дослідження!*

1. Придбані в магазині **плодові тіла** печериці покладіть на білий папір. Зверніть увагу на будову ніжки та шапки. Знизу шапки ви можете побачити біле покривало, яке захищає пластинки **гіменофору***, або одразу пластинки гіменофору вже без покривала.
2. Обережно відокремте шапку від ніжки. Візьміть ніжку, почніть акуратно розминати її руками, доки не виокремляться нитки — гіфи чи групи гіф. Спостерігайте гіфи, використовуючи лупу.
3. За допомогою пінцета відокремте пластинку гіменофору (не беріть за нижній край) і покладіть на предметне скло. Розгляньте її за допомогою мікроскопа та знайдіть гіфи й **базидії** — особливі клітини, які утворюють спори. (Увага! Базидії зі спорами мають лише дозрілі плодові тіла!)
4. Схематично замалюйте результати спостережень і виконайте необхідні підписи за малюнком поруч. До якої групи грибів належить печериця?

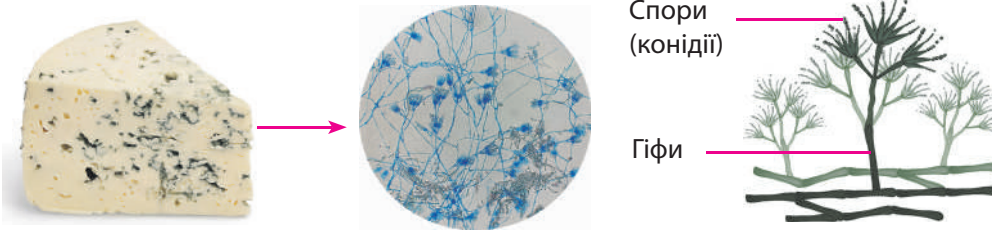


Будова та розвиток шапинкового гриба

* Гіменофор — це частина плодового тіла гриба, де утворюються спори. У Базидієвих грибів він може бути у вигляді пластинок (як у печериці) чи трубочок, які ми бачимо як маленькі отвори знизу шапки (як у білого гриба).

Дослідження мікроскопічної будови цвілевого гриба Пеніцила

1. Візьміть сир із синьою чи блакитною цвіллю та нанесіть невеличкий шматочок цвілі із сиру на предметне скло в краплину води.
2. Накрийте препарат покривним скельцем та обережно подавіть на нього, щоб розправити цвіль.
3. Проведіть спостереження під мікроскопом.
4. Замалюйте мікроскопічну будову Пеніцила та зробіть підписи.



Несправжні гриби

Якщо є справжні гриби, то, певно, є й несправжні. До несправжніх грибів належать такі паразитичні гриби, як фітофтора та сапролегнія.

Фітофтора викликає захворювання в рослин. У роки з високою вологістю вона може стати причиною масового ураження врожаю картоплі, томатів (мал. 21.5) та інших сільськогосподарських рослин. Фітофтора зумовила Великий голод в Ірландії 1845–1849 років, коли трапилося масове ураження врожаю картоплі.

Сапролегнія часто паразитує на рибі, ікрі та інших водних мешканцях. Вона може вражати й акваріумних риб. Для боротьби із сапролегніозом риб додають спеціальні речовини у воду акваріумів, наприклад, метиленовий синій.

Окремою групою несправжніх грибів є **слизовики**, або **міксоміцети**. В екосистемах вони є мікроскопічними сапротрофами, або хижаками, що поїдають водорості, дрібні гриби та одноклітинних. Для розмноження слизовики утворюють різної форми плодові тіла, у яких утворюються спори. Найчастіше плодові тіла слизовиків можуть траплятися в лісі: на вологому ґрунті, гнилій деревині чи прілому листі (мал. 21.6, 21.7, с. 38).

Вагомий внесок у вивчення слизовиків і створення їхньої сучасної систематики зробив видатний український міколог Дмитро Вікторович Леонтєв. Він описав 32 нових для науки видів міксоміцетів.



Мал. 21.5. Фітофтороз на томатах



Мал. 21.6. Слизовик Фуліго на гнилій вологій деревині



Мал. 21.7. Плодові тіла слизівика Тріхія



Індивідуальна робота

Мініпроект «Дослідження цвілевих грибів із немитих і вимитих рук»

Завдяки цьому мініпроекту ви зможете отримати відповіді на запитання: «Де трапляються спори грибів? Наскільки чистими є ваші руки?».

Візьміть нарізаний хліб для тостів. Притисніть пальці й руки до різних сторін одного шматка, а потім помістіть його в пакет із застібкою. Ретельно вимийте руки й повторіть аналогічні дії з другим шматком хліба. Залиште пакети з хлібом на тиждень-два в теплому місці. Спостерігайте результат, зробіть світлини й напишіть висновки щодо проведеного дослідження.



Робота в групі

Проект «Світ грибів України»

Створіть короткий інформаційний слайд або інфографіку про один гриб за таким планом: назва; світлина; група грибів; територія поширення; їстівний, неїстівний чи отруйний; значення в природі; цікавий факт. Скористайтеся запропонованим переліком грибів.

Алеврія, боровик, галерина, глива, головач, гнойовик, гриб-зонтик, зморшок, лисичка, моховик, маслюк, мухомор, опеньок, павутинник, підберезовик, підосичник, поганка, польський гриб, рижик, рядовка, свинуха, сиріожка, строчок, сухлянка, трюфель, хряц-молочник, чортів гриб, трутовик лускатий.

Зауважте: це загальні назви роду чи групи грибів. У кожному роді може бути багато видів, наприклад, Сиріожка луската, Сиріожка турецька тощо. Об'єднайте ваші слайди в одну презентацію й презентуйте результат вашої роботи на наступному уроці.



Опорні точки

Гриби — гетеротрофні багатоклітинні та одноклітинні організми. Гриби поглинають поживні речовини всією поверхнею клітин. Основним середовищем існування грибів є ґрунтове. Вони розмножуються переважно спорами. Особливості будови та життєдіяльності грибів тісно пов'язані зі способом їхнього живлення.



Запитання і завдання

1. Чому гриби не належать ані до рослин, ані до тварин?
2. Із чого складаються гриби, якщо вони не мають ані тканин, ані органів?
3. Які особливості розмноження грибів?
4. Що відбувається під час спиртового бродіння й дихання?
5. Складіть схему живлення та розвитку шапинкового гриба й презентуйте її класу.

§ 22. Роль грибів в екосистемах. Взаємовигідні відносини між рослинами та грибами. Корисні та шкідливі гриби

Роль грибів в екосистемах

Раніше ми з'ясували, що гриби — це гетеротрофні організми, які мають отримувати органічні речовини в готовому вигляді. Звідки та як гриби отримують ці речовини?

Вони поглинають їх, розщеплюючи певний органічний матеріал, наприклад, залишки чи продукти виділення інших організмів: опале листя рослин чи послід тварин. Для цього тонкі гіфи грибів вростають у цей матеріал, протискуючись углиб крізь дрібні щілини й пори. Через деякий час міцелій гриба вщент заповнює його. Гіфи гриба виділяють травні ферменти, які й розщеплюють складні речовини, що містяться в матеріалі. Далі гриб усмоктує усією поверхнею клітин малі молекули (наприклад, глюкозу, амінокислоти), які утворилися внаслідок розщеплення складних сполук матеріалу.

Переважає більшість грибів розкладає залишки інших організмів, різний органічний матеріал. Сапротрофами є широко відомі гриби, такі як печериця, глива, зморшок, пеніцил, мукор і багато інших. Сапротрофні гриби можуть розщепити всі органічні речовини, які існують у природі. Вони також пристосувалися руйнувати деякі види пластиків, що має величезне значення у зв'язку з масовим забрудненням природних екосистем використаними пластиковими виробами.

Серед грибів багато паразитів, які оселяються на/у тваринах чи рослинах. Гриби можуть паразитувати й на інших грибах (мал. 22.1, 22.2).

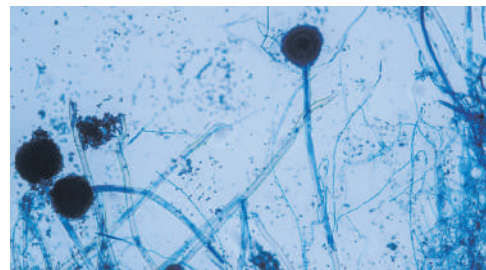


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Часто можна спостерігати розвиток грибів чи цвілі на деревах, опалому листі, рештках живих організмів, продуктах харчування й навіть на виробах із пластику. Висловіть думку, чому гриби обирають саме такі місця життя.



Мал. 22.1. Цвілевий гриб Аспергіл розвивається на запліх зернівках кукурудзи. Цей гриб утворює небезпечні для життя людини афлотоксини



Мал. 22.2. Аспергіл під мікроскопом. Можна спостерігати багатоклітинні гіфи та «головки», на поверхні яких утворюються спори — конідії



Робота в групі

Пригадайте, яку роль можуть відігравати живі організми в трофічній структурі екосистеми. Яка із цих ролей притаманна грибам-сапротрофам? Які умови сприяють розвитку грибів і цвілей на продуктах харчування? Чому небезпечно споживати уражену цвіллю їжу?



Відеоролик
«Паразитичні гриби»
rnk.com.ua/106386



Мал. 22.3. Плодове тіло Трутовика лускатого



Паразитизм — співіснування різних видів організмів, коли один із них — паразит — використовує інший організм — господаря — як середовище існування та живлення, завдаючи шкоди останньому.

Спори грибів-трутовиків потрапляють через ушкодження кори чи кореня рослини і проростають гіфами в деревину. Трутовик поступово розщеплює й руйнує дерево зсередини. При цьому довгий час у рослини не спостерігається симптомів ураження. Зрештою дерево трухлявіє, з'являються розщеплення стовбура, дупла та інші ушкодження. Із часом на уражених деревах утворюються плодові тіла трутовиків. У них формуються спори, які поширюються вітром і вражають інші дерева (мал. 22.3, 22.4).



Знайдіть інформацію й дайте відповіді на запитання

Що таке санітарна вирубка лісу? Які дерева підлягають вирубці? Поясніть, яке значення для збереження здорових лісових насаджень має вирубка уражених трутовиками дерев.

Гриби, які викликають захворювання рослин

Представники різних груп грибів можуть спричиняти захворювання рослин. Фітопатогенні гриби викликають сажку кукурудзи, іржу пшениці (базидієві гриби); паршу яблук, борошністу росу винограду, ріжки пшениці (сумчасті гриби) та багато інших хвороб різних рослин.

У природних екосистемах рослини мають потужний захист і генетичну стійкість до грибів-фітопатогенів. При виведенні культурних рослин їхній відбір проводили за ознаками врожайності, смаковими та поживними якостями, що зумовило зниження природного захисту сільськогосподарських рослин до фітопатогенних грибів (мал. 22.5–22.7). Тому зараз для боротьби з грибними хворобами пшениці, кукурудзи, картоплі, томатів, винограду, а також плодів дерев доводиться використовувати спеціальні хімічні речовини — **фунгіциди**.



Мал. 22.4. Плодове тіло Трутовика справжнього — це лише верхівка «айсберга», оскільки міцелій цього гриба уразив усе дерево



Індивідуальна робота

Знайдіть інформацію про масові ураження фітопатогенами виноградників чи посівів пшениці. Оцініть наслідки для економіки України чи інших країн від цих рослинних захворювань.



Мал. 22.5. Уражений іржастим грибом листок пшениці



Мал. 22.6. Уражене паршою яблуко



Мал. 22.7. Уражений борошністою россою виноград

Гриби, які спричинюють мікози

Серед паразитичних грибів є кілька сотень видів, які поселяються на шкірі, нігтях, волоссі або всередині тканин тварин і людини. Їхні спори чи фрагменти міцелію потрапляють у тріщини або ушкодження шкіри, де й починає розвиватися грибок. Причиною зараження грибами можуть бути медичні й косметичні процедури, місця спільного користування: басейни, лазні тощо.

Однією з причин мікозів є представники сумчастих грибів роду **Трихофітон** (мал. 22.8). Вони викликають дерматомікози (грибні ураження шкіри) та оніхомікози (грибні ураження нігтів). Гриби роду Трихофітон живуть у ґрунті. Деякі з них пристосувалися до живлення білком кератином, що входить до складу шкіри, волосся та нігтів людини (мал. 22.9). Трихофітон може також бути причиною лупи в разі ураження ним шкіри голови. Якщо грибні інвазії вчасно не вилікувати, вони можуть призвести до втрати волосся, нігтів.

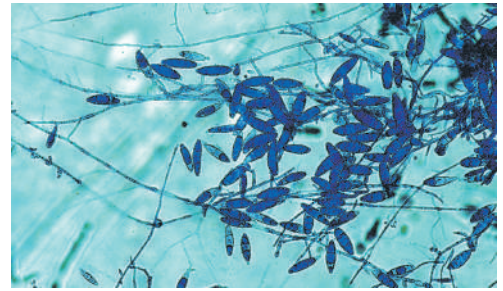
Ураження нігтів, шкіри, слизових оболонок та внутрішніх органів можуть викликати патогенні дріжджі роду **Кандида** (мал. 22.10).

Спори різних грибів, які ми вдихаємо з повітрям, можуть спричинити алергічні реакції. Тому в приміщеннях слід боротися з вологістю, яка сприяє розвитку цвілевих грибів.

Спори гриба **Гістоплазми** трапляються в курячому посліді або в гуано (випорожненнях) кажанів. Із пилом повітря вони потрапляють у легені, спричиняючи їхнє важке ураження — гістоплазмоз — смертельне захворювання без правильного лікування.

Взаємовигідні відносини між рослинами та грибами

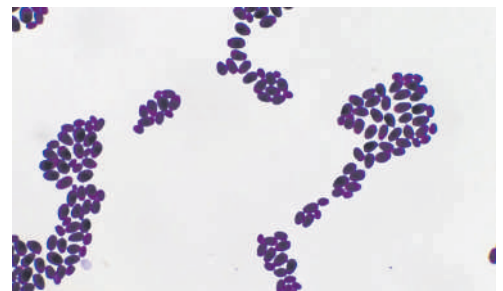
Чому білі гриби, або боровики, трапляються поблизу дубів, а маслюки та рижики — лише в соснових лісах? Ці та багато інших грибів утворюють тісний взаємовигідний симбіоз із коренями рослин — **мікоризу** (мал. 22.11). Гриби в цьому симбіозі отримують від рослини органічні речовини — продукти фотосинтезу, а натомість постачають їм воду, фосфати та інші сполуки мінерального живлення. Міцелій грибів значно збільшує площу кореневої системи



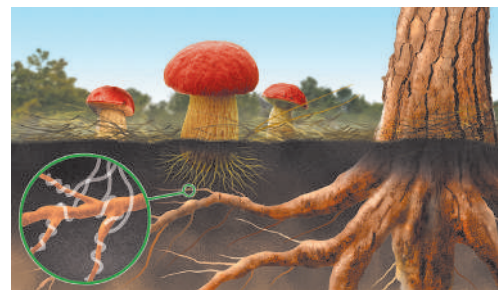
Мал. 22.8. Гриб Трихофітон під мікроскопом



Мал. 22.9. Оніхомікоз — грибне ураження нігтя. Міцелій гриба розвивається в нігтьовій пластинці та розщеплює ніготь



Мал. 22.10. Гриби роду Кандида, які викликають кандидози, — найпоширеніші грибні захворювання в людей



Мал. 22.11. Гіфи грибниці проникають у корені рослини, утворюючи мікоризу



Робота в групі

Знайдіть інформацію про хижі гриби. Як і на кого вони полюють? Яка їхня роль у трофічній структурі екосистем?



Мікориза — мутуалістичний симбіоз між грибноцею та коренями вищих рослин.



Мал. 22.12. Вирощування грибів на «фермах»

ї ефективність мінерального живлення рослин. Усі наземні рослини формують мікоризу. Без утворення мікоризи важко уявити успішне пристосування вищих рослин до поглинання води та мінеральних речовин із ґрунту.



Відкритий мікрофон. Ґрунтуючись на ваших знаннях про різноманіття грибів та їхнє значення в екосистемах, висловіть свою думку про наслідки його зменшення для екосистем.

Штучне вирощування грибів

В Україні на грибних «фермах» вирощують печериці та гливи. Для цього необхідно обладнати приміщення (камеру) з вентиляцією та клімат-контролем (мал. 22.12). Як матеріал для живлення необхідний компост — суміш залишків рослин (соломи) та перегною, що піддаються розкладанню, з додаванням води та мінеральних солей. Такий компост витримують у спеціальних камерах і вносять у нього міцелій печериці у вигляді завчасно підготовлених гранул. Гриби розвиваються в компості за температури 16–18 °С за відносної вологості 80–90 %. В оптимальних умовах печериці дають дві-три хвили утворення плодових тіл.

Проект «Вирощування їстівних грибів (на прикладі гливи)»



Вирощування гливи в домашніх умовах

1. Придбайте посівний міцелій гливи та субстрат для її вирощування.
2. У субстрат додайте посівний міцелій гливи та ретельно змішайте.
3. Інокульований субстрат помістіть у мішечки з отворами чи звичайні скляні банки.
4. Розмістіть мішечки чи банки в приміщенні за температури до 18 °С.
5. Щоденно їх злегка зволожуйте за допомогою оприскувача.
6. Через два тижні почнеться формування плодових тіл гливи, які можна споживати.



Поділіться своїми думками

Чому білі гриби, трюфелі, маслюки чи підберезники не вдається вирощувати штучно, як печериці чи гливи?

Гриби в біотехнологіях

Сучасну харчову промисловість неможливо уявити без грибів. Так, різні раси дріжджів, які здійснюють спиртове бродіння, використовують для виробництва етилового спирту, пива, вина, кефіру та випічки хліба. За допомогою грибів

у промисловості отримують лимонну кислоту, вітаміни, антибіотики (пеніцилін) і багато інших речовин. Найціннішим є те, що гриби можна вирощувати на відходах продуктів рослинництва, тваринництва та компостах, отримуючи цінні для людини речовини.



Робота в групі

Ознайомтеся з наведеною інформацією щодо правил збирання грибів. Якщо необхідно, знайдіть додаткову інформацію за допомогою мережі «Інтернет». Створіть короткий перелік правил і порад. Презентуйте результат вашої роботи.



Робота в парі

Ознайомтеся з наведеною інформацією Центру громадського здоров'я МОЗ України щодо симптомів отруєння грибами та першої допомоги при отруєнні ними. Якщо треба, знайдіть додаткову інформацію за допомогою мережі «Інтернет». Створіть короткий перелік правил і порад. Презентуйте результат вашої роботи.



Запитання і завдання

1. Чим відрізняються гриби-паразити та гриби-симбіонти? Створіть порівняльну таблицю.
2. У чому особливості грибів-сапротрофів?
3. Чому багато рослин не можуть існувати без мікоризи?
4. Чому їстівні гриби іколи можуть спричинити отруєння?
5. Яких правил слід дотримуватися, збираючи гриби?
6. Виконайте вдома практичну роботу «Використання дріжджів для приготування тіста», використовуючи інформацію за QR-кодами.

Проект «Гриби — фітопатогени»



Пам'ятка «Правила збирання грибів у природних екосистемах»
rnk.com.ua/106387



Пам'ятка «Ознаки отруєння грибами та домедична допомога при отруєннях грибами»
rnk.com.ua/106388

Проект «Створення інформаційного буклету чи постеру "Гриби — збудники захворювань людини"»



Опорні точки

Гриби відіграють значну роль в екосистемах. Серед грибів багато паразитів, є гриби-сапротрофи, які розкладають залишки інших організмів, а є гриби, які формують взаємовигідні відносини з рослинами. Є гриби, які викликають захворювання людини, тварин і рослин. Є їстівні й отруйні гриби.



Домашня практична робота

rnk.com.ua/106390



Анімація «Як підходить тісто»

rnk.com.ua/106389

§ 23. Різноманітність лишайників, їхня роль в екосистемах і житті людини



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Прогулюючись парком чи лісом, ми часто помічаємо зелені, жовті або сизі нарости, кірочки чи кущики на гілках і стовбурах дерев. Це лишайники. Але чому вони ростуть там? Як вони впливають на дерева: шкодять їм, є корисними чи просто живуть на дереві?

Лишайники, або ліхенізовані гриби, — це симбіотичні організми, талом (слань) яких складається з гриба й зелених водоростей. До складу лишайника також можуть входити ціанобактерії замість зелених водоростей або ж як третій симбіонт.

Лишайники — багаторічні організми різного кольору, вік яких може сягати десятків і сотень років. Щорічний приріст лишайника малесенький, у середньому 0,5–0,7 мм на рік. Розмножуються лишайники вегетативно — спеціальними шматочками слані, які відокремлюються й поширюються водою чи вітром. У складі лишайника гриби розмножуються спорами. Коли зі спори проростає гіфа гриба, вона має знайти водорості для формування симбіозу. Якщо гриб не знайде водорості для утворення лишайника, то він загине. Тому гіфи гриба можуть проникати в лишайник, який росте поруч, і «викрадати» в нього водорості.



Індивідуальна робота

Прочитайте уривок оповідання. Чи збігаються ваші думки з описом автора? Доповніть або скорегуйте вашу відповідь на питання про роль лишайників, що ростуть на деревах.



«Forest Mystery»

Lichens are models of true collaboration in nature. They are actually composed of two different organisms living in the same house, so to speak. And there is the most immersive part: they are indeed neither plant nor fungi. They are both at once! Lichens are a complex of tightly interacted organisms. Lichens pose no danger to trees on which they grow. Lichens do not penetrate into the trees, and they take no nutrients or water from them. One of the ways lichens directly benefit plants is through their ability to absorb everything from atmosphere. That way they can prevent their hosts from toxic compounds.

Мікобіонт (гриб) — головний компонент лишайника. Він формує слань лишайника й захисні зовнішні кірочки. За допомогою гіф гриба прикріплює лишайник до кори дерева, каменю чи ґрунту, усмоктує мінеральні речовини й постачає їх водоростям. Натомість він отримує від водоростей органічні речовини. Майже у всіх лишайників мікобіонтом є сумчастий гриб.

Фотобіонти (зелені водорості) здійснюють фотосинтез, утворюючи з неорганічних органічних речовин за рахунок енергії світла. До складу більшості описаних лишайників входять зелені водорості роду *Требуksія*.

Ціанобактерії в лишайниках виконують як функцію фотосинтезу, так і азотфіксацію, забезпечуючи лишайник зв'язаними сполуками азоту з атмосфери.

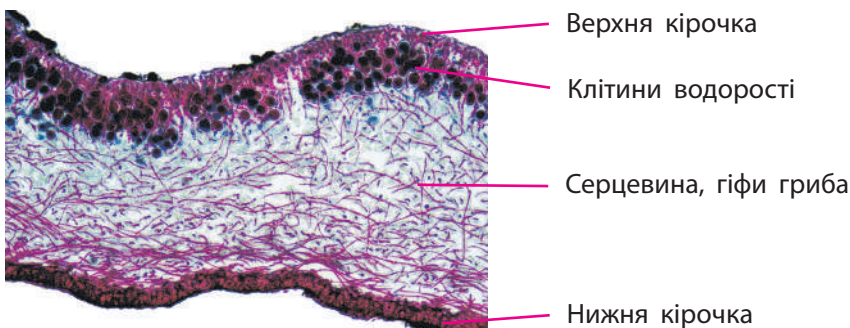
Практичне дослідження лишайників

Ваш об'єкт дослідження — лишайник Ксанторія, або Золотянка.

1. Обережно зробіть зріз лишайника з кори чи гілки дерева. Для дослідження можна обрати досить поширений лишайник Золотянку.
2. Змочіть його невеликою кількістю води та відріжте якомога тонший шматочок тонкими ножицями. Розгляньте будову лишайника під лупою чи невеликому збільшенні мікроскопа.
3. Спостерігайте основні складники будови талому лишайника, що позначені на світлині.
4. Наріжте лишайник на маленькі шматочки в ступку, розітріть їх товкачиком і залийте невеликою кількістю води. Перемішайте отриману суспензію.
5. Перенесіть суспензію лишайника в три пробірки. У першу пробірку додайте кілька крапель оцту, а в другу — розчину соди. Третя пробірка залишається для контролю.
6. Порівняйте результат забарвлення рідини в кожній пробірці. З якою метою можна застосовувати явище, яке ви спостерігали?



Лишайник Золотянка



Поперечний зріз лишайника під мікроскопом

За будовою слані розрізняють три групи лишайників (схема 20).



Схема 20. Групи лишайників



Знайдіть інформацію й дайте відповіді на запитання

Гриб створює слань лишайника, захоплює та експлуатує водорості, контролює її розмноження, може руйнувати й розкласти клітини водорості для власного живлення. У такому разі яку вигоду від симбіозу з грибом отримують водорості? Чи справді симбіоз гриба та водорості в лишайнику є прикладом мутуалізму — взаємовигідного партнерства?

Значення лишайників

Лишайники виникли приблизно 450 млн років тому, коли водні гриби та водорості почали опановувати нове для себе наземно-повітряне середовище існування. Власне, ліхенізовані гриби з'явилися в результаті пристосування до нових умов існування. Лишайники зробили значний внесок у створення первинних екосистем суші, бо вони — продуценти органічних речовин — основа будь-якої екосистеми. Лишайники, до складу яких входять ціанобактерії, можна вважати повноцінними «організмами-екосистемами», бо вони самі забезпечують себе всіма необхідними поживними речовинами (фотосинтез і азотфіксація ціанобактерій) і їх же розщеплюють (дихання грибів). Тож, ці симбіотичні організми цілком могли б стати першими колонізаторами будь-якої планети земного типу!

Лишайники першими заселяють гірські породи, скелі, каміння та інші поверхні, де ще немає життя (мал. 23.1). Такі організми часто називають **піонерами**. Гіфи гриба проникають у шпаринки твердих порід і прискорюють їхнє руйнування — процес **вивітрювання**. Відмерлі частини лишайників разом зі зруйнованою поверхнею гірських порід утворюють первинний ґрунт. У ньому можуть оселятися дрібні безхребетні тварини, мохи, трав'янисті рослини та інші організми. Так колись утворювалися первинні екосистеми. Цей процес може відбуватися й зараз.



Мал. 23.1. Формування екосистеми починається з лишайників, різних мікроорганізмів і мохів

Лишайники, наче ковдрою, укривають ґрунти північних лісів і тундрової зони (мал. 23.2). Для місцевих мешканців вони — основний зимовий корм. Наприклад, північні олені та лемінги живляться лишайниками роду Кладонія, який називають ягель, або оленячий мох, а також лишайниками роду Цетрарія (ісландський мох) (мал. 23.3). Ці лишайники можна використовувати для годування свійських тварин — вівців і корів.

А чи може людина вживати в їжу лишайники? Так, деякі лишайники є їстівними. У минулому народи Півночі, наприклад, Саами, у зимовий період споживали ісландський мох. Їстівним є лишайник Аспецилія, який трапляється в пустелях і степах. Можливо, він став прототипом «манни небесної», яка, за біблійним сюжетом, урятувала людей від голоду в пустелі.

З лишайників отримують лакмус — речовину, яка змінює своє забарвлення в кислому середовищі на червоне. Ба більше, вони є джерелом цінних хімічних речовин, які допомагають боротися з бактеріальними інфекціями, — антибіотиків. Наприклад, з ісландського моху виготовляють пастилки для профілактики запалення горла.

Лишайники поглинають із повітря різні речовини, зокрема шкідливі забруднювачі. Багато з них при цьому гинуть, тому в місцях із сильним забрудненням повітря трапляються лише поодинокі накипні лишайники. Цю властивість використовують для оцінки чистоти повітря на певній території. Якщо ви бачите на деревах багато листуватих і куцистих лишайників, то це вказує на те, що тут чисте повітря. Ось чому лишайники називають **біоіндикаторами** чистоти повітря.



Запитання і завдання

1. Лишайники першими заселяють ті ділянки суші, на яких ще немає життя. Що допомагає їм це робити?
2. У чому полягає взаємодія гриба та водорості в лишайнику?
3. Яка роль лишайників у природі? Знайдіть цікавий факт про лишайники й подайте його у вигляді слайду чи постеру.



Мал. 23.2. Ковдра з ягелю в лісах Півночі. Ягель — головний корм для північних оленів



Мал. 23.3. Цетрарія ісландська, або ісландський мох



Опорні точки

Лишайники — це симбіотичні організми, у яких тісно поєднуються гетеротрофні (гриби) та автотрофні (зелені водорості, або ціанобактерії) компоненти. Гриби та водорості в лишайнику тісно взаємопов'язані. За будовою слані розрізняють три групи лишайників: накипні, листуваті й куцисті. Лишайники першими заселяють гірські породи, скелі, каміння та інші поверхні, де ще не було живих організмів.



Тема 5. ОСОБЛИВОСТІ ТВАРИН. МІСЦЕ ТВАРИН В ЕКОСИСТЕМАХ. ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН ДЛЯ ЛЮДИНИ

§ 24. Зоологія — наука про тварин. Особливості клітин тварин



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Здебільшого люди легко відрізняють тварин від рослин. За якими ознаками вони це роблять? Що спільного між ними та чим вони відрізняються?



Поділіться своїми думками

Типи локомоції тварин різні: за допомогою плавців чи вигинів тіла, реактивний рух, повзання, брахіація, ширяння, ходьба, стрибки, ковзання, риття, біг, махальний політ та інші. Запропонуйте декілька способів класифікації зазначених типів руху. Доберіть приклади тварин до кожного з них. Подайте результат роботи у вигляді схеми, таблиці чи інфографіки. Оберіть найкращий варіант класифікації після презентації робіт усіх груп.



Брахіація

Зоологія — наука про тварин

Сучасна систематика вважає справжніми лише багатоклітинних тварин (див. Додаток 3). Клітини тварин є диференційованими (від англ. слова *different*), тобто вони різняться за своєю формою, будовою та функціями. Особливості будови клітин тварин зумовлені тими функціями, які вони виконують щодо забезпечення процесів життєдіяльності цілісного багатоклітинного організму.

Процеси життєдіяльності дають можливість пристосуватися тваринам до середовища їхнього існування й жити та розмножуватися в довкіллі. Основними виявами життєдіяльності тварин є живлення, дихання, виділення, транспорт речовин, рух, розмноження, ріст, розвиток і подразливість.

Зелені рослини здатні отримувати неорганічні речовини з навколишнього середовища й за допомогою фотосинтезу перетворювати їх на всі необхідні собі органічні сполуки. Бо рослини — автотрофи й фотосинтетики. Тварини ж отримують необхідні речовини — білки, жири та вуглеводи — у готовому вигляді з їжі. Їхній спосіб живлення називають **гетеротрофним**.

Більшість тварин активно рухаються, переміщуються в пошуках оптимальних умов для життя та, у разі небезпеки, можуть утікати. Переміщення тварини у просторі здійснюється шляхом **локомоції** — сукупності рухів частин

тіла, що дозволяє змінювати положення тіла в просторі. Ця здатність дає змогу їм швидше адаптуватися до змін у навколишньому середовищі.

Тварин вивчає наука **зоологія** (від грец. *зоон* — жива істота), яка підрозділяється на багато різних наук, що досліджують окремі групи тварин. Наприклад, ентомологія вивчає комах, орнітологія вивчає птахів, іхтіологія — риб, а зоогеографія — закономірності поширення тварин планетою.



Знайдіть інформацію й виконайте завдання

Дізнайтеся, яких тварин вивчають такі науки, як теріологія, герпетологія, арахнологія, гельмінтологія, малакологія. Створіть інфографіку «Зоологія — наука про тварин».



Робота в парі

Розгляньте світлинку, на якій зображено два організми, що перебувають у взаємовигідних відносинах. Це класичний приклад мутуалізму між морською анемоною та амфіпріоном. Обидва організми є частиною унікальної екосистеми коралових рифів.

Як ви вважаєте, ці організми — це рослина й тварина чи дві тварини? Яка інформація вам необхідна для того, аби дати відповідь на запитання? Зробіть узагальнення про спільні ознаки тварин.

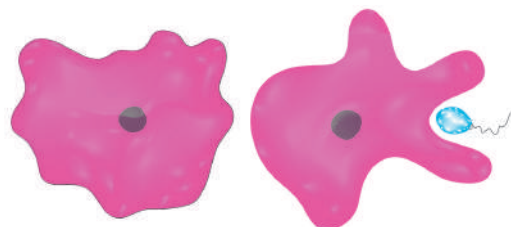


Особливості клітин тварин

Клітина тварин має **зовнішню мембрану**, яка відокремлює її вміст від навколишнього середовища, **ядро** та **цитоплазму** з різними **органелами** (ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії та інші). Особливістю клітин тварин є те, що вони *не мають постійної форми* та можуть її змінювати. Тобто клітини тварин можуть мати різну форму, утворювати непостійні вирости, а також повзати за допомогою *псевдоніжок* — тимчасових виростів клітини (мал. 24.1).

Завдання.

Порівняйте за переліком ознак: живлення, рух, будова тіла, особливості росту та подразливості тощо, — рослини, гриби та тварин за допомогою діаграми Венна.

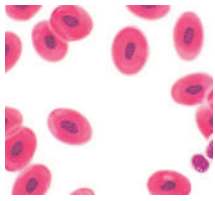


Мал. 24.1. Лейкоцит — клітина тваринного організму, яка здатна повзати, утворюючи псевдоніжки

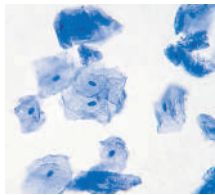
Лабораторне дослідження будови клітин тварин

Мета: дослідити особливості будови тваринних клітин

Матеріали й обладнання: мікроскоп, постійні мікропрепарати мазка крові жаби, предметні та покривні скельця, піпетка, дистильована вода, санітайзер, розчин метиленового синього, паперові серветки, дерев'яний одноразовий шпатель (завчасно придбаний у локальній аптеці).



Еритроцити жаби



Клітина щічного епітелію людини

Хід дослідження

1. Підготуйте мікроскоп до роботи, помістіть на предметний столик постійний мікропрепарат мазка крові жаби, розгляньте клітини (еритроцити) на малому та великому збільшенні. Замалюйте кілька еритроцитів і позначте ядро, заповнену червоним гемоглобіном цитоплазму та клітинну мембрану.
2. На предметне скло нанесіть краплю розбавленого розчину метиленового синього. Стерильним одноразовим дерев'яним шпателем кілька разів проведіть по внутрішній стороні вашої щоки (усередині ротової порожнини). Матеріал слизової оболонки зі шпателя розмажте на предметному склі в краплі фарбника. Дайте препарату висохнути на повітрі.
4. Розгляньте виготовлений мазок під мікроскопом, замалюйте побачене й позначте ядро, цитоплазму та мембрану клітин епітелію.
5. Зробіть висновок про результати дослідження. Порівняйте побачене вами за допомогою мікроскопа та світлинами поруч. Поясніть причину відмінностей цих спостережень.



Робота в парі

Пригадайте функції основних органел клітини (за матеріалом параграфа 5). Що ви знаєте про будову клітин рослин? Розгляньте схеми будови клітини рослин і тварин і дізнайтеся, як побудована клітина тварин. Створіть діаграму Венна. У тій частині, де кола перетинаються, укажіть спільні ознаки клітин рослин і тварин, а в окремих частинах кіл — ті ознаки, які є різними. Якими складниками різняться клітини рослин і тварин? Запам'ятайте, що в клітинах тварин про запас відкладається вуглевод глікоген, а не крохмаль, як у рослин!

- * Еритроцити — це клітини крові, які транспортують кисень від органів дихання до клітин усього тіла.
- ** Гемоглобін — це білок усередині еритроцитів, який зв'язує кисень.

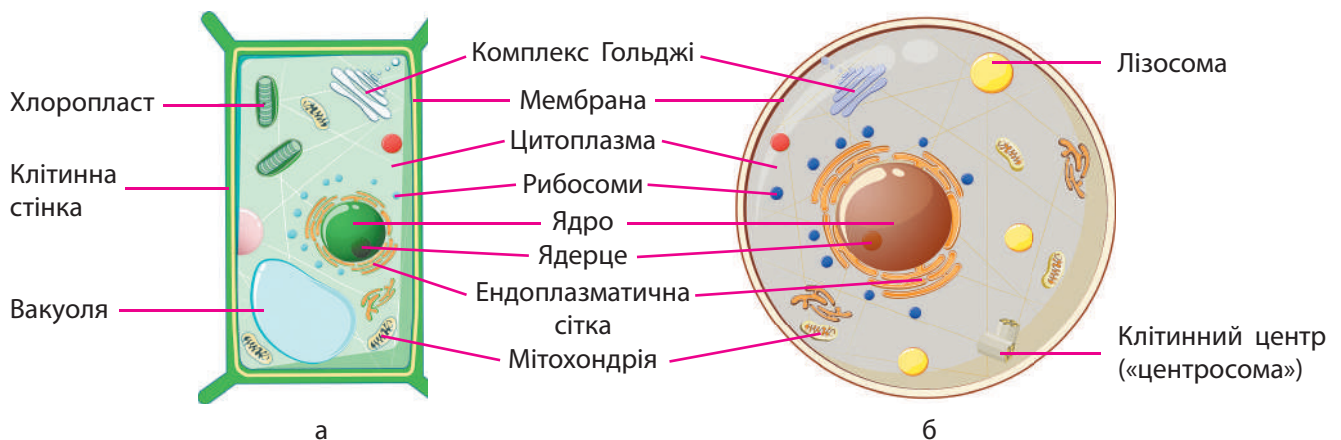


Схема будови рослинної (а) та тваринної (б) клітин

Тканини тварин

Розрізняють чотири типи тканин у тварин: епітеліальну, м'язову, нервову та сполучну.

Клітини є основою тканин, із яких складаються органи. **Орган** — це утворена з кількох типів тканин відокремлена частина організму, яка виконує певну функцію. Органи ж об'єднуються у фізіологічні системи органів для здійснення складних процесів життєдіяльності.

Симетрія тіла тварин

Особливості будови тіла та способу життя тварини зумовлені симетрією тіла, яка є одним із критеріїв поділу тваринного світу на великі групи. Розрізняють два типи симетрії тіла: *променево (радіальну)* та *двобічну (білатеральну)*. При радіальній симетрії через тіло можна провести кілька площин симетрії, а при білатеральній — лише одну (мал. 24.2). Більшість тварин мають двобічну симетрію: у них лише одна площина симетрії, яка розділяє тіло на дві частини, що є дзеркальним відображенням одна одної. У меншій частини тварин променева симетрія. Деякі тварин не мають симетрії, тобто вони асиметричні.



Симетрія тіла — закономірність розташування подібних та однакових частин організму щодо площини, яка умовно перетинає тіло.

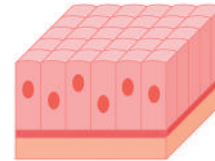


Запитання і завдання

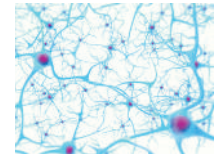
1. Чим зумовлені особливості будови клітин тварин?
2. Які найважливіші відмінності між тваринами та рослинами?
3. Чому в зоології виокремлюють велику кількість наук?
4. Що вивчає наука палеонтологія?
5. Чому клітини тварин, на відміну від клітин рослин і грибів, можуть змінювати свою форму?

Завдання.

Розгляньте схеми будови двох типів тканин тваринного організму. Що між ними спільного? Сформулюйте визначення «тканина». Грунтуючись на назвах типів тканин, опишіть їхні функції та розміщення у вашому організмі.



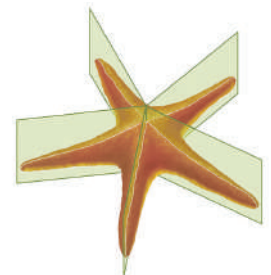
Епітеліальна тканина



Нервова тканина



Гребінець



Морська зірка

Мал. 24.2. Двобічна симетрія в моллюска гребінця та променева симетрія в морської зірки



Опорні точки

Оскільки тварини є гетеротрофами, то клітина тварин відрізняється від клітин рослин, які є автотрофами й фототрофами. Клітина тварин має ядро, мітохондрії, лізосоми, зовнішню мембрану, глікокалікс. Натомість вона не містить хлоропластів і клітинної стінки. Клітини тварин різні та об'єднані в групи — тканини. Із тканини побудовані органи. Органи об'єднані в системи органів, які здійснюють основні процеси життєдіяльності.

Класифікація тварин

Систематика займається впорядкуванням усього біорізноманіття та створенням єдиної класифікації живих організмів.

Таксон — це група організмів, об'єднаних за певною мірою спорідненості.

Вид — це таксон, який об'єднує живі організми, що мають подібну будову, особливості процесів життєдіяльності та дуже близьку спорідненість.

У систематиці та класифікації *Царства Тварини* використовують наступні ранги таксонів *Тип, Клас, Ряд, Родина, Рід, Вид*.

Вищі таксони об'єднують у собі кілька нижчих. Так, *Царство Тварини* поділяють на кільканадцять *Типів* за певним планом будови тіла та еволюційним походженням тварин. Кожен *Тип* поділяється на *Класи*, класи — на *Ряди* і так далі. *Роді* охоплюють окремі *Види*.

Назви таксонам дають латинською мовою. Назва виду складається з двох слів (бінарна номенклатура) – назви роду та видового епітета.

Приклад класифікації тварини

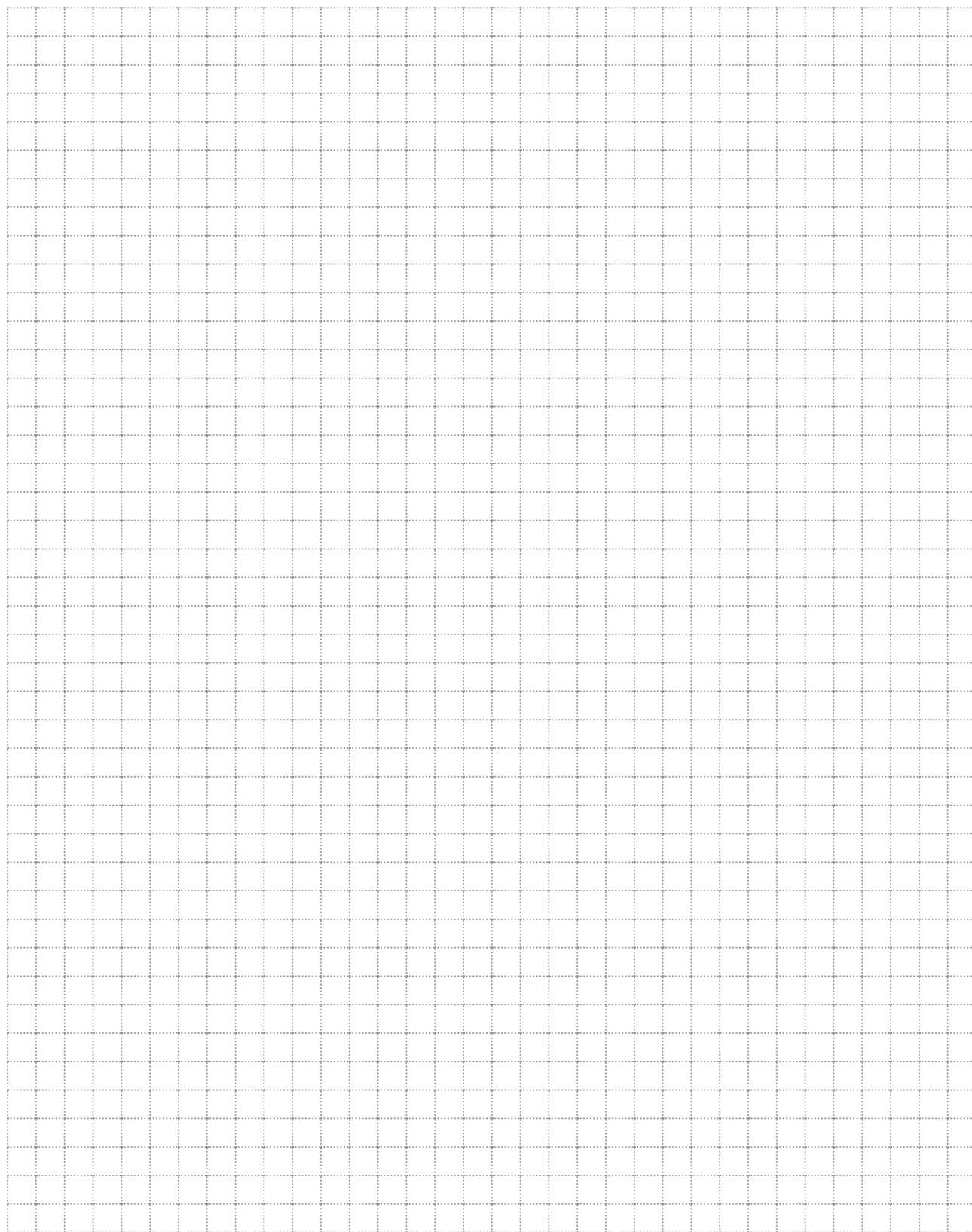
Ранг таксона	Назва таксона
Царство	Тварини
Тип	Хордові
Клас	Ссавці
Ряд	Примати
Родина	Мавпові
Рід	Павіан
Вид	Павіан бабуїн (<i>Papio cynocephalus</i> L.)



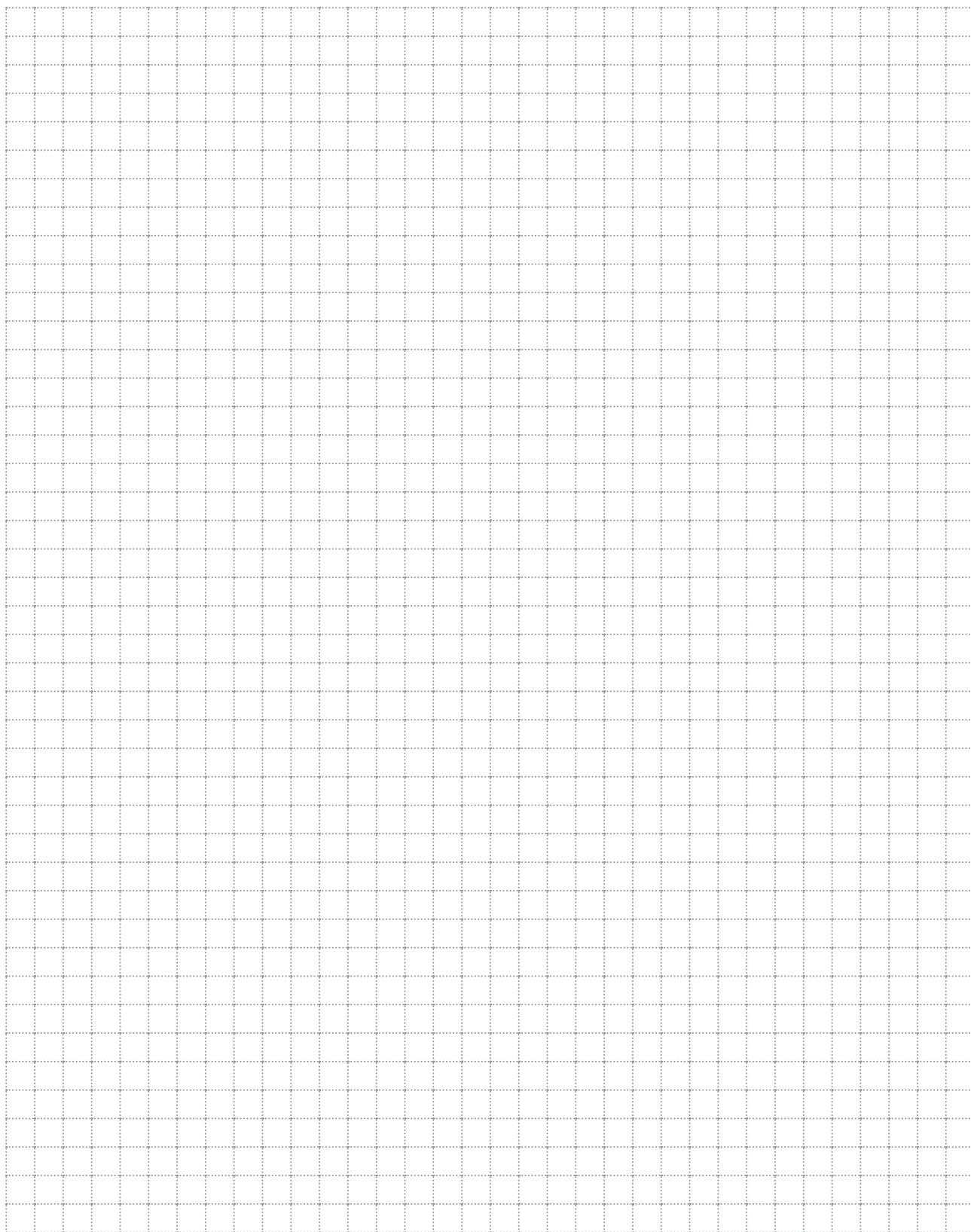
Індивідуальна робота

Знайдіть наукову назву виду дикої тварини, яка вам цікава. З'ясуйте й запишіть її систематичне положення, тобто до якого типу, класу, ряду, родини належить.

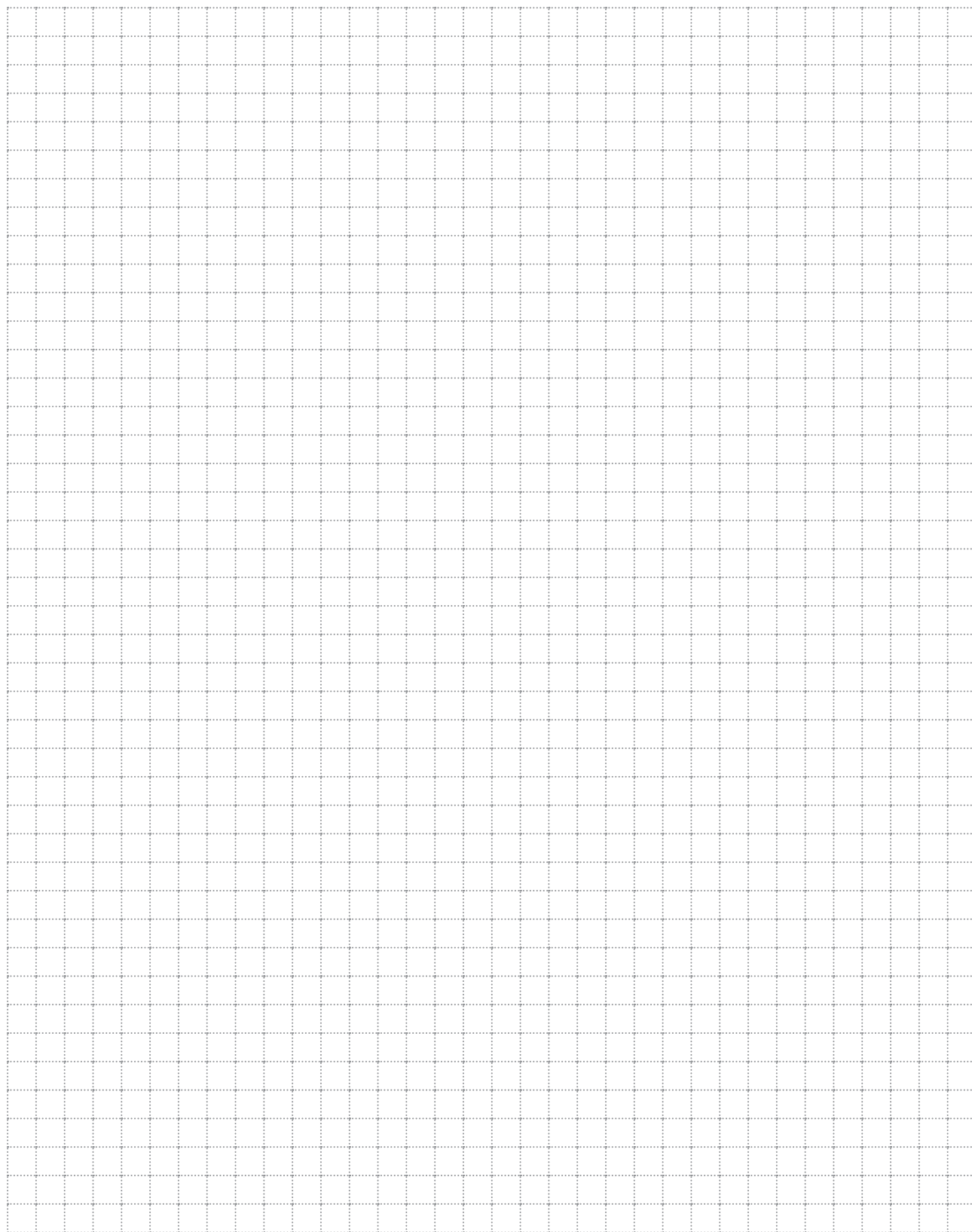
Для оформлення результатів і підбиття підсумків
практичних робіт і спостережень



Для оформлення результатів і підбиття підсумків
практичних робіт і спостережень



Для оформлення результатів і підбиття підсумків
практичних робіт і спостережень



ЗМІСТ

§ 15. Покритонасінні рослини: тканини та будова кореня.....	4
§ 16. Покритонасінні рослини: будова їхньої бруньки, пагона й листка	8
§ 17. Покритонасінні рослини: пристосування до життя на суходолі, квітка, суцвіття, запилення й запліднення.....	14
§ 18. Гербарій. Правила роботи з гербарієм.....	19
§ 19. Загальний огляд еволюції рослин. Порівняння особливостей мохів, папоротей, голонасінних і покритонасінних рослин	23
§ 20. Охорона рослин. Рослини Червоної книги України. Інвазійні види рослин в Україні.....	29
Тема 4. ОСОБЛИВОСТІ ГРИБІВ І ЛИШАЙНИКІВ. МІСЦЕ ГРИБІВ І ЛИШАЙНИКІВ В ЕКОСИСТЕМАХ, ЇХНЯ РОЛЬ У ЖИТТІ ЛЮДСТВА	
§ 21. Різноманітність грибів. Особливості клітин грибів. Розмноження грибів.....	33
§ 22. Роль грибів в екосистемах. Взаємовигідні відносини між рослинами та грибами. Корисні та шкідливі гриби.....	39
§ 23. Особливості лишайників. Ліхенологія — наука про лишайники. Різноманітність лишайників, їхня роль в екосистемах і житті людини.....	44
Тема 5. ОСОБЛИВОСТІ ТВАРИН. МІСЦЕ ТВАРИН В ЕКОСИСТЕМАХ. ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН ДЛЯ ЛЮДИНИ	
§ 24. Зоологія — наука про тварин. Особливості клітин тварин.....	48
Додаток 3. Класифікація тварин	52

Навчальне видання
САМОЙЛОВ Андрій Михайлович
ТАГЛІНА Ольга Валентинівна
УТЄВСЬКА Ольга Михайлівна
ДОВГАЛЬ Людмила Володимирівна

БІОЛОГІЯ **7 клас**

Навчальний посібник
Частина 3

Редактор **Т. Мишиньова**
Технічний редактор **В. Труфен**
Художнє оформлення **В. Труфена, Т. Задорожної**
Коректор **Н. Красна**

Регіональні представництва
видавництва «Ранок»:

Щодо придбання продукції
видавництва «Ранок» звертатися за тел.:
у Харкові – (050) 468-49-69;
Києві – (067) 449-39-65, (093) 177-05-04;
Вінниці – (067) 534-51-62;
Дніпрі – (056) 785-01-74, (067) 635-19-85;

Ш1575042У. Підписано до друку 05.01.2024
Формат 84×108/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.

ТОВ Видавництво «Ранок»,
вул. Космічна, 21а, Харків, 61145.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7548 від 16.12.2021.
E-mail: office@ranok.com.ua
Тел. (057) 701-11-22.

Київ — тел. (073) 680-33-35, e-mail: office.kyiv@ranok.com.ua,
Львів — тел. (067) 269-00-61, e-mail: office.lviv@ranok.com.ua.

Житомирі – (067) 411-87-71;
Львові – (067) 340-36-60;
Миколаєві та Одесі – (067) 551-10-79;
Черкасах – (067) 473-93-23;
Чернігові – (067) 192-13-40.
E-mail: commerce@ranok.com.ua

«Книга поштою»: вул. Котельниківська, 5, Харків, 61051.
Тел. (057) 727-70-90, (067) 546-53-73.
E-mail: pochta@ranok.com.ua

www.ranok.com.ua



Папір, на якому надрукована ця книга:

безпечний для здоров'я
та повністю
переробляється



з оптимальною білизною,
рекомендованою
офтальмологами



відбілювався
без хлору,
без діоксиду титану

Разом dbаємо про екологію та здоров'я

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

Навчальний посібник

Біологія

7 клас

Частина 3

Особливості посібника:

- практичний підхід до вивчення предмету
- змістовна текстова частина, увиразнена яскравим візуальним матеріалом
- сучасне оформлення
- лабораторні, проєктні та дослідницькі роботи до всіх тем
- STEAM-проєкти — родзинка посібника

Електронний інтерактивний додаток містить:

- унікальні анімації, навчальні відеоролики, 3D-моделі, мобільні ігри
- інтерактивні завдання до кожного параграфа

Відкриваймо по-новому світ живої природи!



Скористайтеся новими можливостями!

**СУЧАСНА ІНТЕРАКТИВНА
ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА izzi
від видавництва «Ранок»**

ua.izzi.digital

Усе для очного, змішаного та дистанційного навчання



ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

навчально-методична література

УСІ КНИГИ ТУТ!

🛒 ranok.com.ua
✉ e-ranok.com.ua
✉ pochta@ranok.com.ua
☎ (057) 727-70-90



i Інтернет-
підтримка

за QR-кодом
або посиланням
rmk.com.ua/106191

