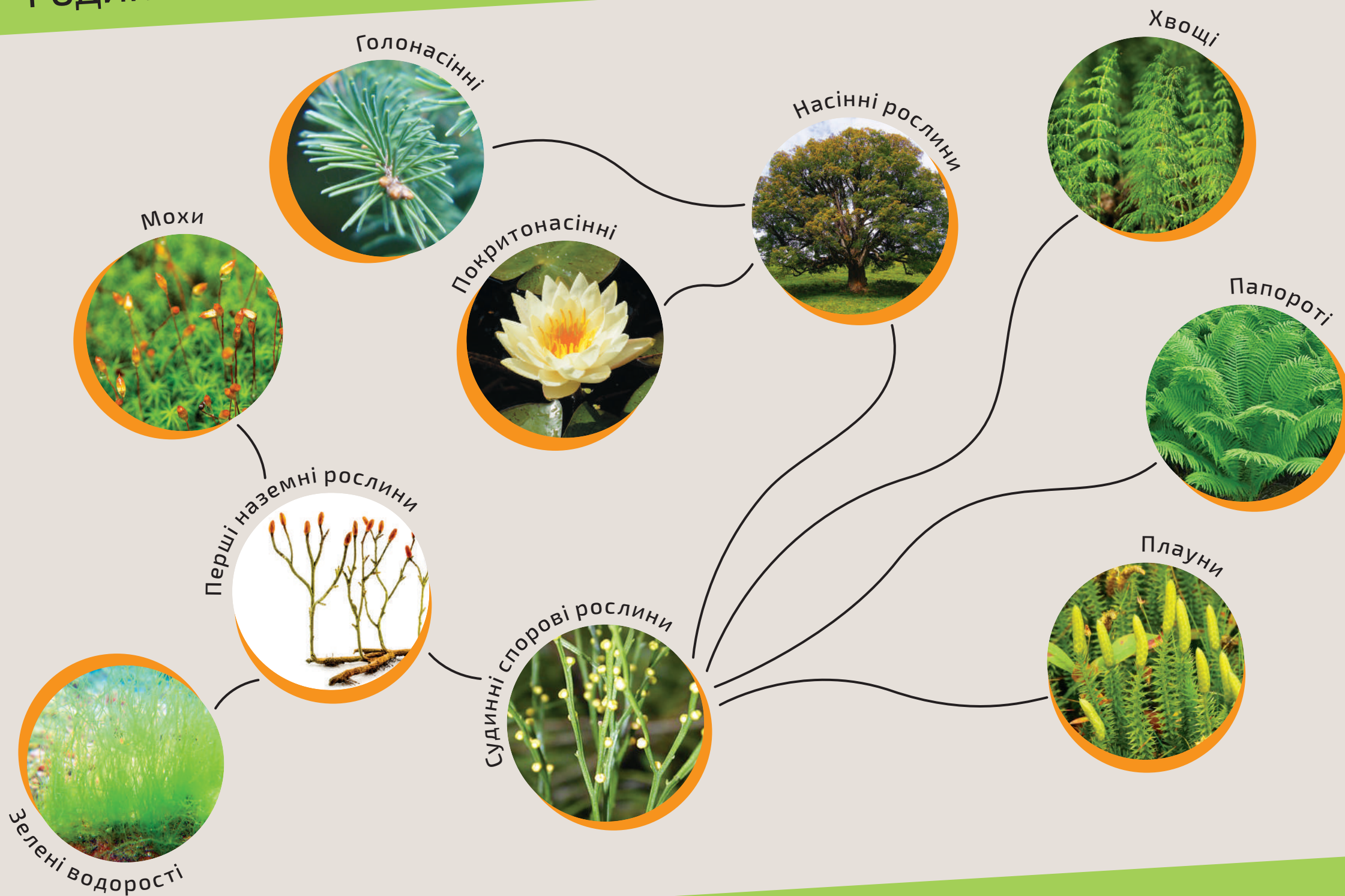


БІОЛОГІЯ



7
КЛАС

РОДИННІ ЗВ'ЯЗКИ ВИЩИХ РОСЛИН



Костянтин Задорожний, Галина Ягенська,
Олена Павленко, Володимир Додь

БІОЛОГІЯ

Підручник для 7 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Київ
Видавничий дім «Освіта»
2024

УДК 57*кл7(075.3)
Б65

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 05.02.2024 № 124)

ВИДАНО ЗА РАХУНОК ДЕРЖАВНИХ КОШТІВ. ПРОДАЖ ЗАБОРОНЕНО

Підручник розроблено за модельною навчальною програмою
«Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти
(авт. Балан П. Г., Кулініч О. М., Юрченко Л. П.)

Б65 **Біологія** : підруч. інтегрованого курсу для 7 класу за-
кладів загальної середньої освіти / К. М. Задорожний,
Г. В. Ягенська, О. А. Павленко, В. В. Додь. — К. : Видавни-
чий дім «Освіта», 2024. — 272 с. : іл.

ISBN 978-966-983-468-3.

УДК 57*кл7(075.3)

ISBN 978-966-983-468-3

© Задорожний К. М., Ягенська Г. В.,
Павленко О. А., Додь В. В., 2023
© Комарова А. В., художнє оформлення, 2024
© Видавничий дім «Освіта», 2024

Вітаємо тебе на сторінках підручника «Біологія»!

Цьогоріч ти почнеш вивчення курсу біології. Ознайомишся із живими організмами нашої планети, дізнаєшся про їхню історію, особливості будови й життєдіяльності, взаємовідносини з іншими організмами. Ти будеш виконувати різноманітні завдання, аналізувати інформацію, критично оцінювати те, про що дізнаєшся. Ти станеш справжнім дослідником / справжньою дослідницею, щоб розв'язати певну проблему чи виконати цікаве завдання. Уміння знаходити інформацію також стане у пригоді. І воно буде корисним незалежно від того, яку професію ти обереш у майбутньому.

Кожен параграф підручника розпочинається з рубрики **БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ**. Вона містить справжні загадки природи, для розгадування яких треба буде докласти певних зусиль і долучити креативність (чи креативні ідеї).

Рубрика **ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ** призначена для тренування розуму. Тут ти навчишся міркувати, доводити, робити висновки.

Щоб виконати ці завдання, потрібна інформація. Її можна знайти в таких рубриках, як **РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ** і **ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...**. Відомості в них подані у форматі таблиць, схем, інфографіки, невеликих текстів.

Рубрика **БІОСЛОВО** допоможе ознайомитися з біологічними термінами й поняттями.

Узагальнення та виокремлення найважливіших теоретичних моментів здійснюється в рубриці **ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ**.

Завершують параграфи рубрика **ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ**, яка дає змогу повторити й закріпити опанований матеріал, та рубрика

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ — рефлексія, яка допоможе краще розуміти те, що було опановано під час роботи.

Сучасний підручник вже давно перестав бути просто книжкою. Він став суттєво більшим за допомогою цифрового додатка, який дає змогу доєднатися до міжнародних ресурсів з вивчення біології, ознайомитися з інтерактивними симуляціями, дізнатися багато цікавих фактів і стати свідком захопливих подій. Долучайся до досліджень, переглядай відео, виконуй інтерактивні вправи та завдання. Сподіваємося, що це буде не лише корисно, а й цікаво.

ЦИФРОВИЙ ДОДАТОК

<http://inform1.yakistosviti.com.ua/pryrodnychi-nauky/7-klas-bio>
<https://vse.ee/cfwu>



Шукай у цифровому додатку посилання з відповідною сторінкою.

с. —

Бажаємо тобі успіхів в опануванні секретів біології!
Будь розумним / розумною!

ВСТУП



§1 Рівні організації живого

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Наша планета населена різноманітними організмами, які виконують різні ролі в існуванні та збереженні життя на Землі. Колись на Землі не було рослин, але життя вже існувало. Поміркуй, які зміни відбулися б зараз на невеликій території, якби там зникли рослини. А якби в лісі чи водоймі зникли хижаки? Спрогнозуй, які зміни відбудуться в такому разі. Обґрунтуй свої припущення.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 У 1958 році влада Китаю закликала населення до масового знищення горобців (мал. 1.1). На їхню думку, горобці з'їдали багато зерна з полів. Протягом короткого часу після цього більшість горобців було практично знищено. У перший рік потому справді спостерігалось певне підвищення врожаю. Але в наступні — врожаї різко знизилися і в країні настав голод, через який загинуло понад 20 мільйонів осіб. Запропонуй та обґрунтуй гіпотезу, яка пояснить, чому знищення одного виду стало причиною катастрофи для всієї екосистеми.



Мал. 1.1. Китайський плакат

2 Однією з найбільш небезпечних отрут (мал. 1.2) для людини є ціанистий калій. Але ця неорганічна речовина діє тільки на один різновид молекул мітохондрій, які є органелами людських клітин. Чому порушення роботи тільки однієї молекули може впливати на весь організм?



Мал. 1.2. Знак хімічної небезпеки

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Біологія — система наук, що вивчає життя в усіх його проявах. Вивчення біології допоможе тобі зрозуміти, як влаштовані різні живі системи (клітини, організми, екосистеми), як вони взаємодіють і формують неймовірне біорізноманіття на нашій планеті.

Пригадай ознаки, що відрізняють живе від неживого.

Однією з важливих ознак живих систем є ієрархічність їхньої організації. На мал. 1.3 (с. 8) зображено рівні організації життя. Кожний вищий рівень охоплює попередні, але не є їх простою сумою. Так молекули ДНК, білків, інших речовин у постійній взаємодії забезпечують функціонування клітин. Клітини у процесах поділу, оновлення, спеціалізації формують складні організми. Для продовження життя організми мають розмножуватися й відтворювати собі подібних. Саме ці процеси відбуваються в популяціях кожного виду. Але й види не існують відособлено: вони постійно взаємодіють — утворюються складні харчові мережі, відбуваються просторові взаємодії. Так формуються екосистеми. Усі різноманітні екосистеми Землі утворюють глобальну екосистему — **біосферу**.

БІОСЛОВО

Популяція — сукупність організмів одного виду, які мешкають на певній території.

Екосистема — це система, утворена організмами, які співіснують на певній території, та середовищем їхнього існування, що тісно взаємопов'язані, утворюють єдине ціле. Приклади екосистем — ліс, болото, озеро, ставок.

Біосфера — сфера життя на Землі, сукупність усіх екосистем.



Мал. 1.3. Рівні організації життя

На кожному з рівнів взаємодія окремих компонентів створює нові властивості, які є характерними саме для цього рівня. Живі системи не обов'язково мають усі рівні організації. Так, віруси є неклітинними формами життя, тому містяться на молекулярному рівні організації та входять до складу популяційно-видового, екосистемного і біосферного рівнів. А клітинний рівень для них відсутній. В одноклітинних організмів клітинний і організмний рівні збігаються.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біологія — система наук, що вивчає життя в усіх його проявах. Однією із характерних особливостей живих систем є ієрархічність їхньої організації. Визначають такі основні рівні організації живого (від найнижчого до найвищого): молекулярний, клітинний, організмний, популяційно-видовий, екосистемний, біосферний.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Установи відповідність між природними об'єктами та рівнями організації життя.

Об'єкт

- 1 Озеро
- 2 Зграя вовків
- 3 Лелека
- 4 ДНК
- 5 Нейрон — нервова клітина

Рівень організації життя

- А Молекулярний
- Б Екосистемний
- В Організмний
- Г Клітинний
- Д Популяційно-видовий

2. Які рівні організації живого відсутні у вірусів?
3. Яким чином зміни на нижчих рівнях організації живого можуть відбиватися на функціонуванні систем вищих рівнів організації?
4. Наведи приклади взаємодій між організмами різних видів на екосистемному рівні. Чи завжди такі взаємодії позитивні для обох видів? Поясни.
5. Який рівень організації життя зображено на малюнку 1.4? Відповідь обґрунтуй.
6. Який із біологічних об'єктів займає одразу два рівні організації життя: бактерія, вірус, окунь, подорожник?



Мал. 1.4. Комахи запилюють квітки

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

1. Назви три факти, які ти дізнався / дізналася після опанування параграфа.
2. Закінчи одне з речень:
 - Я став / стала більш обізнаним / обізнаною щодо...
 - Мене здивувало...
 - Я побачив / побачила зв'язок...
3. Із якими перешкодами ти зіткнувся / зіткнулася під час опанування параграфа? Як ти подолав / подолала труднощі?
4. Де і як ти зможеш використати знання й набутий досвід?

§2 Біологія — система наук про живу природу. Значення біології в житті людини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Поглянь на кавуни, які італійський художник зобразив на своїй картині у XVII столітті. Порівняй їх із кавунами, які ми зараз купуємо. Чому вони відрізняються? А може, художник помилився й намалював не кавун?



Джованні Станкі.
Натюрморт із кавунами (фрагмент)

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 У 1928 році мікробіолог Александер Флемінг (мал. 2.1) виявив на одній із чашок Петрі, у яких він вирощував бактерії, колонію цвілевого гриба пеніцила. Учений звернув увагу на те, що навколо цієї колонії виникла зона, у якій бактерії не жили. Запропонуй гіпотезу, яка пояснює виникнення цієї зони. Поясни, у якій галузі людської діяльності можна використати результати цього відкриття.



Мал. 2.1. Александер Флемінг на поштовій марці Фарерських островів

2 У середині XX століття людство зіткнулося з проблемою нестачі продуктів харчування. Для розв'язання цієї проблеми довелося проводити «зелену революцію», у якій використовувалися знання й технології з різних галузей, зокрема й біології. Поміркуй, що зумовило виникнення проблеми. Аргументуй, які практичні переваги були отримані в результаті використання біологічних знань під час розв'язання цієї проблеми.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Життя на Землі дуже різноманітне, тож сформувалося багато галузей біологічної науки, що вивчають різноманітні біологічні об'єкти з різних боків.

Галузі біологічної науки			
Галузь біології	Об'єкт вивчення	Галузь біології	Предмет вивчення
Ботаніка	Рослини	Анатомія	Будова організмів
Зоологія	Тварини	Фізіологія	Процеси життєдіяльності організмів
Мікологія	Гриби	Етологія	Поведінка тварин
Мікробіологія	Мікроорганізми	Екологія	Взаємодія організмів між собою і з довкіллям
Цитологія	Клітини	Систематика	Різноманітність видів

Наприклад, гренландська акула, тривалість життя якої понад 450 років, — передусім є об'єктом вивчення зоології. Водночас, поведінку цих тварин досліджує етологія, взаємодію з іншими організмами в морських екосистемах — екологія. Фізіологи вивчають особливості акули, що сприяють її «довгожителюству».

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Галузь біології, яка вивчає дуже маленькі організми, називають *мікробіологією*. Але дрібні організми (мал. 2.2) часто відрізняються один від одного, тому їх відносять до різних груп. Серед них є бактерії (які теж бувають різними), амеби, інфузорії, мікроскопічні гриби та інші організми.

Антибіотики є спеціальними речовинами, які можуть пригнічувати розвиток бактерій або навіть убивати їх. Зазвичай антибіотики виробляються одними мікроорганізмами для захисту від інших.



Мал. 2.2. Колонії різних мікроорганізмів

Люди здавна поділяли живі організми на групи. Це було зручно з практичного погляду. Наприклад, можна було ділити їх на істивні та неістивні або на безпечні та небезпечні для людини.

Тобі вже відомі основні групи організмів: тварини, гриби, рослини і бактерії. У сучасній науці організми поділяють на групи відповідно до їхніх родинних зв'язків.

Цим займається окремий розділ біології — систематика. Якщо у процесі дослідження з'ясовується, що об'єднані в групу організми не є родичами (або організми з різних груп є родичами), то склад групи змінюється. Такі групи називають **систематичними групами**, або **таксонами**. Вони мають кілька рівнів. Таксони нижчого рівня об'єднують у таксони вищого рівня відповідно до ступеня родинних зв'язків.



Розвиток сучасного суспільства неможливо уявити без розвитку технологій. Багато сучасних технологій у своїй основі містять біологічні процеси. Вони застосовуються в різних галузях: від медицини до виробництва нових матеріалів, від сільського господарства до відновлення зруйнованих екосистем.

Використання сучасних біологічних технологій у різних галузях	
Галузь	Досягнення
Медицина	Створення нових ліків; винайдення нових методів діагностики й запобігання хворобам, нових методів лікування
Сільське господарство	Створення нових сортів рослин і порід тварин; розробка біологічних методів захисту рослин; створення нових технологій вирощування рослин і тварин
Промисловість	Створення нових технологій виробництва продуктів харчування; одягу, будівельних матеріалів, розробка способів захисту конструкцій від руйнування живими організмами; створення нових технологій пошуку корисних копалин

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біологія — система наук, яка вивчає різноманітність організмів і взаємодію їх із навколишнім середовищем тощо. Біологічні знання використовуються в різноманітних сферах діяльності людини — медицині, сільському господарстві, охороні природи та різних галузях промисловості.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Визнач представників професій (мал. 2.3), які пов'язані з вивченням біології. Відповідь аргументуй.



Мал. 2.3. Професії, пов'язані з біологією

2. Яку інформацію про застосування біологічних знань у минулому можна отримати, аналізуючи твори мистецтва?
3. Уяви, що тобі треба створити систему орієнтування в підземних печерах. Які організми ти запропонуєш дослідити, щоб отримати корисні підказки для досягнення цієї мети?
4. Уклади схему з назв різних таксонів: жуки, горобцеподібні, тварини, блохи, комахи, совоподібні, птахи. Об'єднай таксони нижчого рангу в таксони вищого.
5. Обґрунтуй твердження, що ХХІ століття можна буде назвати «століттям біології».
6. Які об'єкти живої природи ти хотів/хотіла б досліджувати? Які властивості цих об'єктів і процеси, що в них відбуваються, найбільше тебе цікавлять? Визнач галузі біології, які їх вивчають. Запропонуй гіпотезу свого дослідження та уклади план.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 3

Біорізноманіття нашої планети й рівні його організації

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

Розглянь світлини різних організмів. Їх можна об'єднати в групи у різні способи. У перший спосіб об'єднуються коала з кротом, а короїд із капустянкою. У другий — коала з короїдом, а кріт із капустянкою (вовчком). Обидва варіанти об'єднання є правильними, але для різних ситуацій. Для яких саме ситуацій ці об'єднання будуть правильними?



Коала



Кріт



Короїд



Капустянка (вовчок)

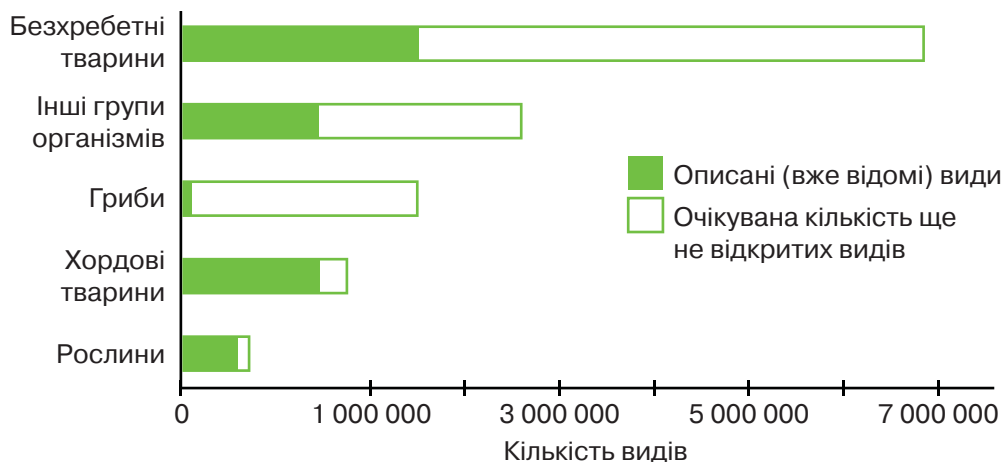


БІОСЛОВО

Вид — основна одиниця біорізноманіття і класифікації організмів. Тракткування цього поняття має відмінності для різних груп організмів. Для рослин і тварин важливою ознакою для об'єднання особин в один вид є не лише подібність будови та життєдіяльності, а й здатність схрещуватися і давати плідне потомство. Англійською мовою вид — *species*.

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Поглянь навколо й оціни, який різноманітний живий світ, що нас оточує. Це добре чи погано, що всі організми, навіть люди, такі різні? Які переваги й недоліки такого розмаїття?
- 2 Розглянь схему (мал. 3.1). Поміркуй, чому ще не всі види описані науковцями. Запропонуй кілька причин.



Мал. 3.1. Кількість відкритих і очікуваних до відкриття видів різних груп організмів

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Для опису різноманіття живої природи використовують термін *біорізноманіття*. Зазвичай мають на увазі видове різноманіття. Уже описано близько двох мільйонів видів організмів! І щороку відкривають тисячі нових! Науковці вважають, що їх може бути виявлено в 10 разів більше ніж описано нині.

Завдяки впровадженню нових молекулярно-біологічних методів (на основі ДНК) вдалося виявити багато нових видів одноклітинних організмів. Відкривають нові середовища існування живого на глибоководді, у земній корі. Нещодавно відкрито дотепер невідомі види бактерій усередині тіла людини.

Біорізноманіття — значно ширше поняття, ніж лише розмаїття видів. Ми всі є представниками одного біологічного виду *Homo sapiens*, але відрізняємося за зовнішніми ознаками, особливостями обміну речовин, поведінкою. Кожен із нас несе унікальний спадковий матеріал у молекулах ДНК, які значною мірою й визначають наші ознаки. Розмаїття генів між особинами всередині кожного виду — це вже генетичне біорізноманіття. Під час вивчення біології ти зрозумієш, як таке генетичне різноманіття в процесі еволюції дало змогу зберегти наш вид у часи жорстоких пандемій та інших катастроф. Саме генетичне різноманіття сприяє еволюційним процесам на нашій планеті. Воно виявляється в усіх групах організмів — серед тварин, рослин, грибів, бактерій.

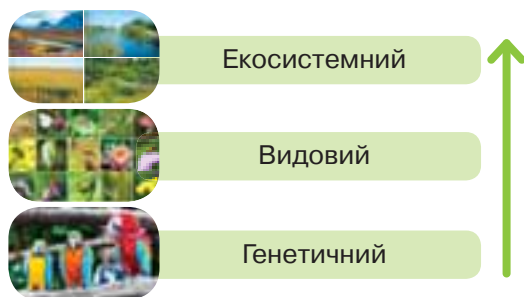
Різняться між собою цілі екосистеми. Тропічний ліс відрізняється від мішаного, коралові рифи від глибоководних екосистем. У межах лісових чи степових масивів є неоднорідні ділянки — галявини, заглибини, пагорби, рослинність яких різниться. Екосистемне біорізноманіття свідчить про багатство живого на нашій планеті. На жаль, діяльність людства веде до втрати біорізноманіття, що є однією з глобальних проблем сучасності.

Поміркуй, яка екосистема стійкіша — у якій більше чи менше різноманіття. Оціни видову різноманітність дерев на двох ділянках лісу, зображених на малюнку 3.2. Визнач кількість видів (видове багатство) для обох ділянок.



Мал. 3.2. Видова різноманітність двох ділянок

Що більше біорізноманіття, то стійкіша екосистема: в ній можлива взаємозамінність. Під дією екстремальних чинників генетичне різноманіття дає змогу виду зберегтися — адже завжди знайдуться ті особини, які завдяки спадковим ознакам можуть вистояти у складних умовах. А в часи різних катастроф на нашій планеті, наприклад, зледеніння чи потепління, завдяки біорізноманіттю екосистеми замінювали б одна одну, і це забезпечило б збереження життя на Землі!



Мал. 3.3. Рівні організації біорізноманіття

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біорізноманіття — розмаїття живої природи. Розрізняють три рівні біорізноманіття: генетичне, видове, екосистемне (мал. 3.3). Генетичне зумовлено розмаїттям генів усередині популяцій організмів. Видове — різноманітністю видів, що населяють планету. Екосистемне — різноманітністю екосистем на планеті. Що вище біорізноманіття, то стійкіші екосистеми й біосфера загалом.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади видового різноманіття серед тварин і рослин.
2. Згрупуй тричі шість організмів. Кожна ознака зашифрована в елементі смайлика. Організми: дуб, кішка, окунь, кукурудза, латаття, олень.
 - 1) Систематична група: рослини (квадрат) / тварини (круг).
 - 2) Середовище існування: наземне (усмішка) / водне (смуток).
 - 3) Зв'язок з людиною: дикі (прозорі очі) / одомашнені (темні очі).



Визнач, який смайлик якому організму відповідає.

3. Наведи приклади різних екосистем. Як пов'язане екосистемне різноманіття з видовим?
4. Як людина впливає на біорізноманіття? Чи завжди цей вплив негативний?
5. Об'єднайтеся в групи і складіть буклет «Біорізноманіття пришкольньої території» або «Біорізноманіття присадибної ділянки».
6. Ознайомся з інформацією щодо біорізноманіття на сайті за QR-кодом. Назви основні загрози біорізноманіттю. Підготуй розповідь про заходи, які вже впроваджуються в світі та Україні, для запобігання втраті біорізноманіття.



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 4 Основні методи дослідження біорізноманіття

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



У північній частині Тихого океану мешкають морські видри (калани). У минулі часи їхня кількість була значно більшою, проте морських видр знищували сотнями заради модного хутра. Унаслідок у багатьох місцях ці хижакі, до раціону яких входять морські їжаки й молюски, зникли. Біорізноманіття морських екосистем за наявності й відсутності морських видр суттєво різняться, що відображено на світлинах. Поясни механізми формування таких відмінностей.



Морські видри відсутні



Морські видри є в екосистемі

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 У яких екосистемах — природних чи штучних — біорізноманіття вище? Відповідь обґрунтуй.

2 Які методи дослідження біорізноманіття можуть використати семикласники? Склади план дослідження біорізноманіття певної ділянки з використанням цих методів. Скористайся малюнком 4.1.



Вид 1



Вид 2



Вид 3



Мал. 4.1. Метод квадратів

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Історичні витoki вивчення біорізноманіття давні. Основоположник зоології — Арістотель, учитель Олександра Македонського, — описав багато видів тварин, чимало представників яких його відомий учень привозив зі своїх військових походів. Для того щоб схарактеризувати новий вид, треба порівняти представників з уже відомими, виявити відмінні ознаки. Тож перший метод вивчення біорізноманіття — описово-порівняльний.

Метод спостереження вчені використовують для виявлення особливостей поведінки організмів, їх пристосувань до зміни умов. Наприклад, дослідники птахів (орнітологи) спостерігають за поведінкою, співом птахів, будівництвом гнізд. Таким чином можна виявити особливості різних особин у межах виду.

Для дослідження ролі хижаків в екосистемі невеликої морської бухти еколог Роберт Пейн провів експеримент (мал. 4.2). У бухті мешкало 15 видів тварин, і головними хижаками були морські зірки. Під час відпливу вчений збирав морських зірок і відкидав їх якомога далі від берега. Протягом року з досліджуваної ділянки зникли морські зірки і ще 7 видів тварин. А через 5 років залишилися лише мідії, які активно поширилися в бухті. Відсутність хижаків призвела до втрати біорізноманіття. Тож учений назвав морську зірку ключовим видом.



Мал. 4.2. Експеримент Роберта Пейна



Через 1 рік після вилучення морських зірок

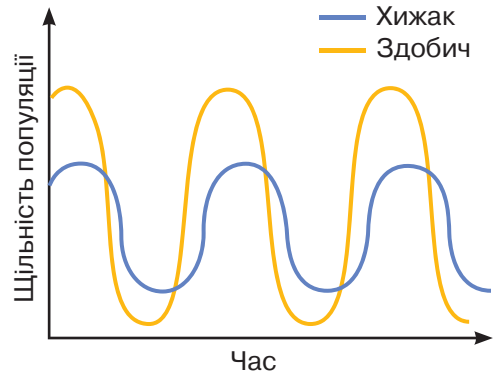


Через 5 років після вилучення морських зірок



Мал. 4.2. (продовження) Експеримент Роберта Пейна

На основі тривалих досліджень зв'язків між видами укладають математичні моделі, завдяки яким можна визначити, як зміна одного виду впливатиме на інші (мал. 4.3). Екологи враховують багато чинників, установлюють зв'язки між ними й так створюють комп'ютерні моделі, на основі яких можна прогнозувати, що трапиться, якщо чисельність одного виду збільшиться або зменшиться. Математичні методи в біології дуже важливі!



Мал. 4.3. Модель «Хижак/здобич»

У сучасних умовах, передусім під впливом людської діяльності, біорізноманіття зазнає певних утрат. Якщо вид зникає в одній екосистемі, він ще може бути відновлений завдяки переміщенню представників до інших екосистем природним або штучним способом. Якщо ж вид зник повсюдно, його не можна відновити. Під загрозою зникнення перебуває майже 40 тисяч видів.

Основними причинами втрати біорізноманіття є зміна довкілля, забруднення та надмірне використання ресурсів. Сьогодні швидкість глобальної втрати біорізноманіття більша ніж будьколи в історії людства. Для збереження біорізноманіття проводяться заходи — створення заповідників, «Червоної книги» тощо.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Основними методами дослідження біорізноманіття є описово-порівняльний, спостереження, експеримент, статистичний аналіз, моделювання. Описово-порівняльний метод найдавніший, проте і зараз він застосовується для виявлення нових видів шляхом порівняння з тими, що вже описані. На основі даних, отриманих у ході спостережень та експериментів, дослідники проводять статистичний аналіз і моделюють взаємодії в екосистемах та біосфері загалом.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Поясни значення описово-порівняльного методу в дослідженні біорізноманіття.
2. Є свідчення випадків утрати біорізноманіття внаслідок знищення людиною хижаків. Які методи дослідження потрібно застосовувати, щоб запобігти таким утратам? Обґрунтуй.
3. За малюнком 4.3 поясни, як пов'язані щільність популяції (чисельність особин на певній території) хижака та здобичі. Як використання такої моделі може сприяти збереженню біорізноманіття на територіях, що перебувають під певним впливом людини?
4. Відшукай історії невдалого переселення видів рослин і тварин, що призвело до зниження біорізноманіття. Склади схеми послідовності змін в екосистемі, спричинених таким переселенням.
5. 2021 року на півдні України через розкидану отруту від гризунів загинуло багато перелітних птахів. Відшукай інформацію про цих птахів. Обґрунтуй, як зменшення чисельності птахів може вплинути на біорізноманіття.
6. Усвідомлюючи необхідність збереження біорізноманіття, склади листівку-звернення до мешканців громади з поясненням, що й чому має робити кожна людина для запобігання утрати біорізноманіття. Скористайся статтею на сайті за QR-кодом.



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

На основі опрацювання теми ти можеш провести цікаві біологічні дослідження самостійно або з допомогою однокласників, учителів чи батьків. Ознайомся з пропонованими ідеями, опрацюй матеріали за QR-кодом. І досліджуй!



vse.ee/cfwu

с. 22-1, 22-2

ДОСЛІДЖЕННЯ

Визначення видового різноманіття рослин у двох екосистемах методом квадратів

Мета: дослідити видове різноманіття рослин на лузі й на полі.

Завдання: опанувати методику визначення видів за допомогою гугл-додатків; дослідити біорізноманіття методом квадратів; визначити кількість видів на двох різних ділянках, виявити види рослин, які домінують, порівняти біорізноманіття за різного впливу діяльності людини.

Хід дослідження

1. Запропонуй гіпотезу дослідження (на якій ділянці біорізноманіття вище і чому?).
2. Склади план дослідження за інформацією, поданою в QR-коді (див. вище) (с. 22-1).
3. Визнач кількість видів на кожній ділянці в кількох квадратах.
4. Проаналізуй результати. Чи підтвердилася твоя гіпотеза?
5. Зроби висновки (підготуй діаграми, таблиці). Презентуй результати.

ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ПРОЄКТ

Оцінювання дієвості й безпечності деяких народних методів боротьби з попелицями

Мета: оцінити дієвість та безпечність деяких народних методів боротьби з попелицями.

Завдання: опрацювати інформацію про методи боротьби з попелицею; вибрати ті, ефективність яких буде досліджуватися; провести експериментальне дослідження ефективності та безпечності цих методів; запропонувати до використання найбільш дієві та безпечні методи.

Проведи власний експеримент, спираючись на дослідження Антона, подані в QR-коді (див. вище) (с. 22-2).

1 КЛІТИНА – СТРУКТУРНО- ФУНКЦІОНАЛЬНА ОДИНИЦЯ ОРГАНІЗМІВ. ПРОКАРІОТИ



§5

Методи дослідження клітин. Збільшувальні прилади і правила роботи з ними

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Чим різняться 2D- і 3D-зображення та моделі? (Літера D — від англ. *dimension*, що означає *розмірність, вимір*). Які зображення — 2D чи 3D — можна отримати за допомогою шкільного оптичного мікроскопа? Які збільшувальні прилади дають змогу отримати зображення дрібних об'єктів у 3D-вимірі? У чому особливість їх роботи?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Під час виготовлення тимчасових мікропрепаратів використовують воду. І такі препарати швидко втрачають якість. Якими властивостями має володіти матеріал, що використовують для виготовлення постійних мікропрепаратів? Із чого цей матеріал отримують?
- 2 Технології мікроскопування швидко розвиваються. Зараз використовують монокулярні, бінокулярні, тринокулярні, цифрові мікроскопи. Останні зазвичай не потребують окуляра. Як саме вони працюють?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

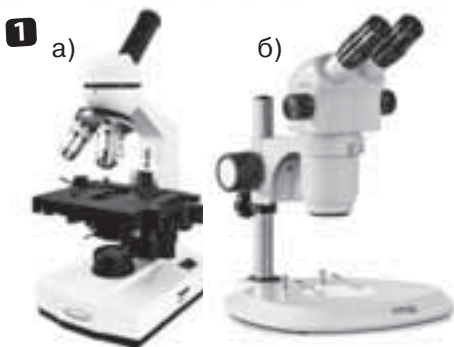
Поява нового методу дослідження спричиняла раптовий ривок у тій чи іншій галузі науки. Так, створення телескопа відкрило нові можливості для астрономів, а мікроскопа — для дослідників живої природи. Винайдення мікроскопа дало змогу зануритися у світ клітин.

Термін *клітина* у 1665 році ввів Роберт Гук. Коли він роздивлявся в мікроскоп тонкі зрізи частин рослин, виявив, що вони мають комірчасту будову. Побачені комірочки корка дуба асоціювалися з тісними келіями монахів, що й вплинуло на назву терміна.

Для дослідження клітин у наш час використовують різні методи. Клітини та інші об'єкти, які потребують дослідження у збільшеному вигляді, дуже різноманітні, тому науковці використовують різні види мікроскопів (мал. 5.1).

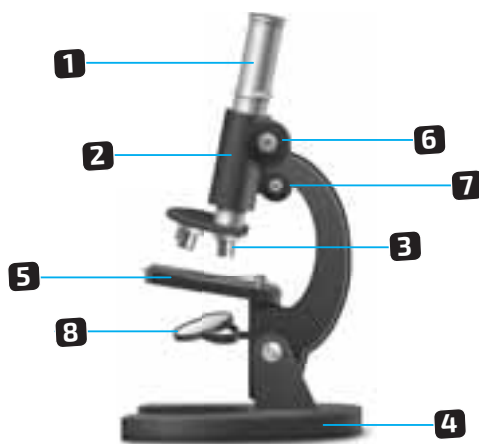
БІОСЛОВО

Клітина — основна структурна й функціональна одиниця живого. Англійською — *cell*.



Мал. 5.1. Види мікроскопів: **1** — світлові: а) монокуляр, б) бінокуляр; **2** — електронний

- 1** *Окуляр* — лінза або система лінз, розташовані біля ока спостерігача / спостерігачки.
- 2** *Тубус* — трубка, яка з'єднує окуляр та об'єктив.
- 3** *Об'єктив* — лінза або система лінз, розташовані біля об'єкта спостереження.
- 4** *Штатив* — основа прилада, до якої кріпляться його частини.
- 5** *Предметний столик* — пласка поверхня, на якій містяться об'єкти спостереження.
- 6** *Макрогвинт* — механізм, який змінює відстань між об'єктом спостереження та об'єктивом і забезпечує грубе наведення для отримання чіткого зображення.
- 7** *Мікрогвинт* — механізм, який змінює відстань між об'єктом спостереження та об'єктивом і забезпечує точне наведення для отримання чіткого зображення.
- 8** *Система освітлення* — система дзеркал або світильників, які забезпечують освітлення об'єкта спостереження.



Мал. 5.2. Будова мікроскопа

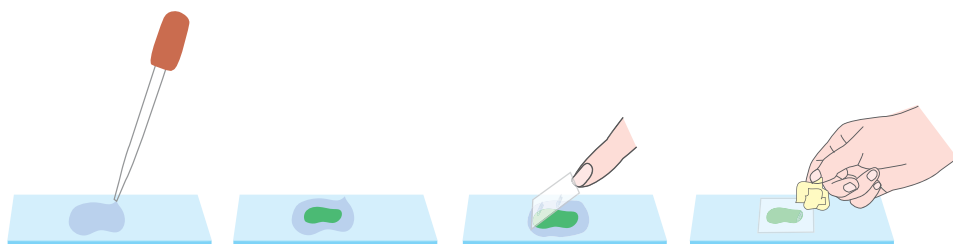
Загальне збільшення мікроскопа дорівнює добутку показників збільшення окуляра й об'єктива.

За допомогою монокулярного оптичного мікроскопа можна розглянути лише тонкі зрізи, крізь які проникає світло. Тому виготовляють тимчасові або постійні мікропрепарати.

Послідовність дій у процесі виготовлення тимчасового мікропрепарату зображено на малюнку 5.3. Постійні мікропрепарати можуть зберігатися протягом багатьох років. Під час їх виготовлення використовують спеціальні бальзами із живиці хвойних дерев.

Послідовність дій

1. Нанеси краплину води на предметне скло.
2. Розмісти об'єкт, що досліджується, у краплині води.
3. Накрий об'єкт покривним скельцем.
4. Прибери зайву воду за допомогою фільтрувального паперу.



Мал. 5.3. Виготовлення тимчасового препарату

Поширені методи дослідження клітин

Метод	Особливості методу
Оптична (світлова) мікроскопія	Забезпечує збільшення зображення об'єкта спостереження (у десятки, сотні, інколи до тисячі або й більше разів) із використанням світла
Фарбування	Забезпечує забарвлення об'єктів спостереження або їх окремих компонентів після обробки спеціальними барвниками, що дає змогу бачити прозорі структури або структури, які мають однакове забарвлення
Електронна мікроскопія	Забезпечує збільшення зображення об'єкта спостереження з використанням потоку електронів, що дає змогу отримати значне збільшення (до 2 млн разів)
Авторадіографія	Використовує атоми радіоактивних елементів для спостереження за процесами в клітинах

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

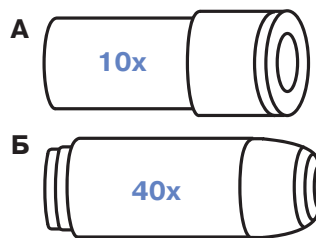
Винахідником електронного мікроскопа був німецький учений Ернст Август Руска. Цей мікроскоп було створено 1931 року, а Нобелівську премію за свій винахід учений отримав аж 1986-го.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Існує багато методів, які використовуються для вивчення клітин: різні варіанти мікроскопії (оптична, електронна тощо), фарбування, авторадіографія та ін. Оптична мікроскопія є одним із найпоширеніших методів. Вона забезпечує збільшення зображення об'єкта спостереження з використанням звичайного світла за допомогою системи лінз.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади методів дослідження клітин.
2. опиши призначення кожної частини мікроскопа. Які із цих компонентів є головними? Чому?
3. На малюнку 5.4 зображено два компоненти мікроскопа. Визнач, якою літерою позначено окуляр, а якою — об'єктив. У скільки разів мікроскоп із такими компонентами збільшуватиме зображення?
4. Яких правил слід дотримуватися під час виготовлення тимчасових препаратів для мікроскопії?
5. Існують тимчасові й постійні препарати. У яких випадках (з якою метою) використовують ці типи препаратів?
6. За допомогою додаткових джерел інформації проведи порівняльний аналіз оптичної та електронної мікроскопії. Зазнач переваги й недоліки кожного методу.



Мал. 5.4. Об'єктив і окуляр

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 6 Будова клітини. Органели клітини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

Уяви, що в клітину потрапила молекула кисню, вуглекислого газу, глюкози або амінокислота («цеглинка» молекули білка). Який шлях цих молекул у клітині? Що з ними може відбутися? Як клітина може використати ці молекули? Склади свою детективну історію про їхній шлях.



БІОСЛОВО

Органела (рибосома, мітохондрія, пластида) — це постійний компонент клітини, який міститься всередині клітини й виконує певні функції.

ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

1 Поміркуй, із яких речовин — тих, що розчиняються у воді (гідрофільних), чи тих, що не розчиняються (гідрофобних), — збудовано клітинні мембрани. Відшукай інформацію щодо походження терміна *гідрофобність*.

2 Проведи дослід. У чисту поліетиленову торбинку помісти 1–2 ложки крохмального клейстеру (або суміші крохмалю з водою). Занур торбинку у склянку з теплою водою, як показано на малюнку 6.1. Додай у воду 2–3 краплі йоду (простір А). Які зміни відбудуться за 10 хв? За 1 год? За 1 добу? Поясни, які речовини і в якому напрямку рухаються крізь поліетиленову модель мембрани? Яку властивість мембрани ти досліджував / досліджувала?



Мал. 6.1. Дослідження проникності мембран

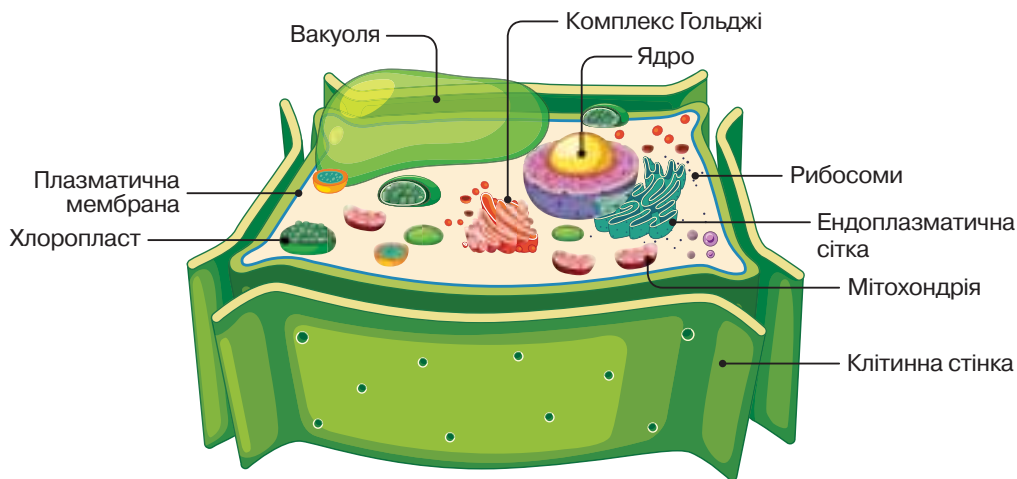
РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Усі живі організми складаються з клітин (мал. 6.2). Тож *клітина* — структурна й функціональна одиниця живих організмів. Клітину часто порівнюють із заводом чи школою. Як і ці заклади, клітина повинна мати «стіни» — бар'єр, що відділяє її

від зовнішнього світу і зберігає внутрішній уміст. Таким бар'єром є *плазматична мембрана*.

Основні молекулярні «цеглинки» мембрани (фосфоліпіди) нерозчинні у воді. Це забезпечує створення бар'єру, окреслює межі клітини. Разом із тим, крізь мембрану в клітину надходять необхідні речовини, а інші виводяться з неї. Мембрана є тонкою, рухливою, еластичною й має особливу властивість — вибіркову проникність.

Що ж міститься всередині клітини? Де розташовано її «центр керування»? Кажуть, що світом керує той, хто володіє інформацією. *Генетична інформація* — це молекули ДНК, які в клітинах рослин і тварин у комплексі з білками утворюють хромосоми, що містяться в *ядрі*. Ядро вкрите ядерною оболонкою, що відділяє від цитоплазми його внутрішній вміст — хромосоми, ядерний сік (каріоплазму) та ядерця.



Мал. 6.2. Рослинна клітина

Увесь уміст клітини під плазматичною мембраною, крім ядра, — це *цитоплазма*. Вона складається із желеподібного в'язкого солонуватого цитозолю (цитоплазматичної рідини) й органел, які постійно рухаються та безупинно виконують свої функції.

Під час виконання практичної роботи ти вже ознайомився / ознайомилася з пластидами й вакуолею рослинних клітин. У листках можна виявити зелені хлоропласти, у яких відбувається фотосинтез. У плодах горобини чи інших рослин — червоні

хромoplastи (надають забарвлення), у бульбі картоплі — безбарвні лейкопласти (накопичують поживні речовини). У центрі клітин рослин і грибів зазвичай міститься велика вакуоля з клітинним соком — своєрідна комора, що зберігає воду, органічні й неорганічні речовини.

Проте є органели, які не можна побачити у шкільний мікроскоп. Це дуже дрібні *рибосоми*, що здійснюють синтез молекул білків. Вони можуть вільно плавати в цитозолі або ж кріпитися до мембран *ендоплазматичної сітки* (ЕПС), що розміщена навколо ядра. В ЕПС відбувається синтез багатьох речовин, вона бере участь у їх транспортуванні по клітині. Речовини дозрівають у *комплексі Гольджі* — органелі, яку названо на честь ученого Камілло Гольджі (*відшукай цікаву інформацію про цього Нобелівського лауреата*). Саме тут утворюються міхурці, заповнені зрілими білками або іншими речовинами, що транспортуються клітиною чи експортуються з клітини назовні.

Клітина постійно потребує енергії, яку отримує із жирів і цукрів. В енергетичних станціях клітини — *мітохондріях* — ці речовини окиснюються, а вивільнена енергія акумулюється в особливих молекулах АТФ. Ці молекули працюють подібно до акумуляторних батарейок.

Клітини можуть зберігати запас речовин не лише у вакуолі, а й у формі особливих клітинних включень, що є тимчасовими утвореннями в цитоплазмі — як-от крохмальні зерна чи краплі олії. Ти можеш їх виявити простими методами (*виконай завдання 6*).

Деякі клітини мають особливі органели руху — *джгутики*, *війки*, або й *несправжні ніжки*, якими можуть захоплювати здобич і згодом перетравлювати її.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Усі клітини відділені від зовнішнього середовища плазматичною мембраною, під якою міститься цитоплазма, що складається із желеподібного в'язкого солонуватого цитозолу й органел. «Керівним центром» у клітинах рослин і тварин є ядро, що містить ДНК у складі хромосом. Основними органелами цитоплазми клітин рослин є пластиди, мітохондрії, вакуоля, рибосоми, ендоплазматична сітка та ін. Розрізняють три види пластид: хлоропласти (зелені), хромопласти (червоні, помаранчеві), лейкопласти (безбарвні).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Назви компоненти клітини. Заповни таблицю в зошиті.

Компонент клітини	Функція

2. Які властивості клітинної мембрани? Як вони пов'язані з її функціями?
3. Чи в усіх клітинах однакові потреби в енергії? Порівняй за енергетичними потребами клітини м'язів і шкіри людини. У яких клітинах більше мітохондрій?
4. Визнач, які з тверджень правильні. виправ неправильні.

А У клітинах рослин найдрібнішими органелами є вакуолі.

Б ДНК міститься в ядрі клітини.

В Клітинні включення є органелами цитоплазми.

Г В ЕПС накопичується вода й поживні речовини.

Д У клітинах рослин можуть міститися різні види пластид.

5. Об'єднайтеся в пари або групи і складіть історії з життя клітин або про пригоди в клітині. Можете уявити клітину заводом чи школою, визначити, які ролі виконуватимуть різні компоненти клітини, як вони працюють, взаємодіють. Можете уявити й описати власну подорож клітиною. (Рекомендуємо почитати «Магічну книгу анатомії» Керол Доннер, у якій описано такі подорожі твоїх ровесників та ровесниць.)
6. Проведи дослідження з виявлення клітинних включень.

1) Для виявлення краплі олії в насінні соняшника помісти насіння на чистий аркуш і щільно притисни, що спричинить утворення жирних плям на папері.

2) Для виявлення крохмальних зерен розріж бульбу картоплі уздовж. На зрізі пензликом збери матеріал і нанеси на предметне скельце. Розглянь під мікроскопом.

Додай на бульбу розчин йоду. Знову збери матеріал і розглянь. Поясни, які відбулися зміни. Зарисуй у зошиті виявлені клітинні включення.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 7 Типи організації клітин: прокаріотичні й еукаріотичні клітини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Трапляються випадки, коли одна клітина захоплює іншу. Розглянь різні історії таких захоплень. Що може статися із захопленою клітиною і з клітиною-господарем? Продовжуй відстежувати подібні детективні історії протягом вивчення всього курсу біології.



БІОСЛОВО

Прокаріоти — організми, клітини яких не мають ядра.

Еукаріоти (евкаріоти) — організми, клітини яких мають ядро й різноманітні мембранні органели.

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

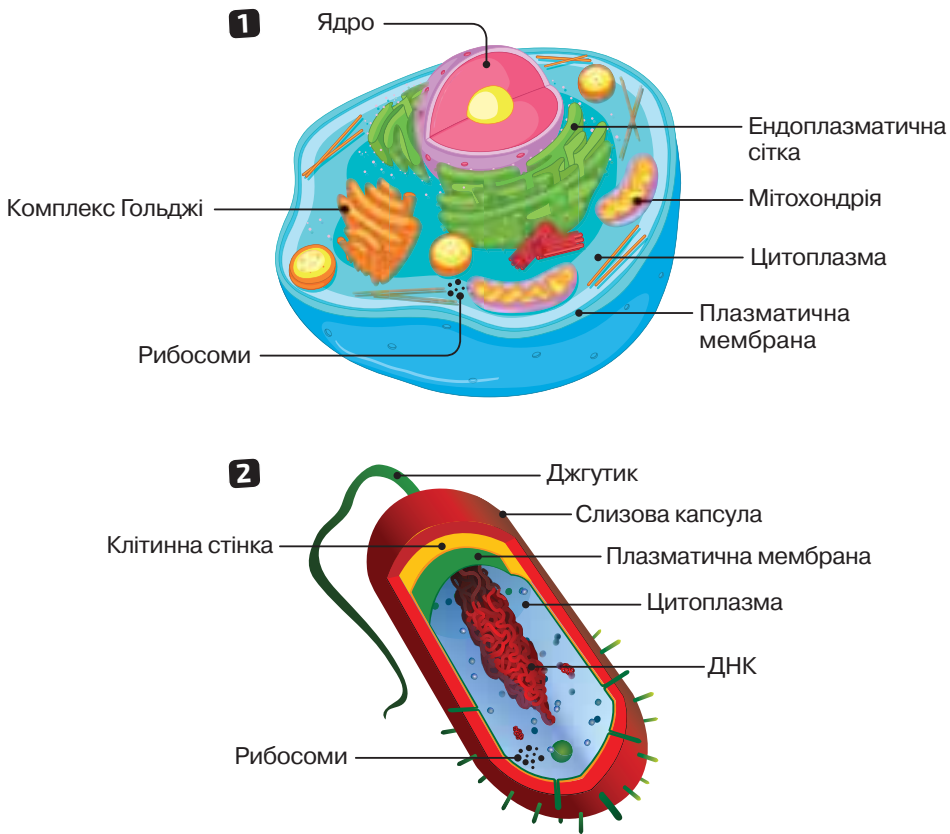
- 1 Чому клітини рослин, грибів, більшості бактерій не можуть обійтися без клітинної стінки? А от клітини тварин їх не мають. Які переваги й недоліки наявності клітинної стінки?
- 2 Які клітини виникли раніше — бактеріальні чи рослинні? Як це можна довести?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Клітини різних груп організмів мають особливості.

Розглянь малюнки 6.2 (с. 29) та 7.1. Подумай, клітини яких організмів найбільше відрізняються від інших.

Звісно, бактеріальні клітини влаштовані простіше. Вони не мають ядра, мембранних органел. Їх ДНК вільно міститься в цитоплазмі. Організми, клітини яких не мають ядра, називають **прокаріотами** (доядерними).



Мал. 7.1. Види й будова клітин: **1** — тваринна; **2** — бактеріальна

Прокаріотичні клітини позбавлені не лише ядра, а й мембранних органел — мітохондрій, пластид, ендоплазматичної сітки та ін. У них є лише дрібні рибосоми. Бактеріальні клітини зазвичай укріті міцною клітинною стінкою, поверх якої може розміщуватися слизова капсула. Багато бактерій рухаються за допомогою джгутиків.

На відміну від прокаріотів, клітини еукаріотів (рослин, тварин, грибів) більші за розміром, мають ядро та різноманітні органели. Деякі з органел властиві лише окремим групам організмів. Наприклад, пластиди є лише у вищих рослин і водоростей, що пов'язано зі здатністю їх до фотосинтезу. Клітини тварин позбавлені клітинної стінки. Її наявність суттєво обмежила б здатність тварин до руху. А от рибосоми, що здійснюють синтез білків, є у клітинах усіх груп організмів.

Основні структури та органели клітини

Структура або органела	Прокаріотична клітина	Еукаріотична клітина
Клітинна мембрана	Обов'язковий компонент усіх клітин, відмежовує вміст клітини від зовнішнього середовища	
Клітинна стінка	Є у переважній більшості	Є у клітинах рослин, грибів, відсутня у тварин
Ядро (мал. 7.2, 1)	Відсутнє	Наявне
Цитозоль (цитоплазматична рідина)	Обов'язковий компонент усіх клітин, забезпечує взаємодію органел	
Рибосома (мал. 7.2, 2)	Наявні у великій кількості, дрібні	Наявні у великій кількості, розміри дещо більші
Мітохондрія (мал. 7.2, 3)	Відсутня	Наявна у всіх еукаріотів
Пластида	Відсутня	Наявна в рослин
Вакуоля з клітинним соком	Відсутня	Наявна в рослин і грибів
Ендоплазматична сітка	Відсутня	Наявна у всіх еукаріотів
Комплекс Гольджі	Відсутній	Наявний у всіх еукаріотів
Джгутик	Наявний у багатьох прокаріотів	Наявний у деяких еукаріотичних клітин



Мал. 7.2. Компоненти клітин: 1 — ядро та ендоплазматична сітка; 2 — рибосома; 3 — мітохондрія

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Існують два основні типи клітин — прокаріотична й еукаріотична. Головна відмінність між ними полягає у відсутності в прокаріотичній клітині (та наявності в еукаріотичній) ядра й мембранних органел усередині клітини.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За допомогою малюнків 6.2 (с. 29) та 7.1 (с. 33) з'ясуй, клітини яких організмів зазвичай мають: а) ядро; б) клітинну стінку; в) пластиди; г) вакуолю з клітинним соком.
2. Які організми називають прокаріотами й еукаріотами? Порівняй будову прокаріотичної та еукаріотичної клітини.
3. Зазвичай еукаріотичні клітини мають більші розміри за прокаріотичні. Із чим це може бути пов'язане?
4. З перелічених компонентів клітин вибери й занеси в таблицю ті, що відповідають назві стовпчика. Компоненти: клітинна стінка, цитоплазма, пластиди, вакуоля з клітинним соком, рибосоми, ядро, ДНК, мітохондрії, плазматична мембрана.

Є у клітинах тварин і бактерій	Є у клітинах тварин, відсутні в бактерій	Є в бактерій, відсутні в клітинах тварин	Відсутні в клітинах тварин і бактерій

5. За QR-кодом переглянь відео. На основі тексту параграфа й відео визнач правильні твердження.



- А Усі клітини мають мембрану, цитоплазму і ДНК.
 - Б Прокаріотичні клітини мають більшу різноманітність органел порівняно з еукаріотичними.
 - В У всіх еукаріотичних клітин є одна мітохондрія.
 - Г Рибосоми здійснюють синтез білка.
 - Д Комплекс Гольджі є енергетичною станцією клітини.
 - Е Деякі клітини тварин і клітини бактерій можуть мати джгутики.
6. Об'єднайтеся в групи і створіть модель клітини. Визначте, клітину якого організму моделюватимете та якого формату буде ваша модель — 2D чи 3D. Підготуйте компоненти клітини. Скомпонуйте модель. Презентуйте результат однокласникам та однокласницям.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 8

Різноманіття прокаріотичних організмів. Значення прокаріотів у природі

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

Уяви світ без бактерій. Напиши детективну історію, що трапилося б на Землі, якби бактерії зникли.



БІОСЛОВО

Автотрофи — організми, що синтезують із неорганічних речовин (вуглекислого газу, води) органічні (цукри та інші), які використовують для росту й розвитку.

Гетеротрофи — організми, що споживають готові органічні речовини, які використовують для росту й розвитку.

ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

1 Глибоко на дні океану трапляються «чорні курці» — гідротермальні джерела, де температура сягає 350–400 °С (мал. 8.1). У самому джерелі й навколо нього живе багато організмів. Водночас трохи далі дно океану є малонаселеною пустелею. Поясни, чому навколо «чорних курців» є зона, сприятлива для життя. За QR-кодом переглянь відео про ці організми.



Мал. 8.1. Модель «чорного курця»

2 Уяви, що в твоїх руках є обладнання для вирощування бактерій (чашки Петрі, поживне середовище тощо). Уважно переглянь інформацію про деякі прості експерименти за QR-кодом. Який експеримент тобі хотілося б провести? Склади детальний план дослідження, скористайся запропонованим зразком.



с. 36-1, 36-2

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Прокаріоти населяли Землю дуже давно. Саме від них беруть початок еукаріотичні організми. Виділяють дві великі групи прокаріотів — бактерії та археї, що мають суттєві відмінності на молекулярному і клітинному рівнях. Наприклад, мембрана та клітинна стінка археїв утворені особливими речовинами, що не властиві бактеріям. Такі особливості зумовлюють здатність багатьох археїв жити в екстремальних умовах.

Прокаріоти населяють усі куточки Землі. Науковці відкривають їх нові види на дні океану, у глибоких шарах земної кори, на поверхні льодовиків, усередині людського тіла та інших організмів.

Прокаріоти різняться формою (мал. 8.2), способом живлення, умовами мешкання, здатністю до руху.



Коки

Бацили

Вібріони

Спірили

Мал. 8.2. Основні форми клітин прокаріотів

Різноманітність прокаріотів за способом живлення

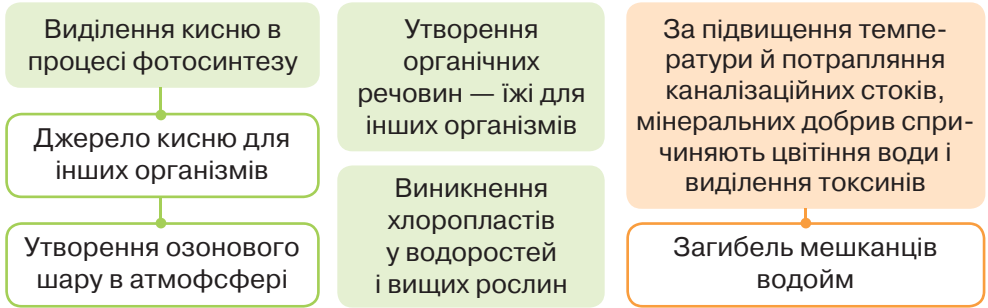
Автотрофи	Гетеротрофи
Фототрофні прокаріоти використовують <i>світло</i> як джерело енергії для синтезу органічних речовин. Найбільш поширені серед них — <i>ціанобактерії</i>	Сапротрофні прокаріоти живляться органічними рештками (наприклад, бактерії гниття, молочно-кислі бактерії)
	Паразити споживають органічні речовини організму хазяїна (людини, тварин, рослин), спричиняють різноманітні хвороби
Хемотрофні прокаріоти для синтезу органічних речовин використовують <i>енергію хімічних реакцій</i> (світло їм для цього не потрібне)	Симбіотичні прокаріоти (мутуалісти) мешкають в інших організмах або на них, отримують органічні речовини з них, але приносять їм користь, а не шкоду. Наприклад, сприяють перетравленню целюлози травоядними тваринами

Складно уявити, яким би було життя на Землі, якби не *ціанобактерії* (мал. 8.3). *Переглянь відео, опиши їхню роль в історії життя на Землі.*



vse.ee/cfdz

ЗНАЧЕННЯ ЦІАНОБАКТЕРІЙ



Мал. 8.3. Значення ціанобактерій

Хемосинтезуючі бактерії для утворення органічних речовин використовують енергію хімічних реакцій. Вони мешкають у ґрунті, земній корі, в океані. *Щоб зрозуміти, яка роль хемосинтезуючих прокаріотів у житті глибоководних екосистем, за QR-кодом переглянь відео.*

Черви рифтії (мал. 8.4) розміром у зріст людини мешкають на глибині 2,5 км біля гідротермальних джерел, мають спеціальний орган, заселений клітинами прокаріотів, які отримують енергію, окиснюючи сірководень. Так вони утворюють органічні речовини, що є джерелом їжі для червів та інших мешканців екосистеми. Завдяки цим прокаріотам на глибині 2500 м вирує життя!

Поглянь на опале листя, сміття, рештки їжі. Усе це утилізують бактерії-сапротрофи. Ми не завжди радіємо тому, що вони роблять, адже під час гниття виділяються отруйні гази. Але без них не зміг би завершитися колообіг речовин на Землі.

Серед бактерій є багато паразитів, що спричиняють хвороби людини, тварин, рослин. Багато прокаріотів є мутуалістами: вони мешкають усередині тіл інших організмів або на них і приносять їм користь. Без прокаріотичних помічників не обходяться терміти, таргани, копитні тварини. Йдеться про перетравлення целюлози. Тварини не можуть самостійно синтезувати речовини,



Мал. 8.4. Глибоководні черви рифтії, заселені хемосинтезуючими прокаріотами

що розкладають целюлозу до глюкози. Тож помічники-прокаріоти допомагають перетравлювати їжу.

Прокаріоти можуть виконувати таку роботу в природі, на яку не здатні еукаріотичні організми. Наприклад, азотфіксуючі бактерії поглинають азот із повітря й утворюють сполуки, які рослини вже здатні засвоювати. А вони вкрай необхідні рослинам для синтезу білків.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Виділяють дві великі групи прокаріотів — бактерії та археї. За способом живлення їх поділяють на автотрофів і гетеротрофів. Серед автотрофів — ціанобактерії (фотосинтезуючі бактерії) та хемосинтезуючі прокаріоти. Серед гетеротрофів є паразитичні, сапротрофні та симбіотичні прокаріоти. Бактерії та археї мешкають у різноманітних середовищах, відіграють важливу роль у природі.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Яку форму можуть мати клітини прокаріотів (мал. 8.2, с. 37)? Чи можуть вони об'єднуватися у групи? Чи всі прокаріоти мають джгутики?
2. Які способи живлення властиві прокаріотам? Наведи приклади прокаріотів, яким властивий кожний тип живлення.
3. Яке значення ціанобактерій у природі? Скористайся інформацією, поданою в малюнку 8.3.
4. На основі відео про ціанобактерії та інформації з параграфа опиши небезпеки, що виникають через масове розмноження ціанобактерій.
5. Наведи приклади корисних взаємодій бактерій з організмами, всередині яких вони мешкають.
6. Об'єднайтесь у групи і складіть схеми взаємозв'язків бактерій із іншими групами організмів.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 9 Значення прокаріотів для людини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Папа Григорій IX

У 1233 році Папа Римський Григорій IX видав буллу, у якій уперше було висунуто звинувачення проти чорних котів. Це стало однією з причин переслідування цих тварин у Європі й суттєвого зниження їхньої чисельності. Сто років потому (у 1347 році) в Європі розпочалася епідемія чуми (так звана «чорна смерть»), результатом якої стала загибель близько третини (можливо й більше) населення Європи.

Існує припущення, що між цими двома подіями є зв'язок. Сформулюй гіпотезу, яка б пояснювала цей зв'язок, та обґрунтуй свою думку.



БІОСЛОВО

Інфекційні захворювання — розлади здоров'я, спричинені дією хвороботворних мікроорганізмів.

Мікробіологія — галузь біології, що вивчає мікроорганізми.

Мікробіом людини — сукупність мікроорганізмів, що мешкають на поверхні та всередині тіла людини (на слизових оболонках, у кишківнику тощо).



ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

- 1 Для лікування інфекційних хвороб, спричинених бактеріями, часто застосовують антибіотики. Проте приймання антибіотиків може мати побічні наслідки: діарею (пронос), поширення паразитичних грибків на слизових оболонках (молочниця), нестачу деяких вітамінів. Чому вживання антибіотиків може спричинювати ці симптоми?
- 2 Про існування нешкідливих прокаріотів усередині травної системи людини знали давно. Але раніше не підозрювали, що видове різноманіття мікробіому людини таке велике. Упровадження яких методів дослідження сприяло виявленню такого біорізноманіття? Яке значення дослідження мікробіому для збереження здоров'я?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Прокаріотичні організми є надзвичайно важливими для людини. Вони живуть усередині й на поверхні тіла самої людини і суттєво впливають на її життя: є збудниками багатьох захворювань людини, а також домашніх тварин і культурних рослин.

Паразитичні бактерії проникають в організм людини різними шляхами (див. таблицю). Вони оселяються у відповідних органах людини, швидко розмножуються і в процесі життєдіяльності виділяють шкідливі для людини речовини, чим погіршують стан її здоров'я. Заражена людина стає джерелом інфекції для тих, хто її оточує. Тому потрібно дотримуватися правил профілактики (попередження) інфекційних хвороб. *(Ознайомся з ними за QR-кодом.)* Для лікування хвороб, спричинених бактеріями, використовують антибіотики.



Приклади бактеріальних захворювань людини

Захворювання	Збудник	Що вражається	Способи зараження
Сальмонельоз	Сальмонела	Травна система. Токсичні речовини, які утворюються, діють на весь організм	Через рот разом із їжею (м'ясо, яйця, інші продукти тваринного походження)
Чума	Чумна паличка	Лімфатична система, легені та інші органи	Легенева форма поширюється повітряно-крапельним шляхом, бубонна форма — через укуси бліх, які переносять збудника від гризунів до людей або між людьми
Холера	Холерний вібріон	Травна система. Зневоднення й дія токсичних речовин впливають на весь організм	Через рот із водою та продуктами харчування або через немиті чи погано вимиті руки
Туберкульоз	Мікобактерія туберкульозу (паличка Коха)	Страждають легені, але можуть уражатися й інші органи (кістки, мозок, нирки тощо)	Передається переважно повітряно-крапельним шляхом під час кашлю, чхання, розмови тощо

В організмі людини та на поверхні тіла мешкають не лише паразитичні бактерії: є чимало корисних, без яких ми не можемо почуватися здоровими, і ті, які не завдають ані користі, ані шкоди. Усі разом вони утворюють особливу спільноту — мікробіом людини (мал. 9.1). Уважають, що кількість клітин мікробіому майже збігається з кількістю наших власних клітин.



Мал. 9.1. Чинники, що впливають на мікробіом людини

Збереження здорового мікробіому — важлива запорука здоров'я. Тож потрібно вживати достатньо овочів і фруктів, крупів, хліба з висівками. Ці продукти забезпечують їжею бактерій-помічників, а вони синтезують для нас деякі вітаміни та інші важливі речовини, посилюють імунітет, запобігають розмноженню хвороботворних бактерій.

Здавна людина використовувала бактерії для виробництва продуктів харчування: сиру, йогурту, кефіру. Без них неможливі процеси дублення шкіри, виготовлення шовку, порошку какао, кави, квашення капусти. За участі бактерій отримують біогаз, вітаміни, антибіотики, утилізують сміття. Нині активно розвиваються біотехнології, у яких головна роль відводиться прокаріотам.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Прокаріоти мають величезне значення для людини. Бактеріальні захворювання є надзвичайно небезпечними й можуть бути причиною епідемій. Також прокаріотів використовують у виробництві харчової продукції та різноманітних промислових виробництвах.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади інфекційних захворювань людини, збудниками яких є бактерії. Яким шляхом збудник потрапляє в організм? Як цьому можна запобігти?
2. Чому людині необхідно дбати про збереження мікріоіому? Які чинники впливають на його формування (мал. 9.1)?
3. Об'єднайтеся в групи і створіть буклет (лепбук) «Правила гігієни для профілактики бактеріальних захворювань людини».
4. Людина використовує прокаріотів для виробництва різноманітних продуктів харчування, ліків, промислових виробів. Склади схему або постер «Використання прокаріотів у промисловості».

5. Предок холерного вібріона (мал. 9.2) жив у річках півострова Індостан. Він живився органічними речовинами, які потрапляли у воду річок. Лише кілька тисяч років тому ця бактерія почала паразитувати на людині. Але досі вона може успішно житися органічними речовинами у водоймах та існувати поза людським організмом. Які причини могли сприяти тому, що цей прокаріотичний організм перейшов до паразитування на людях?



Мал. 9.2. Холерний вібріон

6. Розглянь зображення костюма і спорядження «чумного лікаря» (мал. 9.3), які застосовували в середньовічній Європі під час епідемій чуми, коли люди ще не знали, що є причиною цього захворювання. Знайди додаткову інформацію про це. Враховуючи свої знання про збудника чуми та шляхи її передачі, укажи, які елементи одягу і спорядження справді знижували ризик захворювання для лікаря. Обґрунтуй свою думку.



Мал. 9.3. Костюм і спорядження «чумного лікаря»

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

Ознайомся з пропонованими ідеями, опрацюй матеріали за QR-кодом. І досліджуй!



vse.ee/cfwu

с. 44-1, 44-2

ДОСЛІДЖЕННЯ 1

Зміни у клітинах рослин після їх занурення у розчин із високою концентрацією солі

Узимку в містах для зменшення налипання льоду на тротуарах і дорогах вулиці посипають сіллю. А чи безпечно це для рослин? Як впливає висока концентрація солі на клітини? Найкраще для дослідження використати зовнішню шкірочку із соковитої луски синьої цибулини; вакуоля у їх клітинах заповнена фіолетовим клітинним соком (містить барвник антоціан).

1. Визнач мету дослідження, запропонуй гіпотезу.
2. Уклади план дослідження та проведи його за інформацією, поданою в QR-коді (див. вище) (с. 44-1).

Ось які світлини отримали твої ровесники під час такого дослідження.



ДОСЛІДЖЕННЯ 2

Вплив температури та інших чинників на швидкість утворення йогурту

Тобі відомо, що йогурт містить не лише необхідні поживні речовини, а й корисні лактобактерії. Відшукай і опрацюй рекомендації щодо створення йогурту в домашніх умовах. Визнач чинники, що впливають на швидкість розмноження бактерій і утворення продукту. Склади план експерименту для дослідження їх впливу.

Детальний опис роботи знайдеш за QR-кодом (див. вище) (с. 44-2).

Виконай практичну роботу до теми (с. 242–244).

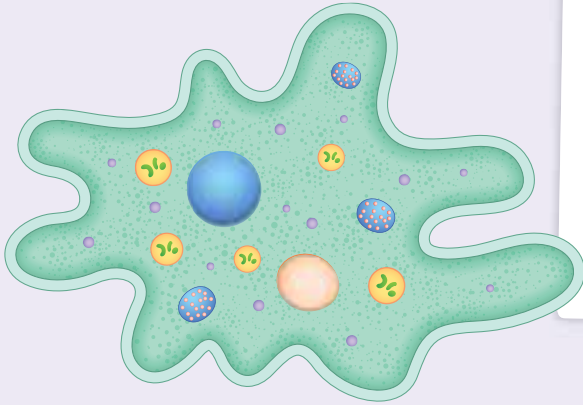
2 ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ — ЦІЛІСНІ ОРГАНІЗМИ



§ 10

Особливості будови одноклітинних еукаріотів. Одноклітинні еукаріоти водойм

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Для прісноводних одноклітинних еукаріотів типовою органелою клітини є скоротлива вакуоля. Часто (наприклад, у інфузорії-туфельки або хламідомонади) така вакуоля в клітині не одна. Натомість у морських одноклітинних скоротлива вакуоля трапляється рідко. Чому?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Розглянь світлину нумуліта, який жив близько 30 млн років тому (мал. 10.1). Ці організми були одноклітинними й мали зазвичай у діаметрі 3–5 см. Найбільші з них виростили до 15–19 см. Сучасні глибоководні представники форамініфер також можуть вирости до 20 см. Але всі такі великі одноклітинні мають багато ядер у клітині та є дуже тонкими. Запропонуй гіпотезу, яка пояснить цей факт.



Мал. 10.1. Залишки викопного представника форамініфер — нумуліта

2 Розглянь світлину (мал. 10.2). Радіолярії мають складну форму й часто утворюють різноманітні промені або виступи. Яку перевагу можуть давати їм такі особливості будови, враховуючи те, що радіолярії практично все своє життя пасивно зависають у товщі води?



Мал. 10.2. Скелети радіолярій

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Клітини одноклітинних еукаріотів мають складнішу будову, ніж прокаріотичні клітини і спеціалізовані клітини багатоклітинних еукаріотичних організмів. У багатьох випадках вони мають спеціалізовані структури, які забезпечують рух клітин у середовищі. Також у них можуть бути спеціальні органели, які допомагають пристосуватися до життя в певному середовищі. Наприклад, скоротливі вакуолі прісноводних інфузорій або амеб.

ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ ПРІСНИХ ВОДОЙМ

Організм Інфузорія-туфелька

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм зі сталою формою тіла (мал. 10.3). Зовні вкрита великою кількістю війок, що забезпечують рух клітини й тік води з харчовими частинками (переважно бактеріями) до спеціальної заглибини — клітинного рота, у якому харчові частинки збираються у травні вакуолі, які потім рухаються по цитоплазмі. Неперетравлені рештки виводяться

назовні крізь спеціальний отвір — порошицю. Має два ядра — велике (макронуклеус) і мале (мікронуклеус) та дві скоротливі вакуолі (складаються із центрального резервуара й радіальних каналів).



Організм Евглена зелена

Мал. 10.3. Інфузорія-туфелька

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм із сталою формою тіла (мал. 10.4). Має два джгутики — малий і великий (він забезпечує рух клітини). Біля основи джгутика розташоване вічко (стигма) — світлочутлива структура, за допомогою якої організм визначає напрямок до світла. Біля вічка розташована скоротлива вакуоля. Має одне велике ядро. У клітині є багато дрібних хлоропластів. Може здійснювати фотосинтез або живитися готовими органічними речовинами.



Мал. 10.4. Евглена зелена

Організм Амеба протей

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм із несталою формою тіла (мал. 10.5). Клітина завжди утворює випинання — псевдоподії (псевдоніжки, або несправжні ніжки), за допомогою яких рухається й захоплює здобич (водорості, бактерії, інші дрібні організми). Захоплені харчові частинки перетравлюються в травних вакуолях. Має одне велике ядро і скоротливу вакуолю.



Мал. 10.5. Амеба протей

З іншими представниками еукаріотів (хламідомонадою, форамініферою та радіолярією) ознайомся за QR-кодом.



vse.ee/cfwu

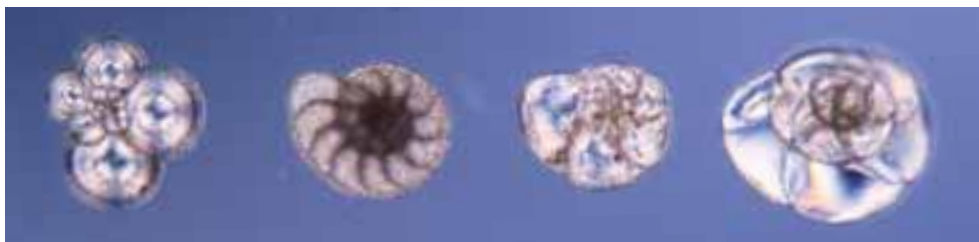
с. 48

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Одноклітинні еукаріотичні організми мають складну будову клітин і містять усі органели та структури еукаріотичних клітин. Форма клітин може бути сталою або несталою. Органелами руху цих організмів можуть бути джгутики, війки або псевдоподії. Одноклітинні еукаріоти живуть як у прісних (інфузорія-туфелька, амеба протей, евглена, хламідомонада), так і в солоних (форамініфери, радіолярії) водоймах.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади прісноводних одноклітинних еукаріотів.
2. Які органели і структури входять до складу клітини інфузорії-туфельки?
3. Давні єгиптяни використовували викопні залишки нумулітів, про які йшла мова вище, як гроші. Назва цих представників форамініфер, яку ми зараз використовуємо, є латинською і надана римлянами. Як ця назва може бути пов'язана з використанням залишків цих організмів єгиптянами?
4. Кілька років тому в Китаї було створено парк скульптур форамініфер. Перейди за посиланням на вебсторінку парку (vse.ee/cfrrl). Ознайомся зі світлинами скульптур та опиши свої враження від цього об'єкта.
5. Порівняй клітини хламідомонади й амеби протей. Укажи наявні відмінності та поясни, чим вони зумовлені.
6. Розглянь світлину (мал. 10.6). Склади та обґрунтуй перелік переваг, які дає форамініферам наявність у них черепашок.



Мал. 10.6. Зображення черепашок форамініфер

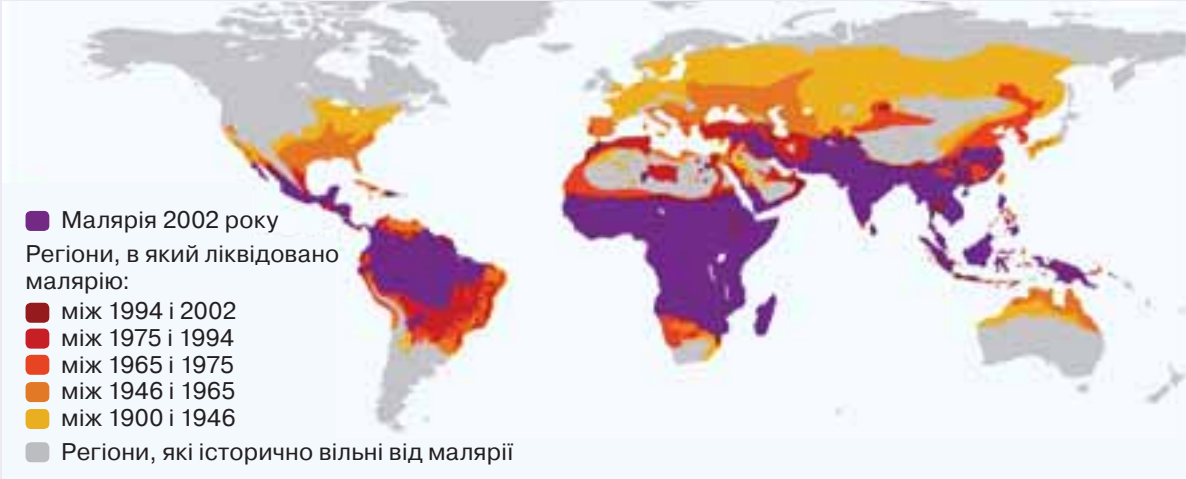
СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 11

Паразитичні одноклітинні еукаріоти

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



На карті наведено зміни зон поширення малярії протягом ХХ століття. Чим могли бути зумовлені ці зміни і яке значення для людства вони мали?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Багато одноклітинних еукаріотів, які є збудниками захворювань людини, потрапляють у людський організм з допомогою переносників (наприклад, комах). Склади план дослідження, яке дасть змогу довести, що певний вид комах є переносником однієї з інфекцій.

2 Зважаючи на особливості життєвого циклу трипаносоми (мал. 11.1), запропонуй заходи з профілактики цього захворювання.



Мал. 11.1. Життєвий цикл трипаносоми — збудника сонної хвороби

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Паразитичні одноклітинні еукаріоти пристосувалися до життя в інших живих організмах. Вони є збудниками небезпечних захворювань, які важко лікувати, бо традиційні антибіотики передусім розраховані на дію проти бактерій, які є прокаріотами. Захворювання, збудниками яких є одноклітинні еукаріоти, називають *протозойними*.

ПАРАЗИТИЧНІ ЕУКАРІОТИ — ЗБУДНИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ

Організм Малярійний плазмодій

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний паразит, який має складний життєвий цикл із кількома стадіями розвитку (мал. 11.2). Є збудником малярії у багатьох регіонах світу. Зараження відбувається через укуси самиці комара з роду Анофелес.



Мал. 11.2. Малярійний плазмодій

На різних стадіях форма клітин відрізняється. Має одне ядро й одну велику мітохондрію. Розмножується статевим (в організмі комара) і нестатевим (в організмі людини) способами. Щорічно на малярію хворіють сотні мільйонів і помирають сотні тисяч людей (у 2021 році захворіло 247 млн і померло 619 тис.).

Організм Трипаносома

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний паразит, який має складний життєвий цикл із кількома стадіями розвитку (мал. 11.3). Є збудником сонної хвороби. Зараження відбувається через укуси мухи цеце на території Африки. На різних стадіях форма клітин відрізняється. Має одне ядро й один джгутик, який з'єднаний з клітинною мембраною та утворює хвилясту мембрану, що забезпечує рух клітини. Щорічно виявляють кілька тисяч випадків сонної хвороби з високою смертністю (у 2015 році померло 3500 людей).



Мал. 11.3. Трипаносома

Організм Лямблія

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний паразит, який має простий життєвий цикл і є збудником інфекції (лямбліозу), що передається від людини до людини та вражає переважно тонку кишку (мал. 11.4). Для існування поза організмом людини утворює цисти — малоактивні форми клітин, стійкі до зовнішніх впливів. Зараження відбувається під час проникнення мікроорганізмів (у вигляді цист) у травний тракт через рот із водою або їжею (також через немиті руки). Клітини грушоподібної форми з двома ядрами. Має спеціальну присоску на передньому кінці клітини, за допомогою якої кріпиться до внутрішньої поверхні кишківника. Має вісім пар джгутиків, які використовує для руху. Мітохондрії втрачено в процесі еволюції. Рівень зараження населення лямбліями в різних країнах коливається від 7 до 30 відсотків. Значна частина заражень проходить безсимптомно (немає характерних ознак захворювання).

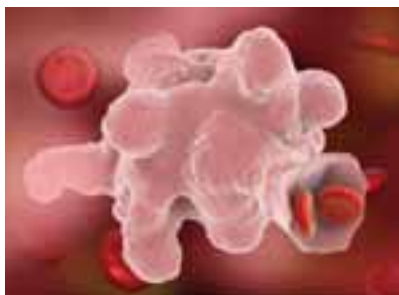


Мал. 11.4. Лямблія

Організм Дизентерійна амеба

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм, дещо дрібніший за амебу протезя, з короткими й широкими псевдоподіями (мал. 11.5). Є збудником амєбіазу, вражає переважно товстий кишечник людини. Передається від людини до людини. Здатна утворювати цисти — малоактивні форми клітин зі щільною оболонкою, стійкі до зовнішніх впливів. У звичайному стані має одне ядро, у формі цисти має чотири ядра. Щорічно у світі реєструється до 35–50 млн випадків амєбіазу й близько 55 тис. смертей від цього захворювання. Значна частина заражень проходить безсимптомно (немає характерних ознак захворювання).



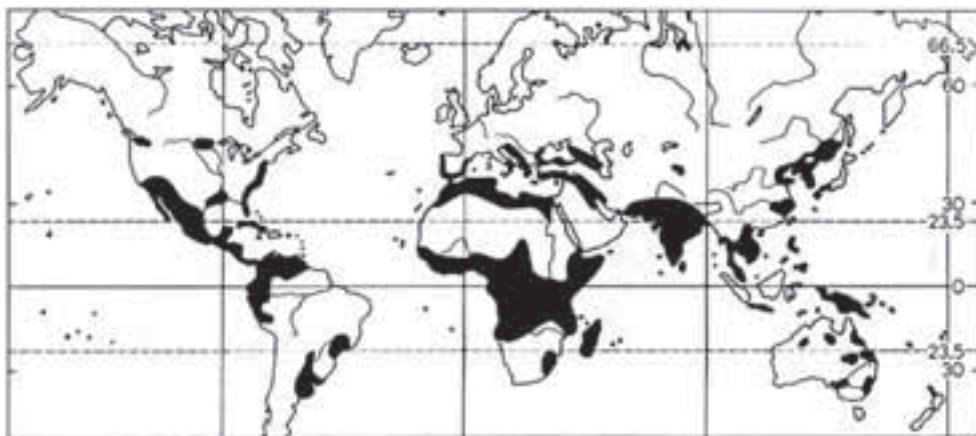
Мал. 11.5. Дизентерійна амеба

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Паразитичні одноклітинні еукаріоти є збудниками багатьох захворювань людини і стають причиною смерті значної кількості людей щороку. Захворювання, збудниками яких є одноклітинні еукаріоти, називають протозойними. Це такі захворювання, як малярія, сонна хвороба, лямбліоз тощо.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади паразитичних одноклітинних еукаріотів.
2. Які органели і структури входять до складу клітини лямблії?
3. Яким протозойним захворюванням може запобігти дотримання людиною правил особистої гігієни?
4. Склади перелік правил профілактики, які зможуть знизити ризики зараження людини амебною дизентерією (амебіазом).
5. На прикладі лямблії поясни, які ознаки її будови й життєдіяльності вказують на пристосування до паразитичного способу життя.
6. Розглянь карту (мал. 11.6). Запропонуй та обґрунтуй гіпотезу, яка пояснює таке поширення захворювання.



Мал. 11.6. Регіони з найбільшим поширенням амебної дизентерії

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 12

Одноклітинні, колоніальні й багатоклітинні організми

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



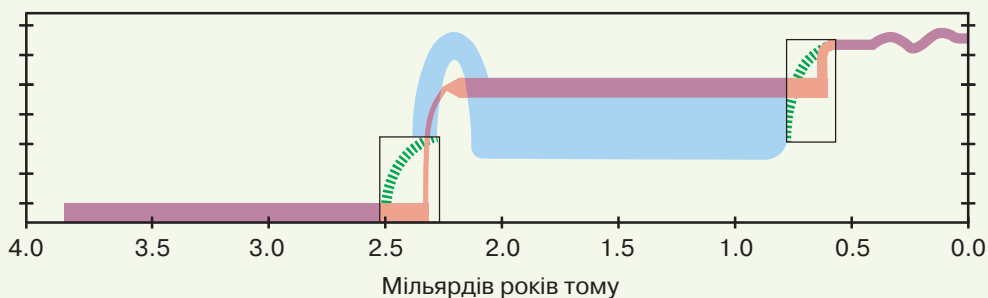
Вольвокс

Вольвокс є родом зелених водоростей, види якого живуть у різноманітних прісних водоймах. Тривалий час його вважали колоніальним організмом. А нещодавно вчені дійшли думки, що він є дуже примітивним, але все-таки багатоклітинним організмом. Утім дискусія щодо того, чи є вольвокс колоніальним чи багатоклітинним організмом, триває і досі. Запропонуй план дослідження, яке допоможе знайти відповідь на це питання.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Еукаріоти виникли від прокаріотів приблизно 2,2 млрд років тому. А приблизно 2,1 млрд років тому з'явилися перші в історії нашої планети багатоклітинні еукаріотичні організми. Так звана франсвільська біота. Її залишки знайдено в Африці на території Габону. Розмір цих організмів сягав 12 см. Проіснували вони не менше 100 млн років, а потім вимерли й не залишили нащадків. Запропонуй можливе пояснення появи та вимирання цих організмів, враховуючи наведений графік (мал. 12.1) вмісту кисню в атмосфері нашої планети в різні часи.



Мал. 12.1. Графік вмісту кисню в атмосфері нашої планети в різні часи

2 Навіть найпростіші багатоклітинні тварини мають більш складну будову, ніж найпростіші багатоклітинні водорості. Запропонуй можливе пояснення цього факту та обґрунтуй свою думку.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Будова клітин одноклітинних еукаріотів складна. Така складність дає змогу їм мати суттєво більші розміри, ніж у прокариотичних клітин. Особливості будови дають еукаріотам значні можливості для взаємодій з іншими клітинами. Тому серед них з'являється багато колоніальних організмів. Саме одноклітинні еукаріоти стали пращурами сучасних багатоклітинних еукаріотичних організмів.

Колоніальні й багатоклітинні організми утворюються завдяки об'єднанню клітин разом. Різниця між ними в тому, що клітини колоніальних організмів зберігають здатність функціонувати незалежно одна від одної, а клітини багатоклітинних організмів окремо існувати не можуть.

КОЛОНІАЛЬНІ ОРГАНІЗМИ

Організм Сценодесмус

Особливості будови та життєдіяльності

Колоніальна зелена водорість (мал. 12.2, с. 56). Живе в прісних водоймах. Клітини можуть жити й поодинокі, але зазвичай об'єднуються в групи по 4 або 8 клітин. Такі колонії зменшують ризик поїдання дрібними планктонними ракоподібними (наприклад, дафніями).

Організм Педіаструм

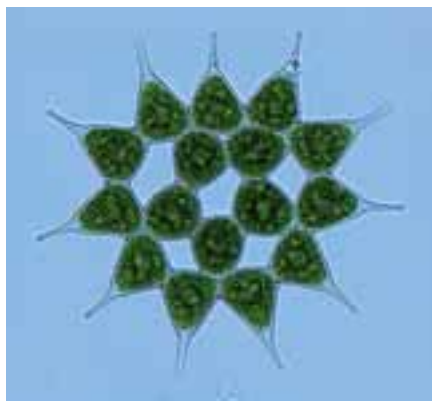
Особливості будови та життєдіяльності

Колоніальна зелена водорість (мал. 12.3, с. 56). Живе переважно у прісних водоймах. Кількість клітин у колонії — від 4 до 512. Розташовані в одній площині колами або спірально. Характерною особливістю будови є наявність у клітині одного хлоропласта й кількох ядер.

Педіаструм поширений на всіх континентах. Зазвичай ця водорість входить до складу планктону (пасивно ширяє в товщі води).



Мал. 12.2. Сценодемус



Мал. 12.3. Педіаструм

НАЙПРОСТІШІ БАГАТОКЛІТИННІ ОРГАНІЗМИ

Організм Спірогіра

Особливості будови та життєдіяльності

Багатоклітинна нитчаста зелена водорість (мал. 12.4). Зазвичай живе у прісних водоймах. Характерною ознакою спірогіри є наявність у клітинах хлоропластів спіральної форми, великої вакуолі та одного ядра в центрі клітини (мал. 13.3, с. 61).

Організм Трихоплекс

Особливості будови та життєдіяльності

Дуже примітивна багатоклітинна тварина (мал. 12.5). Має вигляд напівпрозорої пластинки діаметром до 4 мм з неправильною мінливою формою. В організмі є клітини чотирьох різних типів. Живиться трихоплекс бактеріями, водоростями й одноклітинними еукаріотами.



Мал. 12.4. Спірогіра



Мал. 12.5. Трихоплекс

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Одноклітинні еукаріоти відіграють важливу роль у природі й житті людини. Вони стали пращурами для колоніальних і багатоклітинних організмів. Різниця між колоніальними й багатоклітинними організмами полягає в тому, що клітини колоніальних організмів зберігають здатність функціонувати незалежно одна від одної, а клітини багатоклітинних організмів окремо існувати не можуть.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади колоніальних організмів.
2. Чим відрізняються колоніальні та багатоклітинні організми?
3. На які групи за типом живлення можна поділити одноклітинні еукаріотичні організми? Чи притаманні такі типи живлення колоніальним організмам?
4. Які переваги можуть мати колоніальні організми порівняно з одноклітинними?
5. Склади перелік проблем, із якими одноклітинні еукаріоти могли зіткнутися під час переходу до багатоклітинності.
6. До найпростіших багатоклітинних тварин належать також губки (мал. 12.6, 12.7). Склади перелік їхніх характерних ознак, використовуючи додаткові джерела інформації.



Мал. 12.6. Прісноводна губка — бодяга



Мал. 12.7. Морська губка — кошик Венери

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

ДОСЛІДЖЕННЯ

Спостереження за інфузоріями та амебою

1. Спостереження за рухом інфузорій та пульсацією скоротливих вакуоль.

За QR-кодом переглянь відео. →

Опиши будову та рух інфузорій.

Знайди скоротливі вакуолі, які пульсують. З якою частотою відбувається їх скорочення?

Спрогнозуй, як зміниться частота скорочення вакуоль, якщо у воду додати кілька кристаликів солі.

А якщо додати дистильованої води?



vse.ee/cgcj

2. Спостереження за амебою та інфузоріями.

Перед переглядом відео уяви, як можуть взаємодіяти ці одноклітинні. Зафіксуй своє бачення нотатками та рисунками (зобрази співвідношення розмірів, форму).

За QR-кодом переглянь відео. →

Чи змінилася твоя думка? Порівняй розміри і спосіб руху амеби протей та інфузорії.



Прісноводні одноклітинні



vse.ee/cgck

3. Досліди як інфузорії реагують на зміну умов існування. Заплануй експеримент щодо впливу солі, кислоти, світла (або інших чинників) на рух і життєздатність інфузорій. Запиши мету, гіпотезу, план проведення експерименту.



Інфузорії

3 ВОДОРОСТІ



§ 13 Загальні ознаки водоростей

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Кладофора



Ектокарпус



Калітамніон

Серед водоростей, які ростуть на дні водойм, часто можна натрапити на організми, тіло яких складається з тоненьких ниточок або пластинок. Але серед них немає нічого подібного до дерев із товстими стовбурами (як у лісі). Чому?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 У багатьох (але не у всіх) водоростей, тіло яких має вигляд нитки, клітина на нижньому кінці нитки (так звана базальна клітина) відрізняється за будовою й функціями. Для чого така клітина потрібна водоростям?

2 Латаття — типовий мешканець водойм (мал. 13.1). Чи є латаття водорістю? Відповідь аргументуй за методом PRES.

Метод PRES — ефективний засіб для висловлення й аргументації своєї думки.

Суть методу

- **Позиція (position)** — вислови думку, яку доводиш. Розпочни так: «Я вважаю, що...».
- **Обґрунтування (reason)** — поясни, чому так вважаєш, аргументуй. Продовж речення: «Тому що...».
- **Приклад (example)** — наведи факти на підтримку своєї думки. Продовж речення: «Наприклад...».
- **Висновок (summary)** — підсумуй. Заверши речення: «Отже...».



Мал. 13.1. Латаття біле

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Водорості є збірною групою організмів: систематичні групи (найвищі таксони) водоростей мають різне походження, особливу еволюційну історію.

Усіх їх об'єднує те, що вони здійснюють фотосинтез і в їх організмі відсутні спеціалізовані тканини (див. § 17). Тобто клітини тіла водоростей подібні між собою як за будовою, так і за функціями. Узяти, до прикладу, фрагмент тіла морської водорості ульви (мал. 13.2). Ти виявиш його однорідність і не знайдеш у ньому жилок, які притаманні листкам квіткових рослин.



Мал. 13.2. Ульва

Тіло водоростей називають *таломом*, або *сланню*. Воно не поділяється на органи (пагін, корінь). У клітинах водоростей є ядро, хлоропласти, вакуоля та інші органели (мал. 13.3).

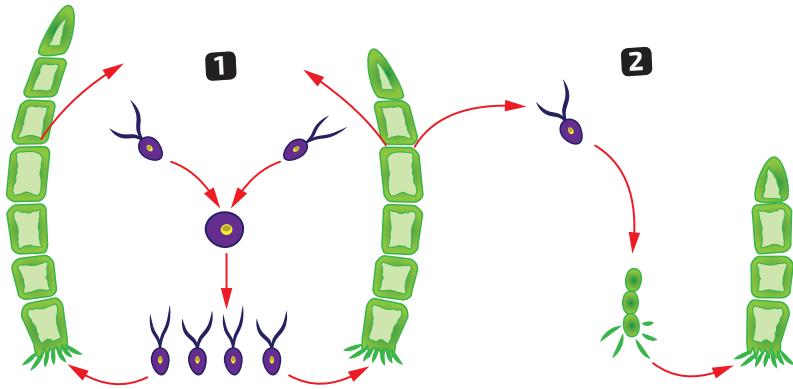
Більшість водоростей мешкають у водоймах, проте деякі види поширені на суходолі, на поверхні або всередині інших організмів.

Різні групи водоростей мають різну будову талому (спірогіра, ульва), містять особливий набір пігментів (барвників). Усі водорості містять хлорофіл — зелений пігмент, що відіграє ключову роль у фотосинтезі.



Мал. 13.3. Будова клітин водорості спірогіри

Водорості можуть розмножуватися статеві і нестатеві (мал. 13.4, с. 62).

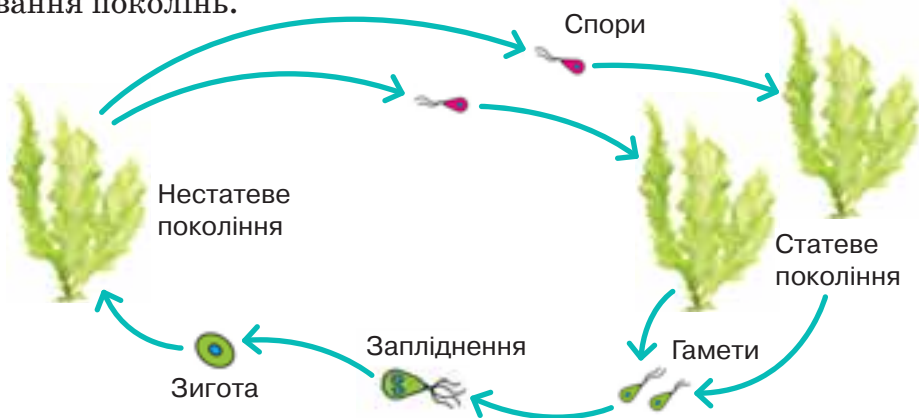


Мал. 13.4. Улотрикс та його життєвий цикл

Під час статевого розмноження (мал. 13.4, 1) утворюються особливі статеві клітини — гамети, які в багатьох водоростей мають джгутики. У воді дві гамети зливаються й утворюють зиготу — відбувається запліднення. Зигота зазвичай укрита міцною захисною оболонкою, тому може витримувати несприятливі умови. Зигота, у ядрі якої поєдналася ДНК двох організмів, через певний час дає початок новим водоростям.

У сприятливих умовах водорості зазвичай розмножуються нестатево: нові організми можуть утворюватися із часточок талому або особливих клітин — спор. У розмноженні спорами (мал. 13.4, 2) бере участь лише один організм. У багатьох водоростей спори, як і гамети, рухаються за допомогою джгутиків.

Серед водоростей різних систематичних груп і навіть однієї групи виявлено значні відмінності в життєвих циклах (мал. 13.5). У багатьох водоростей у життєвому циклі спостерігають чергування поколінь.



Мал. 13.5. Життєвий цикл ульви

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Який зв'язок між водоростями і лінивцями? Науковці довели, що зелені водорості з хутра лінивців є важливим компонентом харчового раціону тварини. Вони перетравлюються у шлунку лінивців із допомогою бактерій і містять таку саму кількість вуглеводів і білків, що й листя дерев, і втричі більше жирів. Також водорості маскують лінивців у кроні дерев, роблять їх непомітними для хижаків.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Водорості є збірною групою організмів, які здійснюють фотосинтез, живуть переважно у воді й не мають спеціалізованих тканин. Вони можуть розмножуватися статевим (з утворенням гамет) або нестатевим (спорами, шматочками талому) способами. Водорості можуть бути одноклітинними, колоніальними або багатоклітинними організмами. Живуть вони у товщі води, на дні водойм, підводних предметах або на суходолі.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками організми відносять до водоростей?
2. На які групи за особливостями будови поділяють водорості?
3. Які особливості будови має спірогіра?
4. Порівняй способи розмноження водоростей.
5. Склади перелік пристосувань, які можуть полегшити водоростям існування в товщі води.
6. Розглянь зображення (мал. 13.6). Поясни, яким є середовище існування цього організму. Які ознаки вказують на його пристосованість саме до цього середовища існування?



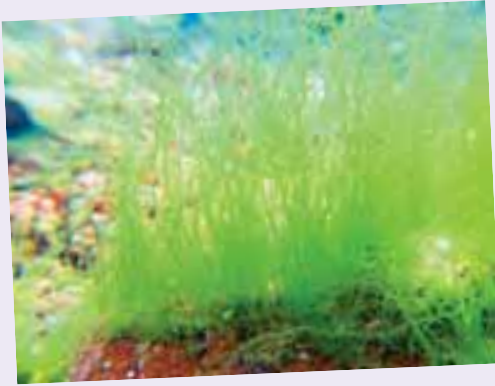
Мал. 13.6. Кодіум — представник зелених водоростей

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 14 Зелені та Червоні водорості

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Зелена водорість



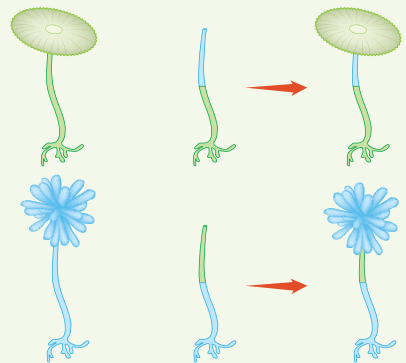
Червона водорість



Зелені та червоні водорості отримали свою назву через забарвлення більшості представників кожної групи відповідно в червоний та зелений кольори. У кожній групі також трапляються й інші варіанти забарвлення, але їх значно менше. Завдяки чому зелені водорості мають зелений колір, а червоні — червоний?

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** На малюнку 14.1 показано експеримент із двома видами одноклітинної водорості з роду Ацетабулярія. Водорості цього роду мають форму парасольки, в основі ніжки якої міститься ядро клітини, а в пласкому «капелюшку» — основна частина цитоплазми і хлоропласти. «Капелюшки» різних видів мають різну форму. В експерименті вчені відрізали «капелюшки» й ніжки в одного з видів водорості та приєднали до основи клітини ніжку іншого виду. Після цього вони спостерігали, який «капелюшок» відновить травмована клітина (ацетабулярія гарно відновлює втрачені частини клітини). Уважно розглянь результати експерименту і вкажи, які висновки можна зробити.



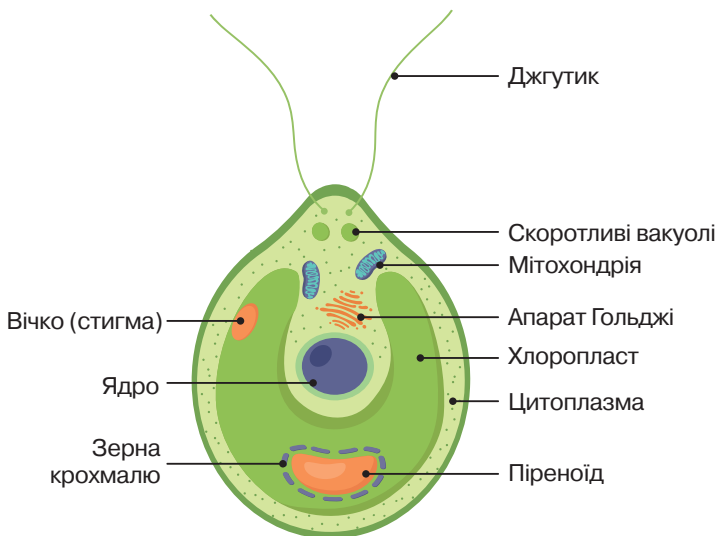
Мал. 14.1. Ацетабулярія

2 Червоні водорості досить часто оселяються на значних глибинах. Окремі глибоководні види було виявлено і в інших груп, але для червоних водоростей це явище є більш поширеним. Запропонуй гіпотезу, яка могла б пояснити його.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Зелені й червоні водорості є спорідненими групами й належать до великої групи архепластид. Це окрема еволюційна гілка еукаріотів, представники яких отримали пластиди шляхом утворення симбіозу із ціанобактеріями, які поселилися в клітинах еукаріотів і стали здійснювати для них фотосинтез.

Зелені водорості



Мал. 14.2. Одноклітинна зелена водорість хламідомонада

- Зелені водорості є найбільшою за кількістю видів групою водоростей (до 25 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 1400 млн років.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли (забезпечують зелене забарвлення), каротини, ксантофіли.
- Багато видів має джгутики (у багатоклітинних представників джгутики часто мають гамети та спори).
- У клітинах зазвичай накопичують крохмаль.
- Трапляються одноклітинні (рухомі й нерухомі), нитчасті та пластинчасті варіанти будови талому (слані). Деякі представники мають більш складну будову талому.

- Можуть розмножуватися як статевим, так і нестатевим способами.
- Життєві цикли дуже різноманітні.
- Типові представники: хламідомонада (мал. 14.2), хлорела, улотрикс, спірогіра, ульва.
- Зелені водорості є предками наземних рослин.
Ознайомся з життєвим циклом спірогіри за QR-кодом.



Червоні водорості



Мал. 14.3. Полісіфонія

- Червоні водорості є досить великою групою водоростей (до 7 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 600 млн років.
- Переважна більшість червоних водоростей (95 %) мешкають у морях, лише 5 % — прісноводні.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли, каротини, фікобіліни (забезпечують червоне забарвлення).
- Джгутики відсутні у всіх видів і на всіх фазах життєвих циклів (навіть у гамет та спор).
- У клітинах зазвичай накопичують багрянковий крохмаль.
- Трапляються одноклітинні, нитчасті та пластинчасті варіанти будови талому (слані).
- Можуть розмножуватися як статевим, так і нестатевим способами.
- Через відсутність джгутиків часто мають складні життєві цикли.
- Типові представники: порфіра, полісіфонія (мал. 14.3), філофора, хондрус.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Зелені й червоні водорості є великими групами. Їхні пластиди утворилися за рахунок симбіозу із ціанобактеріями. Відмінності в забарвленні зумовлено різним складом пігментів, які містяться в клітинах. Багато зелених водоростей мають джгутики, а у всіх червоних водоростей джгутики відсутні.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Опиши будову хламідомонади (мал. 14.2, с. 65). Визнач функції кожного її компоненту.
2. Поміркуй, що відбувається з водоростями взимку. Скористайся інформацією про життєві цикли й визнач, на якій стадії вони зимують, як поширюються у водоймах навесні.
3. Розглянь водорість космаріум (мал. 14.4). За якими ознаками її можна віднести до зелених водоростей? До якої групи ти віднесеш космаріум за будовою талому (одноклітинних, колоніальних чи багатоклітинних)?



Мал. 14.4. Водорість космаріум

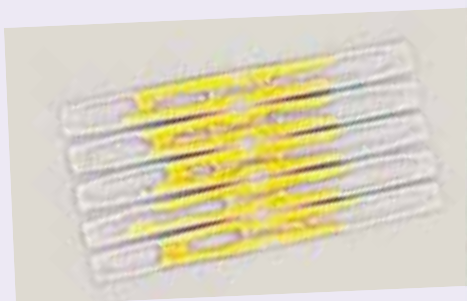
4. Розподіли водорості з переліку на дві групи двічі або тричі (бажано, щоб склад груп змінювався) за визначеними тобою ознаками. *Перелік водоростей:* спірогіра, полісифонія, порфіра, філофора, хламідомонада, хлорела.
5. Які особливості притаманні червоним водоростям?
6. Визнач ознаки подібності й відмінності зелених і червоних водоростей. Уклади діаграму Венна.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 15 Бурі та Діатомові водорості

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Фрагілярія, колонія

Фрагілярія є представником діатомових водоростей. Це колоніальна водорість, кожна з клітин якої може бути незалежною. Зазвичай вони живуть групами по кілька клітин. Яким чином ця група клітин тримається весь час укупі й не розпадається на окремі клітини?

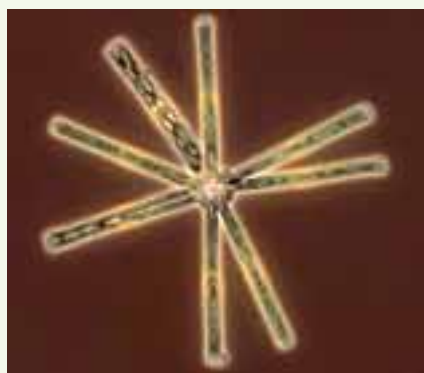


ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** Саргасум (мал. 15.1) — бура водорість, поширена в океані, зокрема у Саргасовому морі. Величезні «зарості» саргасуму є домівкою для багатьох тварин. Ця водорість не має ризоїдів і не кріпиться до дна. Тіло саргасума розгалужене, утворює стеблоподібні й листкоподібні структури. На таких «стеблах» розміщено багато кулястих утворів, що зовні нагадують плоди черешні. Запропонуй власну гіпотезу, чим заповнені ці кульки і яка їх роль у житті саргасуму.
- 2** Діатомові водорості, що живуть у товщі води (є планктоном), часто накопичують у клітинах олію, яку можуть використовувати як резервний запас живлення. Типовим представником планктонних діатомових водоростей є астеріонела (мал. 15.2). Вона з кількох клітин утворює колонії характерної форми. Чому ця водорість отримала таку назву? Яку ще важливу функцію виконує олія в клітинах планктонних діатомових водоростей?



Мал. 15.1. Саргасум



Мал. 15.2. Астеріонела

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Бурі й діатомові водорості не є близькими родичами зелених і червоних водоростей. Вони належать до другої еволюційної гілки й отримали свої пластиди іншим шляхом: утворили симбіоз не із ціанобактеріями, а з одноклітинними червоними водоростями. Тому будова пластид у них складніша.

Діатомові водорості

- Діатомові водорості є дуже великою групою водоростей (понад 20 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 130 млн років.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли, каротини, ксантофіли (саме вони забезпечують буре забарвлення пластид).
- У клітинах зазвичай замість крохмалю накопичують хризоламінарин. Також, додатково можуть накопичувати олію, яка є легшою за воду й підтримує плавучість.
- Усі представники є лише одноклітинними організми, проте деякі з них можуть утворювати колонії.
- Клітини зовні вкриті кремнеземовим панциром, утвореним двома стулками (більшою та меншою). Панцири мають складну структуру, особливу для кожного з видів водоростей. Форма панцирів різноманітна й у різних представників має свою симетрію.
- Велике значення для діатомових має слиз, який вони виділяють. За його допомогою можуть рухатися та об'єднуватися з іншими клітинами.
- Розмножуються шляхом поділу клітини навпіл і статевим способом (утворюють гамети).
- Джгутики мають тільки гамети окремих груп діатомових водоростей.
- Типові представники: пінулярія (мал. 15.3), фрагілярія, діатома (мал. 15.4), астеріонела, навікула.



Мал. 15.3. Пінулярія



Мал. 15.4. Діатома

Бурі водорості

- Бурі водорості є великою групою водоростей (до 2 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 570 млн років.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли, каротини, ксантофіли (це забезпечує буре забарвлення).
- У клітинах зазвичай замість крохмалю накопичують ламінарин.
- Усі представники є винятково багатоклітинними організмами.
- Деякі представники мають складну будову талому (мал. 15.5, 15.6), довжина може сягати 60 метрів.
- Більшість представників мешкають у морях, зазвичай на невеликих глибинах — до 60–100 м, утворюють своєрідні «морські ліси».
- Типові представники: ламінарія, фукус (мал. 15.5), макроцистіс (мал. 15.6), саргасум.



Мал. 15.5. Фукус



Мал. 15.6. Макроцистіс

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Діатомові водорості певний час розмножуються поділом: водночас кожна дочірня клітина отримує одну зі ступок панцира й сама добудовує іншу, меншого розміру (ніби «коробку» під «кришку»). Розміри дочірніх водоростей із кожним поділом зменшуються. Коли вони набувають критично малих розмірів, водорість переходить до статевого розмноження.

За QR-кодом розглянь модель розмноження діатомових водоростей і змодельуй її із картону.



vse.ee/cfwu

с. 70

БІОСЛОВО

Ламінарин — речовина, яка належить до тієї самої групи (полісахариди), що й крохмаль та глікоген і теж складається з об'єднаних у ланцюжки молекул глюкози. Але вона відрізняється від них особливостями будови молекул. Подібним за будовою до ламінарина є хризоламінарин.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Бурі і діатомові водорості отримали пластиди шляхом симбіозу з одноклітинними червоними водоростями. Вони мають складні за будовою пластиди й особливий склад пігментів у клітинах. Бурі водорості є виключно багатоклітинними, а діатомові — одноклітинними організмами. Представники обох груп можуть розмножуватися як статевим, так і нестатевим способами.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

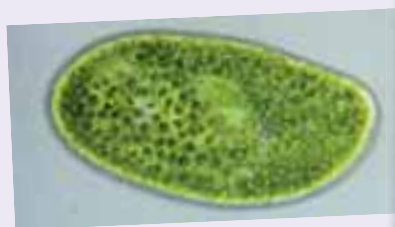
1. Серед ознак діатомових і бурих водоростей вибери по дві, які, на твою думку, найбільше вирізняють їх серед інших.
2. Які водорості — бурі чи діатомові — можуть утворювати гірські породи? Відповідь обґрунтуй.
3. Назви ознаки подібності й відмінності діатомових і бурих водоростей. Уклади діаграму Венна.
4. На основі інформації в § 14–15 розмісти групи водоростей у порядку від найдавніших до наймолодших. Поміркуй, яка особливість будови хлоропластів давніх і більш молодих водоростей.
5. Порівняй одноклітинних представників зелених і діатомових водоростей — хламідомонаду (мал. 14.2, с. 65) й пінулярію (мал. 15.3). Укажи їхні подібні та відмінні ознаки.
6. Випиши 8–10 назв водоростей з § 13–15. Запропонуй кілька варіантів їх групування. Знайди якомога більше ознак (кількість клітин, до якої групи належать, наявність джгутиків тощо), за якими їх можна об'єднати в різні за складом групи.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 16 Значення водоростей

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Хлорела

Хлорела є одноклітинною зеленою водорістю, не здатною до самостійного руху через відсутність джгутиків. Вона стала першою мікроскопічною водорістю, яку почали масово вирощувати в промислових масштабах. Її часто пов'язували з розвитком космонавтики і вважали найкращою рослиною для вирощування в космічних польотах. Але потім хлорела втратила популярність і її перестали вважати перспективним організмом для розв'язання цих задач. Із чим це могло бути пов'язано?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 На світлинах (мал. 16.1) показано речовину агар-агар (або просто агар), яку вже більше ста років використовують для вирощування мікроорганізмів. Її отримують із червоних водоростей. Раніше вчені використовували желатин, але властивості агару виявилися кращими. Установи, які властивості агару роблять його таким зручним для вирощування мікроорганізмів, і з'ясуй, з яких водоростей його добувають.



2 Філофора (мал. 16.2) утворює на дні Чорного моря між Одесою та Очаковим велике поле суцільних заростей. Його називають «філофорним полем Зернова» — на ім'я першовідкривача. Щорічно з цього поля отримують велику кількість важливої речовини. Що це за речовина і як її використовують?



Мал. 16.1. Агар-агар



Мал. 16.2. Філофора

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Водорості відіграють важливу роль як у природних екосистемах, так і в житті та діяльності людини. Вони взаємодіють з усіма групами організмів і є основою існування більшості водних екосистем. Також вони надважливі й у наземних екосистемах. Але в певних ситуаціях водорості можуть створювати небезпеку як для екосистем, так і для людини. Це може бути пов'язано з їх масовим розмноженням і виробленням токсичних речовин деякими видами.

Одним із найбільш перспективних напрямів сучасного сільськогосподарського виробництва є штучне вирощування водоростей.

Значення водоростей у природних екосистемах

- Створюють органічну речовину у процесі фотосинтезу.
- Виробляють кисень у процесі фотосинтезу (лише діатомові водорості виробляють від 20 до 50 % кисню, що продукують організми на нашій планеті).
- Створюють середовище існування для багатьох організмів (тварин, грибів, бактерій тощо).
- Є важливою ланкою колообігу речовин у природі.
- Беруть участь у самоочищенні водойм від різноманітних забруднень.

Використання водоростей у їжу

Ламінарія (мал. 16.3) — бура водорість, поширена в північній частині Атлантичного й Тихого океанів. Широко використовують у різних країнах (морська капуста). Містить багато корисних речовин і мікроелементів, є важливим джерелом йоду для організму людини.

Порфіра (мал. 16.4) — червона водорість, поширена в холодних водах Атлантичного й Тихого океанів. Традиційно використовують у Східній Азії (в японській кухні відома під назвою «норі»). Вирощують для потреб харчової промисловості.



Мал. 16.3. Ламінарія



Мал. 16.4. Порфіра

Граціолярія (мал. 16.5) — червона водорість, поширена в теплих водах по всьому світу. Вирощують штучно в Азії, Південній Америці, Африці, Океанії. Традиційно використовують у їжу народи Азії та Океанії (у японській, корейській, гавайській, філіппінській кухнях).

Хондрус, або *ірландський мох* (мал. 16.6), — червона водорість, поширена в північній частині Атлантичного та біля узбереж Північного Льодовитого океанів. Місцеве населення використовує в їжу. Також застосовують у харчовій промисловості (під час виготовлення молочних продуктів і пива), у виробництві тканин.



Мал. 16.5. Граціолярія



Мал. 16.6. Хондрус (ірландський мох)

Використання водоростей як джерела корисних речовин

- Каротин (важлива речовина в раціоні людини) — зелені водорості (дуналієла).
- Гліцерин — зелені водорості (дуналієла).
- Агар-агар — червоні й бурі водорості.
- Агароїд (різновид агару) — червона водорість (філофора).
- Компоненти медичних препаратів — бурі водорості (ламінарія).
- Компоненти косметологічних засобів — бурі водорості (ламінарія), олія морських водоростей із різних груп.
- Каррагінан (харчова добавка) — хондрус, або ірландський мох.
- Корм для тварин — червоні водорості (порфіра).
- Дієтичні добавки — олія морських водоростей із різних груп.
- Біопаливо — олія морських водоростей із різних груп.
- Олія для масажу — олія морських водоростей із різних груп.
- Речовини для мийних засобів (мило, лосьйони) — олія морських водоростей із різних груп.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

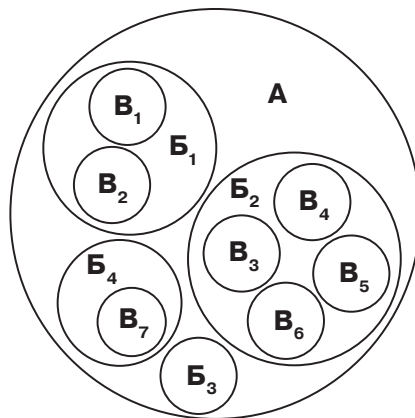
Водорості є основою функціонування більшості водних екосистем. Вони здійснюють фотосинтез і продукують органічну речовину та кисень. Людство використовує водорості як харчові продукти та для отримання низки важливих речовин.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які водорості люди використовують у їжу?
2. Які корисні речовини можна отримати з водоростей?
3. Склади перелік позитивних наслідків унесення водоростей у харчовий раціон людини.
4. Уклади схему використання водоростей у різних галузях.
5. Уяви, що водорості зникли. Які зміни відбудуться у водоймах і на суходолі? Опиши в довільній формі (використай знання про життєдіяльність і значення водоростей).
6. Схематичне зображення показує співвідношення між різними групами. Група **A** — найбільша група, яка об'єднує чотири менші групи — **B**, що, зі свого боку, об'єднують об'єкти **B**. Установи відповідність між назвами кіл на схемі та систематичними групами.

Систематичні групи:

1. Хлорела
2. Водорості
3. Діатомові водорості
4. Улотрикс
5. Зелені водорості
6. Порфіра
7. Бурі водорості
8. Ламінарія
9. Саргасум
10. Ульва
11. Спірогіра
12. Червоні водорості



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

УКЛАДАННЯ ПЛАНУ ЕКСПЕРИМЕНТУ

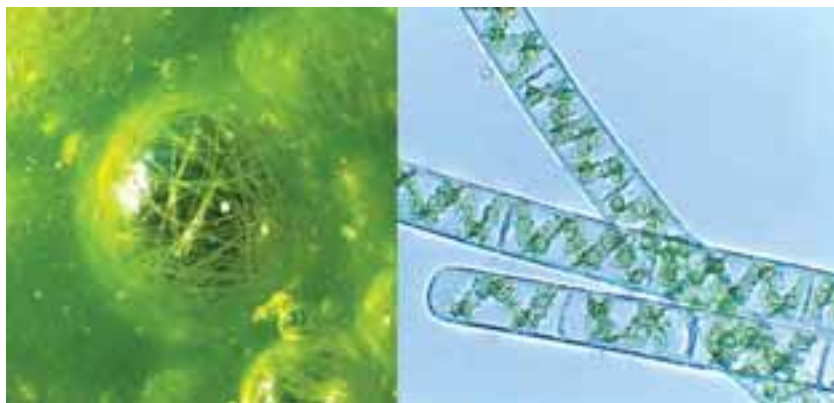
Є думка, що прісноводні водорості, як одноклітинні, так і нитчасті, можуть здійснювати добові вертикальні міграції, пов'язані зі зміною температури й освітлення. Запропонуй експериментальний спосіб перевірки такої інформації. Висунь гіпотезу, склади план експерименту. Визнач, які матеріали та обладнання необхідні для такої роботи. Якщо все необхідне буде в твоєму розпорядженні, проведи експеримент, зафіксуй результати на світлинах та в нотатках. Презентуй результати однокласникам.

ВІРТУАЛЬНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СПІРОГІРОЮ

Переглянь відео дослідження спірогіри під мікроскопом за різного збільшення. Визнач розміри клітини, використовуючи запропоновану шкалу. Зобрази на папері побачені клітини спірогіри за різного збільшення мікроскопа.



vse.ee/cgci



МОДЕЛЮВАННЯ КЛІТИН ВОДОРОСТЕЙ

Об'єднайся з однокласниками для створення моделей одноклітинних водоростей — хлорели і хламідомонади. Спочатку укладіть перелік компонентів кожної клітини, обдумайте, які матеріали використаєте для моделювання. Приготуйте компоненти, поєднайте їх і створіть моделі.

Спрогнозуйте, чи однаково ці клітини реагуватимуть: а) на появу бічного освітлення; б) на підвищення або зменшення вмісту солі у воді. Як це пов'язано з будовою клітин?

4 ХАРАКТЕРНІ РИСИ ТА БУДОВА ВИЩИХ РОСЛИН





Якщо ми подивимося на спиляні дерева, які почали гнити, то звернемо увагу на те, що майже завжди гниття починається з середини дерева. Гниття в більшості випадків спричиняють руйнівні гриби, які живляться тканинами дерева. Чому вони починають «їсти» дерево ізсередини?



ТРЕН УЙСЯ **ДУМАТИ**

1 Зі стебел і листя деяких рослин (мал. 17.1) отримують так звані текстильні (луб'яні) волокна. Який тип рослинної тканини може бути основою цих волокон? Для чого їх застосовує людина?



Соеві боби



Соняшник



Нут



Кунжут



Топінамбур



Пшениця

Мал. 17.1. Рослини, які використовують для отримання текстильних волокон

2 Розглянь внутрішню будову стовбура дерева за QR-кодом. У центрі міститься серцевина, яка виконує функцію накопичення поживних речовин. Навколо неї — деревина, яка забезпечує міцність стовбура й проведення води і мінеральних речовин (складається переважно з провідної (ксилеми) та механічної тканин). За нею розташовано тонкий шар камбію (твірної тканини). Навколо нього міститься ще одна провідна тканина — флоема, яка переносить органічні речовини, утворені у процесі фотосинтезу. Зовні все вкрито корком (захищає стовбур від пошкоджень). Чим можуть відрізнятися клітини цих структур, якщо враховувати функції, які вони виконують?



с. 78

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Водорості, які первинно мешкали лише у воді, дали початок великій групі організмів, яку в сучасній систематиці називають *Ембріонофіти*, або ж *Наземні рослини*. Їх особливість полягає в тому, що тіло складається з різних типів клітин, які утворюють тканини, і поділяється на органи.

Ще донедавна ця група мала назву *Вищі рослини*, і ти часто натраплятимеш на неї в різних джерелах.

Насправді, назви *Вищі рослини* і *Наземні рослини* є невдалими (тому науковці використовують термін *Ембріонофіти*). Наприклад, маленькі водні мешканці ряска і вольфія (мал. 17.2) мають тканини й органи, тому їх відносять у цю групу.



Мал. 17.2. Вольфія — найменша квіткова рослина, представник групи Наземні рослини

Завдяки виходу організмів на суходіл утворилися спеціалізованих клітини, що захищають від висихання, транспортують речовини. Так сформувалися різні типи тканин.

ТИПИ ТКАНИН РОСЛИН

Твірні

Складаються із живих недиференційованих клітин, які постійно діляться, чим забезпечують ріст рослин і утворення всіх інших типів клітин. Клітини дрібні, з тонкою стінкою

Провідні (ксилема, флоема)

Складаються з живих або мертвих видовжених клітин, забезпечують транспортування води й мінеральних речовин (ксилема) та розчинів органічних речовин (флоема) між різними частинами й органами рослини

Основні

Складаються з живих клітин. Наповнюють внутрішні частини рослини, здійснюють фотосинтез, накопичують і зберігають поживні речовини

Механічні

Складаються з живих або мертвих клітин, входять до складу різних структур рослини, забезпечують її міцність і підтримують форму завдяки потовщеним клітинним стінкам

Видільні

Містяться в окремих органах і частинах рослини, виводять певні речовини з організму (наприклад, нектар у нектарниках)

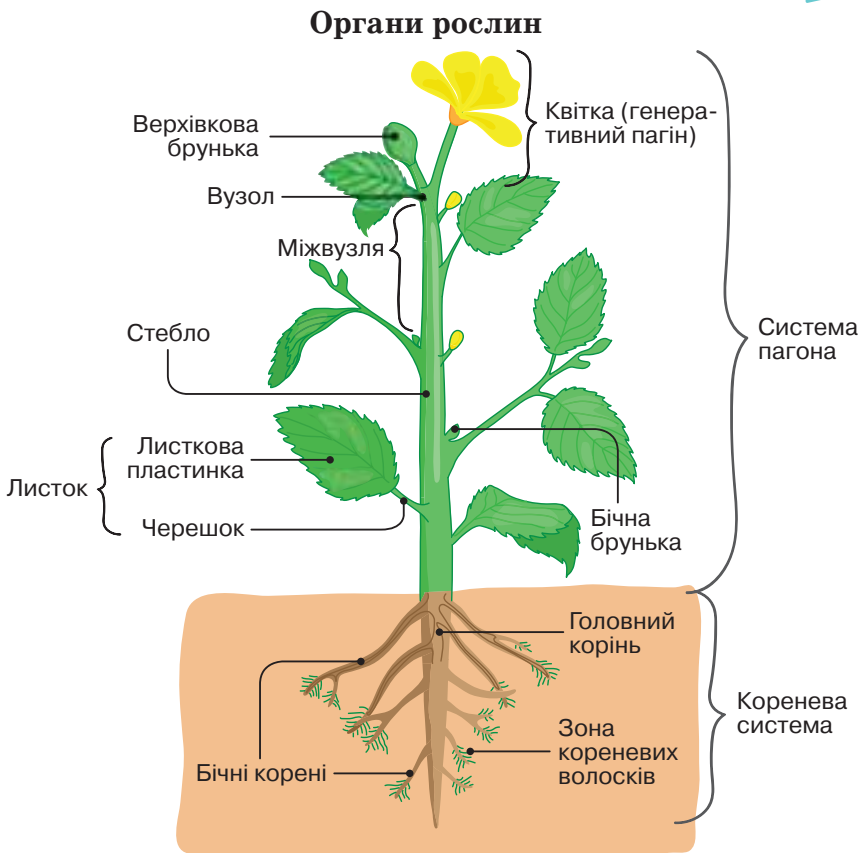
Покривні (епідерма, корок)

Складаються із живих (шкірочка) або мертвих (корок) клітин, укривають організм зовні, забезпечують його захист від пошкоджень

БІОСЛОВО

Тканини — сукупність клітин, які мають спільне походження та виконують спільну функцію. Зазвичай клітини однієї тканини схожі за будовою (як у корка дуба), але можуть і різнитися (як у деревини).

Орган — це частина організму, яка має певну будову й виконує певні функції. У рослин органи поділяються на вегетативні (забезпечують життєдіяльність організму — корінь, пагін) і генеративні (забезпечують розмноження організму — квітка, плід, насінина (мал. 17.3)).



Мал. 17.3. Будова квіткової рослини

Рослини мають розгалужену кореневу систему, що зазвичай поглинає воду й інші речовини з ґрунту. Пагін складається з листків і стебел, на яких розташовані бруньки (зачатки нових пагонів). Основні функції пагона — забезпечення фотосинтезу і транспортування речовин.

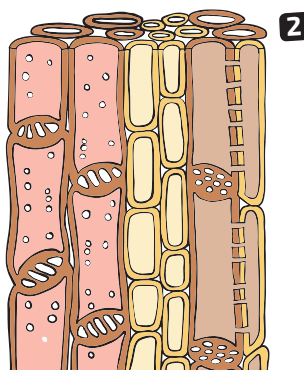
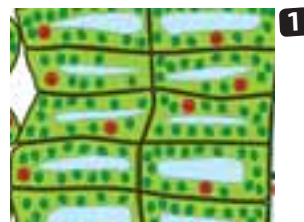
Функцією генеративних (репродуктивних) органів є розмноження рослини, утворення нового покоління (нової генерації).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Організму наземних (вищих) рослин притаманна диференціація тіла на тканини й органи. Основні типи тканин рослин: твірні, основні, механічні, провідні, покривні й видільні. Органи рослин поділяються на вегетативні (пагін, корінь) і генеративні (квітка, плід, насінина).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Назви органи наземних рослин і функції, які вони виконують.
2. Які типи тканин є у рослин? Як їхня будова сприяє виконанню функцій?
3. На малюнку 17.4 зображено клітини основної та провідної тканин. Установи відповідність між малюнками й назвами тканин. Поясни свій вибір.
4. Склади кросворд. Використовуй назви частин рослини, вказані на мал. 17.3.
5. Листки і стовбури дерев вкриті різними видами покривних тканин: у листках шкірочка утворена живими клітинами, а корок стебла — мертвими. Із чим пов'язані такі особливості будови?
6. Поміркуй, які тканини переважають у кожному з органів: стеблі, листку, насініні. Відповідь обґрунтуй.



Мал. 17.4. Тканини рослин

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Омела

Омела біла — рослина, якій довелося пристосовуватися до досить незвичних умов існування. Вона є напівпаразитом і отримує воду й мінеральні речовини з гілок дерев, на яких росте. А от фотосинтез вона здійснює самостійно й органічні речовини синтезує сама (через це її називають напівпаразитом). Щоб вижити в таких умовах, омелі довелося розв'язувати цілу низку проблем. Як закріпитися на рослині? Як отримувати від неї воду? Як забезпечити потрапляння свого насіння на гілки нових рослин-хазяїв? Дай відповіді на ці запитання.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Склади перелік середовищ (місць, куточків) на нашій планеті, де існує життя. Познач, у яких із них можуть зростати рослини. Які із цих місць сприятливі для зростання рослин, а які — суворі? Чому? Чи бувають такі місця, у яких рослин немає? Чому?
- 2 Розглянь світлини (мал. 18.1). Ці рослини виникли та існували на різних континентах. Кактуси — в Америці, алое — в Африці. Але обидві групи рослин адаптувалися до однакових посушливих і спекотних умов пустель та напівпустель. Порівняй їх і вкажи, які в цих рослин спільні та відмінні ознаки пристосування до умов існування.



Мал. 18.1. Рослини посушливих умов існування:

1 — алое; 2 — кактуси

БІОСЛОВО

Життєва форма — своєрідний зовнішній вигляд певної групи рослин, який сформувався під впливом навколишнього середовища і є результатом пристосування до умов цього довкілля.



РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Рослини можуть зростати на суходолі й у воді, у пустелях і горах, у полярних і тропічних регіонах. Кожне із цих середовищ має свої особливості, тому в рослин сформувалися різноманітні пристосування. Окрім того, у кожному середовищі, наприклад, у лісі, різні види рослин займають свою нішу, оселяються у відповідному ярусі («поверсі»), взаємодіють з іншими організмами.

Унаслідок розмаїття умов зростання сформувалися різні життєві форми рослин.

Життєві форми рослин

Назва форми	Характерні особливості	Приклади
Деревні рослини (дерева, кущі)	Мають здерев'янілі стовбури, живуть багато років. У дерев один стовбур зберігається протягом усього життя. У кущів кілька стовбурів, які відмирають і заміщуються новими	<i>Дерева:</i> дуб, тополя, липа. <i>Кущі:</i> шипшина, ялівець звичайний
Напівдеревні рослини	Мають кілька стебел, які дерев'яніють тільки в нижній частині. Верхня частина стебла щорічно відмирає	<i>Напівкущі:</i> чебрець, ефедра хвоцєподібна
Трав'яністі рослини (багаторічні, дворічні, однорічні)	Надземна частина щорічно частково або повністю відмирає. У багаторічних і дворічних рослин наступного року вона відновлюється. Однорічні рослини відновлюються лише з насінин	<i>Багаторічні:</i> купина, конвалія, пирій. <i>Дворічні:</i> буряк, морква, капуста. <i>Однорічні:</i> кукурудза, жито
Ліани	Трав'яністі або деревні рослини з в'юнкими або сланкими пагонами	<i>Ліани:</i> берізка польова, плющ звичайний
Сукуленти	Зазвичай трав'яністі рослини, окремі органи яких пристосовані до накопичення вологи	<i>Сукуленти:</i> алое, опунція, молодило

ПРИКЛАДИ ПРИСТОСУВАННЯ РОСЛИН ДО РІЗНИХ УМОВ ІСНУВАННЯ

Паразитування на інших рослинах

Ознаки пристосування

- Корені-присоски, які проникають у тканини рослини-хазяїна для поглинання поживних речовин (мал. 18.2).
 - Відсутність зелених листків, тому що не фотосинтезують.
 - Велика кількість насіння, що здатне швидко поширюватися (з допомогою птахів чи комах), швидко проростати після потрапляння на нового хазяїна.
- Представники:* повитиця, Петрів хрест, рафлезія.



Мал. 18.2. Повитиця

Посушливі й спекотні умови пустель і напівпустель

Ознаки пристосування

- Зменшення розміру листків, шар воску на поверхні пагона для обмеження випаровування (мал. 18.3).
 - Утворення колючок для захисту від поїдання тваринами.
 - Формування дуже глибокої (для доступу до підземних вод) або широкої поверхневої (для збирання вологи) кореневої системи.
- Представники:* опунція, молочай, агава.



Мал. 18.3. Верблюжа колючка

Прісні водойми

Ознаки пристосування

- Довге стебло, здатне дорости від дна до поверхні водойми (мал. 18.4).
 - Широке листя, яке може плавати.
 - Розташування продихів на верхньому боці листків, що плавають.
 - Наявність різних типів листків (надводних і підводних).
 - Пристосування плодів до поширення за допомогою води.
- Представники:* стрілиця, елодея, латаття, лотос, частуха.



Мал. 18.4. Глечики жовті

Болота

Ознаки пристосування

- Невеликі розміри рослин, дрібні листки (мал. 18.5).
- Неглибока коренева система, повітроносні порожнини в коренях.
- Деякі представники полюють на комах, щоб компенсувати нестачу Нітрогену в ґрунті.

Представники: журавлина, росичка, ситник, сфагнум.



Мал. 18.5. Росичка

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Рослини мешкають у різних середовищах. У них сформувалися особливості будови й життєдіяльності, що сприяють пристосуванню до умов зростання. Завдяки розмаїттю умов існування утворилися різні життєві форми рослин: деревні рослини, напівдеревні рослини, трав'янисті рослини, ліани, сукуленти.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які життєві форми рослин розрізняють?
2. До якої життєвої форми відносять кожен з рослин: калину, смородину, суніцю? За якими ознаками?
3. Чим ліани відрізняються від інших рослин?
4. У деяких рослин вологого тропічного лісу листки мають великі отвори на листовій пластині. Чим така будова листка може бути корисною для рослини в цьому середовищі існування?
5. Дуб звичайний є рослиною, яка гарно пристосувалася до умов життя в українських лісах. Склади перелік ознак дуба, які забезпечують його пристосування до умов життя в лісах України.
6. За QR-кодом ознайомся з інформацією про рафлезію Арнольда. У яких умовах вона мешкає? Які особливі пристосування до існування властиві цій рослині?



vse.ee/ciwn

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 19

Веgetативні органи вищих рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Інколи баобаби називають деревами, які ростуть догори корінням. І справді, їхня крона своїм виглядом нагадує кореневу систему. А чим насправді різняться між собою пагін і корінь? Як їх можна відрізнити?



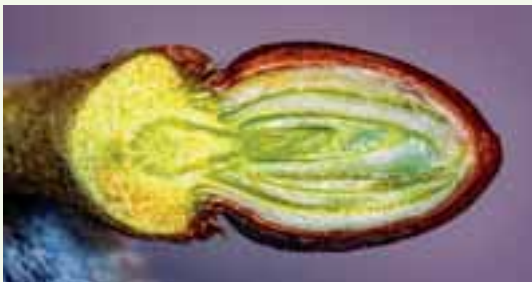
ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 На поперечному зрізі стовбура сосни (мал. 19.1, 1) можна легко помітити кільця, які називають річними. Щороку дерево утворює одне таке кільце, й по них можна визначати його вік. А от на зрізі стовбура пальми (мал. 19.1, 2) таких кілець немає. Із чим це може бути пов'язане?



Мал. 19.1. Поперечні зрізи стовбурів: 1 — сосни; 2 — пальми

2 Розглянь світлини (мал. 19.2). Для чого рослинам потрібні бруньки, які так відрізняються між собою?



Мал. 19.2. Перерізи бруньок двох різних типів

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Сукупність усіх коренів називають *кореневою системою* рослини (мал. 17.3, с. 80). Розрізняють три основні види коренів: *головний* (розвивається із зародкового корінця насінини), *бічні* (розвиваються на бічній стороні інших коренів), *додаткові* (розвиваються на стеблах та інших ділянках пагона).

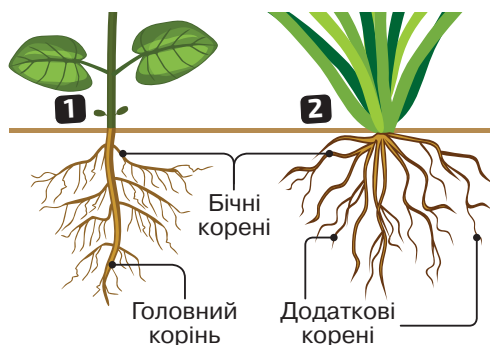
У насінних рослин формуються два основні типи корневих систем: *стрижнева* й *мичкувата* (мал. 19.3.).

Верхівка кожного кореня вкрита *кореневим чохлаком*, який захищає клітини твірної тканини, що постійно діляться. Із часом вони відовжуються, що й забезпечує ріст кореня і проникнення його вглиб ґрунту. Вище зони росту розміщується *зона корневих волосків* (зона всмоктування), що суттєво збільшує площу поглинання води (мал. 19.4). Згодом кореневі волоски руйнуються, але ближче до верхівки кореня утворюються нові.

Найдовша ділянка кожного кореня (вище корневих волосків) — *провідна зона* — здійснює транспорт речовин і галуження кореня. У центрі кореня містяться провідні тканини.

Найдовша ділянка кожного кореня (вище корневих волосків) — *провідна зона* — здійснює транспорт речовин і галуження кореня. У центрі кореня містяться провідні тканини.

Пригадай будову пагона за малюнком 17.3 (с. 80). Осьовою частиною є стебло, у якому розрізняють вузли (місце прикріплення листка) й міжвузля (ділянки між вузлами). Основна функція стебла — підтримання частин рослин у просторі та транспорт води й різних речовин між частинами рослини. Тож у стеблі містяться провідні тканини — ксилема і флоема. У багатьох деревних рослин шари цих тканин розділені камбієм — твірною тканиною, що забезпечує ріст стебла в товщину.



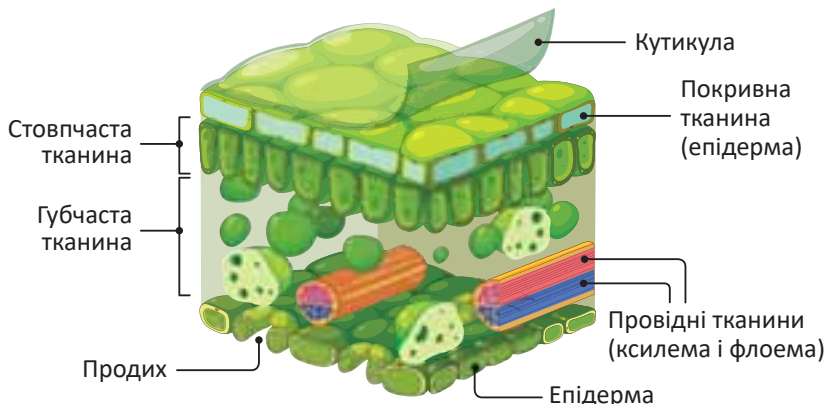
Мал. 19.3. Типи корневих систем:
1 — стрижнева;
2 — мичкувата



Мал. 19.4. Кореневі волоски

Зовні стебло вкрите покривною тканиною. За QR-кодом детальніше ознайомся з внутрішньою будовою стебла та причиною утворення річних кілець.

Листок — бічна частина пагона. У листках відбувається фотосинтез, тому всередині переважають основні фотосинтезуючі тканини (стовпчаста і губчаста) (мал. 19.5). У їхніх клітинах багато хлоропластів, тому вони мають зелене забарвлення.



Мал. 19.5. Внутрішня будова листка

Листки зазвичай пласкі й тонкі, що сприяє поглинанню сонячної енергії, але така велика площа може спричинити суттєву втрату води. Для запобігання цьому покривна тканина (епідерма) вкрита шаром воску. В епідермі, переважно на нижній поверхні листків, є багато продихів. Їх можна порівняти з вікнами, котрі відкривають для провітрювання. Саме крізь продихи відбувається газообмін і випаровування води рослиною.

У листках добре помітні жилки, по провідних тканинах яких транспортуються речовини.

Листкова пластинка — головна частина листка. Також до складу листка відносять черешок, прилистки. З **різноманітністю листків ознайомся за QR-кодом.**

Брунька — зачатковий пагін, у якому вже закладено всі частини майбутнього пагона. У квіткових бруньках містяться зачаткові квіти.

Знайди на мал. 19.2 (с. 86) зачаткове стебло, зачаткові листки, зачаткові квіти, покривні луски.

Пагін галузиться завдяки брунькам: у пазухах листків формуються бічні бруньки, з яких розвиваються бічні пагони.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Корінь, стебло та листки забезпечують життєдіяльність рослинного організму. Корінь закріплює рослину в ґрунті й забезпечує надходження води й мінеральних речовин. Листки здійснюють фотосинтез. А стебло об'єднує всі структури рослини в одне ціле.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Порівняй стрижневу і мичкувату кореневі системи. Наведи приклади рослин, яким вони притаманні.
2. Порівняй пагін і корінь. Відшукай не менше трьох спільних і відмінних ознак.
3. Через листки втрачається основна частина води. Як це може відбуватися, якщо в багатьох рослин поверхня листка вкрита водонепроникним шаром воскоподібних речовин, а стінки клітин покривної тканини листка — щільні й товсті?
4. Розглянь особливості будови простих і складних листків (мал. 19.6). Склади перелік із 4–5 видів рослин із простими і складними листками.
5. Доведи зв'язок будови стебла з функціями, які воно виконує.
6. Загальна довжина всіх коренів однієї рослини пшениці становить кілька сотень кілометрів. А якщо додати довжину кореневих волосків, то кілька тисяч. Навіщо рослині потрібна така велетенська коренева система?



Мал. 19.6. Прості й складні листки:
1 — дуба (простий);
2 — горобини (складний)

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 20 Видозміни вегетативних органів рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Ти вже дізнався/дізналася, що рослини мають пагони, стебла, листки, корені. Вони можуть мати різну форму й відрізнятися в різних рослин. А чим є качан капусти?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Ти прийшов/прийшла до супермаркету і, за прикладом далеких предків, вирішив/вирішила взяти на вечерю їстівних корінців. Підземних частин рослин у продажу було багато (мал. 20.1). Але що серед них є коренем?



Мал. 20.1. Що є їстівним коренем?

2 Листки деяких рослин (як-от у непентеса) мають дуже дивну форму (мал. 20.2). Навіщо вони їм потрібні?

Мал. 20.2. Непентес



РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Усі частини й органи рослин виконують певні функції. У деяких випадках рослинам потрібні особливі функції, які органи звичної будови виконувати не можуть. Тоді рослини утворюють видозміни таких органів. Інколи такі пристосування змінюють вигляд і розташування органа так сильно, що його важко впізнати. Але уважний погляд завжди допоможе визначити, який саме орган рослини ви бачите.

ВИДОЗМІНИ КОРЕНІВ



- 1 Кореневі бульби (шишки) (бічні або додаткові потовщені корені, як-от у жоржин).
- 2 Дихальні корені, або пневматофори (корені, які ростуть вгору в рослин в умовах затоплення для забезпечення дихання тканин коренів, як-от у болотного кипариса).
- 3 Повітряні корені (корені епіфітних рослин, які ростуть на деревах і поглинають воду з повітря, як-от у деяких орхідей).



- 4 Корені-підпірки (додаткові корені, які розвиваються на гілках, укорінюються й підтримують їх, наприклад, у баньяна).
- 5 Гаусторії (додаткові видозміннені корені рослин-паразитів, які проникають у тканини рослини-хазяїна та забезпечують прикріплення й живлення паразита, наприклад, корені омели).

- 6** Коренеплоди (складні структури, в утворенні яких, крім кореня, бере участь і нижня частина пагона, пристосовані до накопичення та зберігання поживних речовин, наприклад, коренеплоди моркви, ріпи, буряка).

ВИДОЗМІНИ ПАГОНІВ



- 1** Голівка (велика брунька з потовщеною віссю — качаном, пристосована для накопичення поживних речовин, наприклад, у капусти).
- 2** Кореневище (підземний видозмінений пагін, пристосований для накопичення поживних речовин, наприклад, у іриса, пирію, купини).
- 3** Бульби (сильно потовщені підземні видозмінені пагони, які часто утворюються на підземних тонких видозмінених пагонах — столонах, наприклад, у картоплі, топінамбура).
- 4** Сукулентні стебла (пристосовані до накопичення і зберігання води стебла, наприклад, у кактусів або молочаїв).
- 5** Цибулини (вкорочені пагони, які накопичують поживні речовини, складаються з укороченого стебла — денця і соковитих листків з поживними речовинами, зовні вкриті лускоподібними захисними листками, як-от у тюльпана).
- 6** Колючки (вкорочені пагони з гострою верхівкою з дерев'янілого стебла, наприклад, у терну).

ВИДОЗМІНИ ЛИСТКІВ

- 1** Вусики (видозмінені чіпкі листки або їх частини, наприклад, у гороху).
- 2** Колючки (видозмінені тверді листки або їх частини з гострим кінчиком, наприклад, у барбариса).
- 3** Ловчі листки (видозмінені листки рослин-хижаків для захоплення дрібних тварин, наприклад, у росички).

- 4 Сукулентні листки (приспособовані до накопичення і зберігання води, наприклад, в алое чи агави).
- 5 Мішкоподібні листки (видозмінені листки рослин-хижаків для захоплення дрібних тварин, як-от у непентеса).
- 6 Запасаючі листки (приспособовані до накопичення поживних речовин листки, які входять до складу цибулини, наприклад, у часника).



За QR-кодом ознайомся з видозмінами пагонів і листків та розмаїттям сортів капусти (до завдання 5).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Видозміни вегетативних органів рослини є їхнім пристосуванням до певних умов існування. Тому вони можуть суттєво відрізнятися за будовою від звичайного вигляду органа. Прикладами видозмін органів рослин є дихальні корені, коренеплоди, бульби, колючки тощо.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які видозміни листків розрізняють? Яким рослинам вони притаманні?
2. З яких органів рослин можуть утворюватися колючки?
3. У яких органах рослини-сукуленти можуть накопичувати воду?
4. Крім наведених у параграфі найбільш поширених видозмін органів рослин, існують й інші. Знайди приклади таких видозмін. Використовуй додаткові джерела інформації. Укажи функції, які вони виконують.
5. У супермаркеті зазвичай можна побачити розмаїття сортів капусти. Чи всі ці різновиди є видозмінами одного органа рослини? Розглянь за QR-кодом (див. вище) (до с. 93-2).
6. Характерною рисою коренів є їх властивість завжди рости вниз. Але існують і такі, що ростуть угору. Ці корені називають пневматофорами. Навіщо рослинам потрібні такі дивні корені?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 21

Рослина — цілісний організм. Взаємозв'язки органів рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



На початку XVII ст. голландський природознавець Ян Баптиста ван Гельмонт провів кількісний експеримент, щоб з'ясувати, що є джерелом живлення для рослин: вода чи ґрунт. У горщик, заповнений ґрунтом, Гельмонт посадив невелику вербу. Перед початком експерименту він її зважив: маса становила 2,3 кг. Ґрунт просушили у печі й зважили: маса 90,7 кг. Щоб усунути потрапляння у горщик сміття та пилюки, його прикривали накривкою. Експеримент тривав 5 років. Протягом цього часу вербу поливали тільки дощовою водою.

Після закінчення експерименту Гельмонт дістав вербу з горщика, ретельно очистив її від ґрунту і зважив: маса збільшилася на 74,4 кг. Ґрунт, у якому росла рослина, висушили і зважили: за 5 років втрачено лише 57 грамів ґрунту.

Висновок Гельмонта: тільки вода є джерелом живлення рослини. Ґрунт необхідний лише як опора для коренів. Оціни правильність висновків Гельмонта. Яких знань не вистачало досліднику для визначення джерел живлення рослин?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Помпою, що забезпечує транспорт крові кровоносними судинами людини, є серце. А який «двигун» змушує підіймати воду до верхівок найвищих дерев?
- 2 Трапляються випадки кільцевого руйнування кори дерева так, що втрачається зв'язок верхньої ділянки кори з нижньою (мал. 21.1). Транспорт яких речовин порушиться в такому випадку і які наслідки це може мати для рослини?



Мал. 21.1. Руйнування кори дерева

БІОСЛОВО

Фотосинтез — синтез органічних речовин (цукрів) із вуглекислого газу й води з використанням енергії світла. Зазвичай побічним продуктом фотосинтезу є кисень.

Транспірація — випаровування води рослиною. Основним органом транспірації є листок.

Мінеральне живлення — надходження в організм рослини необхідних хімічних елементів і сполук із ґрунту.



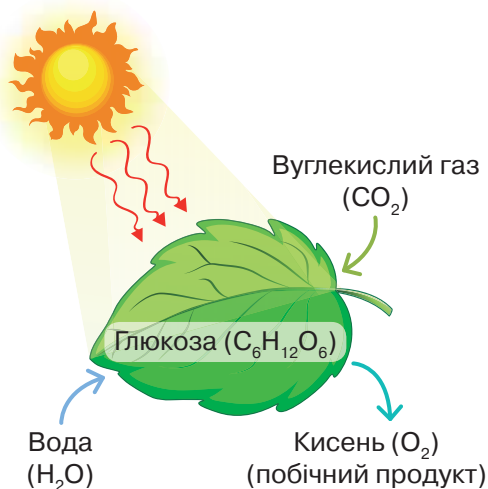
РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Живлення рослин

Тобі відомо, що рослини є автотрофами, тож вони утворюють органічні речовини (як-от цукри) з вуглекислого газу й води, використовуючи енергію світла у процесі фотосинтезу (мал. 21.2).

Фотосинтез здійснює надземна частина рослини — пагін із листками.

Для успішного фотосинтезу в листки мають надходити важливі хімічні елементи. Наприклад, до складу хлорофілу входить Магній, до складу багатьох речовин — Ферум, Манган, Калій, Фосфор тощо. Нітроген є важливим елементом усіх білків. Ці хімічні елементи та їх сполуки потрапляють у рослину крізь кореневі волоски у процесі мінерального живлення.

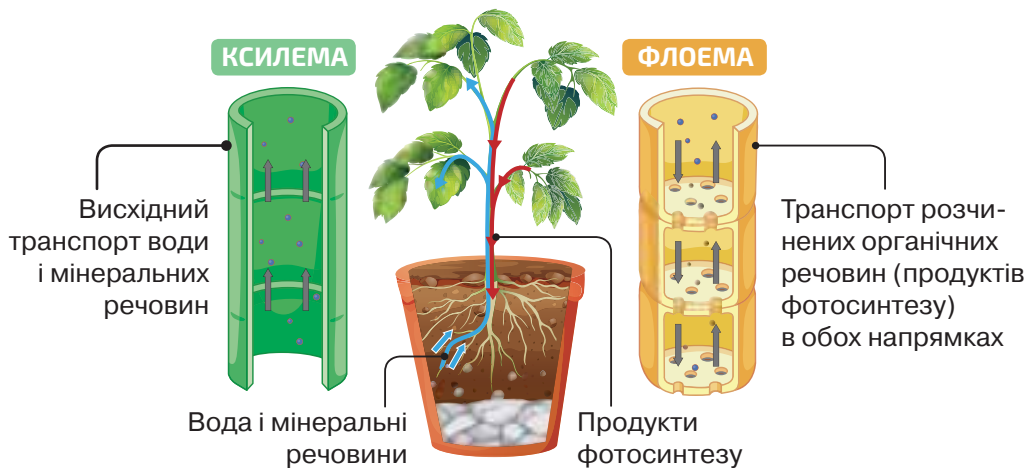


Мал. 21.2. Умови і результати фотосинтезу

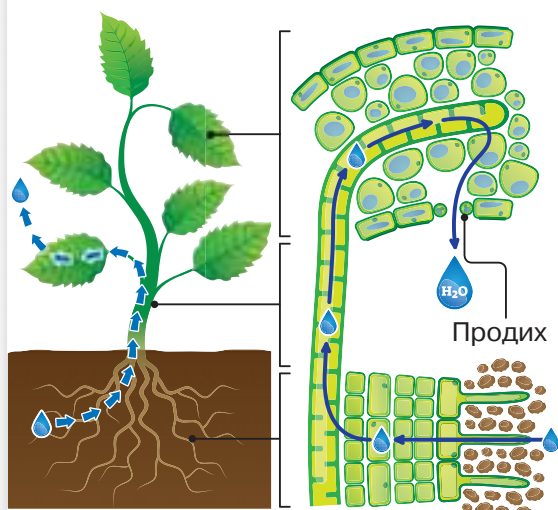
Транспорт речовин у рослині

Переміщення речовин між органами рослин можливе у вигляді розчинів. Здійснюється рух розчинів по провідних тканинах — ксилемі та флоемі (мал. 21.3).

Важливу роль у транспортуванні води відіграє кореневий тиск: кореневі волоски активно поглинають воду з ґрунту, далі вона надходить у ксилему кореня й підіймається вгору по стеблу. Судини ксилеми є тонкими трубками, утвореними стінками відмерлих клітин. Капілярна будова судин сприяє підйому води.



Мал. 21.3. Транспорт речовин у рослині



Мал. 21.4. Роль транспірації у транспортуванні води

Транспірація

Одним із основних механізмів, який забезпечує нахождение води з коренів до листків, є транспірація (мал. 21.4).

Транспірація — це процес випаровування води з поверхні рослин (може відбуватися через кутикулу або через продихи).

Процес транспірації збільшує концентрацію речовин в листках, що сприяє виникненню всисної сили, яка тягне воду з ксилеми і, відповідно, з коріння.

У мітохондріях усіх клітин рослини для отримання енергії відбувається **дихання**: кисень використовується для окиснення цукрів та інших речовин, а вивільняється вуглекислий газ.

Руси рослин

Для забезпечення своєї життєдіяльності рослини можуть здійснювати руси. Швидкі руси рослини виконують для вловлювання комах (комахоїдні рослини), поширення насінин (скажений огірок) або захисту органів (мімоза соромлива).

Повільні рухи рослини здійснюють для забезпечення кращих умов фотосинтезу (рух листків або пагонів), досягнення зон із більшим вмістом потрібних речовин (ріст коренів у бік більшої концентрації води чи мінеральних речовин) або для інших потреб.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Усі органи рослини функціонують взаємоузгоджено. Коренева система забезпечує мінеральне живлення рослини, листки здійснюють фотосинтез, провідні тканини транспортують розчини речовин. Кореневий тиск і транспірація забезпечують транспортування води й мінеральних речовин угору ксилемою. Розчини продуктів фотосинтезу транспортуються флоемою в обох напрямках.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які умови необхідні для здійснення фотосинтезу?
2. Які речовини рослини отримують із ґрунту? Як вони потрапляють до листків?
3. Як речовини транспортуються з листків у кореневу систему? Якою тканиною здійснюється цей транспорт?
4. Навесні можна проводити збір березового соку зі стовбурів дерев. Чому цей сік солодкий і навіщо він потрібен дереву?
5. Розглянь мал. 21.4. Які чинники можуть прискорити або уповільнити транспірацію у рослини?
6. Проведи дослідження висхідного транспорту розчинених речовин провідними тканинами рослин. Найкращим об'єктом для роботи можуть бути товсті стебла селери, листки пекінської капусти, які можна придбати у супермаркеті. Сплануй дослід. Вибери барвники, приготуй відповідні розчини. Зрізані стебла селери або іншої рослини занур у воду з барвником (чи барвниками). Фіксуй результати у записах і на фото. За результатами підготуй презентацію.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 22 Розмноження й життєві цикли рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Здавна в народі існувала легенда про квітку папороті, яку дуже складно відшукати, але яка може допомогти знайти скарб. Чи можна побачити таку квітку насправді? Як розмножуються папороті?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Авіценія (мал. 22.1) — дерево, яке росте в гирлах тропічних річок, що періодично під час припливів затоплюються морем. Особливістю цієї рослини є те, що її насінини починають проростати ще тоді, коли плід росте на материнському дереві. Які переваги може дати цьому дереву таке оригінальне пристосування?

2 Уяви, що тобі необхідно визначити, як впливає температура на проростання насіння помідорів, і знайти найбільш сприятливу температуру для цього процесу. Запропонуй план проведення такого експерименту.



Мал. 22.1. Авіценія

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Розмноження є однією з найважливіших особливостей живих організмів. Більшість рослин розмножуються статеві і нестатеві. За статевого розмноження відбувається запліднення — злиття статевих клітин (гамет), що зазвичай несуть ДНК двох різних батьківських організмів.

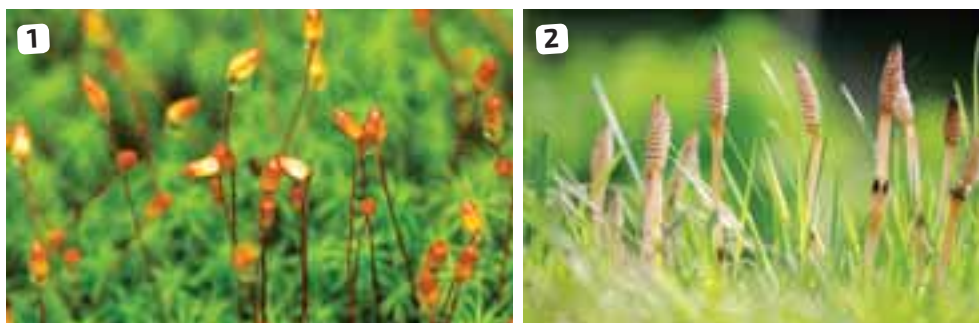
У випадку нестатевого розмноження злиття клітин непотрібне: у ньому бере участь лише одна особина. Водночас може швидко утворюватися велика кількість нащадків, що є генетично подібними.

Який же сенс у залученні двох особин у разі статевого розмноження? У цьому випадку значно збільшується різноманіття нащадків, що полегшує пристосування організмів до змін умов існування.

Розмноження насінням — варіант статевого розмноження рослин, позаяк утворенню насінини передує процес запліднення.

Нестатеве розмноження рослин

Для нестатевого розмноження рослини можуть утворювати величезну кількість спеціальних клітин — спор. Із кожної окремої спори росте нова рослина. У наземних рослин спори зазвичай розвиваються у спеціальних структурах — спорангіях, які можуть розташовуватися на верхівках пагонів (мал. 22.2) або на листках (мал. 22.5, с. 101).



Мал. 22.2. Спорангії: 1 — моху; 2 — хвоща

Для вегетативного розмноження можуть використовуватися як спеціально видозмінені вегетативні органи (бульби, цибулини, кореневища тощо), так і звичайні органи рослин (мал. 22.3). На вегетативних органах або їх частинах формуються бруньки, з яких і виростають нові рослини. Ріст забезпечують твірні тканини.



Мал. 22.3. Вегетативне розмноження рослин за допомогою: 1 — листка (каланхое); 2 — бульби (картопля); 3 — пагонів (полуниця)

БІОСЛОВО

Онтогенез — розвиток живого організму від зародження до завершення життя.

Життєвий цикл — це період між однаковими фазами розвитку двох або кількох поколінь.

Зпліднення — злиття статевих клітин (гамет), унаслідок чого утворюється зигота.

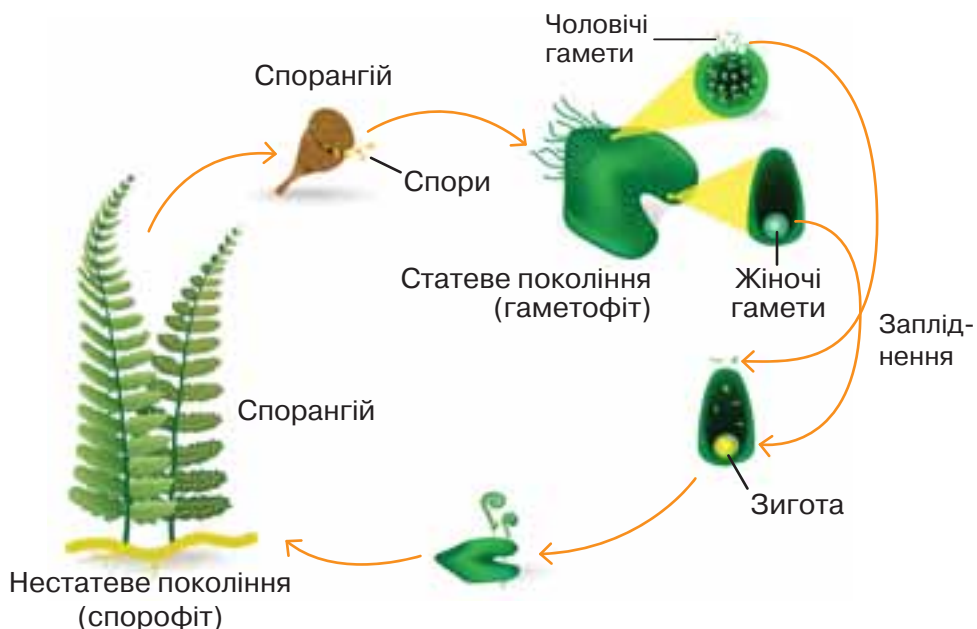


У процесі життя (*онтогенезу*) розмноження в різних рослин може відбуватися як один раз, так і неодноразово. Воно є обов'язковим етапом життєвого циклу будь-якої рослини.

Принциповою відмінністю між онтогенезом і життєвим циклом є те, що онтогенез — це процес кінцевий. Він має початок (зародження) і кінець (смерть особини). Тоді як життєвий цикл є процесом нескінченним.

Кожне покоління особин народжує нові покоління, які повторюють процес розвитку заново.

Життєві цикли більшості рослин складаються з двох поколінь — статевого і нестатевого (мал. 22.4). Статеве покоління утворює гамети (і називається *гаметофітом*), а нестатеве утворює спори (і називається *спорофітом*).



Мал. 22.4. Життєвий цикл рослин (на прикладі папороті)

У рослин одне з поколінь у життєвому циклі переважає. Тобто, представники цього покоління краще розвинені, мають більший розмір, живуть довше. Друге покоління редукується. Його представники мають менший розмір і живуть менше.

У таких рослин, як мохи, переважає статеве покоління (гаметофіт), а у квіткових рослин — нестатеве (спорофіт).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Нестатеве розмноження рослин відбувається за допомогою спеціалізованих клітин — спор або вегетативними органами (чи їх частинами). У процесі статевого розмноження утворюються статеві клітини (гамети) і відбувається запліднення (злиття двох гамет). Життєві цикли рослин складаються з двох поколінь — статевого (гаметофіта, який утворює гамети) і нестатевого (спорофіта, який утворює спори). У наземних рослин одне із цих поколінь розвинене краще (є домінантним).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Поясни суть понять онтогенез і життєвий цикл.
2. Які фази можна виділити в життєвому циклі рослин?
3. Які переваги має нестатеве розмноження, а які — статеве?
4. Склади перелік видозмін вегетативних органів, які рослини використовують для нестатевого розмноження.
5. Учень провів експеримент: помістив на вологий фільтрувальний папір у дві чашки Петрі по 10 насінин. Одну чашку розмістив на підвіконні, іншу — в темній шафі. Чашки залишив відкритими. Щодня зволожував фільтрувальний папір. Температурні умови були однаковими (+20 °C). За три дні учень виявив, що насіння в обох чашках проросло. Який висновок можна зробити за результатами експерименту? Обґрунтуй.
6. Розглянь зображені на фото (мал. 22.5) структури на листку папороті. Органами якого розмноження — статевого чи нестатевого — вони є? Що в них утворюється і які переваги може дати рослині розташування цих структур на нижньому боці листка?



Мал. 22.5. Структури на листку папороті

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОТОСИНТЕЗУ

Фотосинтез — дуже важливий процес не лише в житті рослин, а й у біосфері загалом. Результатами фотосинтезу є утворення цукрів і виділення кисню.



Елодея канадська

Варіант 1. Дослідження впливу освітлення на виділення кисню в процесі фотосинтезу.

Обладнання й матеріали: акваріум або велика банка з водою, ножиці, лампа або потужний ліхтарик, секундомір, кілька пагонів елодеї.

Хід дослідження

1. Спостереження за виділенням кисню. Занур елодею у воду. На нижній ділянці стебла елодеї зроби свіжий зріз (бажано у воді). Через кілька хвилин зможеш помітити, як виділяються бульбашки кисню. Визнач, скільки бульбашок виділяється за 1 хвилину.
2. Дослідження впливу інтенсивності освітлення на фотосинтез. Досліди інтенсивність фотосинтезу за трьох різних варіантів освітлення (у затіненому приміщенні). Результати занотуй у таблицю.

Варіант	Умови досліду	Кількість виділених бульбашок кисню за 1 хвилину	Час на виділення 1 бульбашки
1	Освітлення потужним ліхтариком з відстані 1 м		
2	Освітлення потужним ліхтариком з відстані 0,5 м		
3	Освітлення потужним ліхтариком з відстані 0,1 м		

Варіант 2. Якщо ти не маєш можливості провести дослідження в природі, можеш досліджувати віртуально за допомогою лабораторії OLABS університету AMRITA. Перейди за QR-кодом і виконай віртуальне дослідження з використанням інтерактивної симуляції.



vse.ee/cfwu

5 РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВИЩИХ РОСЛИН



§ 23 Вищі спорові рослини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Розглянь світлину хвоща лісового. Це доволі дивна рослина. Фотосинтез вона здійснює не листками. А чим? Отруйних сполук вона не утворює, але коровам її їсти не можна. Чому? А навесні з одного кореневища в неї виростає два різні типи пагонів. Навіщо? Спробуй дати відповіді на ці запитання.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Плауни (мал. 23.1) часом розростаються так, що утворюють майже правильні кола діаметром 40 і більше метрів — так звані «відьмині кола». У центрі плаунів немає, трава наче витоптана, а по колу підіймаються вгору жовтуваті стробіли. Ознайомся з особливостями життєвого циклу плаунів і запропонуй гіпотезу, чому саме цим рослинам властива така особливість розростання.



Мал. 23.1. Плауни

2 Мох сфагнум (мал. 23.2) не гние і має здатність швидко поглинати воду листками. Поясни, чому сфагнум у воєнний час використовували як перев'язувальний матеріал.



Мал. 23.2. Мох сфагнум

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Вищі спорові рослини є збірною групою рослин, яка об'єднує мохоподібні (мохи та схожі на них рослини) і судинні спорові рослини (плауни, хвощі, папороті). Ці дві групи наземних рослин походять від зелених водоростей але, ймовірно, утворилися незалежно одна від одної.

Спільною рисою для них є те, що для статевого розмноження їм потрібна вода, у якій можуть рухатися статеві клітини (хоча б у вигляді окремих крапель). Деякі з цих рослин (передусім мохи) не мають коренів, у інших корені тільки додаткові або бічні. Більшість сучасних спорових рослин є травами. А от серед викопних представників було багато дерев.

Суттєвою відмінністю є те, що в життєвому циклі мохоподібних переважає статеве покоління (гаметофіт), тоді як у всіх інших груп — нестатеве (спорофіт). У плаунів, хвощів і папоротей добре розвинені провідні тканини, які утворюють систему судин (тому їх і називають *судинними рослинами*). Усі вищі спорові рослини зростають переважно в достатньо зволжених місцях, уникають посушливих місцин.

За QR-кодом ознайомся з життєвими циклами вищих спорових рослин.



МОХИ

Характеристики групи

Багаторічні невисокі трав'янисті рослини. Можуть відновлюватися після тривалого висихання. Коренів не мають, у деяких є коренеподібні вирости — ризоїди. Спорофіт утворюється на гаметофіті, який і забезпечує його поживними речовинами. Спорангії у вигляді коробочки (мал. 22.2, с. 99). *Представники:* зозулин льон, сфагнум, маршанція

Значення в природі й житті людини

Важлива роль у ґрунтоутворенні. Зростаючи на болотах, сприяють утворенню торфу, оскільки виділяють антимікробні речовини й не зазнають інтенсивного гниття (сфагнум). Торф використовують як паливо, у побуті, хімічній промисловості. Мохи застосовували в медицині

ПЛАУНИ

Характеристики групи

Трав'янисті багаторічні рослини (серед вимерлих представників були дерева). На повзучих стеблах розвинені додаткові корені. Листки дрібні. Спорангії утворюються на верхівці пагонів (у стробілах) або в пазухах листків (мал. 23.1). Гаметофіти в деяких видів підземні, нефотосинтезуючі, виживають завдяки симбіозу з грибами. *Представники:* плаун булавоподібний, баранець

Значення в природі й житті людини

Є одним із компонентів природних екосистем вологих місць. Відіграли важливу роль у формуванні покладів кам'яного вугілля. Спори використовують у піротехніці, металургії та побуті (дитяча присипка)

ХВОЩІ

Характеристики групи

Трав'янисті багаторічні рослини (серед вимерлих представників були дерева). Добре розвинене кореневище й корені. Листки маленькі, сильно редуковані. Від вузлів головного стебла кільчасто відходять бічні стебла. Фотосинтез здійснюють переважно стебла. Оболонки клітин епідерми містять кремнезем (може пошкоджувати зуби травоядних тварин). Утворює два типи пагонів — для фотосинтезу і для розвитку спорангіїв. Спори утворюються у стробілах (мал. 22.2, с. 99). *Представники:* хвощ польовий, хвощ лісовий, хвощ річковий

Значення в природі й житті людини

Відіграли важливу роль у формуванні покладів кам'яного вугілля. Є одним із компонентів природних екосистем вологих місць. Хвощ польовий — бур'ян, зростає на кислих ґрунтах (індикатор кислотності). Люди використовують у побуті (для чищення каструль) як лікарську сировину та інколи як їжу

ПАПОРОТІ

Характеристики групи

Більшість представників багаторічні трав'янисті рослини, деякі види є деревами. Деякі види (сальвінія) мешкають у водоймах. Листки великі, ростуть верхівкою і мають спеціальну назву — ваї. Спорангії зазвичай зібрані на листках у спеціальні структури — соруси (мал. 22.5, с. 101). Багато видів утворюють кореневище. Від стебел і кореневищ відходять додаткові корені, які утворюють кореневу систему.



Сальвінія

Гаметофіт розвивається на ґрунті, у багатьох має форму маленької зеленої серцеподібної пластинки (трапляються й інші варіанти). *Представники:* щитник чоловічий, сальвінія, листовик, страусник

Значення в природі й житті людини

Важливий компонент багатьох природних екосистем. Відіграли важливу роль у формуванні кам'яного вугілля. Деякі види є їстівними. Є отруйні види, деякі використовуються в медицині. Деревина деревоподібних папоротей використовується для господарських цілей. Окремі види є декоративними рослинами, зокрема кімнатними (адіантум)

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Вищі спорові рослини є збіркою групою рослин, яка об'єднує мохоподібних (мохи та схожі на них рослини) і судинні спорові рослини (плауни, хвощі, папороті). Усім їм для статевого розмноження потрібна вода, у якій можуть рухатися статеві клітини. У життєвому циклі мохоподібних переважає статеве покоління (гаметофіт), тоді як у всіх інших груп — нестатеве (спорофіт). Вищі спорові рослини відіграли важливу роль в утворенні кам'яного вугілля і торфу.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які репродуктивні органи є у вищих спорових рослин?
2. Чому папороть відносять до вищих спорових рослин? Доведи методом PRES (с. 60).
3. Як люди використовують спори плаунів?
4. Склади перелік вищих спорових рослин своєї місцевості й розподіли рослини, які увійшли до нього, за систематичними групами.
5. Запропонуй і обґрунтуй гіпотезу, яка пояснює, чому саме в кам'яновугільному періоді утворилися дуже великі поклади кам'яного вугілля.
6. Вибери по одному представнику мохів і папоротей. На їх прикладі вкажи ознаки подібності й відмінності.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 24

Насінні рослини та їх значення. Голонасінні

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



На світлині зображено найвище дерево у світі. Воно навіть має власне ім'я — Гіперіон. Належить до виду секвоя вічнозелена. Деревця цього виду можуть жити більше двох тисяч років. Їх деревина дуже стійка до гниття й пожеж. Чим може бути зумовлена така стійкість?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Бурштин (мал. 24.1), каніфоль, скипидар... Що об'єднує такі різні речовини? Яке значення для людини вони мають?
- 2 Чудернацькі викривлені стовбури дерев (мал. 24.2) можна зустріти в соснових лісах. А от у дерев, які належать до покритонасінних (наприклад, дубів або ясенів), подібні аномалії росту трапляються значно рідше. Із чим може бути пов'язана така особливість?



Мал. 24.1. Бурштин

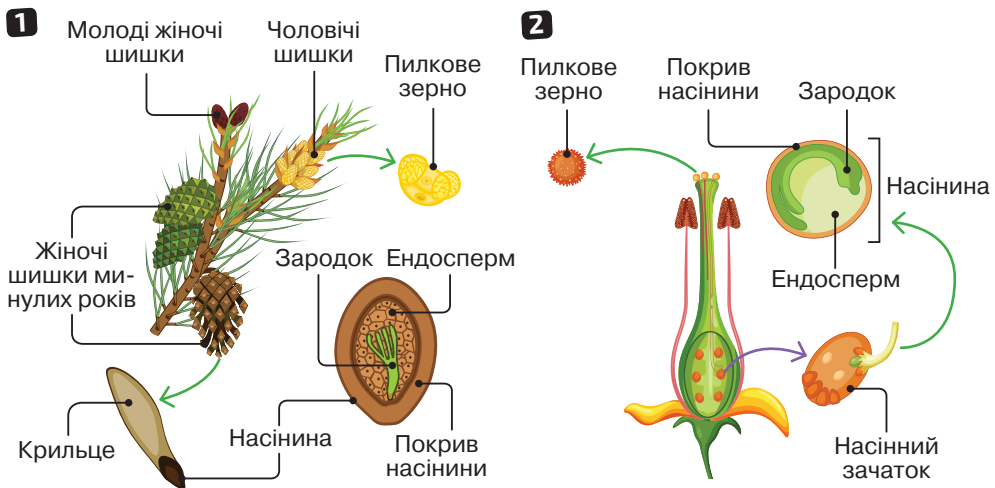


Мал. 24.2. Викривлені стовбури дерев

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Насінні рослини є групою рослин, що для розмноження утворюють насінні зачатки, з яких розвиваються насінини (мал. 24.3). У їх утворенні беруть участь як гаметофіт, так і спорофіт. Чоловічі гаметофіти насінних рослин — це *пилкові зерна*. У них утворюються безжгутикові чоловічі гамети — *спермії*. Насінні зачатки містять жіночий гаметофіт і можуть розташовуватися відкрито на поверхні насінневих лусок жіночих шишок (у голонасінних) або всередині маточки (у покритонасінних).

Перенесення пилкових зерен до жіночих шишок або маточок квітки (запилення) не потребує води. Це важливе пристосування забезпечило успішне виживання цих рослин у різноманітних умовах. Після запилення відбувається запліднення. У результаті в насінних зачатках формуються насінини, що містять зародок і запас поживних речовин — *ендосперм* — для його розвитку. Із насінини розвивається новий спорофіт.



Мал. 24.3. Розмноження голонасінних (1) і покритонасінних (2) рослин

Голонасінні рослини є давньою групою наземних рослин. Вона об'єднує такі групи, як Хвойні, Саговникові, Гнетові та Гінкгові. Також насінними рослинами є вимерла група Насінних папоротей.

БІОСЛОВО

Насінина — це багатоклітинна структура, яка містить зародок і запас поживних речовин для його розвитку, слугує для розмноження й розселення насінних рослин.

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ І СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ ГОЛОНАСІННИХ

- 1** Гінкго — єдиний сучасний вид групи. Листопадне дерево до 30 м заввишки, росте в помірних широтах. Листки лопатеві з унікальним дихотомічним жилкуванням.
- 2** Саговник — представник групи Саговникові — пальмоподібних дерев, які ростуть у тропічних і субтропічних регіонах переважно Південної півкулі. Накопичують небезпечний токсин (особливо в насінинах).
- 3** Вельвічія — представник групи Гнетові — рослин, поширених у тропічних, субтропічних та помірних регіонах. Вельвічія пристосована до життя в пустелях Південно-Західної Африки.
- 4** Кедр — представник Хвойних (Соснових). Листя голчасте (хвоя), вічнозелене. Насіння утворюється в шишках, які після визрівання розпадаються. Зростає в Середземномор'ї і в Гімалаях.

Особливості будови

Голонасінні представлені переважно деревами й кущами (деякі види є ліанами) (мал. 24.4). Коренева система добре розвинена. Стовбури зазвичай прямі. Вони часто містять смоляні ходи, які заповнені смолами (живицею). Зазвичай смоли є горючими речовинами й деревина голонасінних добре горить. Але в деяких випадках (наприклад, у секвої) смоли слабко горять (ці дерева мають товсту кору, що теж уберігає їх від пожеж).

Ще одна особливість голонасінних: ріст вгору забезпечує тільки верхівкова брунька пагона. У випадку її пошкодження ріст продовжується боковими бруньками, які спочатку ростуть убік, і лише потім — угору. Результатом цього є поява дерев із дуже дивними вигнутими або закрученими стовбурами.

Більшість хвойних рослин не скидають листя на зиму, є вічнозеленими. Лише модрина є листопадною.



Мал. 24.4. Особливості будови голонасінних

За QR-кодом ознайомся з типовими представниками Голонасінних і життєвим циклом цих рослин.



vse.ee/cfwu

с. 111-1, 111-2

ЗНАЧЕННЯ В ПРИРОДІ І ЖИТТІ ЛЮДИНИ

- Формують лісові екосистеми в багатьох регіонах світу (модрина, ялина, сосна, араукарія, кедр тощо).
- Деревину сосни, ялини, ялиці, секвої та інших видів використовують для будівництва і в інших господарських цілях.
- Насінини деяких видів (наприклад, сосни кедрової) використовують як їжу.
- Багато видів голонасінних (наприклад, гінкго) використовують як сировину для виготовлення лікарських препаратів.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Насінні рослини є групою рослин, які для розмноження утворюють особливі структури — насінні зачатки, з яких формують насінини. Їх поділяють на дві великі групи: Голонасінні рослини (насінні зачатки розташовані відкрито) і Покритонасінні (насінні зачатки сховані всередині маточки). До Голонасінних рослин належать Саговникові, Гінкгові, Гнетові та Хвойні.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке насінини? Назви основні компоненти насінини.
2. На прикладі сосни опиши життєвий цикл голонасінних рослин.
3. У чому переваги насінних рослин порівняно зі споровими?
4. Як людина використовує голонасінні рослини?
5. Склади перелік голонасінних рослин одного з ботанічних садів України і розподіли зазначені рослини за систематичними групами.
6. Ефедрa є родом рослин із групи Гнетові, які переважно ростуть у пустелях. Які особливості будови можуть вказувати на їх пристосування до посушливих умов зростання?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 25 Квіткові. Квітка і суцвіття. Запилення

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

А де в кукурудзи квіти? Що це за дивна «чуприна» на початках?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Береза (мал. 25.1) і дуб цвітуть рано навесні, а липа (мал. 25.2) й біла акація (робінія) влітку. Як це можна пояснити?



Мал. 25.1. Береза



Мал. 25.2. Липа

2 Чому легко полічити кількість пелюсток у шипшини (мал. 25.3) і так складно — у соняшника (мал. 25.4)? Які головні відмінності цих квіток?



Мал. 25.3. Шипшина



Мал. 25.4. Соняшник

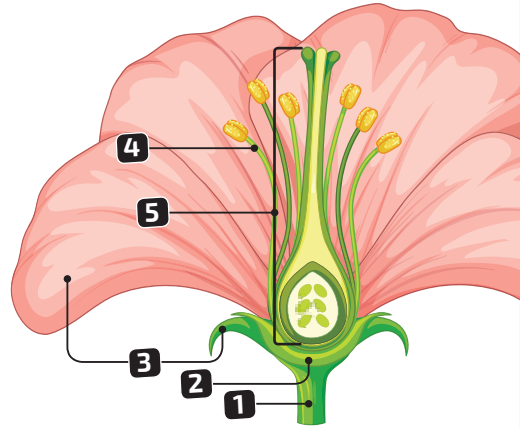
РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Покритонасінні, або **Квіткові**, є групою насінних рослин, які формують особливу структуру для розмноження — квітку.

Після запліднення з квіток або їх частин утворюються плоди, які містять насінини й забезпечують їх захист і поширення.

Квітка — спеціалізований укорочений репродуктивний пагіт, що складається з багатьох компонентів (мал. 25.5). У різних квітках певні елементи можуть бути відсутніми або видозміненими.

- 1 **Квітоніжка** — вісь, на якій розташовується квітка.
- 2 **Квітколоже** — вкорочена й розширена ділянка на верхівці квітоніжки, до якої кріпляться всі інші структури квітки.
- 3 **Оцвітина** — сукупність листкоподібних структур, які містяться по краях квітки, захищають її внутрішню частину та приваблюють запилювачів. Оцвітина може бути подвійною (складається з чашолистків і пелюсток) або простою (містить листки тільки одного типу). Сукупність чашолистків утворює чашечку, а сукупність пелюсток — віночок.
- 4 **Тичинка** — чоловіча репродуктивна структура квітки, яка забезпечує утворення пилку (зазвичай складається з тичинкової нитки та пиляка, у якому утворюється пилок).
- 5 **Маточка** — жіноча репродуктивна структура, яка містить насінні зачатки (зазвичай складається з приймочки маточки, стовпчика й зав'язі).



Мал. 25.5. Будова квітки

ТИПИ КВІТОК ЗА СТАТТЮ

СТЕРИЛЬНІ

(не мають ні тичинок,
ні маточок)

ДВОСТАТЕВІ

(мають і тичинки,
і маточки)

ОДНОСТАТЕВІ

(мають або тичинки,
або маточки)

Деякі квітки не мають покриву квітки — оцвітини. Їх називають *голими*. Такими є жіночі квіти горіха.

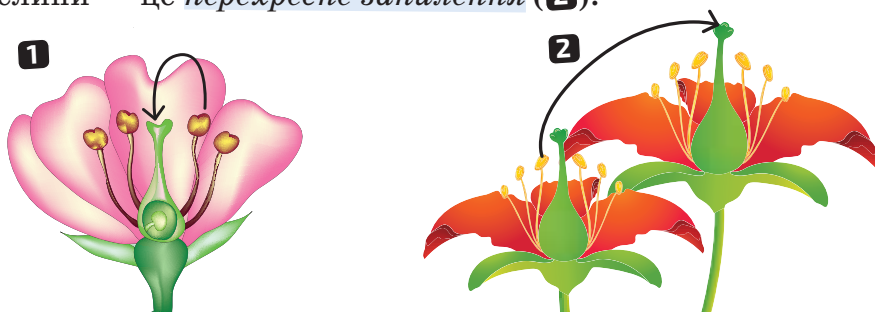
Жіночі
(тільки маточки)

Чоловічі
(тільки тичинки)

Однодомні рослини — такі, у яких і чоловічі, і жіночі квітки розвиваються на одній особині (наприклад, у кукурудзи на верхівці розвиваються чоловічі квітки, а в пазухах листків — жіночі, приймочки маточок яких і утворюють «чуб» на верхівці початків).

Дводомні рослини — ті, у яких чоловічі й жіночі квітки розвиваються на різних особинах (наприклад, у тополі).

Запилення (мал. 25.6) — це процес перенесення пилку з пиляків тичинок на приймочку маточки іншої або тієї самої квітки. Якщо пилок переноситься на маточку тієї самої рослини — це **самозапилення (1)**. Якщо пилок переноситься на маточку іншої рослини — це **перехресне запилення (2)**.



Мал. 25.6. Запилення рослин: **1** — самозапилення; **2** — перехресне

Існують різні способи запилення квіток, які отримують назву залежно від того, за допомогою чого здійснюється перенесення пилку.

Перехресне запилення може здійснюватися з допомогою вітру, води, комах, павуків, кажанів, птахів. Будова квітки пов'язана зі способом запилення. Наприклад, у вітрозапильних квіток оцвітина лускоподібна або відсутня. Вони утворюють багато легкого пилку, а приймочки зазвичай пірчасті, щоб добре вловлювати пилок.

Дрібні квітки зазвичай зібрані у суцвіття. Це суттєво підвищує ймовірність запилення й утворення насіння.

Суцвіття — це спеціалізований пагін або система пагонів, на яких розташовується скупчення окремих квіток. Суцвіття поділяють на прості (складаються з поодиноких квіток) і складні (складаються з простих суцвіть).

За QR-кодом ознайомся з поширеними типами суцвіть.

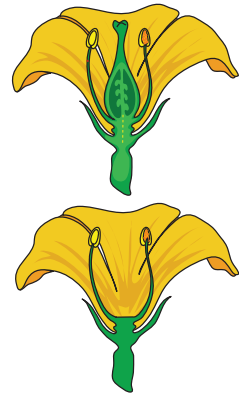


ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Покритонасінні, або Квіткові, є групою насінних рослин, які формують особливі структури для розмноження — квітки і плоди. Квітка є спеціалізованим укороченим пагоном і складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини, тичинок та маточки. Процес перенесення пилку з пиляків тичинок на приймочку маточки називається запилення. Воно може здійснюватися різними способами. Квітки на спеціалізованих пагонах можуть утворювати суцвіття.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які елементи входять до складу квітки?
2. Якої статі можуть бути квітки?
3. Що таке суцвіття? Які переваги над окремою квіткою воно має?
4. Розглянь квітки, зображені на малюнку 25.7. Поясни, чим вони різняться.
5. Розглянь квітки рослин, у яких запилення відбувається за допомогою комах (наприклад, яблуню) і за допомогою вітру (наприклад, тополю). Які особливості будови цих квіток свідчать про пристосування саме до цього способу запилення?
6. Баобаб (мал. 25.8) — дуже цікава рослина з незвичними квітками. Зазвичай вони поодинокі, звисають униз на довгих пагонах. Мають солодкуватий запах, розпускаються пізно ввечері та квітнуть тільки одну ніч. Зрозуміло, що це пристосування для успішного запилення. Поміркуй, хто може бути запилювачем цього велетенського дерева. Як подібні пристосування можуть допомогти у процесі запилення?



Мал. 25.7. Чим різняться квітки?



Мал. 25.8. Баобаб

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 26

Квіткові. Насінина і плід. Поширення плодів і насінин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

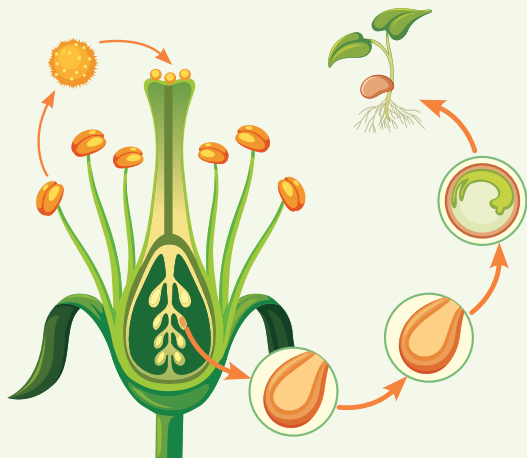


Розглянь на фото насіння чистотілу звичайного. Зверни увагу, що кожна насінина має білий м'ясистий принасічник. Подібні структури можуть бути й на насінинах інших рослин, наприклад, фіалки запашної. Для чого може знадобитися таке дивне утворення?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Розглянь малюнок 26.1. Які переваги має таке утворення насінин порівняно з формуванням насінин у голонасінних?
- 2 Сейшельська пальма утворює найбільші насінини серед усіх насінних рослин (мал. 26.2). Навіщо їй можуть бути потрібними такі великі насінини?



Мал. 26.1. Схема утворення насінини з життєвому циклі квіткових рослин

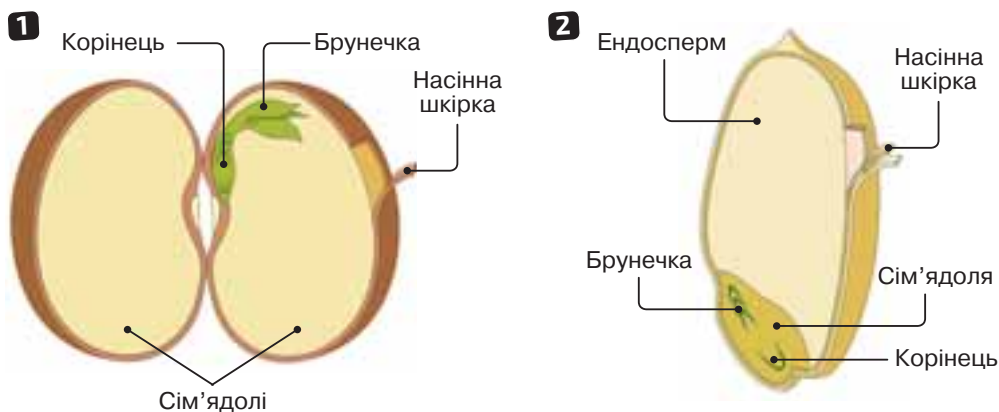


Мал. 26.2. Найбільша насінина серед усіх насінних рослин

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

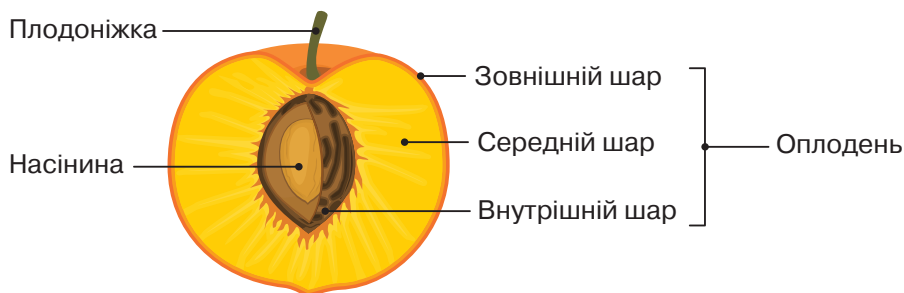
Після запліднення із зиготи формується зародок насінини. Навколо нього в насінному зачатку утворюється ендосперм. У квіткових рослин він містить три набори хромосом (у голонасінних лише один) і є більш поживним.

У деяких рослин (наприклад, бобових), у процесі формування насінини ендосперм витрачається на ріст зародка (мал. 26.3).



Мал. 26.3. Будова насінини: **1** — квасолі; **2** — пшениці

Плід — це складна структура, яка утворюється після запліднення з квітки або її частин і забезпечує захист насінин (мал. 26.3) та їх поширення. Під час утворення плоду (мал. 26.4) зі стінок зав'язі формується оплодень, який складається з трьох шарів. Ці шари не завжди є чітко розмежованими, але часто відрізняються за консистенцією — можуть бути соковитими, твердими або плівчастими. У багатьох рослин в утворенні плоду, крім зав'язі, беруть участь й інші частини квітки.



Мал. 26.4. Будова плоду на прикладі персика

Є кілька варіантів класифікації плодів.

Класифікації плодів		
Ознака	Типи плодів	Приклади
Соковитість оплодня	Соковиті (хоча б один із шарів оплодня соковитий) і сухі (усі шари сухі) (мал. 26.5)	Ягода помідора, зернівка пшениці
Кількість насінин у плоді	Однонасінневі (містять одну насінину) й багатонасінневі (містять багато насінин)	Кістянка вишні, гарбузина гарбуза
Характер розкривання	Розкривні (після дозрівання розкриваються самостійно), нерозкривні (після дозрівання не розкриваються самостійно) і розпадні (після дозрівання розпадаються на кілька фрагментів)	Коробочка тюльпана, біб арахісу, двокрылатка клена
Походження	Прості (формується з єдиної маточки квітки), складні (формується з кількох маточок однієї квітки) і супліддя (формується з маточок кількох квіток, які об'єднані в суцвіття)	Сім'янка соняшника, збірна кістянка (багатокістянка) малини, супліддя шовковиці



Мал. 26.5. Приклади сухих плодів

Існує багато способів поширення плодів і насінин. Для кожного з них плоди або насінини мають особливі пристосування. Так, для поширення мурахами насінини мають м'ясисті принасітники. Комахи переносять їх до мурашника і з'їдають, а насінини можуть проростати. Плоди, які поширюються вітром, часто мають крильця (як у крилаток кленів) чи вирости у формі парашутиків (наприклад, сім'янки кульбаби). Плоди, які поширюються птахами чи ссавцями, часто мають соковитий оплодень. Тварини поїдають плід, а насінини проходять через їхню травну систему цілими й потім проростають у посліді. Плоди, які поширюються водою, мають гарну плавучість і здатні витримувати тривале перебування у воді (кістянка кокосової пальми).

За QR-кодом ознайомся з поширеними типами плодів і дізнайся про них більше.



с. 118-1, 118-2

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Насінини квіткових рослин сховані всередині спеціальної структури — плоду. Він утворюється після запліднення з квітки або її частин і забезпечує захист насінин та їх поширення. Плоди відповідно до ознак поділяють на різні групи — сухі та соковиті, однонасінні та багатонасінні тощо. Існує багато способів поширення плодів і насінин. Для кожного з них є особливі пристосування.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які частини можуть входити до складу плоду?
2. З яких шарів складається оплодень і які функції він виконує?
3. За якими ознаками і на які групи можна розділяти плоди?
4. Плід у банана, як і у винограду, — ягода. Але в тих бананів, які ми можемо купити в магазині, усередині немає насінин. У деяких сортів винограду також немає насінин у плоді. Із чим це може бути пов'язано? Як такі рослини розмножуються?
5. Розглянь світлини (мал. 26.6). Установи відповідність між зображеннями (1–4) та назвами соковитих плодів: а) кістянка, б) ягода, в) гарбузина, г) яблуко. Назви плоди, зображені на світлинах. Яким рослинам вони належать?



Мал. 26.6. Види соковитих плодів

6. За QR-кодом розглянь плоди ясени і тополі. Укажи, який спосіб поширення є характерним для цих плодів і які пристосування до цього способу поширення вони мають.



с. 119

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 27 Квіткові. Різноманіття квіткових

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Борщівник Сосновського

Цю рослину завезли в Україну з Північного Кавказу. Вона дуже небезпечна. Щоб від неї постраждати, її зовсім не обов'язково їсти. Визнач, чим небезпечна ця рослина і як можна уникнути небезпеки.



ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

1 Звіробій звичайний (мал. 27.1) здавна відомий як лікарська рослина. Знайди інформацію щодо його застосування в медичних цілях. Склади правила збирання і зберігання лікарської сировини із цієї рослини.

2 Розглянь на світлинах (мал. 27.2) представників родини Амарилісові. Склади короткий опис цієї родини, у якому вкажи характерні ознаки рослин цієї родини, їх поширення, роль у природі та житті людини.



Мал. 27.1. Звіробій звичайний



Мал. 27.2. Представники родини Амарилісові:
1 — нарцис; 2 — амариліс; 3 — підсніжник

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Традиційно вчені поділяли покритонасінні рослини на дві великі групи — Однодольні й Дводольні. Відрізнялися вони кількістю сім'ядоль у насініні. Однодольні мали одну, а Дводольні — дві. Сучасні дослідження картину дещо змінили. Однодольні виявилися реальною систематичною групою. А от Дводольних учені розділили. Основна частина залишилася в одній групі (Власне Дводольних), деякі родини рослин було виділено в окремі групи (як-от Латагтя й Магнолії). До складу обох груп належить багато родин квіткових рослин.

Відмінності однодольних і дводольних

Ознака	Однодольні	Дводольні
Сім'ядолі в насініні	Одна	Дві
Жилкування листків	Дугове або паралельне	Сітчасте (пірчасте, пальчасте)
Коренева система	Мичкувата	Стрижнева
Камбій	Не утворюють	Утворюють багато видів

Окремі родини однодольних рослин та їх представники

Родина	Кількість видів	Представники	Рідкісні види (Червона книга України)
Злакові (Тонконогові)	12 000	Пшениця, жито, кукурудза, пирій, тимофіївка, тонконіг, костриця, бамбук	Ковила українська, тонконіг кримський, костриця крейдова
Орхідні (Зозулинцеві)	30 000	Зозулинець, ваніль, епідендрум, любка, офрис	Любка дволиста, офрис комахоносна, зозулинець шоломоносний
Лілійні	700	Тюльпан, конвалія, лілія, купина, гіацинт	Лілія лісова, рябчик малий, тюльпан дібровний

Окремі родини дводольних рослин та їх представники

Родина	Кількість видів	Представники	Рідкісні види (Червона книга України)
Айстрові	30 000	Чорнобривці, топінамбур, айстра, пижмо, деревій, полин, осот	Айстра альпійська, волошка верболиста, полин суцільнобілий

Родина	Кількість видів	Представники	Рідкісні види (Червона книга України)
Бобові	17 100	Конюшина, мімоза, квасоля, горох, люцерна, арахіс, робінія	Астрагал піщаний, конюшина червонувата, чина гладенька
Розові	2800	Троянда, ожина, малина, полуниця, яблуня, горобина, персик, спірея	Вишня Клокова, таволга польська, шипшина донецька
Пасльонові	2000	Томат, картопля, тютюн, баклажан, блекота, дурман, петунія	Беладона звичайна, скополія карніолійська
Капустяні (Хрестоцвіті)	3000	Капуста, гірчиця, хрін, грицики, матиола, талабан	Жовтушник український, катран коктебельський, левкой запашний

За QR-кодом ознайомся з окремими представниками однодольних та дводольних рослин.



ОТРУЙНІ РОСЛИНИ



Беладона звичайна
(родина Пасльонові)



Блекота чорна
(родина Пасльонові)



Дурман звичайний
(родина Пасльонові)



Пізноцвіт осінній
(родина Лілійні)



Буркун лікарський
(родина Бобові)



Конвалія травнева
(родина Лілійні)

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Традиційно покритонасінні рослини поділяли на дві великі групи — Однодольні та Дводольні. Ці групи відрізняються кількістю сім'ядолей у насінині та іншими ознаками. До однодольних належать такі родини рослин, як Лілійні, Злакові, Орхідні тощо. До дводольних — Айстрові, Бобові, Розові, Пасльонові, Капустяні тощо. Серед квіткових рослин є багато видів, які є отруйними (дурман, пижмо, конвалія тощо).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади однодольних і дводольних рослин.
2. Яку роль відіграють покритонасінні рослини в природі?
3. Склади перелік видів отруйних рослин, що не належать до тих родин, які було розглянуто в параграфі, але ростуть у твоїй місцевості.
4. Багато видів рослин людина використовує як лікарські. Зокрема й деякі отруйні рослини. Склади перелік лікарських рослин України. Внеси до нього одного-двох представників кожної родини рослин, з якими ти ознайомився / ознайомила в цьому параграфі. Додай кілька лікарських рослин з інших родин рослин.
5. Запропонуй пояснення, яким чином поява квітки допомогла покритонасінним зайняти панівне становище серед інших рослин.
6. Розглянь зображення фінікової пальми (мал. 27.3). Встанови, до якої групи квіткових належить ця рослина. Знайди інформацію про її особливості та історію використання.



Мал. 27.3. Фінікова пальма

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

РОБОТА З КЛАСИФІКАЦІЙНИМИ КАРТКАМИ

Завантаж картки із зображенням і описом восьми рослин за QR-кодом. Роздрукуй, розріж аркуші на 8 карток. Виконай запропоновані завдання.

Опрацюй інформацію на картках. Розділи рослини на групи за вказаними ознаками.



vse.ee/cfwu

с. 124-1

Група спорових рослин			
Мохи	Плауни	Хвощі	Папороті
За наявністю справжніх коренів			
Мають справжні корені		Не мають	
За домінуванням поколінь			
Домінує статеве покоління		Домінує нестатеве покоління	
Група спорових рослин			
У коробочках	У стробілах	У сорусах (на листках)	
За головним органом фотосинтезу			
Листки – головний орган фотосинтезу		Стебла – головний орган фотосинтезу	
За охоронним статусом			
Рослини Червоної книги України		Не є рослинами Червоної книги	

РОБОТА З МІНІВИЗНАЧНИКОМ

Для визначення рослин використовують визначники, побудовані за принципом дихотомічного ключа. Кожен ключ має тезу й антитезу, з яких треба вибрати щось одне. Мінівизначник та інформація щодо алгоритму роботи розміщена за QR-кодом.



vse.ee/cfwu

с. 124-2

Виконай практичні роботи до теми (с. 245–257).

6 ХАРАКТЕРНІ РИСИ ТВАРИН



§ 28 Особливості живлення тварин. Тканини тварин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Кораловий риф

Корали є представниками тварин і належать до групи Жалких (їхніми родичами є медузи й актинії). Багато видів коралів утворюють колонії та створюють коралові рифи, формуючи кам'яні каркаси для розташування колоній. Зазвичай представники жалких харчуються дрібними організмами, які можуть жити на різних глибинах. Але значна частина коралів живе й утворює коралові рифи на глибині не більше 60 метрів. Із чим це може бути пов'язано?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Поміркуй, як живляться: коза, дощовий черв'як, тигр, метелик, постільний клоп. Відшукай спільні й відмінні ознаки у їх живленні.
- 2 Тварини подрібнюють їжу за допомогою зубів, але в деяких їх немає. Як вони обходяться без них? Поясни на конкретних прикладах.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тварини є систематичною групою еукаріотів (за сучасною класифікацією, це окреме царство організмів). Найближчими родичами тварин серед сучасних організмів є гриби. Тварини мають характерні ознаки, які відрізняють їх від інших організмів.

Ознаки тварин

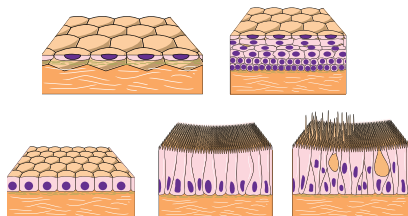
- Гетеротрофне живлення.
- Відсутність клітинної стінки, здатність клітин змінювати форму.
- Більшість представників є багатоклітинними організмами (винятком є представники комірцевих джгутиконосців, які є предковою групою для багатоклітинних тварин).

- Більшість представників здатні до активного руху (хоча б на певних стадіях розвитку).
- Наявність чотирьох типів тканин в організмах (епітеліальної, нервової, м'язової, сполучної).

ТКАНИНИ ТВАРИН

Епітеліальна

Епітеліальні тканини вкривають зовнішні та внутрішні поверхні в організмі тварин; виробляють різні речовини в залозах



М'язова

М'язова тканина забезпечує рух тварин і рухову активність їх внутрішніх органів

Скелетний м'яз



Гладкий м'яз

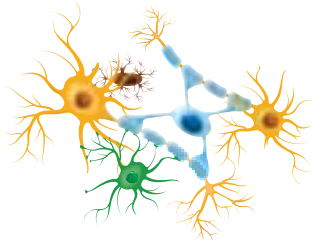


Серцевий м'яз



Нервова

Нервова тканина здатна сприймати і передавати інформацію (у вигляді нервових імпульсів), забезпечує взаємодію усіх систем та органів



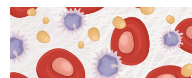
Сполучна (тканини внутрішнього середовища)

Сполучні тканини містять багато міжклітинної речовини, утворюють внутрішнє середовище, є основою для структури та органів

Хрящова тканина



Кров'яні клітини



Кісткова тканина



Жирова тканина



Існують різні способи, за допомогою яких тварини можуть отримувати потрібні їм органічні речовини. Залежно від цих способів тварин поділяють на групи за типом живлення.

За QR-кодом ознайомся з окремими представниками різних типів тварин за способом живлення.



vse.ee/cfwu

с. 127

Типи тварин за способами живлення

Тип живлення	Особливості	Представники
Сапротрофи (сапрофаги)	Ці організми живляться мертвою органікою — рештками загинувших організмів або продуктами життєдіяльності інших організмів. Часто представники цієї групи живляться ґрунтом — вилучають із нього органічні речовини	Морський огірок, дощовий черв'як, рак, скарабей
Рослиноїдні (фітофаги)	Живляться рослинами. Зазвичай не можуть самостійно перетравлювати целюлозу, тому вступають у симбіоз із мікроорганізмами, які живуть у певних відділах їх травної системи (наприклад, у шлунку жуйних або кишківнику гризунів)	Олень, коза, колорадський жук, виноградний слимак
Хижак	Полюють на інших тварин (зокрема й на інших хижаків) і живляться ними. Здобич убивають одразу	Лев, кашалот, восьминіг, бабка
Паразити	Живляться іншими тваринами або рослинами але, на відміну від хижаків, не вбивають їх одразу. У деяких випадках паразит може призвести до загибелі хазяїна через тривалий проміжок часу. Паразитів поділяють на ектопаразитів (живляться на поверхні тіла організму) і ендопаразитів (живуть і живляться всередині хазяїна). Кровосисні види (гематофаги) живляться кров'ю інших тварин. Жертву не вбивають і, фактично, є однією із груп ектопаразитів. У комарів і москітів гематофагія властива лише самицям (кров є додатковим джерелом живлення для утворення яєць)	Печінковий сисун, коростяний свербун, бурякова нематода Медична п'явка, десмод (кажан-вампір), постільний клоп, блоха
Всеїдні тварини	Поєднують різні типи живлення, наприклад, фітофагію і хижацтво	Рак, дика свиня, синиця

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

У деяких випадках тварини можуть використовувати додаткові джерела харчування. Так, частина коралів, а також деякі молюски, губки і медузи, мають симбіонтів — одноклітинних водоростей. Вони забезпечують їх органічними речовинами, а самі отримують від них вуглекислий газ, деякі потрібні їм речовини й захист. Але з такими водоростями корали не можуть жити дуже глибоко, бо для фотосинтезу їм потрібне сонячне світло.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Тварини є царством живих організмів, клітини яких не мають клітинної стінки. Більшість тварин — багатоклітинні. У їхніх організмах розрізняють чотири основні типи тканин — епітеліальна, м'язова, нервова і сполучна. Тваринам властивий гетеротрофний тип живлення. За способами живлення тварин поділяють на сапрофагів, паразитів, фітофагів, хижаків. Більшість представників тварин здатні до активного руху. Але деякі з них можуть активно рухатися тільки на певних стадіях свого розвитку.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які ознаки є характерними для тварин?
2. Розглянь будову різних типів тканин (с. 127). Поясни, як будова пов'язана з функціями, які вони виконують.
3. Доведи, що коти (мал. 28.1) — тварини.
4. Склади перелік із 5–6 видів тварин своєї місцевості, які є фітофагами. Вкажи, чим вони зазвичай харчуються.
5. Порівняй паразитів і хижаків та наведи приклади тварин обох груп.
6. Проаналізуй наведені світлини тварин (мал. 28.2). Поясни, який тип живлення може бути в кожній із цих тварин, і вкажи ознаки.



Мал. 28.1. Кіт



Мал. 28.2. Такі різні тварини

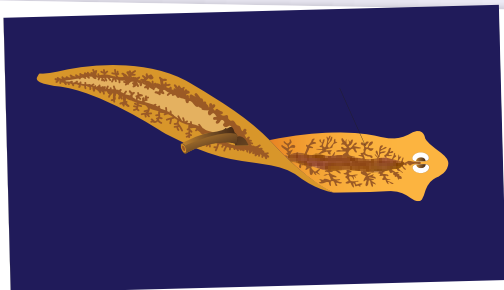
СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 29

Системи органів тварин. Транспортна, дихальна і травна системи органів

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Багатоклітинні організми мають значно більші розміри, ніж одноклітинні. Тому для них важливою проблемою є перенесення речовин між частинами тіла (наприклад, поживних речовин або продуктів обміну). У більшості тварин цим займається кровоносна система.

Але планарія (представник плоских червів) кровоносною системою не має. Яким чином їй вдається розподіляти поживні речовини по всьому організму?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Голотурії, або морські огірки (розглянь фото за QR-кодом), живуть у морях й океанах. Для дихання їм потрібен кисень, який вони отримують з води за допомогою спеціальних органів дихання. Але це не зябра, які мають більшість інших водних тварин. Голотурії дихають легенями, хоч і дуже дивними. Ці водні легені відкриваються в клоаку. Тобто, морські огірки дихають задом! Але чому вчені вважають ці структури легенями, а не зябрами?



с. 130

2 У таблиці показано довжини тіл і кишківників деяких ссавців. Визнач, у скільки разів довжина кишківника кожної тварини більша за довжину тіла. Як пов'язані відмінності відносної довжини кишківника із життям тварин?

Тварина	Довжина тіла (см)	Довжина кишківника (см)	Відношення довжини кишківника до довжини тіла
Кролик	55	550	10 (550:50)
Рись	90	315	...
Вовк	120	540	...
Корова	260	5200	...

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тканини тварин утворюють спеціалізовані структури — *органи*, які виконують конкретні функції й мають певну форму й будову. Утім для виконання окремої функції організму одного органа недостатньо. Тому утворюються *системи органів* — об'єднання кількох органів, які разом виконують спільну функцію. Наприклад, травна система забезпечує організм поживними речовинами. До її складу входять стравохід, шлунок, печінка тощо.

Травна система

(на прикладі травоїдних і хижих ссавців)

Травна система (*переглянь схему за QR-кодом*) забезпечує захоплення їжі, її обробку (механічне й хімічне травлення), всмоктування потрібних речовин і виведення неперетравлених решток. Механічне подрібнення здійснюється за допомогою зубів, щелеп та інших пристосувань. Важливу роль у травленні відіграють травні ферменти — особливі білки, які розкладають великі молекули (наприклад, білків, крохмалу) до малих (амінокислот, глюкози), що можуть проникати в кровеносні судини й засвоюються організмом.



Органами травної системи тварин зазвичай є ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, кишківник і травні залози (наприклад, печінка, підшлункова залоза). Їжа потрапляє в травну систему через рот, а неперетравлені рештки виводяться з організму через анальний отвір, або клоаку. У деяких тварин (жалкі, плоскі черви) анальний отвір відсутній.

Ротова порожнина забезпечує захоплення й первинну обробку їжі, у багатьох тварин є зуби.

Глотка з'єднує ротову порожнину зі стравоходом.

Стравохід — порожниста трубка, по якій їжа потрапляє з глотки у шлунок.

Шлунок накопичує їжу, забезпечує її хімічну (у деяких тварин і механічну) обробку. Може мати складну будову (особливо у травоїдних тварин).

Кишківник — довга трубка, у якій відбувається остаточне перетравлення їжі та всмоктування продуктів травлення. Зазвичай складається з кількох відділів (наприклад, тонка, товста і пряма кишки у ссавців), може мати вирости (апендикс — сліпа кишка у хребетних).

Травні залози виробляють потрібні для травлення речовини. Так, печінка виробляє жовч, а підшлункова залоза — підшлунковий сік.

Дихальна система

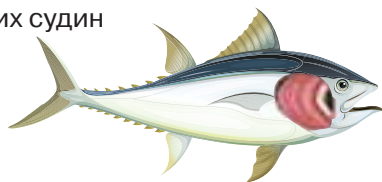
Дихальна система забезпечує надходження в організм кисню з навколишнього середовища й виведення продуктів обміну речовин (передусім вуглекислого газу).

У тварин газообмін може здійснюватися всією поверхнею тіла (зазвичай, у дрібних організмів) або спеціалізованими органами — зябрами, легенями або трахеями. Характерна особливість будь-якого спеціалізованого органа дихання — велика площа поверхні, що дає змогу поглинати достатню кількість кисню із середовища (води чи повітря) майже миттєво. Тому такі органи часто мають складну будову з великою кількістю складок, комірок, дрібних трубочок тощо. Деякі тварини можуть здійснювати дихання кількома способами. Наприклад, жаби дихають як поверхнею тіла, так і легенями.

ОРГАНИ ГАЗООБМІНУ ТВАРИН

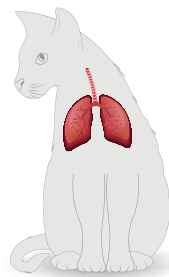
Зябра

Зябра поглинають розчинений кисень із води, є виростами поверхні, містять багато кровоносних судин



Легені

Легені поглинають кисень із повітря, мають велику площу поверхні, обплетену кровоносними судинами



Трахеї

Трахеї є системою трубочок, яка пронизує все тіло тварини, по якій повітря надходить до окремих груп клітин тіла



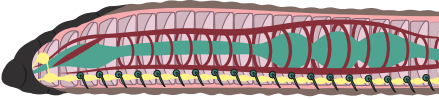
Транспортна система

Транспортна система забезпечує перенесення речовин між частинами тіла тварини. У більшості тварин таку роль виконує кровоносна система, яка складається із судин, усередині яких циркулює рідина. Транспортна система може містити м'язовий орган (наприклад, серце), який забезпечує рух рідини по тілу.

ОСНОВНІ ТИПИ КРОВОНОСНИХ СИСТЕМ

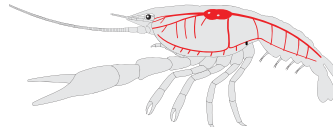
Замкнена

Кров завжди рухається всередині кровоносних судин. *Представники:* кільчасті черви, риби, птахи, ссавці



Незамкнена

Кров частково рухається поза судинами в порожнині тіла. *Представники:* ракоподібні, павукоподібні, комахи, молюски



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Системи органів — об'єднання кількох органів, які спеціалізуються на виконанні відповідної функції в організмі тварин. Травна система забезпечує захоплення їжі та її перетворення на речовини, які організм може використати. Дихальна система забезпечує надходження в організм кисню з навколишнього середовища і виведення вуглекислого газу і продуктів обміну речовин. Транспортна система забезпечує перенесення речовин між частинами тіла тварини.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади систем органів у тварин. Поясни їх функції.
2. Склади переліки тварин (по 2-3 види), які використовують різні структури для газообміну: поверхню тіла, зябра, легені, трахеї.
3. Уклади схему органів травної системи ссавців. Які з органів є частинами травного каналу, а які — травними залозами?
4. Характерною рисою птахів є шлунок, який складається з двох відділів — м'язового та залозистого. З чим це може бути пов'язано?
5. У чому переваги й недоліки кожного типу кровоносних систем: замкненої та незамкненої?
6. Поміркуй, у яких географічних широтах Світового океану найбільше риби. Для відповіді проаналізуй уміст кисню в теплій і холодній воді.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 30

Опорно-рухова система органів. Видільна система і покриви тіла

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Продукти обміну речовин, які містять атоми Нітрогену, виводяться з організму риб у вигляді амоніаку. Це дуже легкорозчинна речовина. А от у наземних хребетних, наприклад, у ссавців, ці продукти виводяться у вигляді сечовини, розчинність якої у воді значно гірша.

У птахів це взагалі сечова кислота, яка майже нерозчинна. Одним із наслідків цього є загроза утворення каменів у нирках, що, на жаль, трапляється і в людей. Навіщо тварини так ускладнили собі життя?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Ми звикли, що у птахів пір'я є важливим компонентом для забезпечення польоту. Але, як тепер відомо, динозаври — предки птахів — також мали пір'я (як цей галімім на малюнку 30.1). Хоча літати вони не вміли. Для чого вони могли використовувати пір'я?



Мал. 30.1. Галімім — предок птахів

2 Рух тварин забезпечують їхні м'язи. Але м'язи повинні мати якусь точку опори — тверду структуру, на яку вони можуть спиратися. У ссавців або птахів такою структурою є їхній внутрішній скелет. У комах або раків опорною структурою є зовнішній жорсткий панцир. А що є опорою для м'язів дощового черв'яка (мал. 30.2)?



Мал. 30.2. Дощовий черв'як

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Видільна, опорно-рухова системи та покриви тіла тварин досить часто працюють разом, ніби доповнюють одна одну. Так, видільна функція є однією з основних у шкірі тварин, а кутикула членистоногих одночасно виконує роль і покривів тіла, і зовнішнього скелета.

Опорно-рухова система

Опорно-рухова система забезпечує рух тварин у середовищі й бере участь у просторовому розміщенні внутрішніх органів. Також вона виконує функції опори й захисту. Опорно-рухова система тварин складається із системи м'язів і скелета.

М'ЯЗИ**Посмуговані**

Складаються з багато-ядерних м'язових волокон, укритих тонкою оболонкою. Пристосовані до швидких енергійних рухів

Непосмуговані

Складаються з великих одноядерних м'язових клітин. Пристосовані для не дуже швидких, але сильних рухів. Здатні тривалий час перебувати в стані скорочення без значних витрат енергії

СКЕЛЕТ**Зовнішній**

Є характерним для членистоногих. М'язи розташовані всередині тіла, а скелет утворює зовнішній захисний покрив

**Внутрішній**

Є характерним для хребетних. М'язи розташовані зовні скелета. Скелет забезпечує захист внутрішніх органів (мозок, органи дихання тощо)

**Гідростатичний**

Є характерним для кільчастих червів і багатьох моллюсків. Є системою порожнин, яка заповнена рідиною під тиском, що забезпечує утворення опорної структури



Видільна система

Основною функцією видільної системи тварин є виведення продуктів обміну речовин. Без цього процесу існування організму неможливе.

(За QR-кодом переглянь схему.)

У багатьох безхребетних процес виділення здійснюється через покриви тіла або через системи спеціальних трубочок різного ступеня складності, як-от у планарії чи дощового черв'яка. У комах і павуків органами виділення є система трубочок, що відбирають продукти обміну з рідини в порожнині тіла і впадають у кишківник. А в річкового рака видільні залози містяться на голові.

У хребетних основними органами виділення є нирки. Кожна нирка містить тисячі й навіть мільйони нефронів, у яких із крові внаслідок складних процесів фільтрації й зворотного всмоктування утворюється сеча. По сечоводах сеча потрапляє у сечовий міхур, де накопичується протягом певного часу. Періодично відбувається сечовиділення. У деяких тварин (наприклад, птахів) сечового міхура немає.

Також у хребетних значну роль у процесах виділення відіграють покриви тіла (особливо в амфібій і ссавців) й органи дихання (через які виділяються вуглекислий газ та інші речовини). Певні речовини можуть виводитися через травну систему.

Покриви тіла

Покриви тіла захищають організм від впливу зовнішніх факторів і можуть виконувати видільну, дихальну, терморегуляційну й рецепторну (чутливу) функції. Окремі групи тварин мають різноманітні видозміни покривів тіла (пір'я птахів, хутро ссавців, луска риб тощо).

У червів покриви тіла утворені шкірно-м'язовим мішком. Позаяк шкіра в червів виконує роль газообміну, то вона завжди волога, вкрита слизом. Молюски мають особливу складку шкіри — мантию, що виконує кілька важливих функцій, зокрема утворення мушлі.

У членистоногих зовнішній хітиновий скелет захищає тіло. Для запобігання надмірному випаровуванню в комах та павуків він покритий шаром воску.

Покриви тіла хребетних тварин

У риб шкіра багата на слизові залози, зазвичай укрита лускою (плакоїдною, циклоїдною, ктеноїдною, ганоїдною).

В амфібій шкіра гола, без лусок (в окремих видів може роговіти), з великою кількістю залоз (інколи отруйних).



с. 136-1

У рептилій шкіра суха, майже без залоз, вкрита лускою, щитками або пластинами, які можуть утворювати панцир.

У птахів шкіра суха, майже позбавлена залоз (добре розвинена тільки куприкова залоза, але не у всіх видів), вкрита пір'ям (махові, контурні, пухові пера).

У ссавців шкіра містить кілька типів залоз (потові, сальні, пахучі, молочні), вкрита шерстю, її похідними є кігті, нігті, копита, роги тощо.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Видільна система виводить із організмів продукти обміну речовин. Опорно-рухова система забезпечує рух тварин у середовищі та внутрішні рухи органів, виконує функції опори й захисту. Покриви тіла захищають організм від впливу зовнішніх факторів і можуть виконувати видільну, дихальну, терморегуляційну й рецепторну (чутливу) функції.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Навіщо тваринам видільна система?
2. Склади переліки тварин (по 2–3 види), які мають різні типи скелета: зовнішній, внутрішній, гідростатичний.
3. На суходолі річковий рак гине, бо його організм дуже швидко втрачає воду і висихає. А от для кокосового краба, який теж є ракоподібним і теж дихає за допомогою зябер, провести більшу частину життя на суходолі не є проблемою. Як йому це вдається?
4. На тілі великих китів часто можна побачити баянусів (морських жолудів) — ракоподібних, які ведуть нерухомий спосіб життя. А от на тілі акул (навіть таких великих, як китова акула) ці рачки зазвичай не оселяються. Із чим це може бути пов'язано?
5. У китів з усіх типів шкірних залоз ссавців залишилися тільки молочні. Із чим це може бути пов'язано?
6. Розглянь за QR-кодом пера страуса і гусака. Поясни, чим можуть бути зумовлені відмінності між ними.



с. 137

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 31

Розмноження і розвиток тварин. Репродуктивна система

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



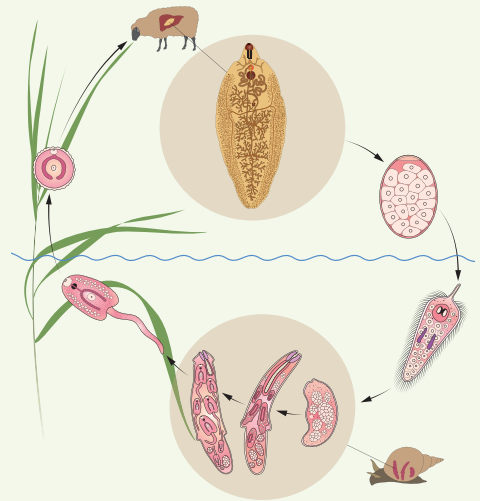
Інколи в природі можна зустріти тварин із двома головами (наприклад, змій, черепах). У такої тварини зовсім не обов'язково повинна відбутися мутація (зміна спадкового матеріалу). Якщо спадковий матеріал не змінено, то яким чином може з'явитися друга голова?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 На малюнку 31.1. зображено життєвий цикл одного з паразитичних плоских червів, який оселяється в організмі двох різних хазяїв — ссавців і червононогих молюсків. Яку вигоду може отримувати паразит від наявності кількох хазяїв?

2 Для перетворення гусені на метелика (мал. 31.2) витрачається багато ресурсів організму. До того ж лялечку хижакам легше з'їсти. Але подібне перетворення дуже поширене серед різних груп комах. Які переваги має значна відмінність у способі життя і будові між личинкою та дорослою особиною?



Мал. 31.1. Життєвий цикл паразитичного плоского черва



Мал. 31.2. Перетворення гусені на метелика

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Основними формами розмноження тварин, як і рослин, є статеве й нестатеве.

Нестатеве розмноження

Тип розмноження, за якого статеві клітини не утворюються, а новий організм виникає з однієї клітини або групи клітин (частини тіла) одного материнського організму.

Одним зі способів нестатевого розмноження тварин є пупкування — випинання тіла з утворенням нової особини (наприклад, у гідри, коралових поліпів, губок). Також низка тварин може розмножуватися шляхом фрагментації (поділ тіла на кілька частин, що притаманне деяким червам).

Особливими способами розмноження тварин є поліембріонія й партеногенез.

За QR-кодом докладніше ознайомся зі способами нестатевого розмноження.

Статеве розмноження

Тип розмноження, за якого новий організм виникає після злиття двох статевих клітин, у результаті якого формується одна клітина — зигота.

За статевого розмноження у тварин утворюються статеві клітини (гамети): чоловічі — сперматозоїди, жіночі — яйцеклітини. Якщо чоловічі і жіночі гамети утворюють різні особини виду (відповідно, самці й самиці), то такі види називають **роздільно-статевими** (наприклад, птахи, комахи, ссавці). У гермафродитів один організм продукує і чоловічі, і жіночі гамети (плоскі черви, черевоногі молюски). Після запліднення із зиготи формується зародок (ембріон), що дає початок новій тварині.

Способи запліднення під час статевого розмноження**Зовнішнє запліднення**

Тип запліднення, за якого новий організм виникає після злиття двох статевих клітин у зовнішньому середовищі поза організмом тварини.

Такий тип запліднення є характерним для багатьох риб, двостулкових молюсків, жалких тощо.

Внутрішнє запліднення

Тип запліднення, за якого новий організм виникає після злиття двох статевих клітин всередині організму тварини. Для цього інша особина повинна ввести свої статеві клітини всередину організму, який є її статевим партнером.



Такий тип запліднення є характерним для комах, хрящових риб, наземних хребетних тощо.

Чергування статевого й нестатевого розмноження.

Життєві цикли тварин

Деякі види тварин у своєму розвитку мають кілька стадій, на яких можуть розмножуватися нестатевим або статевим способами. Сукупність усіх стадій розвитку утворює життєвий цикл певного виду тварин.

Розвиток тварин поділяється на два основні періоди: зародковий і післязародковий.

Зародковий (ембріональний) відбувається, починаючи з моменту утворення зиготи (після запліднення) і до моменту вилуплення з яйця або народження з організму матері.

Післязародковий (постембріональний) період відбувається з моменту вилуплення з яйця або народження з організму матері і до моменту статевозрілої дорослої особини.

Типи післязародкового розвитку тварин

Прямий розвиток (розвиток без метаморфозу)

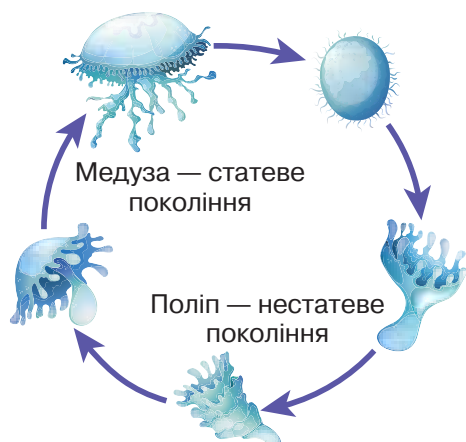
Тип розвитку, за якого новонароджені організми мають усі характерні риси дорослої особини і відрізняються тільки меншими розмірами й нерозвиненими статевими залозами.

Такий тип розвитку є характерним для ссавців, птахів, рептилій, павуків, головоногих молюсків тощо.

Непрямий розвиток (розвиток з метаморфозом) (мал. 31.4)

Тип розвитку, за якого новонароджена личинка суттєво відрізняється за розміром і будовою від дорослої особини, а для перетворення на неї потребує значної перебудови організму.

У комах непрямий розвиток може відбуватися протягом кількох стадій без утворення нерухомої фази розвитку (лялечки) або



Мал. 31.3. Чергування поколінь у життєвому циклі медузи



Мал. 31.4. Непрямий розвиток тварин

з утворенням такої стадії. Відповідно розрізняють розвиток із неповним і повним перетворенням.

Такий тип розвитку є характерним для комах, амфібій, двостулкових моллюсків тощо.

Формування тканин, органів і систем органів у тварин

У процесі ембріонального розвитку з однієї клітини (зиготи) формується цілий організм. Це складний процес, який здійснюється під контролем спеціальної спадкової програми. У результаті утворюється все різноманіття потрібних організму тканин, органів і систем органів. На перебіг процесу ембріонального розвитку (ембріогенезу) можуть впливати різноманітні зовнішні та внутрішні чинники.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Здатність до розмноження і розвитку є характерною рисою всіх живих організмів. Основними формами розмноження тварин є статеве і нестатеве. У процесі статевого розмноження відбувається зовнішнє або внутрішнє запліднення. Розвиток тварин поділяється на два основні періоди: зародковий і післязародковий. У тварин розрізняють два типи післязародкового розвитку: прямий і непрямий.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які існують способи розмноження тварин?
2. Як відбувається непрямий розвиток у комах? Поясни на конкретному прикладі.
3. Склади перелік тварин вашого регіону з прямим і непрямим розвитком (по 3–4 представники в кожній групі).
4. Які переваги і недоліки має внутрішнє запліднення порівняно із зовнішнім?
5. Порівняй прямий і непрямий типи розвитку тварин. Укажи переваги й недоліки кожного з них.
6. Які переваги порівняно зі звичним народженням дитинчат у ссавців дає виношування їх у сумці сумчастими ссавцями?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 32 Регуляція життєвих функцій тварин. Нервова й ендокринна системи органів

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Мозок рептилій



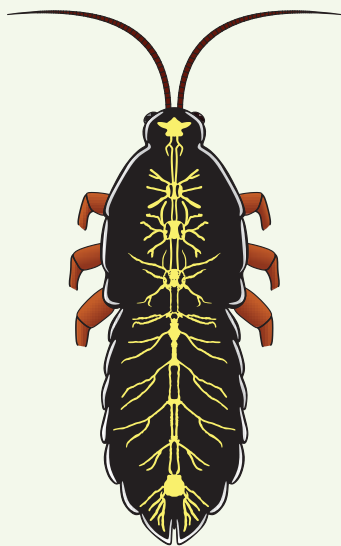
Мозок птахів

На малюнку зображено мозок представників двох споріднених груп тварин — рептилій і птахів. Оранжевим кольором позначено один із відділів мозку — мозочок. У представників якої групи цей відділ мозку розвинений краще? Обґрунтуй гіпотезу, яка б пояснила цю відмінність.

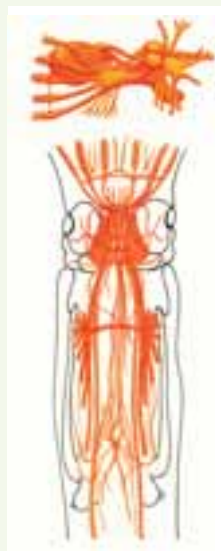


ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 У центральній нервовій системі комах можна побачити кілька великих нервових вузлів — гангліїв (мал. 32.1). Але розташовані вони по довжині нервового ланцюжка нерівномірно, та й розміри в них різні. Чому?
- 2 Розглянь малюнок 32.2. Поміркуй, для чого кальмару потрібна така велика і складна нервова система.



Мал. 32.1. Нервові вузли — ганглії



Мал. 32.2. Будова мозку й нервової системи кальмара

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Існування організму є можливим лише за умови злагодженої роботи всіх його компонентів. У тварин координацію процесів життєдіяльності організму здійснюють дві основні регуляторні системи: нервова та ендокринна. Нервова система здійснює нервову регуляцію, а ендокринна — гуморальну. Слід зазначити, що ці дві системи постійно взаємодіють між собою, що дає змогу узгоджувати процеси регуляції в організмі тварин.

Регуляторні системи

Нервова система

Основним принципом нервової регуляції є зміна роботи органів під впливом нервових імпульсів, які утворюються нейронами — клітинами нервової тканини.

Ендокринна система

Гуморальна регуляція відбувається за рахунок дії на певні типи клітин спеціальних речовин — гормонів, які виробляються залозами ендокринної системи. Гормони мають специфічну дію, тобто впливають тільки на певні клітини організму, таким чином регулюють їх діяльність.

Нервові системи тварин мають досить різноманітну будову й відрізняються в різних груп організмів. У більшості випадків нервова система поділяється на дві частини: центральну (здійснює нервову регуляцію роботи всього організму) та периферичну (проводить сигнали до і від центральної системи).

Основні типи нервових систем

- *Дифузна* (у жалких) представлена сіткою з'єднаних між собою нейронів, які рівномірно розподілені по організму тварини.
- *Стовбутова* (у плоских і круглих червів) складається з системи нервових стовбурів (центральна частина) і окремих нервів, які від них відходять (периферична частина).
- *Вузлова* (у кільчастих червів, членистоногих) складається з системи нервових вузлів, що утворюють центральну нервову систему, та окремих нервів, які відходять від них (периферична частина).
- *Трубчаста* (у хордових) складається з нервової трубки (центральна нервова система), нервів і вузлів (периферична нервова система). У більшості хордових із нервової трубки утворюються спинний і головний мозок (мал. 32.3).



Мал. 32.3. Головний мозок деяких хребетних тварин: ■ — мозочок; ■ — передній мозок; ■ — стовбур мозку

Головний мозок ускладнюється у процесі еволюції. Передній відділ мозку керує поведінкою, передусім набутою протягом життя. Тож його об'єм і площа суттєво збільшилися у ссавців порівняно з рибами.

За QR-кодом ознайомся з різними типами нервових систем.



с. 144

Ендокринна система — це система органів, яка здійснює вироблення спеціальних речовин (гормонів), які відповідають за хімічну регуляцію роботи клітин, тканин і органів. Ендокринна система тісно взаємодіє з нервовою системою. Узгоджена дія цих систем дає змогу здійснювати точне регулювання всіх процесів в організмі тварини.

Гормони виробляються багатьма групами тварин. Наприклад, у комах вони відіграють важливу роль під час формування організму на різних стадіях розвитку.

Надзвичайно велике значення ендокринна система має в життєдіяльності хребетних тварин.

БІОСЛОВО

Гормони — біологічно активні речовини, які виробляються ендокринними залозами й регулюють роботу певних типів клітин організму.



У ссавців та інших хребетних функціонують такі ендокринні залози: гіпофіз, щитоподібна залоза, наднирники тощо. Наприклад, гіпофіз виробляє гормон росту та регулює роботу інших залоз. Наднирники виробляють кілька гормонів (кортизол, адреналін), які впливають на обмін речовин і мобілізацію ресурсів організму під час стресу тощо. Статеві залози виконують кілька функцій: продукують статеві гормони і статеві клітини.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Складність будови нервових систем та їх окремих частин залежить від завдань, які вони повинні виконувати. У хижаків нервова система зазвичай складніша, бо їм доводиться приймати багато рішень під час полювання на інших тварин. Великі нервові вузли в грудному відділі комах повинні керувати роботою ніг і крил одночасно. За складну поведінку наземних хребетних відповідає передній мозок (особливо його кора), а за рух тіла в просторі (передусім у складних умовах) — мозочок.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Існування організмів тварин потребує злагодженої роботи усіх їх компонентів. За координацію процесів життєдіяльності організмів відповідають дві основні регуляторні системи: нервова й ендокринна, які здійснюють, відповідно, нервову і гуморальну регуляцію. Основним принципом нервової регуляції є зміна роботи органів під впливом нервових імпульсів, які утворюються нейронами — клітинами нервової тканини. Гуморальна регуляція відбувається за рахунок дії на певні типи клітин спеціальних речовин — гормонів, які виробляються залозами ендокринної системи.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які органи входять до складу ендокринної системи ссавців?
2. Навіщо тваринам потрібна нервова система?
3. Які функції виконують гормони?
4. Які особливості будови має нервова система двостулкових молюсків, у яких відсутня така частина тіла, як голова?
5. Наведи приклад тварини, у якої відсутня центральна нервова система. Запропонуй пояснення, чому відсутність цієї системи не є проблемою для тварини.
6. Порівняй нервову і гуморальну регуляції.

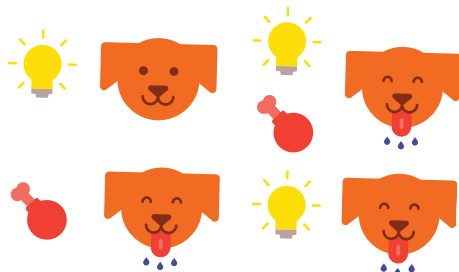
СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 33

Поведінка і комунікації тварин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

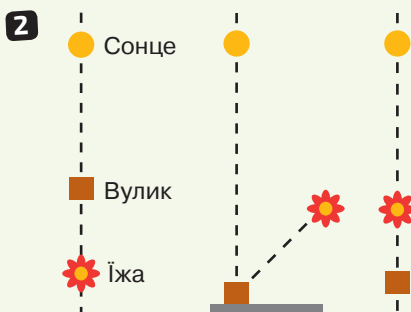
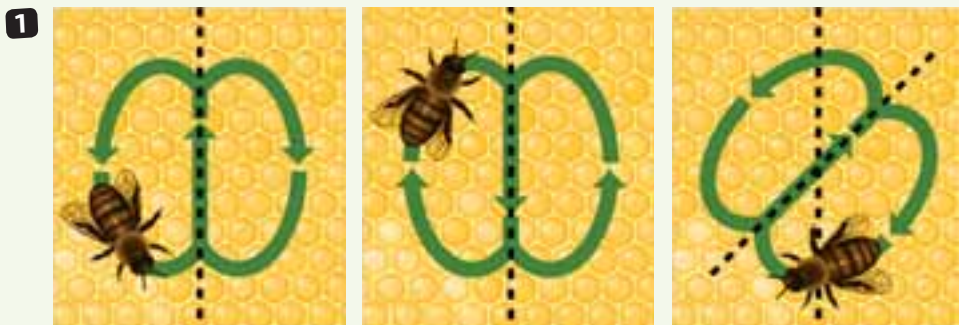


Коли собака бачить вмикання лампочки, то в неї слина не виділяється. Коли бачить їжу, яку їй дають, то слина виділяється. Якщо кілька разів давати собаці їжу й одночасно вмикати лампочку, то пізніше у неї почне виділятися слина навіть на просте вмикання лампочки без їжі. Як це можна пояснити?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Бджоли повідомляють своїм сусідкам напрямок та відстань до джерела їжі за допомогою спеціальних рухів — так званого «танцю». У ньому також враховується розташування сонця на небі в певний момент. На малюнку 33.1 зображено рухи бджоли під час танцю. Установи відповідність між малюнками з «танцями» бджоли та малюнками з розташуванням їжі, на яку ці «танці» вказують.



Мал. 33.1. «Танець» бджіл: **1** — рухи бджоли по сотах для інформування інших бджіл; **2** — взаємне розташування сонця, їжі та вулика, про які бджола повідомляє своїм танцем

2 Мавп ревунів вважають найголоснішими наземними тваринами (мал. 33.2). У них добре розвинені горлові мішки і під'язикова кістка, які допомагають утворювати дуже гучні звуки. Ці мавпи живуть групами по 6–15 тварин і зазвичай кричать вранці або ввечері. Для чого їм може бути потрібна така форма поведінки?



Мал. 33.2. Мавпа реву

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тварини реагують на процеси, які відбуваються в зовнішньому середовищі та їхньому організмі, різноманітними пристосувальними діями або цілими системами таких дій. Основою таких дій є подразливість. Поведінка тварин заснована на рефлексах та інстинктах і утворює велике різноманіття форм різних рівнів складності.

БІОСЛОВО

Подразливість — це одна з основних властивостей живого. Вона є здатністю організму сприймати зміни зовнішнього та внутрішнього середовища й реагувати на них.



Рефлекси

Це реакції організму на дію факторів середовища за участі нервової системи.

Безумовні

Уроджені рефлекси, які успадковуються від предків і властиві для всіх особин виду

Умовні

Надбані рефлекси, які утворюються у процесі життєдіяльності та є індивідуальними для кожної особини

Інстинкти є вродженою здатністю тварин до складної автоматичної поведінки (виконання певної послідовності дій) у відповідь на чітко визначений стимул. Вони виникають у головному мозку і є більш складною формою поведінки, ніж безумовні рефлекси, які формуються на рівні окремих нервових вузлів або спинного мозку.

Ознаки інстинктів:

- спадковість (не потребують навчання, хоча протягом життя їх прояви можуть покращуватися тваринами);
- однаковість у всіх особин певного виду;
- пристосованість до умов існування на момент закріплення інстинкту в спадковості певного виду;
- повторюваність (інстинктивна поведінка буде повторюватися у відповідь на дію стимулу незалежно від конкретної ситуації).

Безумовні рефлекси та інстинкти є основою вроджених форм поведінки тварин, які не потребують навчання. У тих випадках, коли особливість поведінки виникає й закріплюється у процесі життя особини, мають місце набуті форми поведінки.

Форми поведінки тварин:

- харчова;
- захисна;
- територіальна;
- статева;
- батьківська;
- соціальна;
- дослідницька;
- ігрова.

Комунікація тварин — це зв'язок та спілкування між тваринами одного або різних видів шляхом передачі інформації за допомогою різних сигналів. Передані сигнали сприймаються різними органами чуття тварини залежно від природи сигналу.

Способи комунікації (за допомогою чого відбувається передача сигналів):

- голосовий апарат;
- структури на тілі для утворення звуків;
- пахучі залози;
- забарвлення;
- форма тіла;
- характерна поза;
- особлива поведінка (рухи, звуки, дії тощо);
- електричні сигнали;
- світлові сигнали.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Соціальними тваринами називають тварин, які утворюють постійні групи особин свого виду, всередині яких взаємодіють між собою за певними правилами. Форма поведінки, яка дає змогу тваринам формувати такі групи, називається **соціальною**.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Тварини реагують на процеси, які відбуваються в зовнішньому середовищі та їхньому організмі, різноманітними пристосувальними діями або цілими системами таких дій. Поведінка тварин заснована на їхніх рефlekсах та інстинктах і утворює велике різноманіття форм різних рівнів складності. Для взаємодії між собою тварини можуть використовувати різні форми комунікації.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Поясни, чим відрізняються між собою умовні й безумовні рефlekси.
2. Наведи два–три приклади інстинктивної поведінки. Поясни, чому цю поведінку можна вважати такою.
3. Які форми поведінки тварин розрізняють?
4. Якими способами тварини можуть комунікувати між собою?
5. Які переваги дає тваринам можливість ефективної комунікації між особинами одного виду? Поясни на конкретних прикладах.
6. Мурахи — тварини зі складною соціальною поведінкою (мал. 33.3). Сучасні мурахи живуть тільки в колоніях, видів поодиноких мурах не існує. Які переваги дає цим тваринам складна соціальна форма їхньої поведінки?



Мал. 33.3. Мурахи — соціальні тварини

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 34 Адаптації тварин до умов середовища. Міграції

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Під час сезонних перельотів (міграцій) птахи, які долають великі відстані, наприклад гуси, зазвичай летять упорядкованою зграєю. Форма такої зграї схожа на клин і є подібною в різних видів птахів. Навіщо птахи так роблять?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Тихоокеанські лососі є прохідними рибами (мал. 34.1). Вони живуть і харчуються в морі, але на нерест зазвичай повертаються в ту річку, у якій вилупилися з ікринки. У морі риби можуть орієнтуватися за допомогою сонця або магнітного поля. Але як їм вдається розрізнити розташовані поряд річки, щоб вибрати саме ту, у якій вони народилися?



Мал. 34.1. Тихоокеанський лосось

2 Молох (мал. 34.2) є невеликою ящіркою, яка чудово адаптована до життя в суворих умовах австралійської пустелі. Які особливості будови допомагають успішно виживати в таких складних умовах?



Мал. 34.2. Ящірка молох

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Особливості будови та життєдіяльності тварин мають важливе значення для пристосування до умов існування. Такі особливості називають *адаптаціями*. Також терміном *адаптація* називають і сам процес пристосування тварин до умов їхнього існування. Для різних середовищ існування ефективними є різні адаптації.

Середовища існування тварин.
Ознаки пристосування

Наземне	Наземно-повітряне
<p>Кінцівки, зручні для руху по суходолу, зовнішні покриви, які захищають від впливу середовища, добре розвинені органи чуття (зору, слуху, нюху) тощо. <i>Представники:</i> лисиця, лань, турун, виноградний слимак, тарантул</p>	<p>Обтічна форма тіла, крила або перетинки для можливості літання, добре розвинені зір і слух. <i>Представники:</i> фламінго, кажан, крук, бджола, махаон</p>
Ґрунтове	Водне
<p>Форма тіла зручна для руху в ґрунті, відсутність частин тіла, що виступають, пристосування для утворення тунелів, добре розвинені слух, нюх і дотикова чутливість тощо. <i>Представники:</i> кріт, сліпак, дощовий черв'як, вовчок, личинки хрущів</p>	<p>У тварин, які плавають: обтічна форма тіла, плавці, які забезпечують можливість маневрувати та стабілізують рух тіла, хвіст або реактивна воронка для швидкого руху тощо. У донних форм: пласка форма тіла або радіально-симетрична будова, уміння маскуватися тощо. <i>Представники:</i> акула, дельфін, кальмар, камбала, восьминіг</p>
Тіла живих організмів	
<p>Щільні покриви тіла, органи прикріплення всередині тіла, редуковані органи чуття, сильно розвинені органи розмноження. <i>Представники:</i> свинячий ціп'як, печінковий сисун, аскарида, гострик, личинки оводів</p>	

Міграції тварин

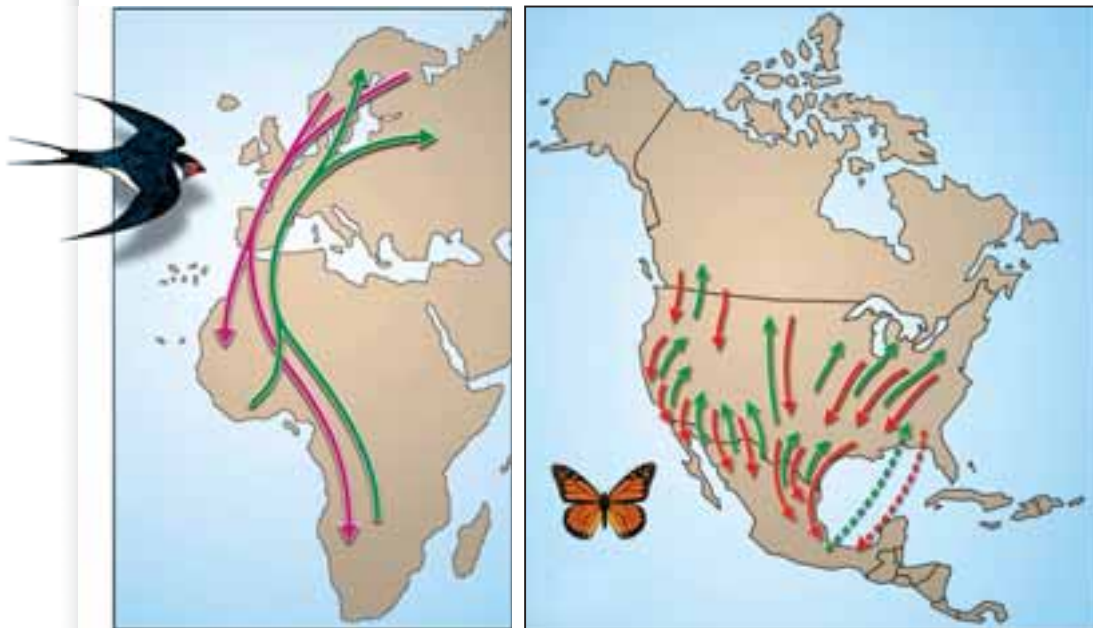
Одним із важливих способів пристосування тварин до умов середовища є міграції. *Міграції* — це періодичні переміщення тварин між суттєво відмінними середовищами існування, які просторово віддалені одне від одного (мал. 34.3, с. 152).

Різновиди міграцій (за періодичністю)

Сезонні (пов'язані зі зміною умов у різні сезони року) — весняні та осінні перельоти птахів, міграції слонів саваною.

Добові (пов'язані зі зміною умов протягом доби) — вертикальні міграції морських організмів між глибокими і поверхневими шарами води.

Припливні (пов'язані зі зміною умов через чергування припливів і відпливів) — переміщення водних і наземних видів у припливно-відпливній зоні.



Мал. 34.3. Міграції тварин

Можливі причини міграцій:

- переміщення до місць, багатих кормовими ресурсами;
- переміщення до місць зі сприятливими умовами для розмноження;
- переміщення до місць зі сприятливими умовами існування (наприклад, температурою) певного сезону.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Великою проблемою для тварин під час міграцій є орієнтування. Різні види тварин використовують велике різноманіття способів орієнтації: положення сонця на небі, розташування зір, поляризоване світло, магнітне поле Землі, ехолокацію, нюх тощо. Зазвичай тварини використовують кілька способів орієнтування. Наприклад, риби можуть використовувати магнітне поле та астрономічні орієнтири для потрапляння в певний район, а далі шукають потрібні їм річки за запахом.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Особливості будови та життєдіяльності тварин мають важливе значення для пристосування до умов існування. Такі особливості називають адаптаціями. Для різних середовищ існування тварин ефективними є різні адаптації. Основними середовищами існування тварин є наземне, водне, наземно-повітряне, ґрунтове і тіла живих організмів. Одним з ефективних способів пристосування для тварин є міграції — періодичні переміщення між суттєво відмінними середовищами існування, які просто-риво віддалені одне від одного. Розрізняють сезонні, добові й припливні міграції.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. У яких середовищах живуть тварини?
2. Що таке міграція тварин? Які бувають міграції?
3. Склади перелік із 4–5 видів тварин твоєї місцевості, які здійснюють сезонні міграції.
4. Які особливості дають змогу тваринам адаптуватися до життя під землею? Поясни на конкретних прикладах.
5. Які особливості поведінки допомагають пінгвінам пристосовуватися до життя в холодних умовах Антарктиди?
6. Скат хвостокол (мал. 34.4) і акула мако (мал. 34.5) пристосовані до життя у воді. Але один із цих видів живе в товщі води, а інший — біля дна. Які ознаки вказують на пристосування кожного виду до відповідного способу життя?



Мал. 34.4. Скат хвостокол



Мал. 34.5. Акула мако

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

1. Проведи спостереження за рухами тварин. Це можуть бути домашні улюбленці (кіт, собака, черепаха), птахи біля будинку чи школи, комахи (мураха), дощові черв'яки, молюски (ампулярія), сільськогосподарські тварини.



На основі спостережень склади характеристику руху тварини за планом.

1. У якому середовищі рухається (водне, повітряне, поверхня ґрунту, ґрунт)?
2. Спосіб (або способи) руху (плаває, літає, повзає, бігає, стрибає тощо).
3. Наявність кінцівок і їх використання під час рухів.
4. Як тварина змінює напрямку руху? Які органи чи частини тіла відіграють головну роль у зміні напрямку?
5. За можливості визнач (наближено) швидкість руху тварини (у звичайних умовах).
6. За яких умов рух тварини прискорюється? Чи змінюється водночас спосіб руху кінцівок (наприклад, із кроків на стрибки)?
7. Яка роль рухів тварини в її пристосуванні до умов життя?

На основі опрацьованого матеріалу склади характеристику тварини, рух якої досліджував / досліджувала. Опиши покриви, відділи тіла, особливості органів дихання та транспортної системи, органів виділення, нервової системи. Який спосіб розмноження та розвитку властивий тварині? У чому особливості її поведінки?

2. Склади план експерименту для дослідження наявності слуху в риб.

На початку ХХ ст. вважалося, що риби німі і глухі. Запропонуй план експерименту для підтвердження або спростування такої думки. Можеш скористатися ідеями щодо висування та перевірки гіпотези за QR-кодом.



с. 154

Виконай практичні роботи до теми (с. 257–260).

7 РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН



§ 35 Губки і Жалкі

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

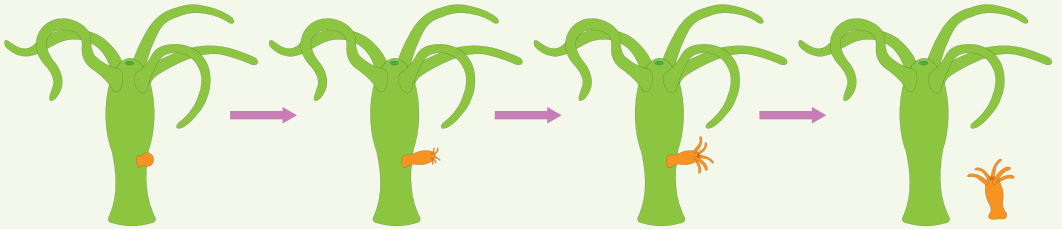


Гідра зелена є типовим представником роду Гідра. Від інших представників цього роду її відрізняють зелене забарвлення й менша активність у полюванні. Із чим це може бути пов'язано?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** На малюнку 35.1 показано спосіб розмноження представника жалких шляхом пупкування, коли молода особина формується як виріст тіла на материнській особині. Які переваги має такий спосіб розмноження?



Мал. 35.1. Спосіб розмноження представника жалких

- 2** Коралові поліпи (мал. 35.2) є представниками жалких, які можуть утворювати такі велетенські споруди, як коралові рифи. Це можливо завдяки об'єднанню коралових поліпів у велетенські колонії з багатьох особин. Зазвичай у таких колоніях окремі поліпи з'єднують свої кишкові порожнини в одну систему. Які переваги це може їм надавати?



Мал. 35.2. Коралові поліпи

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Губки і Жалкі є дуже давніми групами тварин із досить простою будовою. Вони належать до двошарових тварин. Тобто їх тіло утворено двома шарами клітин — зовнішнім (ектодермою) і внутрішнім (ентодермою). Між цими шарами може розташовуватися неклітинна речовина — мезоглея.

ГУБКИ

Характерні риси:

- двошарові тварини;
- майже всі представники мають мінеральний або органічний скелет;
- симетрія тіла відсутня або слабо виражена, радіальна;
- мають високу здатність до регенерації.



Мал. 35.3. Гуантанамська губка

Функціональні особливості

Живлення: вловлюють харчові частки шляхом фільтрації.

Дихання: дихальна система відсутня, клітини безпосередньо здійснюють газообмін із середовищем.

Транспорт речовин: транспортна система відсутня.

Виділення: видільна система відсутня, клітини безпосередньо здійснюють обмін речовин із середовищем.

Розмноження: статеве і нестатеве.

Регуляція процесів: нервова система відсутня, але взаємодія клітин відбувається.

Сприйняття: спеціалізованих органів чуття немає.

Представники

Бодяга (мал. 12.6, с. 57), кошик Венери (мал. 12.7, с. 57), гуантанамська губка (мал. 35.3).

Значення для людини

- Органічні скелети деяких видів використовуються як засоби гігієни.
- Можуть бути джерелом біологічно активних речовин.
- Є важливим компонентом водних біоценозів.

ЖАЛКІ

Характерні риси:

- двошарові тварини;
- мають спеціальні жалкі клітини (кнідоцити);
- частина представників має мінеральний або органічний скелет;
- симетрія тіла радіальна;
- у життєвому циклі є дві фази — плаваюча медуза і сидячий поліп, але в частини представників одна з фаз редукується;
- мають високу здатність до регенерації.



Мал. 35.4. Аурелія

Функціональні особливості

Живлення: вловлюють здобич за допомогою щупалець із жалкими клітинами, травлення відбувається в кишковій порожнині.

Дихання: дихальна система відсутня, клітини безпосередньо здійснюють газообмін із середовищем.

Транспорт речовин: транспортна система відсутня.

Виділення: видільна система відсутня, клітини безпосередньо здійснюють обмін речовин із середовищем.

Розмноження: статеве й нестатеве (пупкуванням).

Регуляція процесів: нервова система дифузного типу без нервових вузлів, але в медуз утворюється нервове кільце.

Сприйняття: органи чуття представлені простими очима й органами рівноваги (переважно у медуз), дотикова чутливість добре розвинена у всіх представників.

Представники

Аурелія (мал. 35.4), коренерот, ціанея, морська оса, коралові поліпи (мал. 35.2, с. 156), актинії, морські анемони.

Значення для людини

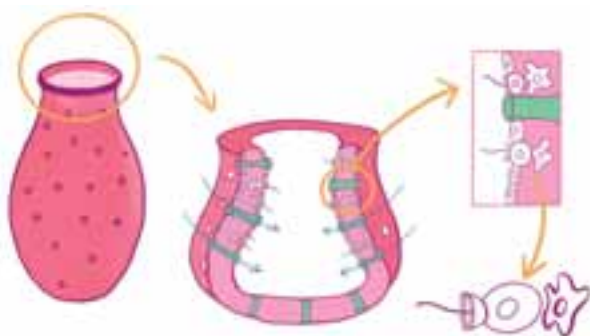
- Окремі представники є дуже отруйними й небезпечними для людини (морська оса).
- Деяких медуз вживають у їжу.
- Корали можуть використовуватися для виготовлення прикрас.
- Коралові рифи відіграють важливу роль у тропічних екосистемах і впливають на ведення господарства в цих регіонах.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

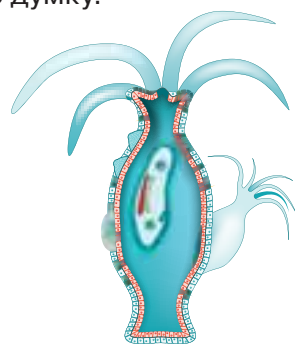
Губки і Жалкі є дуже давніми групами тварин із досить простою будовою. Це двошарові тварини, тіло яких утворено двома шарами клітин — зовнішнім (ектодермою) та внутрішнім (ентодермою). Між ними може розташовуватися неклітинна речовина — мезогля. Деякі види жалких можуть бути небезпечними для людини. Ці обидві групи тварин є важливим компонентом водних екосистем. Їх представники можуть створювати місця існування для інших водних організмів. Так, коралові поліпи формують у морських тропічних екосистемах коралові рифи.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що гідра є представником жалких?
2. Які ознаки вказують на пристосування губки бодяги до умов її існування?
3. Склади перелік із 3–4 видів жалких і губок України.
4. Склади перелік способів використання жалких і губок людиною.
5. Запропонуй спосіб, яким можна довести, що бокалоподібні губки під час фільтрування втягують воду через стінки тіла й виводять її через устя вгорі (мал. 35.5).
6. Поясни, які переваги дає гідрі (мал. 35.6) радіальна симетрія тіла в її середовищі існування. Обґрунтуй свою думку.



Мал. 35.5. Бокалоподібні губки



Мал. 35.6. Гідра

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 36 Плоскі, Круглі й Кільчасті черви

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Бичачий ціп'як



Самиця аскариди



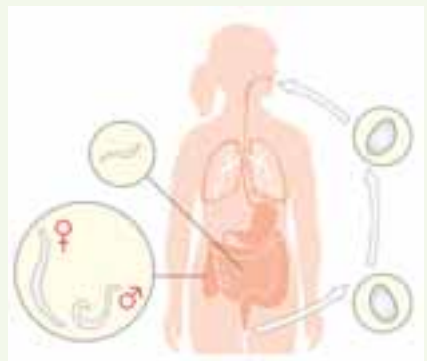
Самець аскариди

Аскариди — поширені у природі круглі черви, які мають кутикулу й линяють у процесі росту. Людська аскарида живе близько 12 місяців. Самиці мають довжину близько 40 см, а самці — до 25 см. Бичачий ціп'як — стьожковий черв (тип Плоскі черви) має більші розміри й живе до 10 років. Обидва паразити більшу частину життя проводять у тонкій кишці людини, де діють травні ферменти й достатньо перетравлених поживних речовин. Чому ціп'яки втратили травну систему у процесі еволюції, а аскариди зберегли й не зможуть без неї обходитися?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Паразитичними круглими червами людини є аскарида (виростає до 40 см) і гострик (до 1 см). Зараження людини відбувається після потрапляння яєць цих червів у травну систему (мал. 36.1). Але між ними існує відмінність: яйця гострика здатні заражати людину одразу, а яйцям аскариди спочатку потрібен період перебування в ґрунті (2–3 тижні), щоб стати заразними для людини. Запропонуй можливе пояснення цього факту та обґрунтуй свою думку.



Мал. 36.1. Зараження людини аскаридами

2 Медична п'явка (мал. 36.2) є паразитом, який зазвичай живиться кров'ю ссавців. Склади перелік пристосувань цієї п'явки до її способу життя.



Мал. 36.2. Медична п'явка

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Плоскі, круглі та кільчасті (мал. 36.3) черви не є близькими родичами. Найближчими родичами кільчаків є моллюски, а круглих червів — членистоногі. Але всі ці три групи належать до тришарових тварин. У процесі ембріонального розвитку між ектодермою й ентодермою в них виникає третій (клітинний) шар — мезодерма. Із цих трьох шарів утворюються всі органи і тканини їхніх організмів. Також усі ці тварини мають червоподібну форму тіла, а деякі представники є паразитами.



Мал. 36.3. Черви: 1 — плоский; 2 — круглий; 3 — кільчастий

Через збільшення розмірів у червів виникли ускладнення під час обміну речовин між середовищем і клітинами всередині тіла. Плоскі черви розв'язали цю проблему за рахунок форми тіла і травної системи, яка розгалузилася по всьому тілу. У круглих червів велику роль у транспорті речовин стала відігравати порожнина тіла. А в кільчастих червів для цього з'явилася кровоносна система.

ПЛОСКІ ЧЕРВИ

Значення в природі
й житті людини

Хижаки й паразити. Є важливою складовою багатьох екосистем. Багато представників є збудниками захворювань людини і тварин (гельмінтозів)

Особливості будови

Транспортна і дихальна системи відсутні, травна система не має анального отвору. Органи чуття слабо розвинені, у деяких видів є очі, органи рівноваги, добре розвинена дотикова чутливість

Характеристика групи

Різноманітні організми, які мешкають у різних середовищах (прісні та солоні водойми, поверхня ґрунту, інші організми). У багатьох видів добре розвинена здатність до регенерації. Розмножуються переважно статевим способом. Багато представників є гермафродитами. *Представники:* планарії, ехінокок, печінковий сисун, бичачий ціп'як, свинячий ціп'як

КРУГЛІ ЧЕРВИ

Значення в природі й житті людини

Хижаки або паразити. Є важливою складовою багатьох екосистем. Багато представників є збудниками захворювань людини і тварин (гельмінтозів)

Особливості будови

Транспортна і дихальна системи відсутні, травна система має анальний отвір. Мають порожнину тіла. Укриті кутикулою. У деяких є очі, органи рівноваги, добре розвинена дотикова чутливість

Характеристика групи

Різноманітні організми, які мешкають у різних середовищах (прісні й солоні водойми, ґрунт, інші організми). Не мають добре розвинутої здатності до регенерації. Розмножуються переважно статеві. Більшість представників є роздільностатевими.

Представники: аскарида, гострик, трихінеда, бурякова нематода

КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ

Значення в природі й житті людини

Хижаки, детритофаги або паразити. Є важливою складовою багатьох екосистем. Деякі представники можуть бути паразитами. Відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні. Окремих представників вживають у їжу. Медичні п'явки використовуються в медицині

Особливості будови

Дихальна система у більшості представників відсутня (деякі види мають зябра), кровоносна система замкнена й добре розвинена, не мають кінцівок, є порожнина тіла, травна система з анальним отвором, органи чуття добре розвинені, у багатьох видів є очі, органи рівноваги, органи слуху, органи нюху, добре розвинена дотикова чутливість

Характеристика групи

Різноманітні організми, які мешкають у різних середовищах (прісні і солоні водойми, ґрунт, інші організми). У багатьох видів добре розвинена здатність до регенерації. Розмножуються переважно статеві. Багато представників є гермафродитами. Деякі представники пристосувалися до життя в умовах підводних гідротермальних джерел на значній глибині, температура води в яких може сягати кількох сотень градусів.

Представники: медична п'явка, дощовий черв'як, нереїс

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Цікавим представником кільчастих червів є рифтія, що живе на дні Тихого океану на глибині кілька тисяч метрів (мал. 8.4, с. 38). Вона створює навколо свого тіла хітинову трубку, у якій і ховається. Живлення їм забезпечують симбіотичні бактерії, які накопичуються у спеціальному органі — трофосомі, а для життєдіяльності використовують сірководень з гідротермальних джерел. Довжина тіла цих червів може досягати 3 м, а діаметр — 4 см.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Плоскі, круглі й кільчасті черви належать до тришарових тварин. У процесі ембріонального розвитку між ектодермою й ентодермою в них виникає третій шар — мезодерма. Із цих трьох шарів утворюються всі органи і тканини їх організмів. Усі ці тварини мають червоподібну форму тіла, а деякі з них є паразитами, які можуть бути збудниками захворювань людини, домашніх тварин і культурних рослин. Деяких червів можна вживати в їжу. Медичних п'явок використовують у медицині.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що дощовий черв'як є представником кільчастих червів?
2. Які ознаки вказують на пристосування печінкового сисуна до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів плоских, круглих і кільчастих червів своєї місцевості.
4. Укажи способи використання людиною червів із розглянутих груп.
5. Запропонуй способи профілактики зараження людини паразитичними круглими червами (на прикладі конкретного виду).
6. Поясни на конкретному прикладі, як можна використати знання особливостей життєвого циклу паразитичного плоского черва для профілактики відповідного гельмінтозу.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 37 Молюски

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Деревина на фото певний час перебувала у воді. Причиною такого її стану є діяльність одного з видів двостулкових молюсків. Як і навіщо він це робить?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 У деяких країнах молюсків розводять на спеціальних фермах (мал. 37.1.). Щоб вони швидше росли, до їхньої основної їжі додають крейду. Навіщо?
- 2 Ставковик малий зазвичай не контактує з людиною (мал. 37.2). Але контроль його поширення дуже важливий для покращання стану здоров'я місцевого населення. Із чим це може бути пов'язано?



Мал. 37.1. Ферма молюсків



Мал. 37.2. Ставковик малий

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Молюски є однією з найчисельніших груп тварин. Наразі відомо понад 130 тис. їх видів. Молюски живуть як у воді, так і на суходолі. Їхні представники (гігантські кальмари) є найбільшими безхребетними нашої планети за масою тіла. Вони відіграють важливу роль у природі та житті людини.

МОЛЮСКИ

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має асиметричну будову або двобічну симетрію;
- тіло складається з трьох відділів: голови, тулуба й ноги, іноді з двох, якщо відбувається редукція голови;
- порожнина тіла вторинна;
- тіло зовні вкрито мантиєю (шкіряною складкою), яка може утворювати мушлю (мал. 37.3);
- у ротовій порожнині є радула (тертка) — пластинка, вкрита хітиновими зубцями (відсутня у двостулкових).

Функціональні особливості

Живлення: рослиноїдні, фільтратори або хижаки, травна система складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника, слинних залоз і печінки.

Дихання: дихальна система представлена зябрами або легенями.

Транспорт речовин: кровоносна система незамкнена, є серце (містить передсердя і шлуночок), у головоногих вени перед зябрами утворюють два додаткові «зяброві серця».

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві або гермафродити, запліднення може бути зовнішнім або внутрішнім.

Регуляція процесів: нервова система дифузно-вузлового типу, у випадку, якщо скупчення нервових вузлів утворюють мозок, він розташований навколо стравоходу.

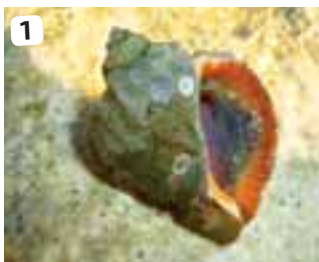
Сприйняття: рівень розвитку органів чуття різний у різних груп, часто добре розвинені очі, є органи хімічного чуття, рівноваги й дотику.



Мал. 37.3. Моллюск конус

Різноманіття молюсків

Група молюсків	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Червоні	Найбільша за чисельністю видів група. Є водні й наземні види. Зазвичай мають спіральну закручену мушлю (іноколи вона редукується). Усі три відділи тіла розвинені добре	<ul style="list-style-type: none"> Є їстівні види (їх можна штучно розводити). Деякі види отруйні. Шкідники сільського господарства. Мушлі деяких видів використовують для виготовлення прикрас. Окремі види є проміжними хазяями паразитів людини (малий ставковик тощо)
2 Двостулкові	Тільки водні організми. Голова редукована, у деяких видів може редукуватися й нога. Мушля складається з двох стулків. Більшість представників — фільтратори	<ul style="list-style-type: none"> Є їстівні види (їх можна штучно розводити). Утворюють перли. Мушлі деяких видів використовують для виготовлення прикрас і ґудзиків. У деяких випадках можуть бути джерелом зараження збудниками захворювань і отруєння
3 Головоногі	Тільки водні організми. У більшості редукована мушля (збереглася в наутилусів). Нога розділена на щупальці, на яких можуть розташовуватися присоски. Більшість видів — хижаки	<ul style="list-style-type: none"> Є їстівні види (можуть бути об'єктами промислового виллову). Деякі види отруйні. Джерела сепії (чорнило каракатиці)



Рапана



Мідія



Каракатиця

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

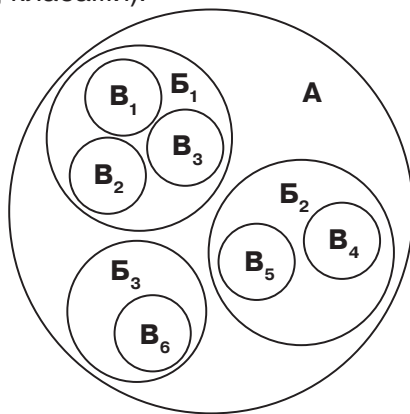
Молюски є великою групою тварин. Вони живуть як у воді, так і на суходолі. Здебільшого їхнє тіло поділено на голову, ногу й тулуб. У більшості молюсків є мушля, яку утворює мантия — складка зовнішніх покривів тіла. Найважливішими для людини групами молюсків є Червононогі, Двостулкові і Головоногі. Вони відіграють важливу роль у природі та житті людини.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що равлик — молюск?
2. Які ознаки вказують на пристосування восьминога до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів молюсків своєї місцевості.
4. Укажи способи використання молюсків людиною.
5. У головоногих молюсків в організмі накопичується так зване «чорнило». Навіщо?
6. Схематичне зображення показує співвідношення між різними систематичними групами, які тобі вже відомі (типи, класи, ряди, роди). Систематична група **A** — найбільша. Вона об'єднує три менші систематичні групи **B**, які, у свою чергу, об'єднують групи **B**. Установи відповідність між назвами кіл на схемі та систематичними групами тварин (типами, родами, класами).

Систематичні групи:

1. Восьминіг
2. Ставковик
3. Молюски
4. Головоногі
5. Наутилус
6. Рапана
7. Перлівниця
8. Двостулкові
9. Червононогі
10. Кальмар



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 38 Членистоногі. Ракоподібні

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Мокриці є представниками ракоподібних, які пристосувалися до життя на суходолі, хоча і продовжують дихати за допомогою зябер. Але це не заважає їм виживати навіть у пустелях. За рахунок чого їм вдається успішно жити поза водою?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** Балянуси, або морські жолуді (мал. 38.1), є ракоподібними, які ведуть прикріплений спосіб життя. Вони міцно прикріплюються до місця свого проживання. Яким чином їм вдається забезпечувати власне живлення та поширення в таких умовах?
- 2** Рак богомол живе на коралових рифах у тропічних водах Індійсько-го й Тихого океанів (мал. 38.2). Він завдає удару по своїй здобичі з найбільшою швидкістю серед усіх тварин. Крім того, хижак має досконалий зір. Яким чином наявність таких особливостей може сприяти пристосуванню цього рака до умов його існування?



Мал. 38.1. Балянус, або морський жолудь



Мал. 38.2. Рак богомол

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Членистоногі є найбільшою за кількістю видів групою живих організмів. До неї належать такі великі групи тварин, як Ракоподібні, Павукоподібні та Комахи. Характерною ознакою

членистоногих є наявність жорсткого зовнішнього скелета, основою якого є хітин, і поділ тіла на сегменти. Рух членистоногих забезпечують членисті кінцівки. Однією з найбільших груп членистоногих є Ракоподібні. Це переважно водні тварини загальною чисельністю понад 67 тис. видів.

РАКОПОДІБНІ

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- тіло складається з трьох відділів: голови, грудей і черевця;
- порожнина тіла змішана;
- є дві пари вусиків.

Функціональні особливості

Живлення: рослиноїдні, фільтратори, хижакі, детритофаги, паразити, травна система складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника і печінки.

Дихання: дихальна система представлена зябрами, у дрібних представників її може не бути.

Транспорт речовин: кровеносна система незамкнена, є серце й судини, у дрібних представників може редукуватися.

Виділення: органами виділення є спеціальні парні залози у головному відділі тіла.

Розмноження: переважно роздільностатеві, інколи гермафродити, запліднення зазвичай зовнішнє.

Регуляція процесів: центральна нервова система представлена головним мозком і черевним нервовим ланцюжком.

Сприйняття: органи чуття розвинені добре (крім паразитичних форм), очі зазвичай складаються з окремих фасеток, є органи хімічного чуття, рівноваги й дотику.

Представники

Раки, краби, лангусти, омари, мокриці, дафнії, циклопи, креветки (мал. 38.3, с. 170).

Значення для людини

- Є їстівні види (їх можна штучно розводити).
- Деякі види є основою живлення китів і промислових видів риб.
- Окремі види є проміжними хазяями паразитів людини.



Мал. 38.3. Представники ракоподібних: 1 — морські качечки; 2 — японський краб-павук; 3 — чубчастий краб-привид; 4 — дафнія; 5 — креветка; 6 — щитень літній

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Членистоногі є найбільшою за кількістю видів групою живих організмів, до якої належать ракоподібні, павукоподібні та комахи. Характерною ознакою членистоногих є наявність жорсткого зовнішнього скелета і поділ тіла на сегменти. Рух членистоногих забезпечують членисті кінцівки. Однією з найбільших груп членистоногих є Ракоподібні.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Наявність зовнішнього скелета обмежує максимально можливі розміри тіла ракоподібних, але серед них трапляються й дуже великі представники. Розмір панцира японського краба-павука (мал. 38.3) може сягати 45 см, а розмах першої пари його ніг становить 3 метри. Найбільший спійманий екземпляр американського омара (мал. 38.5) мав довжину тіла 107 см і важив 20,1 кг.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що лангуст (мал. 38.4) є представником ракоподібних?
2. Які ознаки вказують на пристосування річкового рака до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів ракоподібних своєї місцевості.
4. Склади перелік способів використання ракоподібних людиною.
5. Уяви, що станеться, якщо всі ракоподібні зникнуть. Опиши, які зміни відбудуться на Землі.
6. Американський омар є найважчим представником членистоногих (мал. 38.5). Цікавою особливістю цього виду є те, що клешні відрізняються за розміром і формою. Сформулюй гіпотезу, яка б пояснювала цю особливість тварин, і запропонуй спосіб її перевірки.



Мал. 38.4. Каліфорнійський лангуст



Мал. 38.5. Американський омар

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 39 Павукоподібні

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Павук-сріблянка пристосований до життя у воді. Свою назву він отримав, бо під водою його черевце блищить і здається, що воно вкрите сріблом. Завдяки чому виникає цей ефект і навіщо він потрібен павуку?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Скорпіони є групою павукоподібних, які поширені на всіх континентах (мал. 39.1). Але найкраще вони почувають себе у пустелях. Укажи особливості скорпіонів, які дають їм змогу ефективно пристосуватися до життя в пустелі.
- 2 Характерною ознакою павуків є здатність до утворення і використання павутиння (мал. 39.2). Багато видів будують павутиння, в якому легко заплутується здобич. Але самі павуки в павутинні не заплутуються. Як їм це вдається?



Мал. 39.1. Скорпіон — представник павукоподібних



Мал. 39.2. Павутиння — характерна ознака павуків

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Павукоподібні є групою переважно наземних членистоногих. Вони налічують близько 110 тис. сучасних видів, серед яких до павуків належать 51 тис. видів.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

ПАВУКОПОДІБНІ

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- тіло складається з двох відділів: головогрудей і черевця;
- порожнина тіла змішана;
- є чотири пари ходильних ніг;
- є дві додаткові пари придатків біля рота — хеліцери і педипальпи;
- вусиків немає.

Функціональні особливості

Живлення: хижаки, рослиноїдні, детритофаги, паразити, ротовий апарат сисний, є глотка, кишківник і печінка, є зовнішнє травлення (травні ферменти вприскуються у здобич перед її споживанням).

Дихання: дихальна система представлена легеньми і трахеями, у дрібних представників може бути відсутня.

Транспорт речовин: кровоносна система незамкнена, є серце і судини, у дрібних представників може редукуватися.

Виділення: органами виділення є спеціальні парні залози на головогрудях і мальпігієві судини (вирости кишківника).

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: центральна нервова система представлена головним мозком і червним нервовим ланцюжком.

Сприйняття: органи чуття зазвичай розвинені добре (крім паразитичних форм), добре розвинені прості очі та органи дотику (чутливі волоски), є органи нюху, спеціальні волоски сприймають коливання повітря.

Представники

Павуки, кліщі, сольпуги, скорпіони, фрини, псевдоскорпіони, косарики (мал. 39.3, с. 174).

Значення для людини

- Є отруйні види (деякі смертельно небезпечні для людини).
- Контролюють чисельність небезпечних для людини комах.

- Деякі види є шкідниками сільського господарства.
- Окремі види є переносниками збудників захворювань людини (іксодові кліщі) або збудниками захворювань людини (коростяний свербун).
- Джерело алергенів (пилові кліщі).



Мал. 39.3. Представники павукоподібних: 1 — павук-птахоїд; 2 — псевдо-скорпіон; 3 — фрин; 4 — косарик; 5 — павук-краб; 6 — рогатий павук

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Павукоподібні є групою переважно наземних членистоногих. Багато представників цієї групи можуть виробляти павутину. Основними групами павукоподібних є Павуки, Кліщі, Сольпуги, Скорпіони тощо.

Характерними ознаками представників цієї групи тварин є поділ тіла на два відділи (головогруди і черевце), наявність чотирьох пар ходильних ніг і двох пар додаткових придатків біля рота — хеліцер і педипальп, відсутність вусиків, змішана порожнина тіла. Павукоподібні відіграють важливу роль у наземних екосистемах.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що тарантул є представником павукоподібних?
2. Які ознаки вказують на пристосування пасовищного кліща до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів павукоподібних твоєї місцевості.
4. Назви способи використання павукоподібних людиною.
5. Уяви, що станеться, якщо всі павукоподібні зникнуть. Опиши, які зміни відбудуться на Землі.
6. Кліщі є дрібними представниками павукоподібних (мал. 39.4). У найбільших із них є невелика кількість трахей, натомість усі інші спеціалізованих органів дихання не мають. Із чим це може бути пов'язано?



Мал. 39.4. Кліщі

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 40 Комахи

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

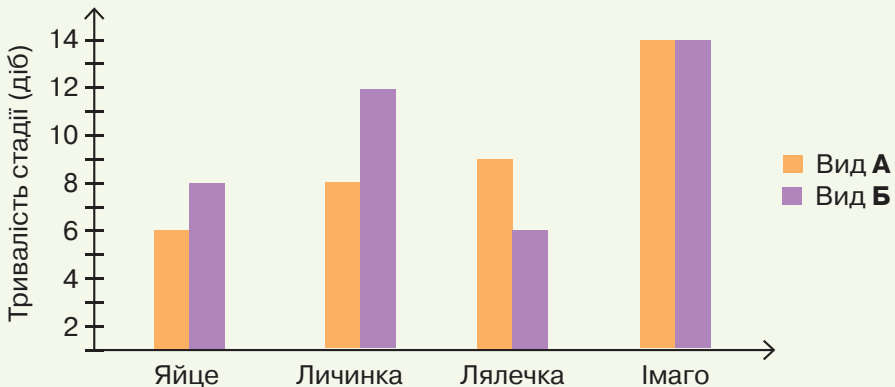


Характерною ознакою комах є наявність у них однієї пари вусиків. Але в різних комах будова й розмір вусиків можуть дуже відрізнятися. Чому?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 На діаграмі (мал. 40.1) зображено тривалість стадій розвитку яйце, личинка, лялечка, імаго (доросла комаха) двох видів (**А** і **Б**). Проаналізуй діаграму і дай відповіді на запитання.



Мал. 40.1. Стадії розвитку комах

- Яка стадія розвитку має найменшу тривалість у комах виду **А**?
- Яка стадія розвитку має найменшу тривалість у комах виду **Б**?
- На якій стадії розвитку перебуватиме комаха виду **А** на 16-й день розвитку з моменту відкладання яєць?
- На якій стадії розвитку перебуватиме комаха виду **Б** на 16-й день розвитку з моменту відкладання яєць?

2 Терміти (мал. 40.2) належать до групи Таргано-подібні комахи, які перейшли до життя у великих соціальних групах. Вони трапляються на всіх континентах, крім Антарктиди. Укажи особливості термітів, які дають їм змогу ефективно пристосуватися до їхнього способу життя.



Мал. 40.2. Терміт

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Комахи — найбільша за кількістю видів група тварин (на сьогодні відомо більше 1 млн видів). Це переважно наземні або прісноводні види тварин (мал. 40.3, 40.4). Поширені на всіх континентах (навіть в Антарктиді), відіграють надзвичайно важливу роль в екосистемах усього світу і в житті людини.

КОМАХИ

Характерні риси:

- тіло складається з трьох відділів: голови, грудей і черевця;
- порожнина тіла змішана;
- є одна пара вусиків;
- зазвичай мають три пари ніг;
- у більшості представників є крила (бічні вирости стінки грудного відділу тіла);
- розвиток непрямий, є стадія личинки.

Функціональні особливості

Живлення: хижаки, рослиноїдні, детритофаги, паразити, ротовий апарат має різноманітну будову (гризучий, сисний, колюче-сисний, гризучо-лижучий тощо), є глотка, шлунок і кишківник.

Дихання: дихальна система представлена трахеями.

Транспорт речовин: кровоносна система незамкнена, є серце і судини.

Виділення: органами виділення є мальпігієві судини (вирости кишківника) і жирове тіло.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: центральна нервова система представлена головним мозком і черевним нервовим ланцюжком.

Сприйняття: органи чуття зазвичай розвинені добре, є прості і складні очі, органи дотику, слуху, нюху.



Мал. 40.3. Стрибун — наземна комаха



Мал. 40.4. Плавунець — прісноводна комаха

Різноманіття комах

Група	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Прямокрилі	Мають дві пари крил. Передні крила перетворені у більш жорсткі надкрила. Задні ноги пристосовані до стрибків. Комахи з неповним перетворенням (у розвитку відсутня стадія лялечки). Ротовий апарат гризучого типу	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського й лісового господарств. • Контролюють чисельність шкідників. • Деяких використовують в їжу
2 Напів-твердокрилі	Мають дві пари крил. Передні крила можуть бути частково або повністю ущільнені в надкрила. Комахи з неповним перетворенням (у розвитку відсутня стадія лялечки). Ротовий апарат колюче-сисного типу	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського й лісового господарств. • Контролюють чисельність шкідників. • Використовують у виробництві барвників. • Деякі є кровосисними паразитами. • Можуть переносити збудників небезпечних хвороб
3 Твердокрилі	Мають дві пари крил. Передні крила перетворені на жорсткі надкрила. Комахи з повним перетворенням (у розвитку є стадія лялечки). Ротовий апарат гризучого типу	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського й лісового господарств. • Контролюють чисельність шкідників. • Запилюють рослини. • Копрофаги (утилізують послід домашніх тварин). • Є отруйні види
4 Лускокрилі	Мають дві пари крил, які вкриті дрібними лусками. Комахи з повним перетворенням (у розвитку є стадія лялечки). Ротовий апарат у дорослих комах сисного типу, у гусениць — гризучого типу	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського й лісового господарств. • Запилюють багато рослин. • Є кормовою базою для деяких тварин. • Шовковичного шовкопряда одомашнено. Використовують у шовківництві. • Є отруйні види

За QR-кодом ознайомся з іншими групами комах.



vse.ee/cfwu

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

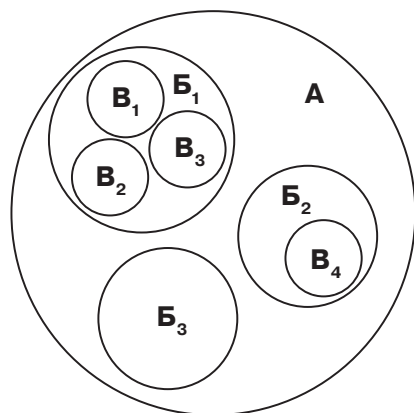
Найбільша за кількістю видів група тварин (понад 1 млн видів). Це переважно наземні або прісноводні види тварин, які поширені на всіх континентах. Комахи — дуже різноманітна група. Найбільш важливими групами є Твердокрилі, Лускокрилі, Перетинчастокрилі, Двокрилі, Напівтвердокрилі, Прямокрилі тощо. Вони відіграють надзвичайно важливу роль в екосистемах усього світу й житті людини.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що оса є комахою?
2. Які ознаки вказують на пристосування махаона до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів комах твоєї місцевості.
4. Укажи можливі причини, через які в комах може відбутися редукція (втрата) крил. Обґрунтуй свою думку.
5. Уяви, що станеться, якщо всі комахи зникнуть. Опиши, які зміни відбудуться на Землі.
6. Схематичне зображення показує співвідношення між різними систематичними групами, які тобі вже відомі (типи, класи, ряди, роди). Систематична група **A** — найбільша. Вона об'єднує три менші систематичні групи **B**, які, у свою чергу, об'єднують групи **B**. Установи відповідність між назвами кіл на схемі та систематичними групами тварин (типами, родами, класами).

Систематичні групи:

1. Лускокрилі
2. Скорпіони
3. Ракоподібні
4. Павукоподібні
5. Таргани
6. Членистоногі
7. Комахи
8. Блохи



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 41 Хордові

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Асцидії живуть у морях, і зазвичай люди їх не використовують. Це сидячі тварини, які живляться шляхом фільтрації. Але деякі їхні види штучно вирощують на морських фермах, після чого спалюють. Навіщо?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** Сальпи (мал. 41.1) є вільноплавними представниками покривників. Як і асцидії, ці тварини живляться шляхом фільтрації. Які особливості будови дають змогу вести такий спосіб життя?
- 2** Мінога є представником однієї з груп примітивних хордових — Круглоротих. На малюнку 41.2 добре видно особливості будови рота цих тварин. Яким чином така будова рота допомагає цим хордовим вести властивий для них спосіб життя?



Мал. 41.1. Сальпа



Мал. 41.2. Мінога

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Хордові є важливою групою тварин, яка переважає серед організмів з великими розмірами тіла. Цьому сприяє наявність внутрішнього скелета. До хордових належать більше 80 тис. сучасних видів організмів. Вони поширені в усіх середовищах існування — водному, наземному, ґрунтовому й повітряному.

Одним із найпростіших серед хордових є ланцетник — представник групи Головохордові (мал. 41.3).

ХОРДОВІ

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- порожнина тіла вторинна;
- є внутрішній осьовий скелет (хорда), розташований над травною системою;
- нервова система трубчастого типу, розташована над хордою;
- передній відділ кишки (глотка) має зяброві щілини (принаймні на ембріональному етапі).



Мал. 41.3. Будова ланцетника

Функціональні особливості

Живлення: рослиноїдні, хижаки, детритофаги або фільтратори, травна система складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена зябрами або легенями.

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена (за деякими винятками), є серце (крім головохордових).

Виділення: органами виділення є нирки або видільні трубочки.

Розмноження: роздільностатеві або гермафродити, запліднення може бути зовнішнім чи внутрішнім.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу.

Сприйняття: рівень розвитку органів чуття різний у різних груп, часто добре розвинені очі, є органи смаку, нюху, слуху, рівноваги, дотику тощо.

Представники

Головохордові (ланцетник), покривники (асцидії, сальпи, апендикулярії), хребетні (круглороти, риби, амфібії, рептилії, птахи, ссавці).

Значення для людини

- Багато видів використовується в їжу.
- Джерело сировини деяких галузей промисловості (вовна, шкіра, пір'я тощо).
- Більшість домашніх тварин — хордові.
- Важливі компоненти середовища існування людини.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Хордові є достатньо давньою групою організмів. Поява залишків їхніх перших представників у геологічному літописі датується кембрійським періодом палеозойської ери. Найдавнішим відомим представником хордових вважають хайкоуіхтиса (*Haikouichthys*) (мал. 41.4). Ця тварина жила на території сучасного Китаю понад 500 млн років тому. Власне її назва в перекладі означає «риба з Хайкоу». Розміри її були невеличкими — близько 2,5 см у довжину, щелеп не було.



Мал. 41.4. Реконструкція хайкоуіхтиса

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Хордові є важливою групою тварин, яка переважає серед організмів із великими розмірами тіла. До хордових належать більше 80 тис. сучасних видів організмів. Для них є характерним наявність внутрішнього скелета, зябрових щілин у глотці (принаймні на ембріональному етапі) і нервової системи трубчастого типу. До примітивних груп хордових належать Головохордові, Покривники і Круглороті (найпростіші представники хребетних тварин).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що мінога є представником хордових?
2. Які ознаки вказують на пристосування ланцетника до умов його існування?
3. Які ознаки вказують на те, що покривники і головохордові є родичами?
4. Склади перелік із 4–5 видів хордових твоєї місцевості.
5. Як людина використовує примітивних хордових?
6. Які особливості будови міксини (мал. 41.5) дають змогу бути ефективно пристосованою до її способу життя?



Мал. 41.5. Міксина

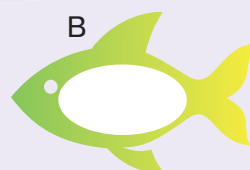
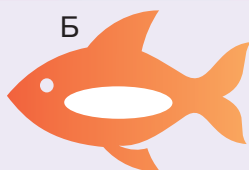
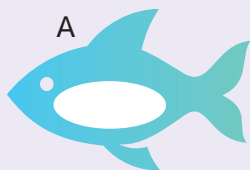
СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 42 Риби

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

У риб залежно від глибини занурення змінюється об'єм плавально-го міхура. Яка із зображених риб перебуває найближче до поверхні водойми? А яка — найближче до дна? Обґрунтуй свою думку.



ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

- 1 Мабуть, тобі доводилося спостерігати за плаванням риб (наприклад, акваріумних гупі) і рухом човна по воді. Поясни, що спільного в будові риб та човнів. Порівняй їх рух у воді.
- 2 У житті більшості кісткових риб є особлива подія — нерест. У цей час самиці відкладають велику кількість ікринок у воду, а самці виділяють молочко із чоловічими статевими клітинами. Різні види риб утворюють різну кількість ікринок. У таблиці відображено деякі характеристики видів риб.

Вид	Розміри тіла риби (см)	Діаметр ікринок (мм)	Кількість ікринок	Тривалість життя (роки)
Риба-місяць	180–300	1–1,3	300 000 000	20–25
Лосось	60–100	4–5	2000–5000	10–15
Щука	40–100	2,5–2,7	12 000–20 000	70–80
Скумбрія	25–45	1–1,3	300 000–500 000	10–15
Краснопірка	25–40	1,4–1,7	100 000–200 000	10–15
Тіялія	15–30	2,5–3,5	50–1000	8–10
Гірчак	8–15	2–3	200–300	4–5

Яка риба відкладає найбільшу кількість ікринок? Які з риб мають найменші розміри ікринок? Які риби відкладають найменшу кількість ікринок? Поясни, чому вони відкладають так мало ікри.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Риби є предками всіх наземних хребетних тварин. Вони є найбільшою за кількістю видів групою хордових. Відомо понад 34 тис. сучасних видів риб (мал. 42.1, 42.2). Вони живуть тільки у водному середовищі. Відіграють важливу роль у всіх основних водних екосистемах.

Характерні риси:

- у більшості представників тіло обтічної форми;
- є парні (черевні і грудні) та непарні (спинний, хвостовий, анальний) плавці;
- тіло зазвичай вкрите лускою, шкірні залози виділяють слиз;
- відділи тіла: голова, тулуб, хвіст.

Функціональні особливості

Живлення: хижаки, рослиноїдні, фільтратори, окремі види є паразитами, травна система складається з ротової порожнини із зубами, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена зябрами.

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена, є серце (з одним передсердем і одним шлуночком).

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві або гермафродити, запліднення може бути зовнішнім чи внутрішнім.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є розвинений головний мозок.

Сприйняття: рівень розвитку органів чуття різний у різних груп, очі розвинені, є органи смаку, нюху, слуху, рівноваги, дотику, бічна лінія і електрорецептори (не у всіх представників).



Мал. 42.1. Білий амур — рослиноїдна риба



Мал. 42.2. Товстолобик — риба-фільтратор

Різноманіття риб

Група	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Хрящові	Мають хрящовий скелет і плакоїдну луску. Зябрових кришок і плавального міхура не мають. <i>Представники:</i> акули, скати і химери	<ul style="list-style-type: none"> Деякі види вживають у їжу. Великі хижі види можуть нападати на людей. У деяких виробництвах використовують шкури акул і скатів
2 Лопатепері	Мають кістковий скелет, але в осьовому скелеті зберігається хорда, мають м'ясисті парні плавці, у більшості є легені як додатковий орган дихання. <i>Представники:</i> дводишні риби і латимерія	<ul style="list-style-type: none"> Деякі види вживають у їжу. Відіграють певну роль у місцевих водних екосистемах
3 Променепері	Мають кістковий скелет, луска переважно циклоїдна або ктеноїдна. Зяброві кришки і плавальний міхур є. <i>Представники:</i> переважна більшість сучасних риб (осетрові, окунеподібні, коропоподібні тощо)	<ul style="list-style-type: none"> Основна частина промислових видів риб. Джерело цінних речовин (для фармакології та промисловості, наприклад, риб'ячий жир). Створюють основу водних екосистем



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Риби є найбільшою за кількістю видів групою хордових. Відомо понад 34 тис. сучасних видів риб. Вони живуть тільки у водному середовищі. Риби є предками всіх наземних

хребетних тварин. Основними групами риб є Хрящові, Лопате-пері і Променепері. Риби мають важливе значення як джерело продовольства для людства.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що окунь (мал. 42.3) є представником риб?



Мал. 42.3. Окунь

2. Які ознаки вказують на пристосування щуки до умов її існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів риб твоєї місцевості.
4. Укажи способи використання риб людиною.
5. У хрящових риб немає плавального міхура. Як вони можуть обходитися без нього?
6. Летючі риби (мал. 42.4) відрізняються від інших риб тим, що можуть певний час летіти над поверхнею води в повітрі. Які особливості будови цих риб дають їм змогу здійснювати такий політ?



Мал. 42.4. Летючі риби

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 43 Амфібії і Рептилії

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

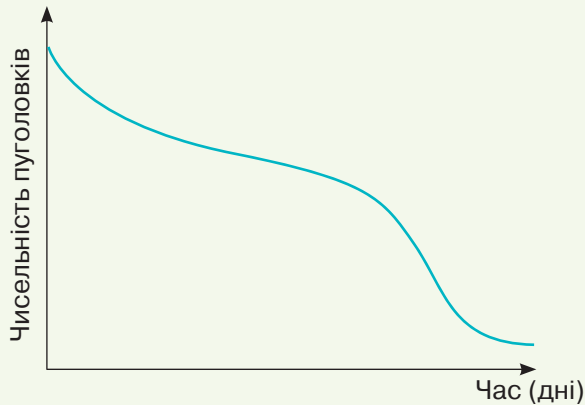


Піпа звичайна є дивною амфібією, яка живе в тропічних лісах Південної Америки. Дивує вона тим, що в її життєвому циклі немає стадії пуголовка. А як же тоді вона розмножується?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** На графіку (мал. 43.1) відображено зміни чисельності пуголовків у ставку. Запропонуй кілька гіпотез, що пояснюють можливу причину таких змін.



Мал. 43.1. Графік зміни чисельності пуголовків у ставку

- 2** Морські змії (мал. 43.2) є групою змій, які добре пристосувалися до життя в морі. Їхня отрута є однією з найсильніших у світі. Які особливості будови допомагають цим зміям виживати в морському середовищі й навіть їм може знадобитися така сильна отрута?



Мал. 43.2. Морські змії

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Амфібії, або земноводні, є перехідною формою між рибами й наземними хребетними. Вони добре пристосовані для життя на межі двох середовищ — води та суходолу. Але розмножуються лише у воді (за винятком окремих видів). Для більшості амфібій характерним є розвиток із метаморфозом. Наприклад, у безхвостих амфібій є стадія пуголовка, який живе у воді і не має легень, а дихає зябрами. Сучасні амфібії поділяються на три великі групи — Безногі, Безхвості і Хвостаті.

Рептилії, або Плазуни, є групою наземних тварин, яким вже не потрібне водне середовище для розмноження. Розмножуються вони зазвичай, відкладаючи яйця. Сучасні рептилії поділяються на такі групи: Лускаті, Крокодили і Черепахи.

Як і амфібії, рептилії належать до групи Чотириногі тварини. У більшості з них — чотири кінцівки. Хоча в окремих груп Амфібій і Рептилій кінцівки можуть редукуватися.

АМФІБІЇ

Характерні риси:

- тіло зазвичай голе, шкіра з великою кількістю шкірних залоз;
- є дві пари кінцівок (можуть бути редукованими в деяких видів).

Функціональні особливості

Живлення: хижаки, пуголовки безхвостих рослиноїдні, травна система складається з ротової порожнини із зубами, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена зябрами в личинок і деяких дорослих, легеньми та шкірою (через яку відбувається значна частка газообміну).

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена, є серце (з двома передсердями і одним шлуночком).

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення може бути зовнішнім або внутрішнім.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є головний мозок із краще, ніж у риб, розвинуеною передньою частиною, мозочок розвинений не так сильно.

Сприйняття: очі розвинені, є органи смаку, нюху, слуху (є внутрішнє й середнє вухо з однією слуховою кісточкою), рівноваги, дотику, бічна лінія (є у всіх личинок і в дорослих особин деяких видів).

Представники

Жаба, ропуха, тритон, саламандра, цейлонський рибозмій.

Значення для людини

- Деякі види вживають у їжу.
- Окремі види є отруйними.
- Використовуються як лабораторні тварини.
- Контролюють чисельність багатьох видів комах.

РЕПТИЛІЇ

Характерні риси:

- тіло зазвичай вкрите лускою, шкіра суха, майже без залоз;
- є дві пари кінцівок (можуть бути редукованими).

Функціональні особливості

Живлення: хижаки або рослиноїдні, травна система складається з ротової порожнини із зубами, глотки, стравоходу, шлунка, кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена легенями.

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена, є серце (з двома передсердями й одним шлуночком, у якому є неповна перегородка).

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є головний мозок з краще, ніж у амфібій, розвиненою передньою частиною.

Сприйняття: очі розвинені, є органи смаку, нюху, слуху (є внутрішнє і середнє вухо з однією слуховою кісточкою), рівноваги, дотику, у деяких видів (ямкоголові змії) є терморецептори, які сприймають інфрачервоне випромінення.

Представники

Ящірки, змії, черепахи, крокодили.

Значення для людини

- Деякі види вживають у їжу.
- Окремі види є отруйними (зокрема смертельно отруйними).
- Джерело цінних фармацевтичних препаратів.
- Шкіра й панцири можуть використовуватися у промисловості.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Амфібії добре пристосовані до життя на межі двох середовищ — води й суходолу, але розмножуються у воді (за винятком окремих видів). Для більшості амфібій характерним є розвиток із метаморфозом. Сучасні амфібії поділяються на три великі групи — Безногі, Безхвості і Хвостаті. Рептилії, або Плазуни, є групою наземних тварин, яким не потрібне водне середовище для розмноження. Зазвичай вони розмножуються, відкладаючи яйця. Сучасні рептилії поділяються на такі групи: Лускаті, Крокодили і Черепахи. Амфібії й рептилії належать до групи Чотириногі тварини, хоча в окремих груп Амфібій і Рептилій кінцівки можуть редукуватися.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що гадюка є представником рептилій?
2. Які ознаки вказують на пристосування жаби до умов її існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів амфібій і рептилій твоєї місцевості.
4. У різних хребетних тварин багато схожих ознак у будові та функціонуванні їхніх органів. Разом із тим є й багато відмінностей. Наведи приклади органів (або їх частин), які є в окуня, але відсутні в жаби, і навпаки.
5. Чому чисельність морських черепах зараз знижується? Поміркуй, як можна запобігти цьому.
6. Запропонуй і обґрунтуй гіпотезу, яка пояснює, чому у гавіалів така форма пащі.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 44 Птахи

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



У птахів немає вушних раковин. Але у сов (наприклад, у пугача) з пір'їн на голові формуються структури, схожі на вуха ссавців. Навіщо їм потрібні ці утворення?



ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

- 1 Яйця кайри відрізняються від яєць усіх інших птахів дивною грушоподібною формою (мал. 44.1). Які переваги для цих птахів може мати подібна форма яєць?
- 2 Яйця страуса є найбільшими серед яєць сучасних птахів (мал. 44.2). Вони можуть важити до 2 кг. У вимерлих епіорнісів (маса тіла досягала 400 кг) яйця були в 7 разів більшими. А от існування ще більших яєць навряд чи можливе. Чому?



Мал. 44.1. Яйця кайри



Мал. 44.2. Яйця страуса

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Птахи є прямими нащадками однієї з груп рептилій. Вони добре пристосувалися до польоту. Птахи населяють усі континенти, навіть Антарктиду. Це дуже різноманітна група, до складу якої входить багато рядів, родин і видів тварин. Деякі птахи (страуси, нанду, ківі тощо) втратили здатність до польоту й перейшли до наземного способу життя.

Характерні риси:

- тіло вкрито пір'ям, шкіра суха, майже без залоз (часто розвинена куприкова залоза);
- є дві пари кінцівок, передні кінцівки перетворені на крила;
- кістки скелета дуже пористі й легкі;
- у більшості є виріст грудини — кіль;
- зуби відсутні, шлунок зазвичай двокамерний;
- відкладають яйця з великим вмістом поживних речовин;
- теплокровні тварини (підтримують сталу температуру тіла незалежно від умов середовища).

Функціональні особливості

Живлення: хижачи або рослиноїдні, травна система складається з ротової порожнини без зубів (є роговий дзьоб), стравоходу (у деяких видів він має розширення — воло), шлунка (складається з двох відділів: залозистого і м'язового), кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена легенями, є система повітряних мішків.

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена, є серце (з двома передсердями і двома шлуночками).

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є добре розвинений головний мозок з сильно розвинутою передньою частиною й мозочком.

Сприйняття: очі розвинені, мають гарний кольоровий зір, є органи смаку, нюху (розвинені слабко), рівноваги, дотику, слуху (є внутрішнє і середнє вухо з однією слуховою кісточкою), деякі види здатні до ехолокації.

Різноманіття птахів

Група	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Гусеподібні	Птахи середніх і великих розмірів (до 12 кг). Зазвичай мають довгу шию. Голова невелика, з дзьобом, який затуплений на кінці. Добре розвинена куприкова залоза. Водні птахи, харчуються на водоймах	<ul style="list-style-type: none"> • Одомашнені види (качки, гуси). • Об'єкти полювання. • Джерело пір'я для різних виробництв
2 Куроподібні	Наземні та деревні переважно рослиноїдні птахи різних розмірів (від 45 г до 10 кг). Дзьоб широкий конічний, крила відносно короткі заокруглені, часто добре виражений статевий диморфізм (зовнішні відмінності між самцями і самками)	<ul style="list-style-type: none"> • Одомашнені види (кури, цесарки, фазани). • Об'єкти полювання. • Джерело пір'я для різних виробництв
3 Яструбоподібні	Денні хижі птахи з гострим гачкоподібним дзьобом. Мають сильні лапи з кігтями. Крила довгі й доволі широкі	<ul style="list-style-type: none"> • Використовуються в одному з видів полювання. • Контролюють чисельність гризунів у сільському господарстві
4 Горобцеподібні	Найчисельніший ряд птахів (5400 видів). Птахи дрібних і середніх розмірів. Дзьоби різної форми і розмірів у різних представників ряду. Воло відсутнє	<ul style="list-style-type: none"> • Регулюють чисельність багатьох шкідників. • Зерноїдні види споживають насіння бур'янів, але можуть і завдавати шкоди культурним рослинам. • Деякі види утримують в неволі через красиве пір'я та здатність співати



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Птахи добре пристосувалися до польоту й населяють усі континенти, навіть Антарктиду. Політ здійснюється за допомогою крил. Теплокровні тварини з добре розвиненим головним мозком. Птахи є різноманітною групою, до складу якої входить багато рядів, родин і видів тварин. Деякі птахи (страуси, нанду, ківі тощо) втратили здатність до польоту й перейшли до наземного способу життя.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що ворона є представником птахів?
2. Які ознаки вказують на пристосування шуліки до умов його існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів птахів своєї місцевості.
4. Назви способи використання птахів людиною.
5. Страуси належать до птахів, які не літають. Які відмінності є в їхній будові порівняно з птахами, які літають?
6. Соколи (мал. 44.3) — чудові мисливці, одні з найкращих серед хижих птахів. Які особливості організму дають їм змогу бути такими ефективними мисливцями?



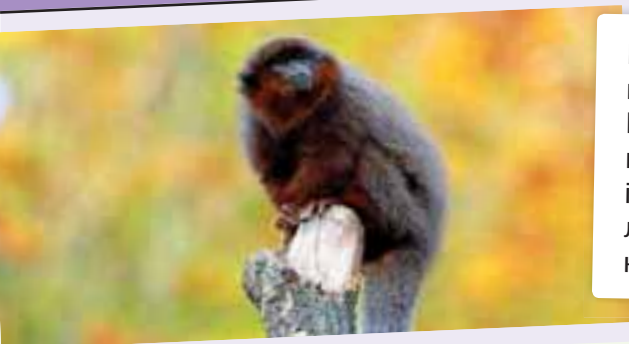
Мал. 44.3. Соколи — чудові мисливці

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 45 Ссавці

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Примати — одна з груп ссавців, яка пристосувалася до життя на деревах. Від інших ссавців їх відрізняє значно менший розвиток нюхової системи і добре розвинений зір, зокрема кольоровий. Чим можуть бути зумовлені такі особливості?



ТРЕН УЙСЯ Д УМАТИ

- 1** Дельфіни й риби зовні дуже схожі — вони мають тіло обтічної форми, плавці, чудово плавають і пірнають, усе своє життя проводять у воді. Проте біологи стверджують, що дельфіни не є рибами. Доведи це твердження.
- 2** У таблиці відображено довжину й масу тіла деяких хребетних тварин та середовища їхнього існування.

Назва тварин	Довжина тіла (м)	Маса тіла (кг)	Середовище існування
Гренландський кит	18–20	70 000–100 000	Водне
Крокодил нільський	5–6	500–700	Водне, наземно-повітряне
Акула-молот	4,5–6,0	230–600	Водне
Слон африканський	4,0–4,5	4000–6000	Наземно-повітряне
Лелека білий	0,8–1,0	2,5–4,5	Наземно-повітряне
Вивірка	0,2–0,25	0,25–0,30	Наземно-повітряне

Яке твердження правильне?

- А** Що більша довжина тіла тварини, то більша її маса.
Б Що більша довжина тіла тварини, то менша її маса.

У якому середовищі існування мешкають тварини найбільших розмірів? Поясни чому.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Ссавці є групою наземних хребетних, яка характеризується високим рівнем турботи про нащадків, добре розвиненим головним мозком і складною поведінкою. Ссавці населяють усі континенти й середовища існування (наземне, водне, повітряне, ґрунтове). Людина також є представником ссавців.

Характерні риси:

- тіло вкрито шерстю, шкіра містить потові, сальні, пахучі та молочні залози;
- дитинчат вигодовують молоком;
- є дві пари кінцівок, які можуть сильно видозмінюватися;
- у більшості є вушні раковини (зовнішнє вухо);
- зуби диференційовані (різці, ікла, кутні зуби);
- мають діафрагму — м'яз, що розділяє грудну й черевну порожнини, бере участь у диханні;
- теплокровні тварини (підтримують сталу температуру тіла незалежно від умов середовища).

Функціональні особливості

Живлення: хижаків, рослиноїдних, фільтраторів або паразитів, травна система складається з ротової порожнини з диференційованими зубами (інколи можуть бути редукованими), стравоходу, шлунка (у трав'яїдних може бути складним і поділятися на кілька відділів), кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена легеньми, є спеціальний дихальний м'яз — діафрагма.

Транспорт речовин: кровоносна система замкнена, є серце (з двома передсердцями і двома шлуночками).

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є добре розвинений головний мозок із сильно розвиненою передньою частиною.

Сприйняття: очі розвинені, кольоровий зір гірший, ніж у птахів, інколи відсутній, є органи смаку, нюху (розвинені зазвичай сильно), рівноваги, дотику, слуху (є зовнішнє, внутрішнє і середнє вухо з трьома слуховими кісточками), деякі види здатні до ехолокації.

Різноманіття ссавців

Група	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Одно-прохідні	Невелика група (5 сучасних видів) примітивних ссавців. Розмножуються, відкладаючи яйця, але дитинчат вигодовують молоком. Дуже спеціалізовані тварини, пристосовані до вузьких умов існування. Сучасні види не мають зубів	<ul style="list-style-type: none"> • Качкодзьоби мають отруйні шпори (у самців) і можуть спричинити шкоду здоров'ю людини. • Є важливою складовою місцевих екосистем
2 Сумчасті	Група ссавців, поширена в Австралії та Америці. Характерною рисою є виношування дитинчат у сумці на тілі матері. Дуже різноманітна група хижих і рослиноїдних ссавців	<ul style="list-style-type: none"> • Деякі види використовують у їжу. • Є важливою складовою місцевих екосистем
3 Хижі	Ряд ссавців, поширених по всьому світу. Тварини різних розмірів (зокрема й дуже великі). Є сухопутні форми й ті, що пристосовані до життя у воді (тюлені, моржі тощо). Мають добре розвинені зуби, особливо ікла і хижі зуби (видозмінені для розрізання м'яса й кісток передкутній і кутній зуби). <i>Представники:</i> коти, собаки, ведмеді, гієни, куниця, тюлені тощо	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського і лісового господарств. • Контролюють чисельність шкідників. • Деякі види є переносниками небезпечних захворювань. • Є кровосисні паразити людини й домашніх тварин
4 Гризуни	Найчисельніший ряд сучасних ссавців (2600 видів). Тварини дрібних або середніх розмірів (найбільший представник — капібара). Живляться грубою рослинною їжею, мають добре розвинену сліпу кишку. Мають збільшені передні різці, які постійно ростуть. Ікла відсутні. <i>Представники:</i> миші, бобрі, хом'яки, щури, вівірки тощо	<ul style="list-style-type: none"> • Деякі види використовують у їжу. • Морська свинка є одомашненим видом. • Окремі види (пацюки, миші тощо) є небезпечними шкідниками сільського господарства. • Джерело хутра для промисловості

За QR-кодом ознайомся з іншими групами ссавців.



vse.ee/cfwu

с. 198

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

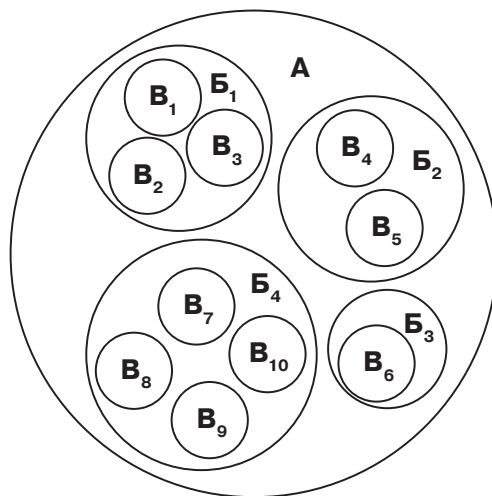
Ссавці є групою наземних хребетних, яка характеризується високим рівнем турботи про нащадків, добре розвиненим головним мозком і складною поведінкою. Вони населяють усі континенти й середовища існування (наземне, водне, повітряне, підземне). Найбільш поширеними групами ссавців є Гризуни, Рукокрилі, Китопарнокопитні, Хижі, Примати. Людина також є представником ссавців (ряд Примати). Важливими групами ссавців є Сумчасті та Однопрохідні.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що кішка є ссавцем?
2. Які ознаки вказують на пристосування бобра до умов існування?
3. Склади перелік із 4–5 видів ссавців твоєї місцевості.
4. Укажи способи використання ссавців людиною.
5. Наведи приклади органів (або їх частин), які є у птахів, але відсутні у плацентарних ссавців, і навпаки.
6. Установи відповідність між позначеннями кіл на схемі та систематичними групами тварин (типами, класами, рядами).

Систематичні групи:

1. Ссавці
2. Соподібні
3. Хордові
4. Земноводні
5. Комахоїдні
6. Плазуни
7. Примати
8. Непарнокопитні
9. Лелекоподібні
10. Черепахи
11. Птахи
12. Пінгвіни
13. Гризуни
14. Безхвості
15. Крокодили



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

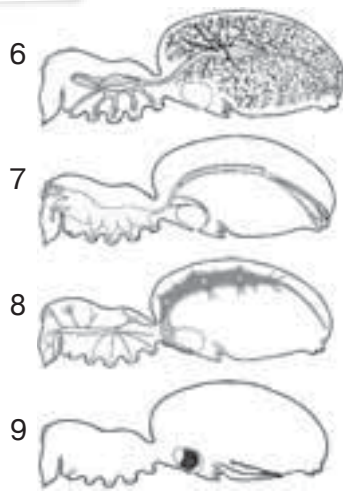
ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження особливостей будови та життєдіяльності представників класу Павукоподібні.

Уважно розглянь наведені малюнки.



Мал. 1. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови павука



1. Визнач, якими цифрами на **малюнку 1** позначено структури павука.

1.1. Головогруди	1.6. Травна система
1.2. Дихальна система	1.7. Хеліцери
1.3. Кровоносна систем	1.8. Ходильні ноги
1.4. Нервова система	1.9. Черевце
1.5. Очі	

Результати занотуй у таблицю.

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9

2. Визнач органи дихання, які функціонують у зображених на **малюнку 2** павукоподібних.
3. Укажи, яким із зображених на **малюнку 2** павукоподібним притаманна здатність до вироблення павутини.
4. Визнач, до яких рядів належать зображені на **малюнку 2** павукоподібні.
5. Укажи, яке значення для людини мають зображені на **малюнку 2** павукоподібні.



Мал. 2. Різноманіття павукоподібних

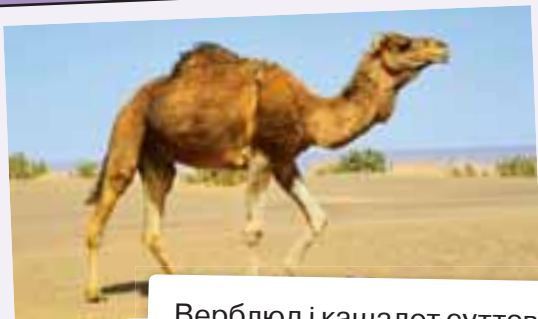
8 СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ТВАРИН



§ 46

Середовища існування тварин. Пристосування тварин до умов середовища

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Верблюди і кашалоти суттєво різняться будовою й умовами існування. Проте, за новітніми науковими даними, вони мають відносно недалеких спільних предків. Тому тепер їх відносять до одного ряду класу Ссавці. Простеж, які пристосування до різних умов існування сформувалися в цих тварин у ході еволюції.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Яке середовище існування тварин (мал. 46.1) характеризується найменшою мінливістю умов (температура, освітленість, вологість), а яке — найбільшою?



Водне середовище



Наземно-повітряне



Ґрунтове середовище



Інші організми

Мал. 46.1. Середовища існування тварин

2 У якому середовищі мешкає найбільша тварина на земній кулі? Які фізичні чинники сприяють цьому? Відшукай, яких найбільших розмірів сягають тварини в усіх інших середовищах. Які чинники обмежують їхні розміри?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Водне середовище

Різноманітність умов у водоймах Землі вражає. Відповідно, у мешканців водойм сформувалися різні пристосування до середовища (мал. 46.2).

ПОВЕРХНЯ ВОДИ



Фізалія

Нейстон



Водомірка



Лялечка комара

Організми, що живуть у поверхні води. Збільшена площа поверхні кінцівок, використання сили поверхневого натягу води

ТОВЩА ВОДИ



Медуза



Дафнія

Планктон

Дрібні організми, не здатні протидіяти течії. Зависають у товщі води: мають вирости, жирові краплі. Є здобиччю для інших



Дельфін

Нектон



Восьминіг



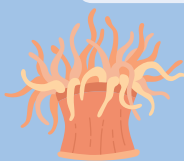
Короп

Активно плавають, можуть протистояти течії. Мають плавці або щупальця. Мають розвинені органи чуття: очі, бічну лінію, ехолокатори. Часто є хижаками

ПРИРОДНІ ШАРИ



Морська зірка



Актинія



Морська губка

Бентос

Можуть бути прикріпленими до дна. Личинки часто виконують функцію розселення. Хижаки або фільтратори

Мал. 46.2. Мешканці різних шарів водойм, їхні пристосування до умов

Наземно-повітряне середовище

У цьому середовищі достатньо світла й кисню, проте відбувається інтенсивне випаровування. Спостерігаються суттєві зміни умов як часові (добові, сезонні), так і просторові (за географічною широтою).

На землі й у повітрі тварини опанували різні способи руху (мал. 46.3, с. 204).



Політ орла



Біг козулі



Повзання ящірки

Мал. 46.3. Рухи тварин у наземно-повітряному середовищі

Сформувалися різні механізми захисту від випаровування: щільні покриви, виділення жироподібних речовин, зменшення площі поверхні. Тварини, що мешкають у спекотних умовах, для збільшення тепловіддачі можуть вирізнятися поверхніми тіла, які виступають, як-от вушні раковини.

Ґрунтове середовище



Личинка хруща



Сліпак східний



Голий землекоп

Мал. 46.4. Приклади ґрунтових мешканців

Особливості середовища	Приклади пристосувань
Висока щільність (густина) середовища	Невеликі розміри тварин, рийні кінцівки, розвинені різці, щелепи чи інші засоби для прокладання шляхів
Нестача кисню, високий вміст вуглекислого газу	Знижена потреба в кисні, невеликі розміри, поведінка спрямована на аерацію ґрунту, вертикальні міграції
Відсутність освітлення	Редукція органів зору, компенсаторний розвиток інших видів чуття, нічний спосіб життя
Суттєві сезонні коливання умов у верхніх шарах	Анабіоз (впадання в заціпеніння) протягом зимових або сухих сезонів
Наявність відмерлих решток	Сапротрофне живлення

Інші організми як середовище існування

Особливості середовища: стабільність умов всередині тіла хазяїна, доступність їжі, нестача кисню, відсутність світла, зорової і звукової інформації, обмеженість рухів, дія імунітету хазяїна.

Головні пристосування паразитів: надзвичайно висока плодючість, спрощення будови, зокрема органів чуття, можливе утворення гачків і присосок для прикріплення, формування кутикули тощо.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Тварини мешкають у водному, наземно-повітряному, ґрунтовому середовищі та в інших організмах. Розмаїття умов середовищ існування спричинило формування різноманітних пристосувань у будові й функціях тіла тварин.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади тварин, що мешкають на різних глибинах моря і прісної водойми. Які пристосування їм властиві?
2. З якими проблемами стикаються прісноводні й морські тварини? Як вони їх розв'язують?
3. Порівняй органи газообміну тварин, що мешкають у різних середовищах.
4. Які покриви тіла властиві мешканцям кожного середовища? Як особливості покривів забезпечують адаптацію до різних умов?
5. Розміри вух у полярної лисиці менші, ніж у фенека (мал. 46.5). Поясни, як така форма вух сприяє адаптації до різних умов.



Мал. 46.5. Розміри вух лисиці та фенека

6. Склади таблицю «Особливості наземно-повітряного середовища та пристосування тварин до них».

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 47

Зв'язки тварин між собою та іншими організмами в екосистемах

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

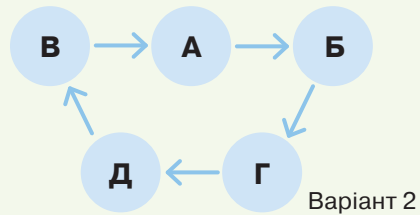
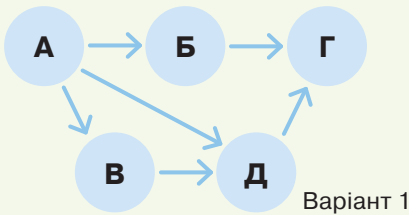
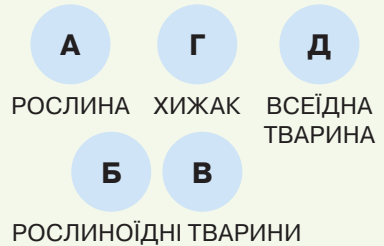


Колонії коралових поліпів перебувають у небезпеці внаслідок глобальних змін клімату. Останнім часом спостерігають відбілювання коралів — втрату ними забарвлення. Простеж, як корали набувають кольору, чому його втрачають і до чого це може призвести. Не забудь вписати в цю детективну історію одноклітинних водоростей.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Уяви, що в екосистемі є шість гіпотетичних організмів, які виконують свою екологічну роль у передачі речовин та енергії. Який із двох зображених варіантів харчових сіток правильно відображає передачу енергії між цими організмами? Склади ще один правильний варіант.



2 Золотиста картопляна нематода (мал. 47.1) — круглий черв, що паразитує на картоплі. Печінковий сисун (мал. 47.2) паразитує в тілі корів та інших тварин. Чи однакові трофічні рівні ці паразити займають в екосистемі? Обґрунтуй.



Мал. 47.1. Картопляна нематода



Мал. 47.2. Печінковий сисун

БІОСЛОВО

Продуценти — організми, які утворюють органічні речовини з неорганічних (вуглекислого газу й води), створюють первинну продукцію в екосистемі.

Консументи — організми, які живляться іншими організмами або їх частинами.

Редуценти — організми, які руйнують відмерлі рештки живих істот, розкладають органічні речовини до неорганічних.



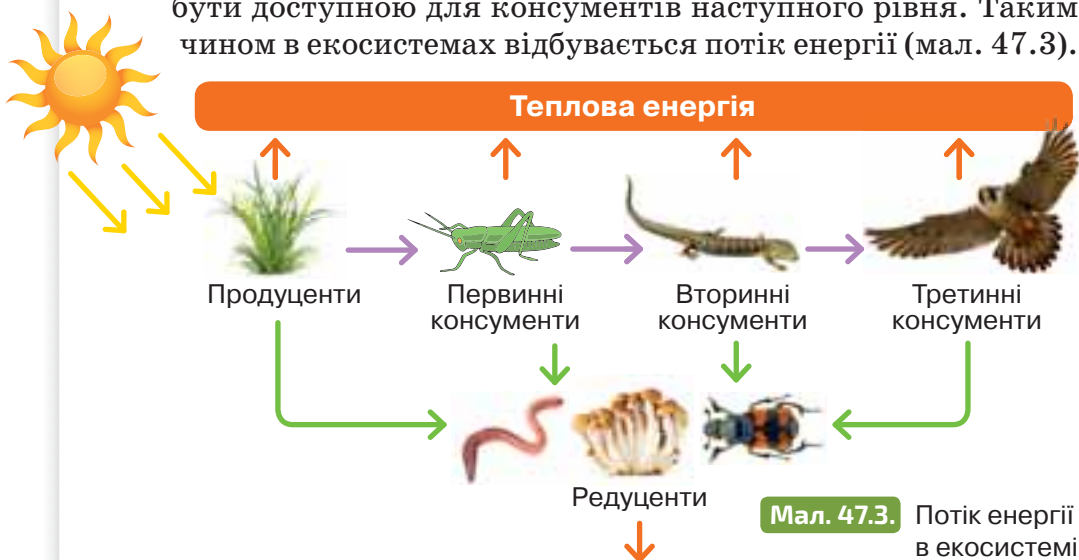
РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Для більшості екосистем на Землі головним джерелом енергії є сонце. Рослини, ціанобактерії є продуцентами: у процесі фотосинтезу вони поглинають енергію світла й утворюють органічні речовини, що є джерелом їжі для інших організмів.

Рослинами живляться рослиноїдні тварини, яких поїдають хижаки. І ті, й інші є консументами. Рослиноїдні тварини, фітофаги, є первинними консументами. Тварини, які ними живляться, — вторинними.

В екосистемі обов'язково є редуценти — ті, хто розкладає рештки відмерлих рослин чи тварин, опале листя, хутро, пір'я, екскременти. Серед редуцентів є тварини, як-от жуки-гноювики, жуки-мертвоїди, ґрунтові черви. Але основними редуцентами є гриби і прокаріоти. Вони забезпечують остаточне повернення хімічних елементів у колообіг речовин в екосистемі.

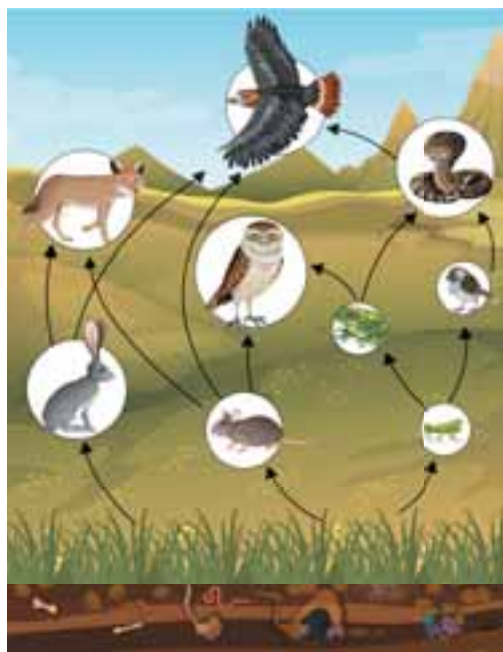
Усі живі істоти потребують енергії для процесів життєдіяльності: руху, росту, транспорту речовин тощо. Частина енергії виділяється у вигляді тепла. Частина накопичується в тілах і може бути доступною для консументів наступного рівня. Таким чином в екосистемах відбувається потік енергії (мал. 47.3).



В екосистемах формуються ланцюги живлення — *трофічні ланцюги*. Вони показують, хто ким живиться і як отримує органічні речовини і енергію. Деякі тварини, як-от олень чи заєць, завжди є консументами першого порядку. Всеїдні тварини можуть займати різні трофічні рівні в різних ланцюгах, наприклад, деякі птахи можуть споживати і рослинну їжу, і комах.

Зазвичай в екосистемі утворюється велика кількість ланцюгів живлення, що перекрещуються, — *трофічна мережа* (мал. 47.4). Що більше біорізноманіття, тим розгалуженішою вона є.

Між тваринами в екосистемі формуються не лише харчові, а й просторові зв'язки. Наприклад, прісноводні риби забезпечують поширення личинок двостулкових молюсків. Пір'яні кліщі не лише мешкають на тілі та в гніздах птахів, а й пересуваються разом із ними. Риби-прилипали використовують акул або морських черепах для переміщення (мал. 47.5). Тварини можуть кооперуватися, як от рак-самітник й актинія (мал. 47.6).



Мал. 47.4. Трофічна мережа



Мал. 47.5. Риба-прилипала і морська черепаха



Мал. 47.6. Рак-самітник і актинія

Тварини тісно пов'язані з усіма іншими організмами екосистеми. Розглянь деякі приклади взаємозв'язків тварин і рослин. Разом із однокласниками й однокласницями доповніть таблицю.

Приклади зв'язків тварин і рослин

Тварини		Рослини
Живляться нектаром і пилом, запилюють рослини	→	Запилення, підвищення ймовірності запліднення
Живляться плодами й насінням	→	Втрата насіння і плодів Поширення насіння
Будують гнізда на деревах, поїдають комах-короїдів	→	Ушкодження стебла Захист від шкідників
Мешкають серед рослин	←	Є домішкою для тварин
Залишають екскременти	→	Удобрений ґрунт
Під час поїдання отруйних рослин можуть отруїтися	←	Накопичують отруйні речовини для захисту

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

В екосистемах відбувається потік енергії та колообіг речовин. Сонячна енергія поглинається продуцентами. Ними живляться первинні консументи, яких споживають вторинні, а далі — третинні консументи. Редуценти споживають відмерлі рештки чи продукти життєдіяльності. В екосистемах встановлюється складна система харчових і просторових зв'язків.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади продуцентів, консументів, редуцентів в екосистемах прісної водойми та мішаного лісу.
2. Склади ланцюг живлення для екосистем моря і степу.
3. Доведи, що в екосистемі відбувається потік енергії та колообіг речовин.
4. Наведи приклади просторових взаємодій рослин і тварин.
5. Уклади схему взаємозв'язків між тваринами і грибами.
6. Уклади схему взаємозв'язків між тваринами і прокаріотами (не забудь про глибоководного черва рифтію, § 8).

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 48 Роль тварин у біосфері

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Пташині базари — колонії птахів, які гніздяться на островах. Місцеві жителі, які ведуть рибний промисел, кажуть: «Хочеш бути з рибою, бережи птахів». Але ж більшість цих птахів живляться рибою, тож конкурують із ними. Поясни або спростуй твердження місцевих рибалок.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Чи можна бобра (мал. 48.1) віднести до ключових видів в екосистемі? Проаналізуй його роль у природі й підтвердь або спростуй його статус.
- 2 У 1980-х роках індійські фермери почали лікувати свою худобу препаратами, які виявилися токсичними для грифів, і багато цих падальників загинуло. До яких змін в екосистемі призвела загибель грифів?



Мал. 48.1. Бобер

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тварини перебувають у численних взаємодіях з різними організмами, тож їх значення у біосфері величезне. Часто певні види тварин визначають як ключові в екосистемі (пригадай експерименти Роберта Пейна, § 4).

Ключову роль можуть відігравати і хижаки (наприклад, морська зірка), і здобич (лососеві риби після нересту), і види-модифікатори, які змінюють середовище (лугові собачки, бобри), а також тварини, що забезпечують розмноження й поширення рослин.

Тварини-запилювачі сприяють заплідненню квіткових рослин (мал. 48.2). Завдяки такій співпраці між рослинами і тваринами в ході еволюції виникли численні взаємні пристосування і збільшилося біорізноманіття. Наприклад, квітки, що запилюються нічними тваринами, виділяють аромат уночі й мають світлі пелюстки. Рослини, квіти яких запилюються денними тваринами, мають інші пристосування.



Мал. 48.2. Тварини-запилювачі: 1 — колібрі; 2 — бджола

Рослини, гриби й мікроорганізми не здатні активно переміщуватися. Тож тварини відіграють важливу роль у їх розповсюдженні (мал. 48.3).



Мал. 48.3. Приклади поширення насіння тваринами:
1 — омелюх; 2 — вивірка; 3 — кінь

Тварин, які живляться рослинами, називають *фітофагами*. Загалом вони суттєво шкодять рослинам, бо поїдають листки, стебла, корені. Важливо, що рослини завдяки твірній тканині мають високу здатність до регенерації. Проте надмірна активність фітофагів призвела б до зменшення маси рослин і втрати біорізноманіття (пригадай історію неконтрольованого поширення морських їжаків, § 4).

У біосфері чисельність фітофагів регулюють хижаки. Морські видри, коли поїдають морських їжаків, сприяють розростанню ламінарії. Вовки, тигри чи інші хижаки вищого рівня

підтримують можливості продуцентів (рослин) «живити» екосистему і зберігати біорізноманіття (мал. 48.4).



Мал. 48.4. Роль хижаків в екосистемі

Серед тварин чимало сапротрофів — тих, які живляться відмерлими рештками (мал. 48.5). Вони виконують важливу роль у колообігу речовин у біосфері, коли розкладають тіла тварин та екскременти, чим запобігають поширенню інфекцій серед тварин.



Мал. 48.5. Тварини-сапротрофи: 1 — скарабей; 2 — жуки-гробарики; 3 — грифи

Тварини-паразити теж важливі компоненти екосистем. Вони регулюють чисельність різних видів. Паразитів у природі набагато більше, ніж ти собі уявляєш! Наприклад, личинки сисунів паразитують майже у всіх видів черевоногих молюсків, а дорослі черви — у тілі різноманітних птахів, ссавців, земноводних. Паразитичні личинки їздців призводять до загибелі гусені — личинок метеликів.

Між паразитами та їхніми хазяями, як і між хижаками та їхніми жертвами, постійно тривають «перегони», що в процесі еволюції веде до формування нових пристосувань у тварин по обидва боки боротьби.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

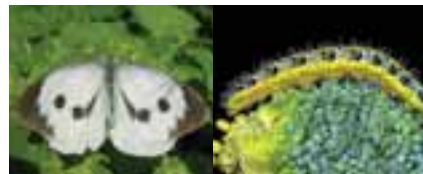
Тварини — важливі компоненти біосфери. Серед них є фітофаги, які живляться рослинами, та хижаки, які живляться тваринною їжею. Хижаки регулюють чисельність фітофагів, що забезпечує збереження біорізноманіття. Тварини відіграють важливу роль у житті рослин, сприяють їх запиленню й поширенню. Тварини-сапротрофи розкладають відмерлі рештки.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади тварин-запилювачів. Які пристосування до запилення є в рослин і тварин?
2. Відшукай подібності й відмінності пристосувань рослин, що запилюються комахами, птахами і кажанами (візьми до уваги особливості органів чуття тварин (зору та нюху)).
3. Наведи приклади поширення тваринами рослин, грибів, мікроорганізмів. Як впливають на розповсюдження інших організмів міграції тварин?
4. Порівняй роль фітофагів і хижаків у біосфері. Скористайся малюнком 48.4.
5. Деякі тварини на різних етапах життя різняться роллю в екосистемі й навіть середовищем мешкання. Розглянь зображення деяких із них (мал. 48.6, 48.7). Опиши особливості зображених тварин на різних етапах життєвого циклу. Поясни, у якому середовищі мешкають, чим живляться, як пов'язані з іншими організмами в екосистемі. Наведи приклади інших тварин, які мають подібні особливості процесу індивідуального розвитку.
6. Разом із однокласниками та однокласницями створіть лепбук або постер на тему «Роль тварин у колообігу речовин біосфери» (на прикладі городу, лісу, саду вашої місцевості).



Мал. 48.6. Комар і личинки



Мал. 48.7. Білан капустяний і личинка

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 49 Значення тварин у житті людини

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

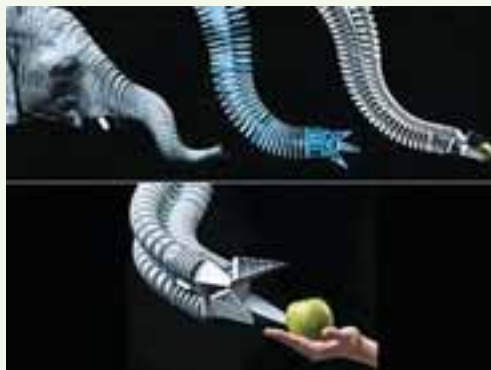


У багатьох містах є пам'ятники тваринам. Наприклад, у Парижі встановлено пам'ятник жабі, у місті Лілль — поштовим голубам. Запропонуй гіпотезу причин встановлення пам'ятників цим тваринам, а тоді відшукай їх реальні історії. Яких тварин ти пропонуєш ушанувати? Обґрунтуй.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Часто тварини володіють такими вміннями, які не притаманні людині (наприклад, здатність літати). Здавна люди намагалися набути таких здатностей і створювали технічні засоби, «запозичені» у природи. Так зародилася біоніка. Відшукай, що досліджує біоніка. Опрацюй додаткові джерела інформації та опиши будь-який технічний пристрій, створений на основі розуміння біології тварин.



Мал. 49.1. Роботизована рука за принципом роботи хобота слона

2 Коні одомашнені близько 4000 років до н. е. в Середній Азії. Простеж історію одомашнення коней та визнач причини зміни їх ролі в житті людини.

БІОСЛОВО

Біоніка — застосування біологічних систем і методів, виявлених у природі, для вивчення і проектування інженерних систем і сучасних технологій.



РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тварини — обов'язкові супутники людини. Передусім як важливий компонент природи вони взаємодіють із людиною як біологічним об'єктом. Наприклад, можуть паразитувати в організмі людини, переносити збудників хвороб, викликати отруєння внаслідок небезпечних дій людини щодо тварин.

В історії людство навчилося співпрацювати з тваринами і використовувати їх (мал. 49.2). Ми не можемо уявити наше життя без сільськогосподарських тварин і домашніх улюбленців.

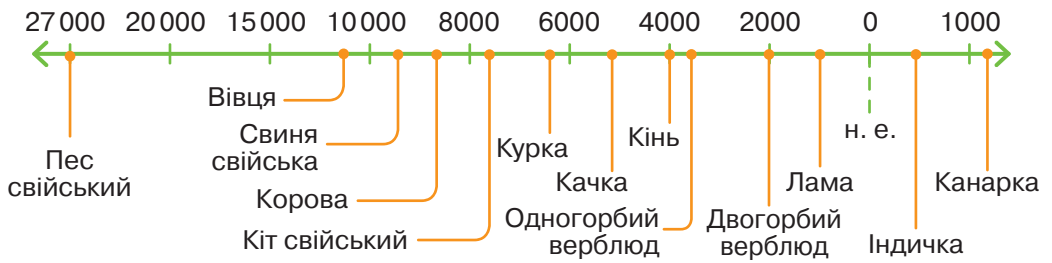
ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН У ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Джерело сировини (шовк, шкіра, хутро, прополіс, гуано)	Джерела натхнення, естетичного задоволення	Руйнівники в побуті (міль, гризуни)
Охорона житла (собаки)	Домашні улюбленці	Шкідники в рослинництві (колорадський жук, вовчок)
Джерело їжі (м'ясо, молоко, яйця)	Транспортний засіб (коні, бики, верблюди)	Небезпечні отруйні тварини (змії, павуки, скорпіони)
Модельні об'єкти для наукових досліджень (миші, земноводні)	Джерело ліків (бджоли, змії, земноводні, копитні)	Паразити — збудники хвороб (паразитичні черви, кліщі)
Біологічний засіб боротьби зі шкідниками й паразитами (сонечко, гамбузія)		Переносники хвороб (комарі, мухи, блохи, воші, кліщі)

Мал. 49.2. Значення тварин у житті людини

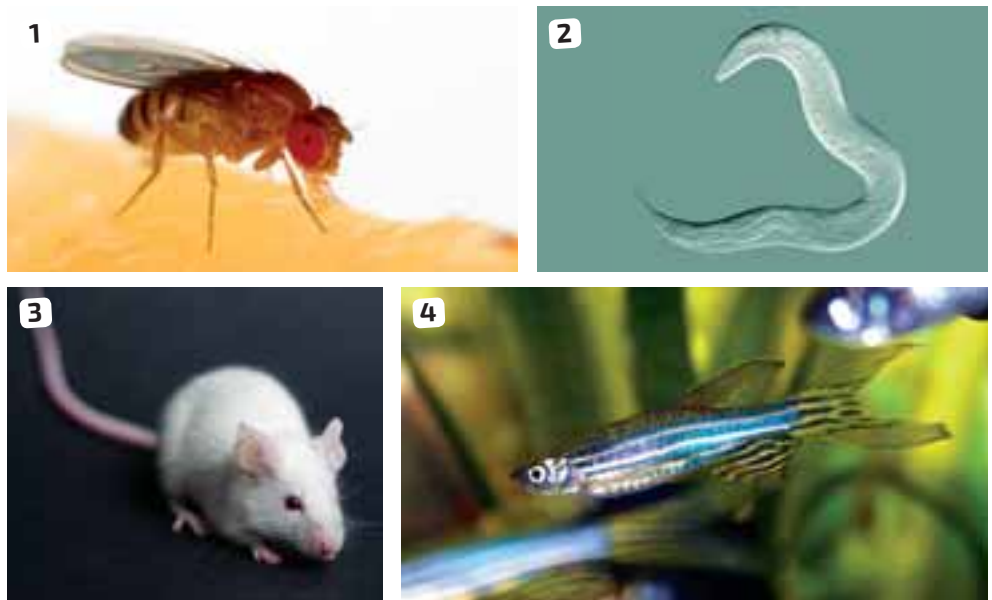
На жаль, в історії людства були часи масового знищення диких тварин із метою отримання хутра, прикрас, жиру, ліків (часто неефективних). Зараз вплив діяльності людини на тварин зазвичай має опосередкований характер: людина змінює умови мешкання, що призводить до зменшення біорізноманіття.

Одомашнення тварин розпочалося дуже давно — близько 40 000 років до н.е. і триває до сьогодні (мал. 49.3, с. 216). У минулі часи воно відбувалося з метою вдосконалення полювання, охорони житла, отриманням м'яса, молока, яєць. Нині одомашнення нових видів спрямоване на отримання особливих домашніх улюбленців, що даруватимуть естетичну насолоду.



Мал. 49.3. Час одомашнення деяких тварин

Тварини відіграють важливу роль у наукових дослідженнях. **Модельні організми** (мал. 49.4) — види, які інтенсивно вивчаються з метою пізнання біологічних явищ на молекулярному і клітинному рівні. Очікують, що відкриття, зроблені в модельному організмі, забезпечать прогрес у медицині й ветеринарії.



Мал. 49.4. Модельні організми в біологічних дослідженнях

- 1 Дрозофіла — плодова мушка, об'єкт генетичних досліджень.
- 2 *Caenorhabditis elegans* — круглий черв, дослідження якого відкрили багато таємниць у біології розвитку й генетиці.
- 3 Миші — об'єкт досліджень фізіологів, генетиків.
- 4 Рибки даніо-реріо — об'єкт досліджень фізіологів, генетиків.

Багато тварин є шкідниками сільськогосподарських рослин (колорадський жук, картопляна нематода), руйнують запаси їжі, сировину для промисловості (миші, міль, довгоносики тощо).

Деякі тварини є паразитами людини й викликають небезпечні хвороби або є переносниками збудників хвороб.

Людина потребує спілкування з тваринами, використовує їх у спорті. Неможливо уявити життя без домашніх улюбленців, які надихають, оберігають від стресів, навчають дітей і дорослих бути відповідальними за життя інших.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Тварини відіграють важливу роль у житті людини: вони є джерелом їжі, сировини, дарують естетичне задоволення. Людина одомашнювала тварин із давніх часів — це собаки, вівці, коні, кози, кури, верблюди тощо. Багато тварин мешкають поруч із людиною і є домашніми улюбленцями. Для наукових досліджень використовують модельних тварин, серед яких дрозофіли, миші, рибки даніо-реріо тощо.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Уважно розглянь схему, що демонструє значення тварин у житті людини (мал. 49.2, с. 215). Доповни її конкретними прикладами тварин, визнач позитивний і негативний вплив тварин на людину.
2. Які неїстівні матеріали людина отримує від тварин? Як їх використовує?
3. Яка тварина була одомашнена першою? У які історичні часи одомашнення тварин відбувалося найстрімкіше? Із чим це пов'язано?
4. Яких комах і з якою метою людина одомашнила?
5. Об'єднайтеся з однокласниками й однокласницями у групи та заплануйте уявну подорож в екзотичну місцевість. Складіть перелік небезпечних тварин, яких зможете зустріти під час подорожі. Продумайте план уникнення небезпек.
6. Простеж історії одомашнення тварин, які стали домашніми улюбленцями. Як догляд за тваринами впливає на формування особистості дітей і дорослих?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ В ЕКОСИСТЕМАХ. КЛАСИФІКУВАННЯ ТВАРИН ЗА ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЮ РОЛЛЮ



vse.ee/cfwu

с. 218

У файлі за покликанням ти знайдеш зображення тварин і рослин чотирьох екосистем: прісної водойми, моря, степу й мішаного лісу. Роздрукуй файл за QR-кодом, розріж аркуш на 36 карток.



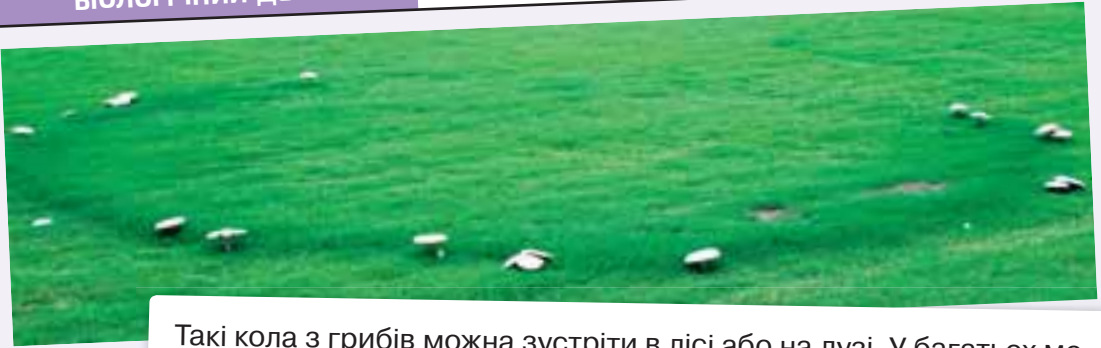
Виконай завдання.

1. Розподіли організми на 4 групи залежно від екосистеми, у якій вони зазвичай мешкають.
2. У кожній з екосистем змодельюй 1–2 ланцюги живлення. Запиши. Познач, яку трофічну (харчову) ланку займає кожен з організмів (продуцент / консумент I порядку / консумент II порядку / редуцент). Чи трапилися види, які можуть займати різні ланки?
3. Склади харчову мережу для однієї з екосистем. Можеш доповнити перелік іншими тваринами чи рослинами.
4. Об'єднай усі картки. Розподіли всі організми (незалежно від екосистеми) на групи: продуценти / фітофаги / хижаків / всеїдні / редуценти. Які особливості властиві представникам кожної групи?
5. Запропонуй інші критерії (ознаки) для класифікації цих організмів (можеш зменшити кількість карток для такої роботи).

9 ГРИБИ — ГЕТЕРОТРОФНІ ОРГАНІЗМИ



БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Такі кола з грибів можна зустріти в лісі або на лузі. У багатьох мовах їх називають «відьмінін кільця», у французів це «кільце чаклунів», а в англійців — «кільце фей». Бо важко собі уявити природні, а не чарівні причини виникнення таких структур. Але причини такі є природними. Як же вони виникають?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Учень провів експеримент: шматок хліба, на якому з'явилася цвіль (грибниця мукора), розділив на дві рівні частини, які, трохи зволоживши, помістив у дві чашки Петрі. Одну з них розмістив на підвіконні, іншу — в темній шафі. Температурні умови були однаковими (+20 °C). Через три дні учень виявив, що цвілеві гриби в обох чашках розрослися і утворили велику кількість кулястих спорангіїв. Який висновок можна зробити за результатами експерименту? Відповідь обґрунтуй.

2 Дивний організм на малюнку 50.1 схожий на гриб, але грибом не є. Найближчими родичами грибів є тварини, а найближчим родичем цього слизовика — амеби. У чому полягають особливості цих слизовиків, які тепер відносять до групи Грибоподібних організмів?



Мал. 50.1. Дивний організм — слизовик

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Гриби є великою групою організмів, до якої протягом тривалого часу відносили всі організми, які не були такими рухливими, як тварини, але не могли здійснювати фотосинтез, як рослини. Зараз цю групу розділили на кілька менших груп, бо деякі з них виявилися зовсім не близькими родичами.

Характерними ознаками грибів є *гетеротрофність* (живляться готовими органічними речовинами, як тварини) і осмотрофність (отримують потрібні речовини шляхом всисання через поверхню тіла, як корені рослин).

Через такі особливості гриби для свого живлення спочатку виділяють ферменти в навколишнє середовище, а потім поглинають те, що ці ферменти розщепили, всією поверхнею тіла. Найкращим варіантом для такого живлення є наявність тіла у вигляді сіточки з окремих ниток, що пронизують усе середовище існування. Ця структура тіла називається *міцелієм*, а окремі нитки міцелію — *гіфами*. З ущільнених гіфів гриби утворюють усі спеціалізовані структури свого тіла, наприклад, органи розмноження, у яких утворюються спори.

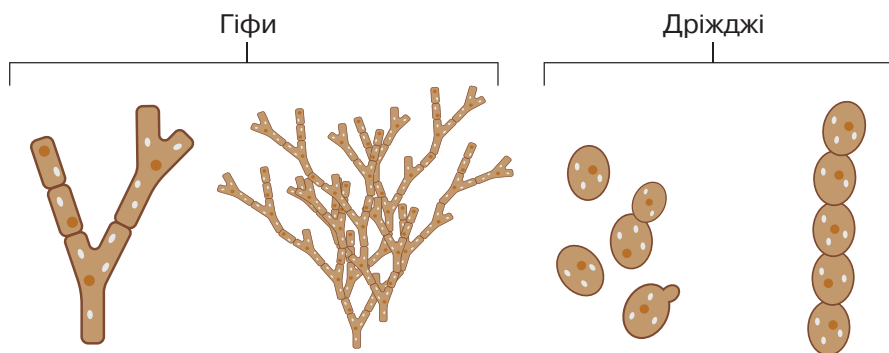
За ознакою наявності міцелію й відрізняють гриби і грибоподібні організми.

Групи організмів	
Гриби	Грибоподібні організми
Мають тіло у вигляді міцелію, формують структури для розмноження, у яких утворюються спори	Не утворюють тіло у вигляді міцелію. Існують або у формі одноклітинних організмів, схожих на амеб, або у вигляді плазмодіїв — структур, утворених шляхом злиття багатьох клітин в одне ціле. Утворюють структури для розмноження, схожі на такі саме структури грибів

Міцелій грибів може мати вигляд не тільки сіточки з ниток (мал. 50.2, с. 222). Таку форму міцелія мають багатоклітинні гриби. Одноклітинні гриби (як-от дріжджі) мають міцелій у формі окремих клітин, які можуть інколи об'єднуватися в ланцюжки або скупчення (утворювати колонії).

До складу грибів входять кілька різних систематичних груп. Найбільшими з них є аскомікотові й базидіомікотові гриби. До аскомікотових належать такі гриби, як пеніцили, аспергіли, дріжджі та трюфелі. А до базидіомікотових належать усі

шапинкові гриби (підосичники, мухомори, печериці тощо) та деякі паразитичні (сажки, іржаві гриби тощо).



Мал. 50.2. Міцелій грибів

За QR-кодом ознайомся із життєвим циклом одного з шапинкових грибів.



vse.ee/cfwu

с. 222

Способи живлення грибів

Сапротрофи (мал. 50.3, 1)

Живляться мертвими організмами, їх залишками або продуктами життєдіяльності живих організмів.

Представники: печериця, мукор, пеніцил, аспергіл.

Паразити (мал. 50.3, 2)

Живляться живими організмами, що спричиняє їм шкоду, можуть бути причиною їхньої смерті.

Представники: трихофітон, коренева губка, опеньок осінній, ріжки, сажка.



Мал. 50.3. 1 — сапротрофи; 2 — паразити; 3 — симбіотрофи

Симбіотрофи (мал. 50.3, 3)

Живляться шляхом взаємодії з іншими організмами, від яких отримують потрібні їм органічні речовини, у відповідь постачають ті, які синтезують самі.

Представники: білий гриб, підберезник, трюфель.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Характерними ознаками грибів є гетеротрофність (живляться готовими органічними речовинами, як тварини) і осмотрофність (отримують потрібні речовини шляхом всисання через поверхню тіла, як корені рослин).

Для грибів характерна наявність тіла у вигляді сіточки з окремих ниток, що пронизують усе середовище існування. Ця структура тіла називається міцелієм, а окремі нитки міцелію — гіфами. З ущільнених гіфів гриби утворюють усі спеціалізовані структури свого тіла, наприклад, органи розмноження, у яких утворюються спори. За способом живлення гриби поділяють на сапротрофи, паразити й симбіотрофи.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Склади перелік із 5–6 видів грибів твоєї місцевості.
2. Чим грибоподібні організми відрізняються від справжніх грибів?
3. Розподіли гриби на дві групи за особливостями живлення — сапротрофні й паразитичні.

1. Глива	4. Сажкові гриби	6. Трутовик
2. Пеніцил	5. Клавіцепс	7. Фітофтора
3. Дріжджі пекарські	(ріжковий гриб)	8. Печериця
4. На думку багатьох людей, гриби й рослини дуже схожі. Але гриби не можна вважати рослинами. Доведи, що гриби не рослини.
5. На прикладі дріжджів укажи особливості будови та життєдіяльності одноклітинних грибів.
6. Поясни, чому тіло у вигляді міцелію є оптимальним для способу життя грибів.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 51

Значення грибів у природі. Паразитичні гриби

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Мураха, яка зображена на фото, вела себе досить дивно. Вона покинула мурашник і залізла на досить високу рослину. Після чого вчепилася в рослину щелепами й перестала рухатися. А з її тілом розпочалися дивні перетворення. Сюжет, неначе виписаний із фільму жахів. Але все це відбувалося насправді. Що ж сталося із цією мурахою?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 На цій картині Пітера Брейгеля (1568 рік) (мал. 51.1) зображено наслідки діяльності паразитичного гриба ріжки пурпурові (*Claviceps purpurea*). Що це за гриб і яким чином він міг так вплинути на організм людини?
- 2 Які проблеми можуть виникнути в людей, якщо в їхній кімнаті з'являться ось такі гриби на стінах (мал. 51.2)?



Мал. 51.1. Картина П. Брейгеля



Мал. 51.2. Цвіль на стінах

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Гриби, як і інші організми, відіграють важливу роль у природі. Кожний зі способів живлення грибів формує екологічну групу цих організмів, яка виконує відповідну роль в екосистемах. Також гриби можуть завдавати значної шкоди здоров'ю та господарству людини.

Значення симбіотрофів

Симбіотрофні гриби є однією зі складових лишайників. Крім того, вони можуть жити в травних системах багатьох тварин, сприяючи процесам травлення, які там відбуваються. Але найбільш відомою взаємодією симбіотрофів є утворення мікоризи з рослинами (мал. 51.3).

Мікориза — це асоціація зеленої рослини і гриба, у якій обидва організми отримують певну вигоду. За такої взаємодії гіфи гриба можуть проникати в клітинну стінку й безпосередньо контактувати з мембраною клітини (ендомікориза) або не проникати, залишаючись зовні клітин рослини (ектомікориза).

Гриби, які утворюють мікоризу, отримують від рослини органічні речовини (передусім вуглеводи й ліпіди).

Рослини в результаті утворення мікоризи суттєво покращують своє мінеральне живлення, бо без допомоги грибів вилучити з ґрунту деякі мінеральні сполуки (наприклад, фосфор) вони практично не можуть.

Найімовірніше вихід рослин на суходіл не зміг би відбутися без взаємодії перших наземних рослин із грибами, які утворювали мікоризу.



Мал. 51.3. Утворення мікоризи

Значення сапротрофів

- Беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення.
- Разом із бактеріями утворюють екологічну групу редуцентів.
- Розщеплюють органічні речовини загиблих організмів до мінеральних речовин, вуглекислого газу й води.
- Розщеплюють органічні продукти обміну організмів до мінеральних речовин, вуглекислого газу й води.
- Не дають накопичуватися мертвим залишкам організмів, повертаючи речовини до колообігу речовин.

Значення паразитів

- Є паразитами рослин (фітофторові, борошнистороссяні, сажки, ріжки, трутовики).
- Є паразитами тварин (збудники мікозів — трихофітон, мікроспорум, кандиди тощо).
- Є паразитами інших грибів.
- Регулюють чисельність організмів, на яких паразитують.

Шкода, яку завдають гриби здоров'ю та господарству людини

- Збудники захворювань людини (трихофітон, кандида тощо).
- Є причиною псування продуктів харчування (мукор, аспергіл, пеніцил тощо).
- Уражають сільськогосподарські культури (фітофтора, сажки, ріжки, іржасті гриби тощо).
- Уражають домашніх тварин (мікроспорум, трихофітон тощо).
- Руйнують дерев'яні споруди (домовий гриб).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Гриби, як і інші організми, відіграють важливу роль у природі. Кожний зі способів живлення грибів формує екологічну групу цих організмів, яка виконує відповідну роль в екосистемах. Симбіотрофні гриби створюють мікоризу із зеленими рослинами, сапротрофні гриби відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні, паразитичні гриби є збудниками захворювань рослин, тварин та інших грибів. Також гриби можуть завдавати значної шкоди здоров'ю та господарству людини.

Так, трихофітон і кандида є збудниками грибкових захворювань людини, домовий гриб часто стає причиною руйнування дерев'яних споруд, а фітофтора, сажка і ріжки вражають сільськогосподарські рослини і можуть стати причиною значних збитків.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

У середині ХІХ ст. (1845–1849) гриб фітофтора, який є збудником фітофторозу картоплі, став однією з головних причин Ірландського великого, або картопляного, голоду. Кількість загиблих на острові становила від 500 тис. до 1,5 млн осіб. Ще приблизно 1,5 млн людей емігрували в інші країни.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Склади перелік грибів (5–6 видів), які є паразитами рослин.
2. Що таке мікориза і яке вона має значення для рослин?
3. Яку шкоду можуть завдавати гриби людині й господарству?
4. Яку роль відіграють гриби-сапротрофи у процесах ґрунтоутворення?
5. Поясни, до яких наслідків могло б призвести раптове зникнення всіх грибів на Землі.
6. Зображені на малюнку 51.4 гриби ростуть на старому стовбурі дерева й належать до дереворуйнівних грибів. Як дереворуйнівні гриби можуть взаємодіяти з рослинами і яку роль вони відіграють у природних екосистемах?



Мал. 51.4. Дереворуйнівні гриби

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Можливо, тобі колись доводилося чути легенду про «прокляття фараонів». Згідно із цією легендою поховання фараонів були захищені страшними прокляттями. І той, хто грабував могили, невдовзі мав померти. Як не дивно, але певну реальну основу ця легенда мала. І «прокляття фараонів» можна побачити на цьому фото. Що ж це таке і як воно насправді діяло на людей?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Чому білі гриби (мал. 52.1) не вирощують штучно, як гливу чи печериці?
- 2 Використання в їжу такого хліба з цвіллю (мал. 52.2) є небезпечним і може завдати шкоди здоров'ю. Натомість вживання сиру з цвіллю (мал. 52.3) є цілком безпечним і навіть корисним. Чому?



Мал. 52.1. Білі гриби



Мал. 52.2. Хліб із цвіллю



Мал. 52.3. Сир із цвіллю

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Історія використання грибів людиною є довгою. Останні дослідження свідчать, що люди збирали та їли гриби ще в часи палеоліту. З розвитком цивілізації гриби використовувалися все більш широко, поступово знаходили застосування в дуже різних галузях.

Збирання грибів є популярним у багатьох країнах світу, зокрема й в Україні. Але, коли збираєш гриби, треба бути обережним. Далеко не всі гриби є їстівними, а деякі можуть бути смертельно отруйними для людини. Розглянь малюнки грибів на с. 264–267.

Поширені отруйні та їстівні гриби України

Отруйні гриби	Їстівні гриби
Бліда поганка	Білий гриб
Лепіота отруйна	Глива
Мухомор білий	Гриб-зонтик строкатий
Мухомор вонючий	Дубовик
Мухомор зелений	Лисичка
Мухомор пантерний	Маслюк
Мухомор червоний	Муховик зелений
Павутинник блискучий	Опеньок осінній
Павутинник оранжево-червоний	Печериця
Псевдодощовик звичайний	Підберезник
Строчок звичайний	Підосичник
Опеньок несправжній сірчано-жовтий	Польський гриб
Чортів гриб	Трутовик лускатий

Правила збирання грибів

- Збирати слід тільки ті гриби, які ви добре знаєте як їстівні.
- Не слід збирати перестиглі, ослизлі, червиві й вкриті цвіллю гриби.
- Збирати гриби бажано в плетені кошики. Це зменшить шанси на псування грибів під час дороги додому.
- Не слід збирати гриби в місцях із високим ризиком забруднення середовища (узбіччя доріг, околиці сміттєзвалищ і виробничих підприємств, міські парки тощо), бо гриби є осморофами і активно поглинають із ґрунтів небезпечні речовини.
- Після збирання грибів їх слід ще раз передивитися і позбутися всіх тих, які є хоча б мінімально підозрілими.

Вирощування грибів

Вирощування їстівних грибів може здійснюватися як у промислових масштабах, так і для власного користування.

Найбільш ефективним є вирощування сапротрофних грибів, бо симбіотрофні види не можуть існувати без рослин, з якими вони взаємодіють.

Для вирощування грибів широко використовують відходи різних виробництв — гній, лушпиння, деревні опилки, тріски тощо. Таким чином суттєво знижують обсяг відходів сільсько-господарських і деяких промислових підприємств

Вирощування грибів (мал. 52.4) здійснюється в контрольованих умовах, що не дає грибам поглинати із середовища шкідливі речовини.



Мал. 52.4. Вирощування грибів: 1 — гливи; 2 — печериці

Використання грибів у деяких галузях промислового виробництва

- 1 Виробництво лікарських препаратів (наприклад, антибіотиків) (мал. 52.5, 1).
- 2 Виробництво продуктів харчування (хліб, молочні продукти, сири тощо) (мал. 52.5, 2).
- 3 Виробництво біологічних засобів захисту рослин (мал. 52.5, 3).



Мал. 52.5. Використання грибів людиною

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Гриби були одними з перших організмів, які перейшли від життя у воді до життя на суходолі. Більш того, вони відіграли важливу роль і у виході на суходіл рослин завдяки мікоризі, яку утворювали з першими рослинами.

Дуже цікавими представниками найдавніших мешканців суходолу були прототаксиди. Вчені й зараз ще ведуть дискусії щодо того, до якої групи організмів вони належали (до Хвойних, Водоростей чи Лишайників). Але переважна більшість спеціалістів вважають, що це були гриби. Але гриби незвичайні! Вони існували на планеті більше 110 млн років (із кінця силурійського до кінця девонського періодів)! І просто вражали своїми розмірами — товщиною до 1 м і висотою до 8,8 м. Древа перших лісів на планеті були на кілька метрів нижчими.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Людина активно використовує гриби з давніх часів. Гриби вживають у їжу, збирають їх у природних умовах або вирощують штучно. Під час збору грибів обов'язково слід дотримуватися певних правил, щоб запобігти отруєнню грибами. Також гриби використовують у різних галузях виробництва, як-от сільське господарство, фармакологія, виробництво харчових продуктів тощо.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

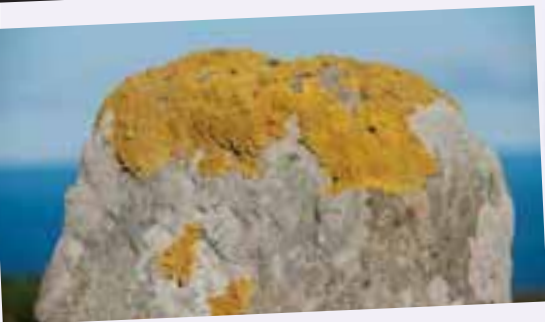
1. Склади перелік отруйних та їстівних грибів вашої місцевості.
2. У яких галузях промисловості і для чого використовують гриби?
3. Яких правил слід дотримуватися під час збирання грибів?
4. Яку долікарську допомогу слід надавати в разі отруєння грибами?
5. Які харчові продукти виготовляють за допомогою грибів?
6. Яке значення має застосування фармакологічних препаратів, вироблених за допомогою грибів?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 53 Лишайники

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

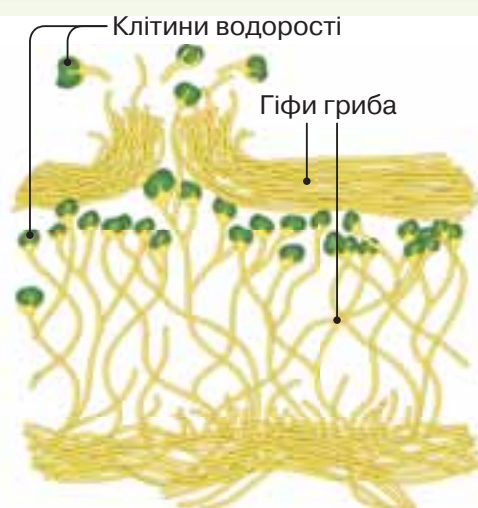


Лишайники часто живуть в умовах, де інші організми не виживають. Але ростуть вони повільно. Чому?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 На малюнку 53.1 показано процес розмноження лишайників. Склади перелік особливостей цього процесу і вкажи, чим він відрізняється від процесів розмноження звичайних грибів.
- 2 Уснея (мал. 53.2) є одним із відомих представників лишайників, які використовуються для отримання лишайникових кислот. Що саме отримують з уснеї та яким чином використовуюють?



Мал. 53.1. Розмноження лишайників



Мал. 53.2. Уснея

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Лишайники є великою групою організмів, до якої входять гриби, які змогли утворити симбіотичні зв'язки з різними видами водоростей. Такі гриби належать до різних груп і часто не

є близькими родичами. Тому лишайники є не систематичною, а екологічною групою. Але всі вони мають схожі ознаки як результат пристосування до подібних умов середовища.

Особливості будови та життєдіяльності лишайників

Тіло лишайника називається *слань*. Вона складається з гіфів гриба (мікобіонт), між якими розташовуються клітини водорості (фікобіонт) (мал. 53.3).

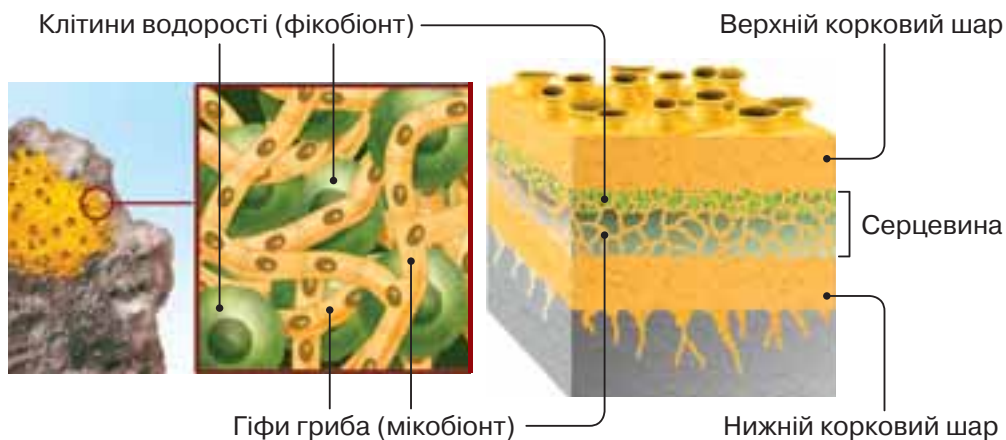
Розмножуються лишайники переважно вегетативно — ділянками слані або спеціальними дрібними утворами з гіфів гриба з клітинами водорості, які можуть переноситися вітром або іншими способами.

Зазвичай грибні гіфи утворюють верхню й нижню кірку, між якими міститься середній шар, у якому гіфи гриба розташовані разом із клітинами водоростей. У середньому шарі клітини водоростей можуть бути розподілені рівномірно або зосереджуватися в якомусь певному шарі.

Гіфи гриба захищають водорості від висихання та забезпечують мінеральне живлення, а водорості утворюють органічні речовини, здійснюючи фотосинтез.

Лишайники синтезують специфічні речовини (так звані лишайникові кислоти), які виконують багато функцій — захист від бактерій, руйнування каменів для отримання мінеральних речовин тощо. Крім того, ці речовини забезпечують різноманітне забарвлення лишайників.

Характерною ознакою лишайників є доволі повільний ріст, але висока стійкість до складних умов середовища.



Мал. 53.3. Особливості будови лишайників

За морфологічними особливостями розрізняють три основні форми лишайників: накипні (мають вигляд тоненької кірочки на поверхні, де ростуть), листоваті (утворюють листовідні пластинки) й кущисті (мають вигляд невеликих кущиків) (мал. 53.4).



Мал. 53.4. Форми лишайників: 1 — накипні (коркові); 2 — листоваті; 3 — кущисті

Лишайники можуть рости на дуже різних субстратах — на корі, листках або гілках дерев, на голих скелях, стінах, дахах, на поверхні ґрунту тощо. Лишайники, які ростуть на рослинах, не паразитують на них, а використовують лише як місце для свого розміщення.

Значення лишайників у природі

- Сприяють вивітрюванню гірських порід, на яких оселяються (завдяки утворенню специфічних речовин — лишайникових кислот).
- Є видами, які заселяють несприятливі для існування життя місця (наприклад, голі скелі) й формують там первинний шар ґрунту.
- Утворюють місця проживання для безхребетних тварин і є джерелом харчування багатьох їх видів.
- Деякі з лишайників є джерелом харчування для хребетних тварин (оленячий мох, або ягель).

Використання лишайників людиною

- Споживають у їжу (аспіцилія, умбілікарія, гірофора).
- Джерело сировини (цукри, спирти).
- Джерело барвників (лакмус та інші барвники).
- Джерело лишайникових кислот (специфічні речовини, які утворюють тільки лишайники; можуть використовуватися як антибіотики, у парфумерії та інших галузях).
- Індикатор забруднення середовища (різні види мають різну чутливість до забруднень, цей метод має назву лишеноіндикація).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Лишайники є великою групою організмів, до якої входять гриби, які змогли утворити симбіотичні зв'язки з різними видами водоростей. Лишайники є не систематичною, а екологічною групою. Вони мають схожі ознаки як результат пристосування до подібних умов середовища. Лишайники синтезують специфічні речовини (лишайникові кислоти) які виконують багато функцій: захист від бактерій, руйнування каменів для отримання мінеральних речовин тощо. Лишайники відіграють важливу роль у природі й широко використовуються людиною.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які організми є лишайниками?
2. Яку будову має слань лишайників?
3. Склади перелік із 3–4 представників лишайників вашого регіону.
4. Як живляться і розмножуються лишайники?
5. Як людина використовує лишайники?
6. Згідно з однією з гіпотез, цей лишайник (мал. 53.5) міг бути прообразом «манни небесної», про яку згадується в Біблії. Де росте цей організм і які його особливості свідчать на користь такої гіпотези?



Мал. 53.5. Лишайник — прообраз «манни небесної»

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження й моделювання спороутворення у грибів

Тобі відомо, що гриби утворюють спори для розмноження і поширення. Спори можна розглянути під мікроскопом. Поклади предметне скло на аркуш паперу, струси над ним плодове тіло трутовика. Додай краплину води, накрій покривним скельцем. Розглянь у мікроскоп.

У шапінкових грибів спори утворюються на поверхні пластинок (наприклад, у печериці) або на внутрішній поверхні трубок (наприклад, у білого гриба). Що більша площа, то більше спор! Досліди, як пластинчаста і трубчаста форма гіменофору збільшує площу поверхні.



Частина 1. Визнач, у скільки разів пластинки збільшують площу утворення спор.

Мета: дослідити, у скільки разів пластинки збільшують площу поверхні утворення спор.

Обладнання й матеріали: печериця, ніж, міліметровий папір (за його відсутності можна скористатися саморобною палеткою), олівець, серветка.

Хід дослідження

1. Обережно відділи шапінку від ніжки. Поклади на міліметровий папір і обведи контури шапінки. По центру зображеного круга обведи контур ніжки. Обчисли площу фігури.
2. Розріж шапінку на 4 рівні частини. Обережно відділи одну пластинку, розмісти її на міліметровому папері і обведи по контуру. Визнач площу пластинки (помнож площу одного боку пластинки на 2).
3. Полічи кількість пластинок в 1/4 шапінки (можеш скористатися зубочисткою для зручності підрахунку). Визнач загальну площу всіх пластинок шапінки (не забудь помножити на 4). Визнач, у скільки разів пластинки збільшують площу поверхні спороутворення.

Частина 2. Моделювання площі спороутворення у трубчастих грибів.

Цю частину роботи виконай за QR-кодом.



vse.ee/cfwu

УЗАГАЛЬНЕННЯ



§ 54

Сучасні уявлення про систему органічного світу

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

Розглянь схему, на якій представлено сучасну систему органічного світу. За якими принципами відбувається побудова цієї системи?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Склади перелік ознак, за якими можна об'єднати в одну групу таких ссавців. *Перелік ссавців:* качкодзьоб, коала, зубр, дельфін, кажан, собака, кролик, горила.
- 2 Розглянь зображення організмів, які живуть у водоймі (мал. 54.1). Поділи ці організми на групи 2–3 різними способами. Для кожного зі способів вкажи критерії поділу.





Мал. 54.1. Організми, життєдіяльність яких пов'язана з водоймами

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Люди здавна поділяли живі організми на групи. Це було зручно з практичного погляду. Наприклад, організми можна було ділити на їстівні та неїстівні або на безпечні й небезпечні для людини. Сучасні науковці поділяють організми на групи, відповідно до їх родинних зв'язків. Цим займається окремий розділ біології — *систематика*. Якщо у процесі дослідження з'ясовується, що об'єднані у групу організми не є родичами (або, навпаки, організми з різних груп є родичами), то склад групи змінюється. Такі групи називають *систематичними групами*, або *таксонами*.

Систематичні групи (таксони) мають кілька рівнів. Таксони меншого рівня об'єднують у таксони більшого рівня відповідно до ступеня родинних зв'язків. Певною проблемою є те, що в зоології та ботаниці історично використовувалися різні назви деяких таксонів одного рівня. Для грибів традиційно використовують ботанічну систему назв таксонів, бо тривалий час їх розглядали як групу специфічних рослин.

Основні таксони організмів (з прикладами)

У зоології		У ботаниці	
Вид	Ворона сіра	Вид	Щитник чоловічий
Рід	Ворона	Рід	Щитник
Родина	Воронові	Родина	Щитникові
Ряд	Горобцеподібні	Порядок	Багатоніжкові
Клас	Птахи	Клас	Папоротеподібні
Тип	Хордові	Відділ	Папоротеподібні
Царство	Тварини	Царство	Зелені рослини

ПРИКЛАДИ СИСТЕМАТИЧНИХ ГРУП

ЕУКАРІОТИ

ЗЕЛЕНІ РОСЛИНИ

Папоротеподібні

Покритонасінні

ТВАРИНИ

Комахи

Ссавці

ССАВЦІ

СУМЧАСТІ

Опосуми

Вомбати

ПЛАЦЕНТАРНІ

Котячі

Собачі

Екологічні групи можуть формуватися за середовищем існування, типом живлення, особливостями життєдіяльності організмів тощо.

Деякі значні систематичні групи організмів

Група	Особливості організмів	Представники
Зелені рослини	Організми, які мають пластиди в клітинах і здійснюють фотосинтез. За типом живлення є автотрофами	Дерева, кущі, трав'янисті рослини, зелені водорості
Тварини	Організми, які не мають пластид у клітинах і живляться, поїдаючи інші організми або органічні речовини. За типом живлення є гетеротрофами	Ссавці, птахи, комахи, ракоподібні, молюски
Справжні гриби	Організми, які не мають пластид у клітинах і живляться шляхом всисання органічних речовин через поверхню тіла. За типом живлення є гетеротрофами	Шапинкові гриби

Існують й інші способи поділу організмів на групи. Наприклад, організми, які не є близькими родичами, можуть виконувати схожі функції в природних системах. Тоді їх об'єднують в екологічні групи.

ПРИКЛАДИ ЕКОЛОГІЧНИХ ГРУП

ГРУПИ ЗА СЕРЕДОВИЩЕМ ІСНУВАННЯ

ВОДНІ

Вільноплавні

Прикріплені

НАЗЕМНІ

Рийні

Деревні

ГРУПИ ЗА ТИПОМ ЖИВЛЕННЯ

АВТОТРОФИ

Фотоавтотрофи

Хемоавтотрофи

ГЕТЕРОТРОФИ

Хижак

Паразити

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Для практичних і наукових потреб люди об'єднують організми у групи. Основою наукової класифікації організмів є їх об'єднання за рівнем спорідненості. Таким чином організми об'єднують у систематичні групи (таксони). Поширеними варіантами є об'єднання організмів у групи за певними екологічними особливостями (середовищем існування, типом живлення тощо).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Навіщо потрібна систематика?
2. Поясни, що таке таксон.
3. Наведи приклади груп організмів, виділених за певними принципами.
4. Вибери по одному виду тварин і рослин і встанови назви основних таксонів (від виду до царства), до складу яких вони входять.
5. Вибери одну з груп організмів і склади за літературними джерелами її класифікацію.
6. На малюнку 54.2 зображено представників однієї з екологічних груп морських організмів — бентосу. Ця група об'єднує мешканців морського дна. Використовуючи надані зображення та додаткові матеріали, склади перелік характерних рис тварин, які належать до цієї групи.



Мал. 54.2. Представники бентосу: 1 — камбала; 2 — гребінець; 3 — актинія

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

2 Розглянь на малюнку послідовність виготовлення препарату.

1



2



3



- 1) За допомогою піпетки нанеси кілька краплин води на предметне скло.
- 2) За допомогою пінцета або препарувальної голки зніми тоненьку шкірочку з внутрішньої поверхні соковитої луски цибулини.
- 3) Поклади шкірочку соковитої луски цибулини в краплину води, розправ її препарувальною голкою.
- 4) Підфарбуй мікропрепарат розчином йоду.
- 5) Мікропрепарат накрій покривним скельцем так, щоб у нього не потрапляло повітря.
- 6) Поклади мікропрепарат на предметний столик мікроскопа.

4



3 Будова клітин шкірочки цибулини.

- 1) Розглянь виготовлений препарат шкірочки соковитої луски цибулини.
- 2) Обережно пересуваючи предметне скло, знайди таке місце на мікропрепараті, де найкраще видно клітини. У клітинах розглянь округле ядро, зернисту цитоплазму золотистого кольору, вакуолю (світліша за цитоплазму), оболонку.
- 3) Зарисуй кілька клітин. Підпиши частини клітини.

4 Розглянь клітини з хлоропластами листка елодеї.

- 1) Відокрем листок з гілочки елодеї.
- 2) Поклади листок на предметне скло в краплину води.
- 3) Накрий покривним склом та розглянь під мікроскопом.
- 4) Зарисуй кілька клітин. Підпиши частини клітини.

5 Зроби висновки.

Рослини, як і всі живі організми, складаються з...

Кожна клітина складається з ..., що виконують певні функції в клітинах.

Найголовніші ... рослинної клітини, які ми побачили в мікроскоп, — це...

Пластиди рослинної клітини можуть виконувати...

Тому їх поділяють на такі види...

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

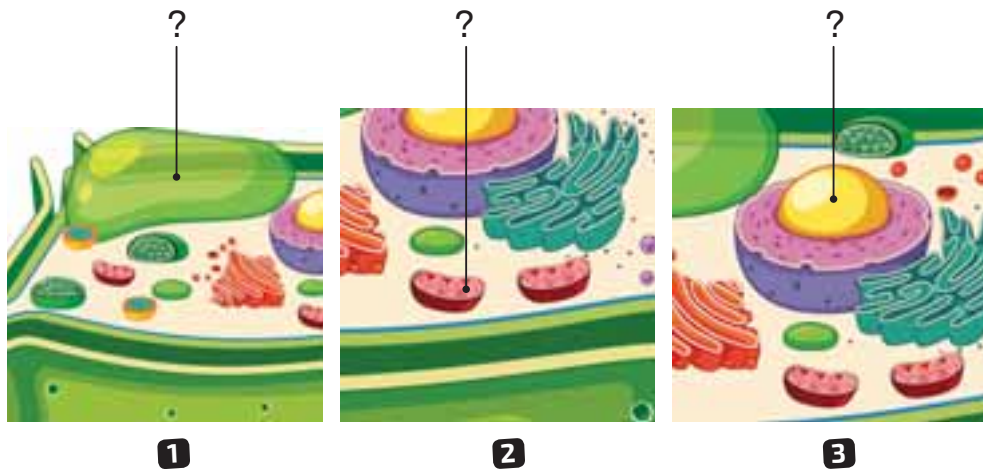
1. Доповни речення.

- 1) Вміст клітини обмежує...
- 2) Внутрішній рідкий вміст клітини...
- 3) Зберігання та передавання спадкової інформації здійснює...
- 4) Клітинний сік міститься в...
- 5) Зелений колір рослинним клітинам надають...

2. Чи правильне твердження?

1. Клітина будь-якої живої істоти вкрита мембраною.
2. Пластиди завжди зеленого кольору.
3. У клітинах шкiрочки цибулини відсутні пластиди.
4. Клітинний сік заповнює всю клітину.
5. Цитоплазма сполучає органели клітини між собою.

3. Визнач, які структури клітини позначені на малюнках, які функції вони виконують.



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА. Дослідження будови й видозмін кореня

Мета: ознайомитися зі стрижневим і мичкуватим типами кореневих систем; навчитися розпізнавати головний, бічний і додатковий корені; ознайомитися з різноманітними видозмінами кореня та їх функціями.

Обладнання й матеріали: гербарій рослин із різними типами кореневих систем, коренеплоди (морква, буряк), коренебульби (жоржина, хлорофітум), пагони плюща, омели; фото й відеоматеріали.

Хід роботи

- 1** Розглянь кореневі системи рослин. Знайди головний, бічні, додаткові корені. Зарисуй і підпиши види коренів.
- 2** Розглянь рослини, у яких є видозмінені, потовщені корені: коренеплоди й бульбокорені. Визнач, якими коренями вони утворені.



- 3** Розглянь інші видозміни кореня, дай їм назви. З'ясуй їх функції та наведи приклади рослин, які мають такі видозміни кореня.



4 Зроби висновки.

Усі корені рослини утворюють її...

Розрізняють корені...

Залежно від того, якими коренями представлена коренева система, розрізняють... Вони відрізняються тим, що...

Трапляються видозміни кореня. Наприклад, ...

Видозміна кореня може бути зумовлена...

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

1. Доповни речення.

1) Якщо в кореневій системі не можна виділити головний корінь, вона називається...

2) Корені, що відростають від головного, називаються...

3) Додаткові корені відростають від...

4) Видозміна кореня, характерна для паразитичних рослин...

2. Доповни логічний ланцюжок.

1) головний корінь + _____ = коренева система

2) додаткові корені + _____ = коренева система

3. Визнач, які видозміни кореня наведено на малюнках, яку роль вони відіграють у житті рослини.



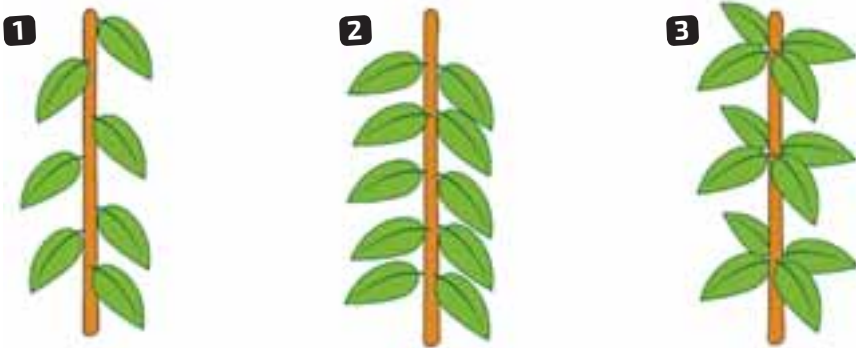
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА. Дослідження будови пагонів та бруньок різних рослин

Мета: ознайомитися з будовою пагона, розміщенням бруньок на ньому; розглянути будову бруньок, навчитися розпізнавати вегетативні та генеративні бруньки.

Обладнання й матеріали: лупа, пагони рослин (береза, бузок, вишня, клен, кульбаба тощо).

Хід роботи

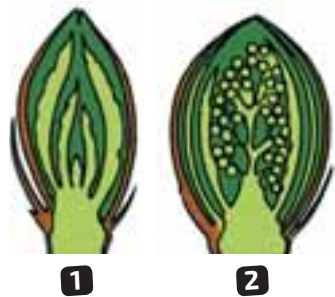
- 1** Будова пагона.
Розглянь пагони різних видів рослин. Визнач на пагоні складові частини: стебло, листки, бруньки, вузли, міжвузля. Зарисуй пагін і підпиши його будову.
- 2** Розташування бруньок на стеблі.
Зверни увагу на те, як розміщено бруньки на стеблі (по чергово, супротивно, кільчасто). Зарисуй пагони з різним розташуванням бруньок, підпиши малюнки.
- 3** Будова бруньки.



Знайди на пагоні вегетативну й генеративну бруньку за зовнішніми ознаками. Відокрем їх від стебла, розріж кожен поздовж. За допомогою лупи розглянь будову вегетативної та генеративної бруньок.

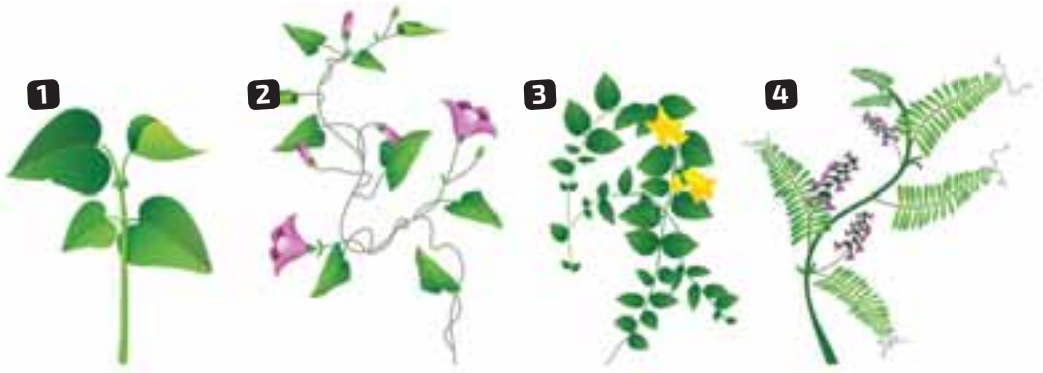
Знайди зачаткове стебло, зачаткові листки, захисні лусочки, конус наростання.

Зарисуй і підпиши малюнок.



4 Визначення видів стебла.

На малюнку зображено різні види стебла. Підпиши їх назви і з'ясуй, за якою ознакою їх розрізняють.



5 Зроби висновки.

Пагін — це...

Пагін складається з...

Основа частина пагона називається...

Бічні частини пагона — це...

Брунька — це...

За будовою та значенням у житті рослини бруньки поділяють на...

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

1. Доповни логічний ланцюжок.

1) стебло + брунька + листок = _____

2) _____ + зачаткові листки + зачаткове стебло = _____

3) зачаткові квітки + _____ + _____ = _____

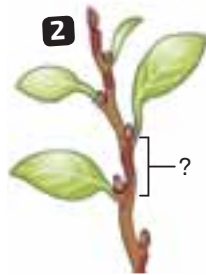
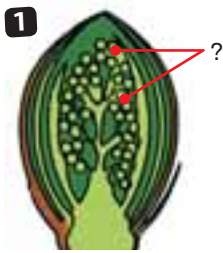
2. Доповни речення.

1) З вегетативної бруньки виростає...

2) Бічні пагони розвиваються з..., а головні з...

3) Вегетативна брунька зовні відрізняється від генеративної тим, що...

3. Що позначено на малюнках?



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТУ РЕЧОВИН ПО РОСЛИНІ ЗА ДОПОМОГОЮ БАРВНИКІВ

Мета: дослідити капілярний рух води по стеблу рослини за допомогою барвників.

Обладнання й матеріали: склянки, вода, харчові барвники, квіти з білою оцвітиною (гвоздика, троянда, хризантема або інші).

Хід роботи

- 1 Візьми 4–5 склянок. Додай у них воду.
- 2 У кожному зі склянок додай харчовий барвник (у кожному склянці — один вид).
- 3 Стебло квітки обріж під кутом, а потім помісти кожен квітку у склянку.
- 4 Залиши квітки у склянках на добу.
- 5 Запиши результати досліду щодо того, у яких частинах рослини ми можемо побачити барвники.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ КВІТКИ Й СУЦВІТТЯ

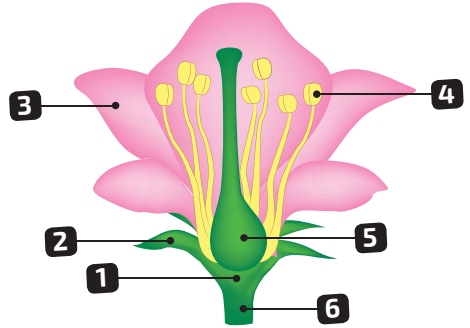
Мета: ознайомитися з різноманітністю квіток; вивчити будову квітки; навчитися визначати частини квітки на малюнках і живих об'єктах; розглянути різноманітність суцвіть, навчитися визначати тип суцвіть за схемами та гербарними зразками.

Обладнання й матеріали: гербарні зразки квітів, квітучі кімнатні рослини.

Хід роботи

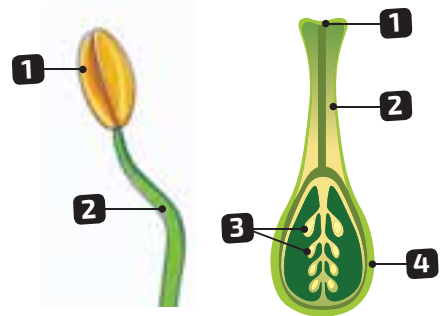
1 Будова квітки.

- 1) Розглянь будову квітки на гербарних зразках або за малюнками підручника.
- 2) Знайди частину квітки: квітконіжку, квітколоже, оцвітину (що складається із чашолистиків і пелюсток), маточку й тичинки.
- 3) Зарисуй і підпиши частини квітки.



2 Будова маточки й тичинки.

1. Розглянь тичинку, знайди пиляк і тичинкову нитку. Зарисуй і познач частини тичинки.
2. Розглянь маточку, знайди приймочку, стовпчик, зав'язь, насінні зачатки. Зарисуй і познач частини маточки.



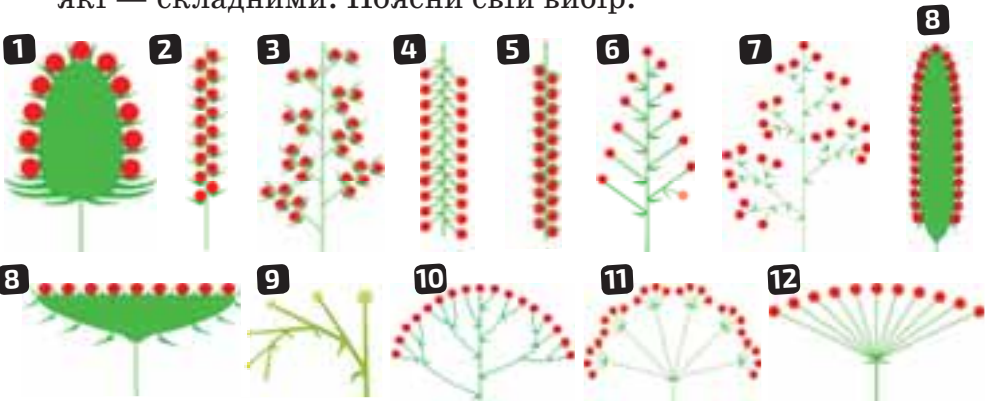
3 Різноманітність квіток.

Розглянь світлини квітів. Визнач, які з них мають просту оцвітину, а які — подвійну.

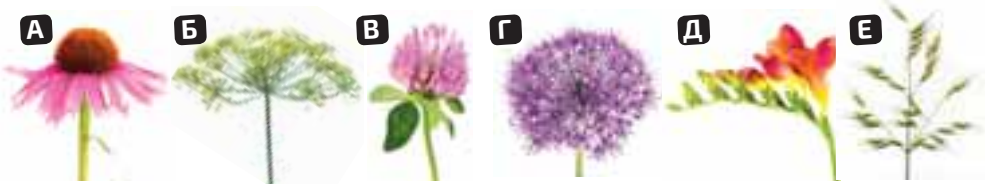


4 Різноманітність суцвіть.

Розглянь схеми суцвіть. Визнач, які з них є простими, а які — складними. Поясни свій вибір.



5 Назви квіти. Знайди у завданні 4 суцвіття, які відповідають кожній квітці.



6 Зроби висновки, у яких зазнач:

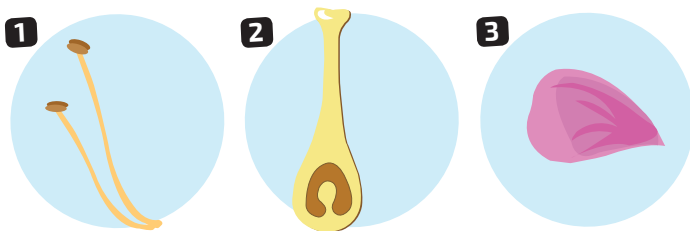
- що являє собою квітка, яке значення вона має в житті рослини;
- які частини входять до складу квітки;
- які частини квітки є головними й чому;
- чому більшість квіток рослин зібрані в суцвіття;
- як можна класифікувати суцвіття.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

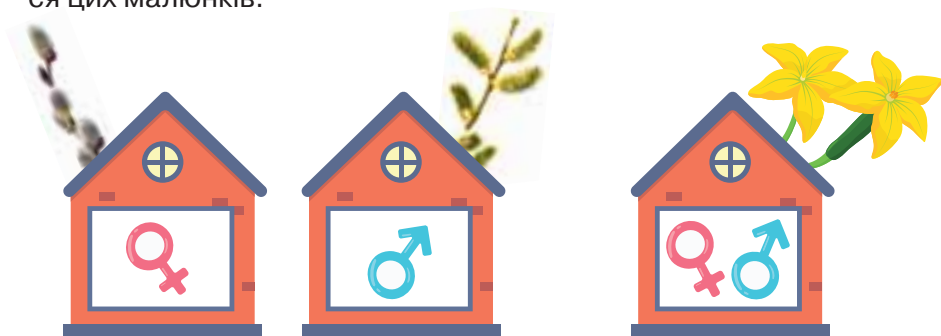
1. Доповни речення.

- 1) Частина квітки, на якій розміщені всі її органи, називається...
- 2) Подвійна оцвітина складається з...
- 3) Орган квітки, у якому дозріває пилок, — це...
- 4) Орган квітки, у якому розвивається жіноча статева клітина, це — ...
- 5) Орган квітки, що виконує функцію приваблення комах, це — ...

2. Визнач, який орган квітки зображений на малюнку. Яке значення він має в житті рослини?



3. Що означають малюнки? Наведи приклади рослин, що стосуються цих малюнків.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОМАНІТНОСТІ ПЛОДІВ

Мета: ознайомитися з різноманітними плодами, навчитися розрізняти сухі та соковиті плоди за характерними ознаками.

Обладнання й матеріали: колекція плодів (плоди гороху, соняшника, маку тощо) або фотоматеріали.

Хід роботи

- 1** Будова плода.
Розглянь будову плода. Назви частини плода й познач їх на малюнку.
- 2** Визначення плодів.
Визнач тип наведених плодів. Заповни таблицю в зошиті.

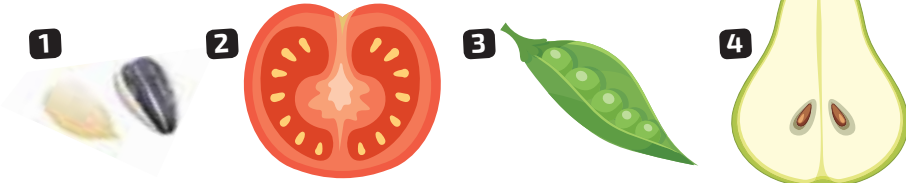


Схема плода	Назва плода	Ознака плода		Приклади рослин із таким типом плодів
		Сухий чи соковитий	Однонасінний чи багатонасінний	

- 3** Зроби висновки, у яких зазнач:
- що таке плід, із чого він утворюється;
 - з чого складається плід та яке значення має кожна із частин;
 - на які групи можна поділити плоди.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

1. Доповни речення.

- 1) Оплодень утворюється з...
- 2) Плоди огірка, агрусу, вишні відносять до ... плодів.
- 3) Зернівка, сім'янка, горіх, біб, стручок — це ... плоди.
- 4) Сухі багатонасінні плоди, у яких насінини містяться на двох стулках, називаються...
- 5) Соковиті багатонасінні плоди, у яких насінини містяться всередині соковитої м'якоті плода, називаються...

2. Доповни логічний ланцюжок.

- 1) Коробочка = багато насінин + _____
- 2) Оплодень утворюється з _____
- 3) Одна насінина + соковитий оплодень = _____

3. У кожній групі плодів знайди зайвий і поясни свій вибір.



4. Визнач тип плодів відповідних рослин і поясни свій вибір.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ НАСІНИНИ

Мета: ознайомитись із насінинами дводольних та однодольних рослин; визначити їх спільні та відмінні ознаки.

Обладнання й матеріали: насінини квасолі, пшениці (або інших дводольних й однодольних рослин).

Хід роботи

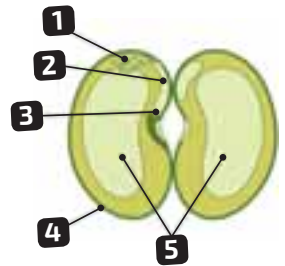
1 Пророщення насіння квасолі та пшениці.

- 1) Візьми 5–10 насінин пшениці та квасолі
- 2) Замочи ці насінини у воді для пророщування на 3–4 дні, поклавши їх на вологу бавовняну тканину.
- 3) Через 3–4 дні вибери кілька добре пророслих насінин і помісти їх у чашку Петрі.



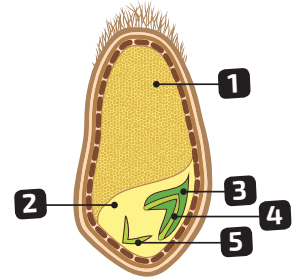
2 Дослідження будови насінини квасолі.

Візьми кілька насінин квасолі. Видали насінневу оболонку за допомогою препарувальної голки. Відокрем акуратно частини насінини: насінну шкірку, зародок, сім'ядолі. Зарисуй частини й підпиши.



3 Дослідження будови насінини пшениці.

Візьми кілька насінин пшениці. Видали насінневу оболонку за допомогою препарувальної голки. Відокрем акуратно частини насінини: насінну шкірку, зародок, ендосперм. Зарисуй частини й підпиши.



4 Зроби висновки, у яких зазнач:

- насінини яких рослин досліджували;
- що спільного між двома видами насіння;
- чим відрізняються два види насінин;
- яке значення мають різні частини насінин.

ПРАКТИЧНА РОБОТА. Порівняння будови різних представників насінних рослин (Голонасінних і Покритонасінних (квіткових))

Мета: визначити особливості будови й життєдіяльності різних груп насінних рослин, навчитися розпізнавати представників голонасінних і покритонасінних рослин.

Обладнання й матеріали: світлини, відеоматеріали, слайди із зображеннями насінних рослин.

Хід роботи



1 За QR-кодом (до теми 5) розглянь зображення рослин (за можливості працюй із гербаріями, відеоматеріалами).

2 Занотуй у таблиці в зошиті деякі ознаки зображених рослин. Визнач, які з них належать до групи Голонасінні, а які — до Квіткові (Покритонасінні).

Назва рослини	Життєва форма	Особливості листків	Місце утворення насіння	Спосіб запилення	Група (Голонасінні/Покритонасінні)

3 Дай відповіді на запитання.

1) Які з рослин є вічнозеленими (не скидають усе листя в певний період)? Які пристосування забезпечують таку ознаку?

2) Які життєві форми притаманні голонасінним? Покритонасінним?

3) У яких рослин утворюються квітки і плоди? Визнач назву плода для кожної із цих рослин.

4) Визнач спільні та відмінні ознаки голонасінних і покритонасінних рослин.

4 Сформулюй висновки. Опиши, що нового ти дізнався / дізналася, яких умінь набув / набула під час виконання роботи та як зможеш використати їх у майбутньому.

ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШИШОК І ХВОЇ СОСНИ ТА ЯЛИНИ

Мета: розглянути будову пагонів голонасінних рослин на прикладі сосни та ялини; визначити їх спільні й відмінні ознаки.

Обладнання й матеріали: пагони з шишками сосни звичайної, ялини європейської (або фото чи відеоматеріал), лупа, пінцет.

Хід роботи

1 Вивчення будови гілки сосни звичайної та ялини європейської.

Розглянь багаторічні пагони сосни та ялини, їх листя.

Зверни увагу на листя: їх жорсткість, форму, довжину, забарвлення, розташування. Запиши спостереження (форма, розмір (виміряти за допомогою лінійки), розташування).



Сосна звичайна

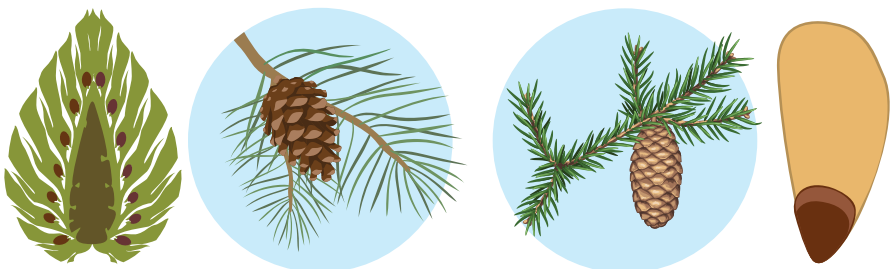
Ялина європейська

2 Вивчення будови шишок сосни звичайної та ялини європейської.

1) Розглянь стиглі шишки сосни та ялини.

2) Знайди вісь — видозмінене стебло, здерев'янілі луски — видозмінені листки.

3) Розглянь на лусці дві насінини, витягни одну з них пінцетом, знайди крилоподібний виріст. Яку функцію він виконує? Зарисуй насінину з крильцем, підпиши.



Сосна звичайна

Ялина європейська

3 Зроби висновки.

Я дослідив / дослідила ..., які належать до відділу...

Спільні риси будови пагонів сосни та ялини: ... та їх шишок...

На лусках шишок відкрито розміщені ..., тому рослини з таким типом розташування насіння називають...

Водночас пагони й шишки сосни та ялини мають відмінності...

ПРАКТИЧНА РОБОТА. Визначення форм поведінки тварин (за відеоматеріалами або описом)

Мета: ознайомитися з основними формами поведінки птахів

Обладнання й матеріали: мультимедійний проєктор, комп'ютер або інтерактивна дошка, відеофільм про птахів, що доглядають за пташенятами у гнізді (до 15 хв), текст із описом поведінки птахів, фото-матеріали.

Хід роботи

Варіант 1. Визначення спрямованості та форм гніздової поведінки у птахів.

- 1 Переглянь відео про догляд птахів за гніздом і пташенятами або прочитай опис поведінки. Зверни увагу на дії птахів-батьків і пташенят.
- 2 Накресли в зошиті таблицю (с. 258) поведінки самця, самиці та пташенят і занеси у стовпчик «Дія тварини» їхні дії.

Наприклад

Для самця: співає, шукає корм, годує самицю, годує пташенят.

Для самиці: насиджує яйця, доглядає за гніздом, шукає корм, годує пташенят.

Для пташенят: просять їжу, розкриваючи рота, або просять їжу, клюючи батьків в основу дзьоба, ховаються, шукають корм тощо.

За потреби переглянь відео ще раз. Якщо складно розрізнити самця та самицю, визнач поведінкові дії птахів-батьків загалом.



Дія тварини	Форма поведінки
	Самець
	Самиця
	Пташенята

- 3** Визнач, до якої форми поведінки (харчова, батьківська, комфортна, захисна, агресивна, суспільна, репродуктивна, дослідницька) належать ці дії. Результати занеси в таблицю.
- 4** Дай відповідь на запитання.
- 1) Які пташенята у птахів, що ти спостерігав/спостерігала?
 - 2) Які форми поведінки переважають під час догляду за гніздом і пташенятами у птахів-батьків?
 - 3) Які форми поведінки переважають у пташенят?

Варіант 2. Визначення спрямованості та форм поведінки тварин у різних ситуаціях.

- 1** Переглянь короткі відеофільми про поведінку тварин (на вибір учителя) або прочитай описи поведінки. Визнач дії тварин. Занеси їх у таблицю, установи їх направленість і визнач форму поведінки (за зразком, вказаним у попередніх завданнях).

Тварина	Дія тварини	Форма поведінки

- 2** Дай відповіді на запитання.
- 1) Які форми поведінки притаманні тваринам у шлюбний період?
 - 2) Яка форма поведінки характерна для тварин під час зустрічі з незнайомим об'єктом?
 - 3) Як суспільна поведінка проявляється у тварин? Яким тваринам притаманна суспільна поведінка?

ПРАКТИЧНА РОБОТА. Визначення особливостей зовнішньої будови ссавців у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування

Мета: на конкретних прикладах визначити особливості зовнішньої будови ссавців, що є результатом їхнього пристосування до середовища існування та способу життя.

Обладнання й матеріали: світлини, відеоматеріали, слайди із зображеннями ссавців.

Хід роботи

1 Переглянь світлини і відеоматеріали із зображеннями ссавців.



Вечірниця мала



Афаліна



Сліпак подільський



Лось



Вивірка



Їжак



Кріт



Бобер



Орангутан

2 Визнач, у яких середовищах мешкають розглянуті тварини. Вибери по одній тварині з кожного середовища. Занотуй у таблицю в зошиті зазначені ознаки їхньої будови.

Ознаки	Тварина 1	Тварина 2	Тварина 3	Тварина 4
Середовище існування	Водойма	Ґрунт	Відкрита місцевість	Дерева
Покриви (забарвлення, наявність і особливості хутра)				
Спосіб пересування, особливості будови кінцівок				
Особливості органів чуття (очі, вуха, вібриси)				
Інші особливості будови (роги, форма хвоста тощо)				

3 Об'єднай тварин, що мешкають в одному середовищі, визнач спільні ознаки, що забезпечують пристосування до умов цього середовища. Запиши ці ознаки у таблицю в зошиті.

4 За результатами практичної роботи сформулюй висновки, у яких укажи, за якими ознаками зовнішньої будови можна визначити особливості середовища існування та способу життя ссавця.

Група ссавців	Характерні ознаки групи (форма тіла, форма кінцівок, спосіб руху, забарвлення й довжина хутра тощо)	Представники групи
Ссавці, які мешкають у водоймах		
Ссавці, які мешкають на деревах		
Ссавці, які мешкають на відкритій місцевості		
Ссавці, які живуть у ґрунті		

ПРАКТИЧНА РОБОТА. Виявлення прикладів пристосувань до середовища та способу життя в комах

Мета: ознайомитися з особливостями зовнішньої будови комах різних рядів; навчитися визначати спосіб життя комах за їхньою будовою.

Обладнання й матеріали: пінцети, лупи, рукавички, колекції комах різних рядів, таблиці із зображенням комах.

Хід роботи

1 Розглянь запропонованих учителем / учителькою комах. За допомогою лупи ретельно розглянь будову вусиків, крил, ніг, особливості покривів комах. Визнач тип ніг, ротового апарата.

Результати спостережень занеси в таблицю.

Назва комахи	Кількість і будова крил	Ротовий апарат	Особливості будови ніг	Спосіб життя

2 Відшукай у підручнику та довідковій літературі відомості про середовище існування, поширення і значення в природі й для людини запропонованих видів комах.

3 Дай відповіді на запитання.

1) Для чого у сарани на задніх ногах зубчики?

2) Про який спосіб життя комахи свідчить її ротовий апарат сисного типу з дуже довгим хоботком, скрученим у спіраль?

3) Наведи приклади водних комах, яких ти знаєш. Які особливості їхньої будови свідчать про водний спосіб життя?

4) Для чого у богомола передні ноги великі, із зубчиками і складені спереду?



ПРАКТИЧНА РОБОТА. Виявлення прикладів пристосувань до способу життя у представників різних екологічних груп птахів

Мета: ознайомитися з різноманітністю птахів та їхнім пристосуванням до умов існування, навчитися розрізняти птахів різних екологічних груп.

Обладнання й матеріали: таблиці, проектор / мультимедійна дошка.

Хід роботи

- 1 Ознайомся з наведеними узагальненими ознаками, за якими розрізняють представників екологічних груп птахів, виділених за місцем проживання.

Зовнішні ознаки, за якими відрізняють птахів

Лісові птахи

Вони відрізняються від інших груп птахів тим, що мають короткі ноги, короткі заокруглені крила й довгі хвости. Шия в них також коротка, а очі розміщені по боках голови.



Птахи узбереж водойм і боліт

У цих птахів дуже довгі шиї, ноги та дзьоби. Вони потрібні для того, щоб добувати їжу з води й не намочити тулуб. Живляться жабами, рибами, комахами, молюсками. Обережно крокуючи по болотах і берегових обмілинах, такі птахи дзьобом, наче пінцетом, вихоплюють здобич із води.



Водоплавні птахи

Добре плавають і багато пірнають. У них приплюснуте, човноподібне тіло, між пальцями на ногах є перетинки, а ноги зміщені до задньої частини тіла. По землі ці птахи пересуваються незграбно, перевалюючись («качиною ходом»). Оперення в них густе й ретельно змащене виділеннями куприкової залози, що перешкоджає його змочуванню.



Денні хижі птахи

Для деяких птахів цього виду характерний міцний гачкоподібно зігнутий на кінці дзьоб. Ноги в них помірної довжини, із загнутими й зазвичай гострими кігтями. Забарвлення оперення не яскраве: переважно сірого, бурого, рудого або чорного кольору, часто з домішкою білого. У падальників голова і частина шиї голі, неоперені.



Нічні хижі птахи

Мають загнутий дзьоб і сильні ноги, що озброєні гострими загнутими кігтями. Їх головною особливістю є величезні очі, шкірна складка на голові, навколо якої розміщені спеціальні пера, часто схожі на вуха у ссавців.



- 2 Розглянь запропоновані вчителем опудала, світлини, малюнки птахів.
- 3 Користуючись наведеною у пункті 1 інформацією, визнач, який спосіб життя ведуть запропоновані види птахів.
- 4 Накресли в зошиті та заповни порівняльну таблицю особливостей будови представників різних екологічних груп тварин.

Екологічна група	Представники	Ознаки				
		Ноги	Крила	Хвіст	Шия	Дзьоб

- 5 Відшукай у підручнику та довідковій літературі відомості про середовище існування, поширення і значення в природі й для людини розглянутих видів птахів.
- 6 Дай відповіді на запитання.
 - 1) Чому у птахів водойм та боліт довга шия?
 - 2) Як лісові птахи літають між деревами?
 - 3) Наведи приклади водоплавних птахів.
 - 4) Яких хижих птахів ти знаєш?

ПРАКТИЧНА РОБОТА. Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості

Мета: ознайомитися з найбільш поширеними їстівними й отруйними грибами України, навчитися розрізняти види, що мають подібну зовнішню будову.

Обладнання й матеріали: картки з описом і зображенням грибів, мінівизначник грибів.

Хід роботи

1 Ознайомся із ознаками зображених на картках їстівних і отруйних грибів. Розділи їх на пластинчасті та трубчасті.

ГРИБ 1

Шапінка 2–5 см, з підігнутим або плоским, іноді хвилястим краєм. Поверхня шапінки жовта, оранжева, у центрі темніша. **Пластинки** густі, спускаються на ніжку, жовто-оранжеві, червоно-оранжеві, яскравіші, ніж поверхня шапки, при натисканні буріють. Ніжка яскравіша за шапку, такого самого кольору, що й пластинки.



ГРИБ 2

Шапінка 5–30 см, поверхня брудно-сіра, оливково-сіра, з рожевим відтінком. **Трубчастий** гриб, пори спочатку жовті, потім червоніють, у місцях дотику синіють. Ніжка потовщена біля основи, вгорі й біля основи жовто-червона, посередині оранжево-червона, покрита темно-червоною сіткою. М'якуш жовтий, на зрізі повільно синіє, із часом посиніння зникає.



ГРИБ 3

Шапінка 5–20 см, поверхня матова, у вологу погоду слизька, блискуча, жовтувато-коричнева, каштаново-коричнева, у місцях дотику кольору не змінює. **Трубчастий** гриб, пори спочатку білуваті, сіруваті, з віком стають жовто-зелені. Ніжка розширена до основи, біла, сірувата, світло-коричнева. М'якуш білий, на зрізі кольору не змінює, з приємним запахом.



ГРИБ 4

Шапинка 2–9 см, з опущеним, хвилястим, часто розірваним краєм. Поверхня шапинки жовта, вицвітає до світло-жовтої або білуватої. **Пластинчастий** гриб. Негусті пластинки у формі складок низько спускаються по ніжці. Ніжка того самого кольору, що й поверхня шапинки. Не буває червивим.



ГРИБ 5

Шапинка 5–10 см, з тонким, часто голим від шкірки краєм. Поверхня у вологу погоду злегка клейка, сірувато-червона, сірувато-рожево-коричнева, рожева, цегляно-червона, іноді зі світлими білуватими плямами. **Пластинки** білі або кремові. Ніжка без кільця.



ГРИБ 6

Шапинка 3–8 см, поверхня гладка, клейка, у суху погоду блискуча, жовтувато-коричнева, червоно-коричнева. Шкірка знімається повністю. **Трубчастий** гриб, нижній бік шапинки спочатку білуватий, прикритий білим покривалом, пізніше жовтіє. Кільце на ніжці біле, з віком стає коричнюватим.



ГРИБ 7

Шапинка 5–10 см, поверхня білувата, сіро-коричнева, брудно-коричнева, світліша біля країв, у місцях дотику набуває червонуватого забарвлення. Гриб пластинчастий. **Пластинки** спочатку рожевувато-сірі, пізніше темно-коричневі. На ніжці є кільце.



ГРИБ 8

Шапинка 3–8 см, поверхня гладка, гола, клейка, блискуча, яскраво-червона, пурпурово-червона, з темнішою серединою, іноді вицвітає. М'якуш під шкіркою червонуватий. **Пластинки** білі, із часом можуть ставати кремовими. Ніжка без кільця.



ГРИБ 9

Шапинка 5–15 см, поверхня у вологу погоду клейкувата, білувато-зеленувата, зеленувата, жовто-зелена, біла, білувата, іноді оливково-коричнювата. **Пластинки** густі, білі. Ніжка потовщена біля основи, із широким кільцем.



Щоб визначити назву гриба, пройди певну послідовність ключів. Починай із ключа № 1 й вибирай тезу (1.1) або антитезу (1.0) залежно від ознак конкретного гриба. Якщо гриб пластинчатий, то далі переходь на ключ №2, а якщо трубчастий — на ключ № 7. Перехід від ключа до ключа приведе тебе до визначення назви гриба: вони записані у визначнику курсивом.



Занотуй назви грибів і послідовність пройдених ключів у таблицю в зошиті.

Номер гриба	Послідовність ключів	Назва гриба
1	1.1 →	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

- 2** Спираючись на описані ознаки, уклади в зошиті порівняльну таблицю для розпізнавання отруйних і їстівних грибів. Запиши ознаки, за якими можна розрізнити названі гриби.

Лисичка їстівна	Лисичка несправжня
Печериця садова	Бліда поганка
Сироїжка їстівна	Бліда поганка
Білий гриб (боровик)	Сатанинський (чортів) гриб

Увага! Пам'ятай, що не можна торкатися грибів, які можуть бути отруйними, особливо блідої поганки.

3 Назви інші їстівні й отруйні гриби, що зростають у місцевості, де ти мешкаєш. За якими ознаками їх розрізняють?

4 За результатами роботи сформулюй висновки. Опиши, яких умінь набув / набула в ході виконання роботи та як зможеш використати їх у майбутньому.

Увага! Отруйні гриби!



Мухомор пантерний



Строчок звичайний



Мухомор смердючий



Хрящ-молочник
неїстівний



Рядовка тигриста
отруйна



Павутинник оранжево-
червоний отруйний



Опеньок сірчано-
жовтий несправжній



Лисичка несправжня



Мухомор червоний

Предметний покажчик

- Автотрофи 36
- Безумовні рефлекси 147
- Біорізноманіття 15
- Біосфера 7
- Брунька 80, 88
- Вегетативні органи 80
- Вид 14
- Війки 30
- Водорість 55, 64
- Гематофаги 128
- Гермафродити 139
- Гетеротрофи 36, 221
- Гіфи 221
- Голонасінні рослини 108
- Гриб 221
- Грибниця (міцелій) 221
- Дводомні рослини 114
- Джгутики 30
- Дихання 95, 132
- Екосистема 7, 209
- Ембріональний розвиток 140, 161
- Еукаріоти 32
- Життєвий цикл 100
- Життєві форми рослин 83
- Запилення 114
- Запліднення 100
- Інстинкт 147
- Інфекційне захворювання 40
- Квітка 80, 113
- Клітина 7, 24, 28
- Колоніальний організм 55
- Консументи 207
- Корінь 80, 87
- Ламінарин 71
- Ланцюг живлення 208
- Листок 80, 88
- Лишайник 232
- Методи дослідження 20, 26
- Міграція 150
- Мікориза 225
- Мікробіологія 40
- Мікробіом 40
- Мінеральне живлення 95, 232
- Мохи 104
- Насінина 109
- Насінні рослини 109
- Непрямий розвиток 140
- Однодомні рослини 114
- Одноклітинний організм 47
- Онтогенез 100
- Органела 28, 30
- Пагін 80
- Папороті 104
- Паразити 37, 128
- Плауни 105
- Плід 80, 117
- Подразливість 147
- Покритонасінні рослини 113
- Постембріональний розвиток 140
- Популяція 7
- Продуцент 207
- Прокаріоти 32
- Прямий розвиток 140
- Редуцент 207
- Репродуктивні органи 113
- Рефлекси 147
- Роздільностатеві тварини 139
- Сапротрофи 38, 128, 222
- Систематика 239
- Спора 63, 99
- Стебло 87
- Суцвіття 114
- Таксон 12, 239
- Тканини 80
- Транспірація 95
- Транспорт речовин 95
- Трофічна мережа 208
- Умовні рефлекси 147
- Фітофаги 128, 213
- Фотосинтез 95
- Хвощі 106
- Хижаки 128

Зміст

Вступ

§ 1. Рівні організації живого.....	6
§ 2. Біологія — система наук про живу природу. Значення біології в житті людини	10
§ 3. Біорізноманіття нашої планети й рівні його організації.....	14
§ 4. Основні методи дослідження біорізноманіття.....	18
Узагальнювальні дослідницькі завдання	22

Тема 1. Клітина — структурно-функціональна одиниця організмів. Прокаріоти

§ 5. Методи дослідження клітин. Збільшувальні прилади і правила роботи з ними	24
§ 6. Будова клітини. Органели клітини	28
§ 7. Типи організації клітин: прокаріотичні й еукаріотичні клітини	32
§ 8. Різноманіття прокаріотичних організмів. Значення прокаріотів у природі	36
§ 9. Значення прокаріотів для людини.....	40
Узагальнювальні дослідницькі завдання	44

Тема 2. Одноклітинні еукаріоти — цілісні організми

§ 10. Особливості будови одноклітинних еукаріотів. Одноклітинні еукаріоти водойм.....	46
§ 11. Паразитичні одноклітинні еукаріоти	50
§ 12. Одноклітинні, колоніальні й багатоклітинні організми	54
Узагальнювальні дослідницькі завдання	58

Тема 3. Водорості

§ 13. Загальні ознаки водоростей.....	60
§ 14. Зелені та Червоні водорості.....	64
§ 15. Бурі та Діатомові водорості	68
§ 16. Значення водоростей.....	72
Узагальнювальні дослідницькі завдання	76

Тема 4. Характерні риси та будова вищих рослин

§ 17. Тканини й органи рослин	78
§ 18. Середовища існування рослин.....	82
§ 19. Вегетативні органи вищих рослин	86
§ 20. Видозміни вегетативних органів рослин	90
§ 21. Рослина — цілісний організм. Взаємозв'язки органів рослин	94
§ 22. Розмноження й життєві цикли рослин	98
Узагальнювальні дослідницькі завдання	102

Тема 5. Різноманітність вищих рослин

§ 23. Вищі спорові рослини	104
§ 24. Насінні рослини та їх значення. Голонасінні	108
§ 25. Квіткові. Квітка і суцвіття. Запилення	112
§ 26. Квіткові. Насінина і плід. Поширення плодів і насінин.....	116
§ 27. Квіткові. Різноманіття квіткових	120
Узагальнювальні дослідницькі завдання	124

Тема 6. Характерні риси тварин

§ 28. Особливості живлення тварин. Тканини тварин	126
§ 29. Системи органів тварин. Транспортна, дихальна і травна системи органів	130
§ 30. Опорно-рухова система органів. Видільна система і покриви тіла	134
§ 31. Розмноження і розвиток тварин. Репродуктивна система	138
§ 32. Регуляція життєвих функцій тварин. Нервова й ендокринна системи органів.....	142
§ 33. Поведінка і комунікації тварин	146
§ 34. Адаптації тварин до умов середовища. Міграції	150
Узагальнювальні дослідницькі завдання	154

Тема 7. Різноманітність тварин

§ 35. Губки і Жалкі	156
§ 36. Плоскі, Круглі й Кільчасті черви	160
§ 37. Молюски	164

§ 38. Членистоногі. Ракоподібні	168
§ 39. Павукоподібні	172
§ 40. Комахи.....	176
§ 41. Хордові	180
§ 42. Риби	184
§ 43. Амфібії і Рептилії.....	188
§ 44. Птахи.....	192
§ 45. Ссавці	196
Узагальнювальні дослідницькі завдання	200

Тема 8. Середовища існування тварин

§ 46. Середовища існування тварин. Пристосування тварин до умов середовища	202
§ 47. Зв'язки тварин між собою та іншими організмами в екосистемах.....	206
§ 48. Роль тварин у біосфері	210
§ 49. Значення тварин у житті людини.....	214
Узагальнювальні дослідницькі завдання	218

Тема 9. Гриби — гетеротрофні організми

§ 50. Особливості живлення та різноманіття грибів	220
§ 51. Значення грибів у природі. Паразитичні гриби	224
§ 52. Використання грибів людиною	228
§ 53. Лишайники.....	232
Узагальнювальні дослідницькі завдання	236

Узагальнення

§ 54. Сучасні уявлення про систему органічного світу	238
Практикум.....	242
Предметний покажчик	268

Навчальне видання

ЗАДОРЖНИЙ Костянтин Миколайович
ЯГЕНСЬКА Галина Василівна
ПАВЛЕНКО Олена Анатоліївна
ДОДЬ Володимир Васильович

БІОЛОГІЯ

Підручник для 7 класу
закладів загальної середньої освіти

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Редактор *О. Г. Трофімова*
Технічний редактор *Л. І. Аленіна*
Комп'ютерна верстка *Д. Д. Карачов*
Коректор *Н. М. Левчук*
Дизайн обкладинки *П. В. Ширнін*

Формат 70x100 $\frac{1}{16}$.
Ум. друк. арк. 22,032 + 0,486 форзац.
Обл.-вид. арк. 17,60 + 0,68 форзац.
Наклад 64 970 пр.
Зам. .

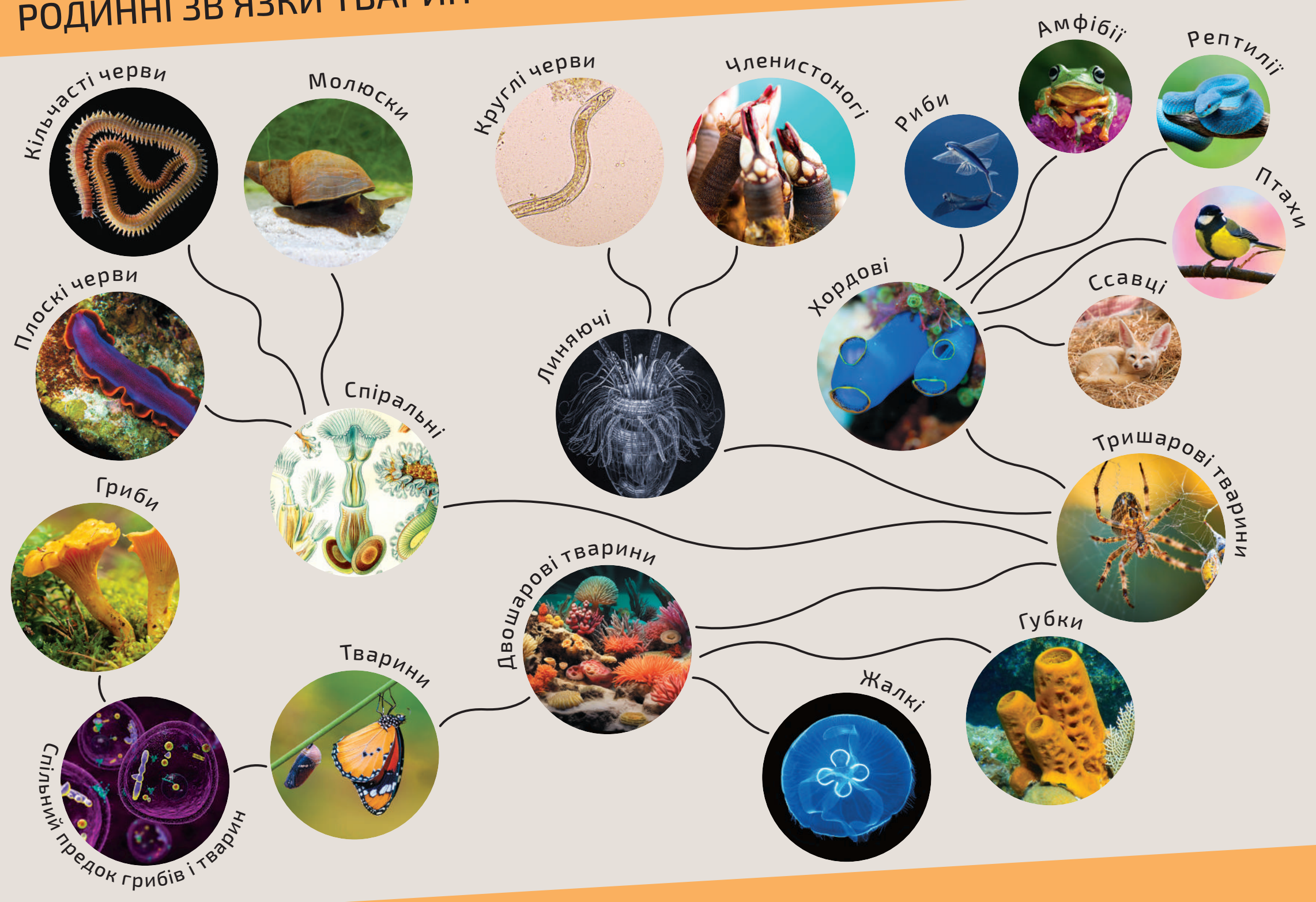
ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ОСВІТА»

Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції»
Серія ДК № 6109 від 27.03.2018 р.

Адреса видавництва: 03057, м. Київ, вул. О. Довженка, 3
www.osvita-dim.com.ua

Віддруковано
в АТ «ХАРКІВСЬКА КНИЖКОВА ФАБРИКА «ГЛОБУС»
61011, м. Харків, вул. Різдвяна, 11.
Свідоцтво ДК № 7032 від 27.12.2019 р.
www.globus-book.com

РОДИННІ ЗВ'ЯЗКИ ТВАРИН



У підручнику використано малюнки І. В. Денисова, а також ілюстрації та світлини таких авторів із сайтів:

shutterstock.com: 2Dvisualize, A Step BioMed, Achkin, Adeel Ahmed photos, Adrian Eugen Ciobaniuc, AG-PHOTOS, Aldona Griskeviciene, Alex Coan, Alexander Denisenko, Allexandar, Amadeu Blasco, Andrey Venhlovskiy, Andrii Bezvershenko, Andriy Nekrasov, Anna Seropiani, Ar Booze, Arsgera, artapol, ART-ur, bekirevren, benny337, BigBearCamera, bindieye, BlueRingMedia, Bukhta Yurii, Calvin Ang, Choksawatdikorn, Christina Dutkowski, ChWeiss, Citrus deliciosa, D. Kucharski K. Kucharska, Damsea, Dan Olsen, Daolauong Kamkhom, Dario Pena, Davemhuntphotography, David Dohnal, Designua, Desiredesign, dimdiz, DKeith, Dotted Yeti, Dr. Norbert Lange, Draw Man, DROPERDER, Edwin Butter, Ekaterina Gerasimchuk, Ekky Ilham, Elena Masiutkina, Elif Bayraktar, Ellen Bronstain, Ergun_Pinar, Eric Isselee, Ernie Cooper, ervin herman, Esteban De Armas, Ethan Daniels, Evgeny Tomeev, Fancy Tapis, Fernando, Sanchez Cortes, flaviano fabrizi, fotovapl, francesco de marco, Free_styler, Gena Melendrez, Gertjan Hooijer, Geza Farkas, ggw, Giuma, GraphicsRF.com, Guillermo Guerao Serr, hakan2534, Hannes Thirion, HappiNok, Hartmut Goldhahn, Henk Bogaard, Heying HUA, IanRedding, Ihor Hvozdetzkyi, illustrissima, Irina Borsuchenko, isabela66, J. Marini, Jakinnboaz, Jaroslav Machacek, Jarun Ontakrai, Jason Patrick Ross, jeep2499, Jeff Holcombe, Jojo dexter, joshimerbin, Julia Dolovanuk, Karel Bartik, Karel Bock, Kateryna Kon, Katoosha, Kazakov Maksim, Kazakova Maryia, Ketrin_Ti, Kicky_princess, kit yu, Klochkov SCS, Kuttelvaserova Stuchelova, Lapis2380, Larysa Prokopova, Laura Dts, Lebendkulturen.de, Liliya Butenko, Imladris, Incomible, logika600, Lotus_studio, luchschenF, Lukas Jonaitis, M. Schuppich, Maciej Dubel, Maija Luomala, MakroBetz, manfredxy, Maple Ferryman, Marco Barone, Marek Mierzejewsk, Marek R. Swadzba, margouillat photo, Mark_Kostich, Mati Nitibhon, Mi St, miha de, Milan Vachal, MJANaturePics, MMcez, MUHAMMEDKARSLI, Nadzeya Pakhomava, Natalia van D, New Africa, Nick Greaves, Nicolas-SB, Nitr, NN Designs, Oleg Kovtun Hydrobio, Olga Ilinich, OlgaSolo, Olsio, ON-Photography Germany, Onyshchenko, Ozant, P. Heitmann, Pablo Rodriguez Merkel, PCImagery-Mike-Jackson, PeskyMonkey, phototrip, pic chik, Pieter Bruin, PixSaJu, PongsadhornJR, popokoko-nyanya, prashant Kumar Sarkar, PRESSLAB, Protasov AN, Pushkarenko Mariya, Rattiya Thongdumhyu, resormat, Ricky kuo, Robert Harding Video, Rostislav Stefanek, Rudmer Zwerver, SantiPhotoSS, sciencepics_s, SeDmi, sezer66, siete_vidas, Signe Jukevica, Simon-Kovacic, slowmotionali, Sofii Rybalko, Soleil Nordic, SomprasongWittayanupakorn, Stanislav-Z, Stephan-Morris, Stephen Farhall, Subbotina Anna, Tanachot Srijam, symbiot, Tetiana's illustrations, Tiago Sa Brito, Timothy Ewing, Tine Snels, Tomasz Klejdys, udaix, urbans, USACH-macroalga-marina, Uwe Bergwitz, Vectomart, Vecton, VectorMine, VITALII BORKOVSKIY, Vitalii Hulai, vitstudio, Vladfotograf, Vladimir Konstantinov, Vladimir Sitkovskiy, VladKK, wavebreakmedia, Wirestock Creators, WIPHARAT CHAINUPAPHA, kit_nat20;

freepik.com: aghavnishahinyan1, Albert Beukhof, Alessandrozocc, bushalex, Ededchechine, finsternis34, freepik, galyna_andrushko, gelpi, gorynvd, Henning Marquardt, ipolly, KamranAydinov, kuritafsheen77, lifeonwhite, Macrovector, micloggi76, montypeter, normaals, photolink1, picturepartners, pvproductions, romiri, topntp26, user17432319, user31674633, vandycan, vecstock, wirestock;

uk.wikipedia.org: Alan Delmas_Flickr, Anand2202, baronizan2, Bernd Haynold, Bernd Schierwater, Bob Goldstein, Bogomaz Mykhailo, Caroig, Carolyn Gast, Danny S, Didier Descouens, fir0002, George Chernilevsky, H. Zell, Hans Hillewaert, I, Jürg Hempel, I, S Sepp, James Gathany, James Lindsey, Jangalilavashak, jcomp, Jik jik, Karen Johnson, Le.Loup.Gris, Lukasz Lukasik, Marrabbio2, Martin Olsson, Matteo De Stefano, Minette Layne, MurielBendel, Myller Tam6s, Niranjana, olena2552, OlexandrBohdanets, Peter Haas, Peter Pearsall USFWS, Podaliriy55, Randen Pederson, Roger Culos, Ryzhkov Sergey, Sanjay Acharya, Sanjay Acharya, Santiago Imbert, Softeis, SR EXR, Stan Shebs, Ернст Геккель, Качуровська;

alamy.com: David Have;

istockphoto.com: FRANKHILDEBRAND, Mariaflaya, RHJ;

sciencephoto: FRANK FOX;

світлини авторів з відкритих джерел: Shonagon.