

Костянтин Задорожний, Галина Ягенська,
Олена Павленко, Володимир Додь

БІОЛОГІЯ



7
КЛАС

Костянтин Задорожний, Галина Ягенська, Олена Павленко,
Володимир Додь

«Біологія»
підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти

Видавничий дім «Освіта»

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

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.)

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 розібратися з певною проблемою чи цікавим завданням. 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 і 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 рахунок цифрового електронного 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>



Бажаємо тобі успіхів в опануванні
секретами 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 уже існувало. Поміркуй, які зміни відбулися б зараз на невеликій території, якби там зникли рослини? А якби у лісі чи водоймі зникли хижаки? Спрогнозуй, які зміни відбудуться в такому разі. Обґрунтуй свої припущення.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1** В 1958 році влада Китаю закликала населення до масового знищення горобців (мал. 1.1). На їхню думку горобці з'їдали багато зерна із полів. Протягом короткого часу після цього більшість горобців було практично знищено. В перший рік потому дійсно 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 із найбільш небезпечних отрут (мал. 1.2) для людини є ціаністий 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. зображено рівні організації життя. Кожний вищий рівень включає у себе 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 і відтворювати собі подібних. Саме ці процеси відбуваються у 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 всі рівні організації. Так, віруси є неклітинними формами життя, тому знаходяться на молекулярному рівні організації і входять до складу популяційно-видового, екосистемного і біосферного рівнів. А клітинний рівень для них відсутній. А у одноклітинних організмів клітинний і організмівий рівні співпадають.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біологія — система наук, що вивчає будову, функціонування, різноманітність організмів та взаємодію їх із навколишнім середовищем тощо. Однією із характерних особливостей живих систем є ієрархічність їхньої організації. Визначають такі основні рівні організації живого (від найнижчого до найвищого): молекулярний, клітинний, організмівий, 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 Організмівий
- Г Клітинний
- Д Популяційно-видовий

2. Які рівні організації живого відсутні у вірусів і чому?
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 з 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 і 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 в магазині. Чому вони відрізняються? А може, художник помилився і намалював не кавун?



Джованні Станкі.
Натюрморт із кавунами

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. Вчений 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 населення планети. Для розв'язання цієї проблеми довелося проводити «зелену революцію», в якій використовувалися знання і технології із різних галузей, у тому числі і з 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 сторін.

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. Разом з тим, 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, вбивати 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 практичної точки зору. Наприклад, можна їх було ділити на їстівні та неїстівні або на безпечні для людини та небезпечні.

Тобі уже відомі основні групи організмів: тварини, гриби, рослини і бактерії. У сучасній науці організми поділяють 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 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 ступеню родинних зв'язків.



Розвиток сучасного суспільства неможливо уявити без розвитку технологій. Багато сучасних технологій у своїй основі містить біологічні процеси. Вони застосовуються у 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; нові методи діагностики; нові методи запобігання хворобам, нові технології 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; нові технології пошуку корисних копалин

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біологія — система наук, яка вивчає різноманітність організмів та 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, які пов'язані з біологією

2. Яку інформацію про застосування біологічних знань у минулому можна отримати, аналізуючи твори мистецтва минулих епох?
3. Уяви, що тобі треба створити систему орієнтації у 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 у 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 та процеси, що у них відбуваються, найбільше тебе цікавлять? Визнач галузі біології, які їх вивчають. Запропонуй гіпотезу свого дослідження та уклади план.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§3 Біорізноманіття нашої планети та 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)

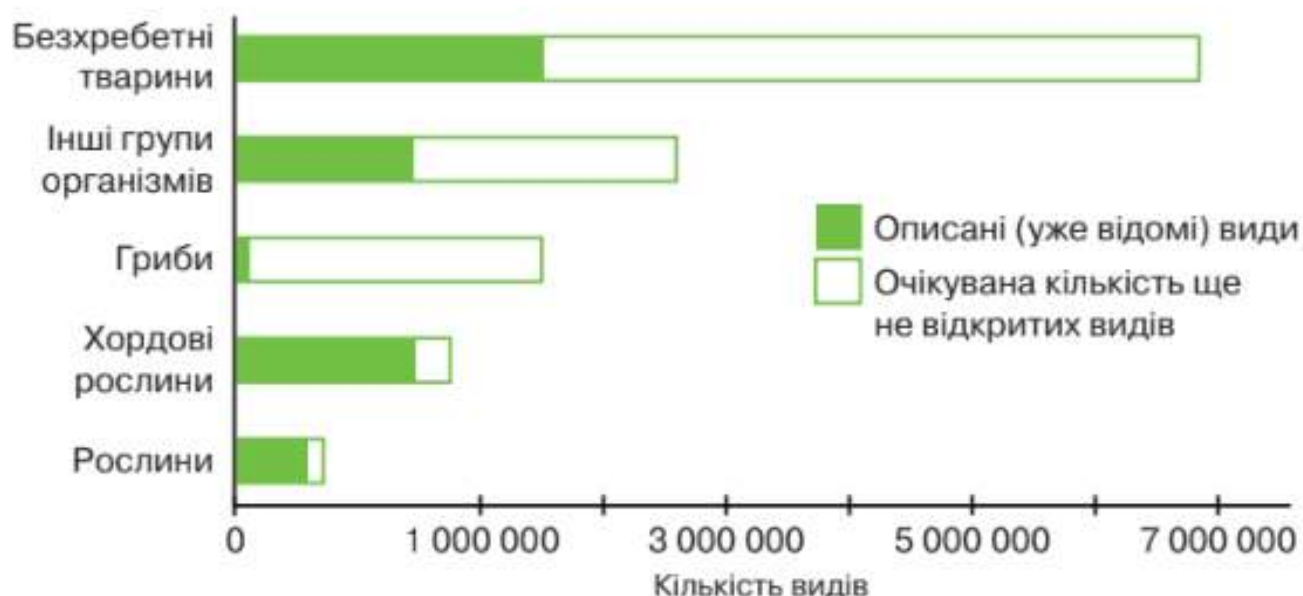
БІОСЛОВО

Вид — основна одиниця біорізноманіття і класифікації організмів. Трактування поняття виду 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 — 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 до тепер 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 і 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 дає 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.



Мал. 3.2. Рівні організації біорізноманіття

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 якої більше чи менше різноманіття. Оціни видову різноманітність дерев на двох ділянках лісу, зображених на малюнку 3.3. Визнач кількість видів (видове багатство) для обох ділянок.



Мал. 3.3. 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 змінювали одна одну, і це забезпечило збереження життя на Землі!

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Біорізноманіття — розмаїття живої природи. Розрізняють три рівні біорізноманіття: генетичне, видове, екосистемне (мал. 3.2). Генетичне зумовлене розмаїттям генів усередині популяцій організмів. Видове — різноманітністю видів, що населяють планету. Екосистемне — різноманітність 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: дуб, кішка, окунь, кукурудза, латаття, олень. Кожна ознака зашифрована в елементі смайлика.
 - 1) Систематична група: рослини (квадрат) / тварини (круг).
 - 2) Середовище існування: наземне (посмішка) / водне («сум»).
 - 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 у групи і складіть буклет «Біорізноманіття пришкольньої території» або «Біорізноманіття присадибної ділянки».
6. Ознайомся з інформацією щодо біорізноманіття на сайті «ЕкоПолітика» за QR-кодом. Назви основні загрози біорізноманіттю. Підготуй розповідь про заходи, які уже впроваджуються в світі та Україні для запобігання втраті біорізноманіття.



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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. У результаті в багатьох місцях ці хижакі, до складу харчового раціону яких уходять морські їжаки й молюски, зникли. Біорізноманіття морських екосистем за наявності й відсутності морських видр суттєво різниться, що відображено на світлинах. Поясни механізми формування таких відмінностей.



Морські видри відсутні

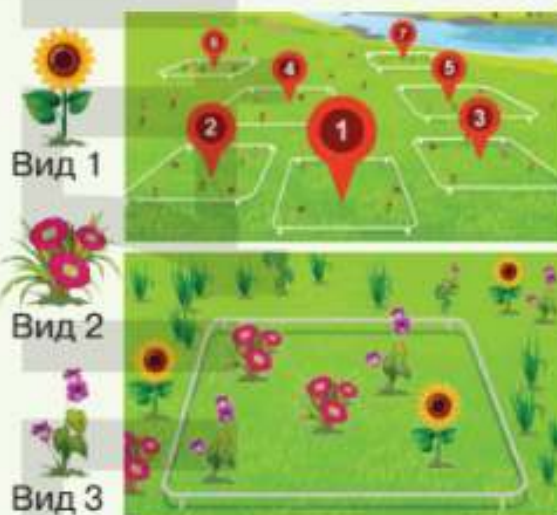


Морські видри є в екосистемі

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 У яких екосистемах — природних чи штучних — біорізноманіття вище? Відповідь обґрунтуй.
- 2 Які методи дослідження біорізноманіття можуть використати семикласники? Складіть план дослідження біорізноманіття певної ділянки з використанням цих методів. Скористайся малюнком 4.1.

Мал. 4.1. Біорізноманіття певної ділянки



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 із уже відомими, виявити відмінні ознаки. Тож перший метод вивчення біорізноманіття — описово-порівняльний.

Метод спостереження учені 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.





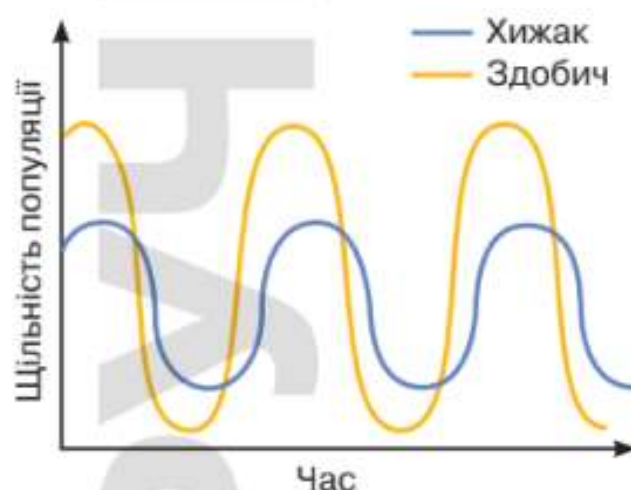
Мал. 4.2. Експеримент Роберта Пейна

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!

Утрата біорізноманіття

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 будь-коли в історії людства. Для збереження біорізноманіття проводяться заходи — створення заповідників, «Червоної книги» тощо.



Мал. 4.3. Модель «Хижак/здобич»

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 та моделюють взаємодії в екосистемах та біосфері загалом.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Поясни значення описово-порівняльного методу в дослідженні біорізноманіття.
2. Є свідчення випадків втрати біорізноманіття внаслідок знищення людиною хижаків. Які методи дослідження потрібно застосовувати, щоб запобігти таким втратам? 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, спричинені 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 втрати біорізноманіття. Скористайся дописом «Станіславського натураліста» за QR-кодом.



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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-кодами. І досліджуй!

ДОСЛІДЖЕННЯ 1

Визначення видового різноманіття рослин у двох екосистемах методом квадратів.

Мета: дослідити видове різноманіття рослин на лузі і на полі (городі, газоні).

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

Хід дослідження

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



Якщо ти не маєш можливості провести дослідження в природі, можеш досліджувати віртуально за допомогою лабораторії OLABS університету AMRITA.

Зайди за покликанням, у браузері ввімкни перекладач. Ознайомся з правилами роботи. Вибери «Симулятор». Із запропонованих варіантів середовища рекомендуємо вибрати «Біля річки» і «Заводська сторона». Запропонуй гіпотезу щодо рівня біорізноманіття у цих середовищах. Проведи віртуальне дослідження. Зроби висновки, підготуй таблиці і діаграми.



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, який 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 же 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 мікроскопа, до якої кріпляться його частини.
- 5** Предметний столик — плоска 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.



Мал. 5.2. Будова мікроскопа

8 Система освітлення — система дзеркал або світильників, які забезпечують освітлення об'єкта спостереження.

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 ході 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 дещо 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...

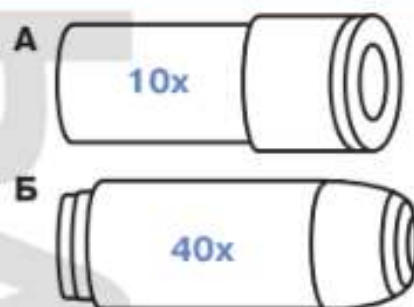
Винахідником електронного мікроскопа був німецький учений Ернст Август Руска. Цей мікроскоп було створено 1931 року, а Нобелівську премію за свій винахід учений отримав аж 1986-го.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Існує багато методів, які використовуються для вивчення клітин: різні варіанти мікроскопії (оптична, електронна тощо), фарбування, авторадіографія та інші. 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 з 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 конкретний препарат?
6. За допомогою додаткових джерел проведи порівняльний аналіз оптичної та електронної мікроскопії. Зазнач переваги й недоліки кожного методу.



Мал. 5.4. Об'єктив і окуляр

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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 та виконує певні функції.

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

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

Поліетиленова торбинка з клейстером



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 (їх назва 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 і має особливу властивість — вибірккову 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* клітини. 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 й безупинно виконують свої функції.

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

хромопласти (надають забарвлення), у бульбі картоплі — безбарвні лейкопласти (накопичують поживні речовини). У центрі клітин 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).

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 на с. 31).

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. Основними органелами цитоплазми клітин рослин є хлоропласти, мітохондрії, вакуоля, ендоплазматична сітка та інші. Керівним центром у клітинах рослин і тварин є ядро.

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 твердження.

А У клітинах рослин найдрібнішими органелами є вакуолі.

Б ДНК міститься у ядрі клітини.

В Клітинні вclusions є органелами цитоплазми.

Г В ЕПС накопичується вода і поживні речовини.

Д У клітинах рослин можуть міститися різні види пластид.

5. Об'єднайтеся у пари або групи і складіть історії з життя клітин або життя у клітині. Можете уявити клітину заводом чи школою, визначити які ролі виконуватимуть різні компоненти клітини, як вони працюють, взаємодіють. Можете уявити і описати власну подорож по клітині. (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, 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. Зроби в зошиті малюнок виявлених клітинних включень.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§7 Типи організації клітин: прокаріотичні та 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 усього курсу біології.



БІОСЛОВО

Прокаріоти — організми, клітини яких не мають ядра.

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



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

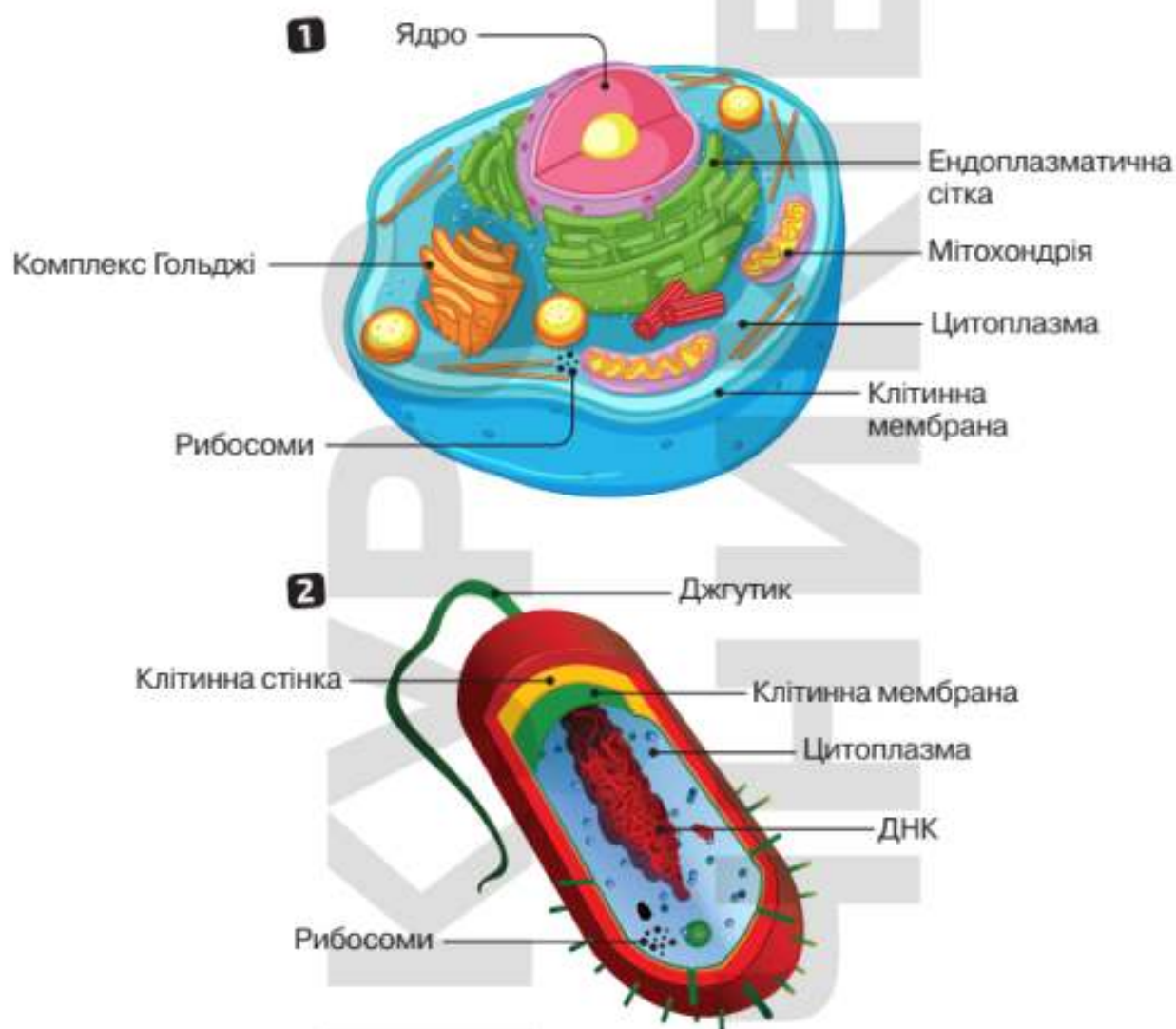
- 1 Чому клітини рослин, грибів, більшості бактерій не можуть обійтися без клітинної стінки? А от клітини тварин їх не мають. Які переваги і недоліки наявності клітинної стінки?
- 2 Які клітини виникли раніше — бактеріальні чи рослинні? Як це можна довести?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Клітини різних груп організмів мають особливості.

Розглянь малюнки 6.2 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 і будова клітин: 1 — тваринна; 2 — бактеріальна

Прокаріотичні клітини позбавлені не лише ядра, а й мембранних органел — мітохондрій, пластид, ендоплазматичної сітки та інших. У них є лише дрібні рибосоми. Бактеріальні клітини зазвичай вкриті міцною клітинною стінкою, поверх якої може розміщуватися слизова капсула. Багато бактерій рухаються з 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 всіх 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. Органели клітин: 1 — ядро та ендоплазматична сітка; 2 — рибосома; 3 — мітохондрія

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

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

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За допомогою малюнків 6.2 та 7.1 з'ясуй, клітини яких організмів зазвичай мають: а) ядро; б) клітинну стінку; в) пластиди; г) вакуолю з клітинним соком.
2. Які організми називають прокаріотами та 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 і 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 у клітинах тварин і бактерій

5. За QR-кодом відео з ресурсу «Цікава наука». На основі тексту параграфа та відео, визнач, які з тверджень правильні.



- А Всі 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 у групи і створіть модель клітини. Визначте, клітину якого організму моделюватимете та якого формату буде ваша модель — 2D чи 3D. Підготуйте компоненти клітини. Скомпонуйте модель. Представте 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.

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Глибоко на дні океану трапляються «чорні курці» — гідротермальні джерела, де температура сягає 350–400 °С (мал. 8.1). Але у самому джерелі і навколо нього живе багато організмів. Тоді як 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.

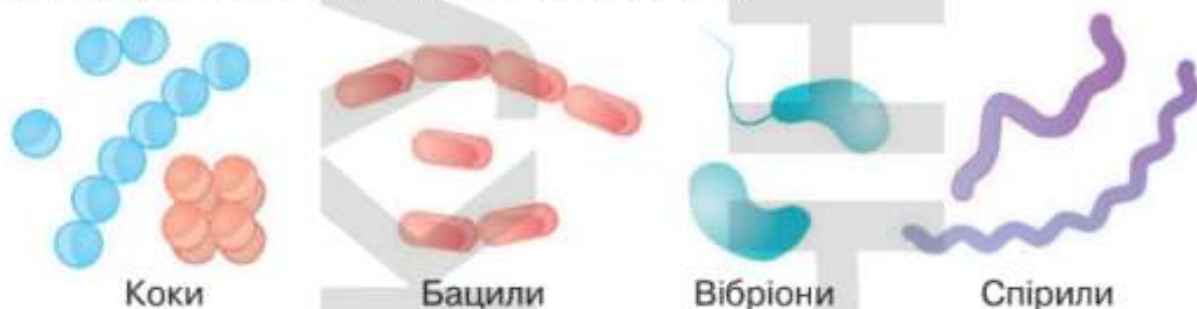


РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

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.



Мал. 8.2. Основні форми клітин прокаріотів

Різноманітність прокаріотів за способом живлення

Автотрофи	Гетеротрофи
Фототрофні прокаріоти використовують світло як джерело енергії для синтезу органічних речовин. Найбільш поширені серед них — ціанобактерії	Сапротрофні прокаріоти живляться органічними рештками (наприклад, бактерії гниття, молочно-кислі бактерії)
Хемотрофні прокаріоти для синтезу органічних речовин використовують енергію хімічних реакцій (світло їм для цього не потрібне)	Паразити споживають органічні речовини організму хазяїна (людини, тварин, рослин), спричиняють різноманітні хвороби
	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.



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 житті глибоководних екосистем, за QR-кодом переглянь відео з ресурсу «BioInteractive» (увімкни переклад субтитрів).*



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!



Мал. 8.4. Глибоководні черви рифтії, заселені хемосинтезуючими прокаріотами

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. Вся справа в перетравленні

целюлози. Тварини не можуть самостійно синтезувати речовини, що розкладають целюлозу до глюкози. Та помічники-прокаріоти допомагають перетравлювати їжу.

Прокаріоти можуть виконувати таку роботу в природі, на яку не здатні еукаріотичні організми. Наприклад, азотфіксуючі бактерії поглинають азот з 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)? 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 малюнком 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 з 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 їх чисельності. Сто років потому (у 1347 році) в Європі розпочалася епідемія чуми (так звана «чорна смерть»), результатом якої стала загибель близько третини (можливо і більше) населення Європи.

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



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 кишечнику тощо).



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Для лікування інфекційних хвороб, спричинених бактеріями, часто застосовують антибіотики. Проте прийом 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?

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.

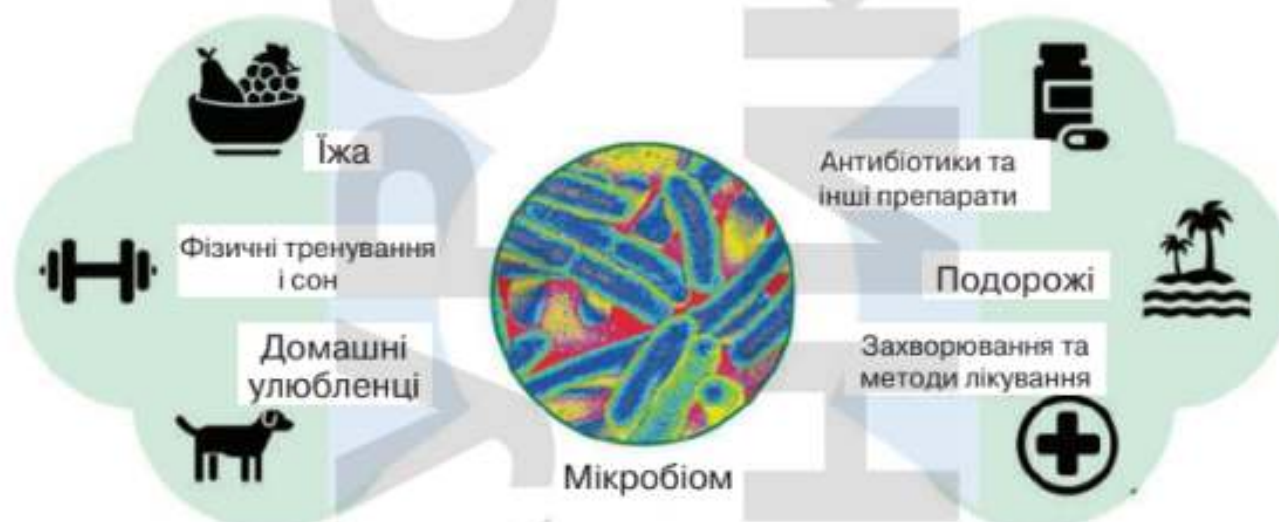
Паразитичні бактерії проникають в організм людини різними шляхами (див. таблицю). Вони оселяються у відповідних органах людини, швидко розмножуються і в процесі життєдіяльності виділяють шкідливі для людини речовини, чим погіршують стан її здоров'я. Заражена людина стає джерелом інфекції для тих, хто 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 і 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 уражуватися 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 загалом 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 прокаріоти 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 мікробіому? Які чинники впливають на його формування (мал. 9.1)?
3. Об'єднайтеся у групи і створіть буклет (лепбук) «Дотримання правил гігієни для профілактики бактеріальних захворювань людини».
4. Склади схему або постер «Використання прокаріотів у промисловості».
5. Предок холерного вібріону (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?
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. 9.2. Холерний вібріон



Мал. 9.3. Костюм і спорядження «чумного лікаря»

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-кодами. І досліджуй!

ДОСЛІДЖЕННЯ 1

Зміни у клітинах рослин після їх занурення у розчин з високою концентрацією солі.

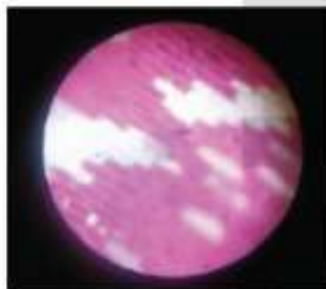
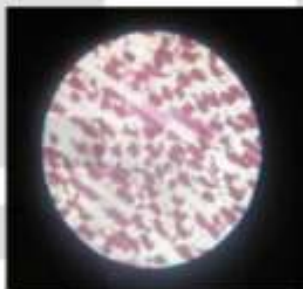
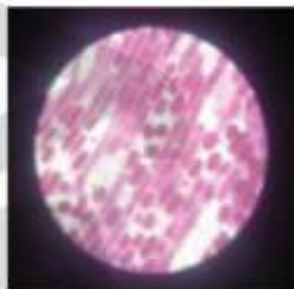
Узимку в містах для зменшення налипання льоду на тротуарах і дорогах вулиці посипають сіллю. А чи безпечно це для рослин? Як впливає висока концентрація солі на клітини?

Найкраще для дослідження використати зовнішню шкірочку з цибулин синьої цибулі: вакуоля у них заповнена фіолетовим клітинним соком (містить барвник антоціан).

1. Визнач мету дослідження, запропонуй гіпотезу.
2. Уклади план дослідження та проведи його. За потреби, скористайся інформацією за QR-кодом.



Ось які світлини отримали твої ровесники в ході 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.



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

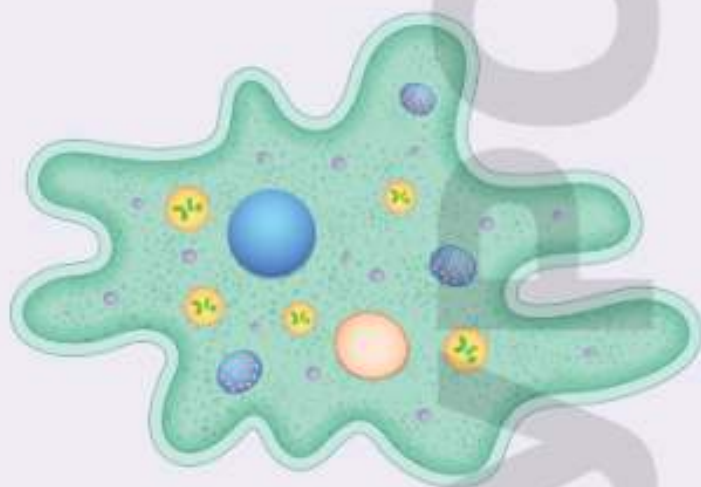
2 ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ — ЦІЛІСНІ ОРГАНІЗМИ



§ 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 нумулита, 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 виростали до 15–19 см. Сучасні глибоководні представники форамініфер також можуть виростати до 20 см. Але всі такі великі одноклітинні мають багато ядер в клітині і є дуже тонкими. Запропонуй гіпотезу, яка пояснить цей факт.



Мал. 10.1. Залишки викопного представника форамініфер — нумулита

- 2 Розглянь світлину (мал. 10.2). Радіоларії мають складну форму й часто утворюють різноманітні промені або виступи. Яку перевагу можуть давати їм такі особливості будови, враховуючи те, що радіоларії 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 в середовищі. Також в них можуть бути спеціальні органели, які допомагають пристосуватися до життя в певному середовищі. Наприклад, скоротливі вакуолі прісноводних інфузорій або амеб.

ОДНОКЛІТИННІ ЕУКАРІОТИ ПРІСНИХ ВОДОЙМ

Еукаріотичний організм: Інфузорія-туфелька

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм із постійною формою тіла (мал. 10.3). Зовні вкрита великою кількістю війок, що забезпечують рух клітини і тік води з харчовими частками (переважно бактеріями) до спеціальної заглибини — клітинного рота, у якому харчові частки 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 з центрального резервуара і радіальних каналів).

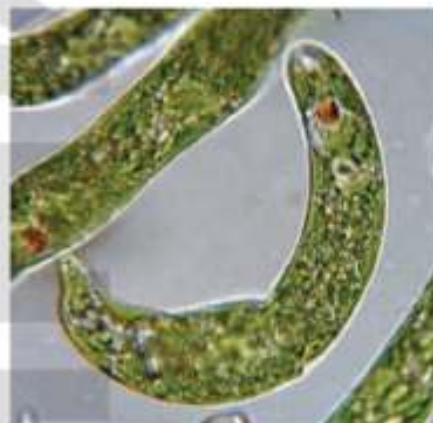


Мал. 10.3. Інфузорія-туфелька

Еукаріотичний організм: Евглена зелена

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм із постійною формою тіла (мал. 10.4). Зовні вкрита оболонкою. Має два джгутики — малий і великий (він забезпечує рух клітини). Біля основи джгутика розташоване вічко (стигма) — світлочутлива структура, за допомогою якої організм визначає напрямок на світло. 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

Еукаріотичний організм: Амеба протей

Особливості будови та життєдіяльності

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



Мал. 10.5. Амеба протей

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

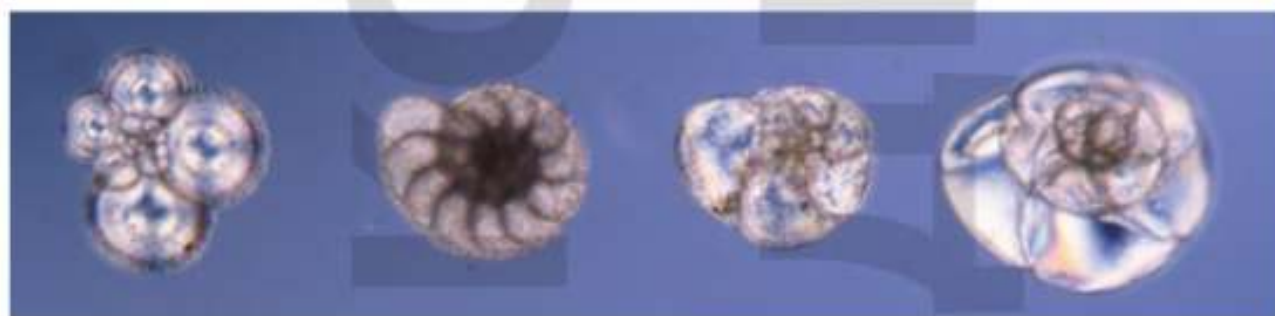


ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Одноклітинні еукаріотичні організми мають складну будову клітин і містять всі органели та структури еукаріотичних клітин. Форма клітин може бути постійною або непостійною. Органами руху цих організмів можуть бути джгутики, війки або псевдоподії. Одноклітинні еукаріоти живуть, як в 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 (<https://cushmanfoundation.org/PersonifyEbusiness/Resources/Worlds-First-Foraminiferal-Sculpture-Park>). Ознайомся з наведеними світлинами скульптур та опиши свої враження від цього об'єкта.
5. Порівняй клітини хламідомонади і амеби протей. Вкажи наявні відмінності та поясни, чим вони можуть бути зумовлені.
6. Розгляньте світлину (мал. 10.6). Склади та обґрунтуй перелік переваг, які дає форамініферам наявність у них черепашок.



Мал. 10.6. Зображення черепашок форамініфер

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 11 Паразитичні одноклітинні еукаріоти

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



На карті наведено зміни зон поширення малярії протягом XX 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 в людський організм за допомогою переносників (наприклад, комах). Склади план дослідження, яке дасть змогу довести, що певний вид комах є переносником однієї з інфекцій.
- 2 Виходячи з особливостей 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 в першу чергу розраховані на дію проти бактерій, які є прокаріотами. Захворювання, збудниками яких є одноклітинні еукаріоти, називають протозойними.

ПАРАЗИТИЧНІ ЕУКАРІОТИ, ЗБУДНИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ

Еукаріотичний організм: Малярійний плазмодій

Особливості будови та життєдіяльності

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



Мал. 11.2. Малярійний плазмодій

Еукаріотичний організм: Трипаносома

Особливості будови та життєдіяльності

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

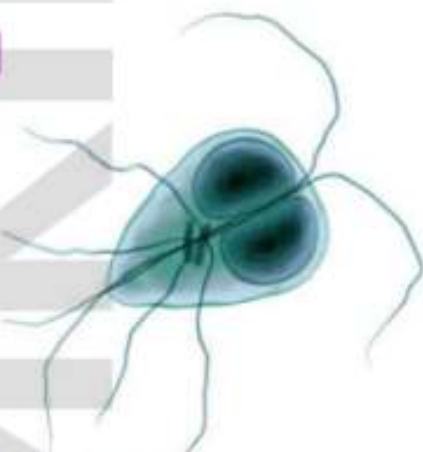


Мал. 11.3. Трипаносома

Еукаріотичний 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 тонкий кишечник (мал. 11.4). Для існування поза організмом людини утворює цисти — малоактивні форми клітин, стійкі до зовнішніх впливів. Зараження відбувається під час проникнення мікро-



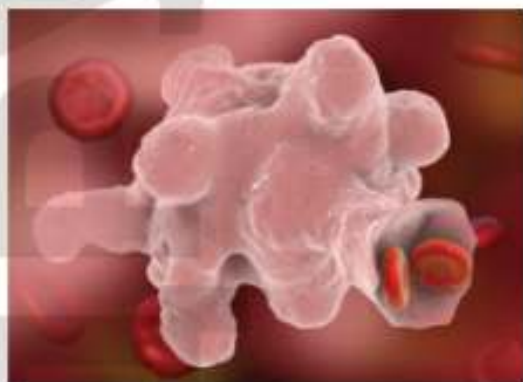
Мал. 11.4. Лямблія

організмів (у вигляді цист) у травний тракт через рот із водою або їжею (також через немиті руки). Клітини грушоподібної форми. Має два ядра. Має спеціальну присоску на передньому кінці клітини, за допомогою якої прикріплюється до клітин епітелію кишечника. Має вісім пар джгутиків, які використовує для руху. Мітохондрії редуковані. Рівень зараження населення лямбліями у різних країнах коливається від 7 до 30 %. Значна частина заражень проходить безсимптомно (не має характерних ознак захворювання).

Еукаріотичний організм: Дизентерійна амеба

Особливості будови та життєдіяльності

Одноклітинний організм, дещо дрібніший за амебу протея, з короткими і 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 і біля 55 тис. смертей від цього захворювання. Значна частина заражень проходить безсимптомно (не має характерних ознак захворювання).



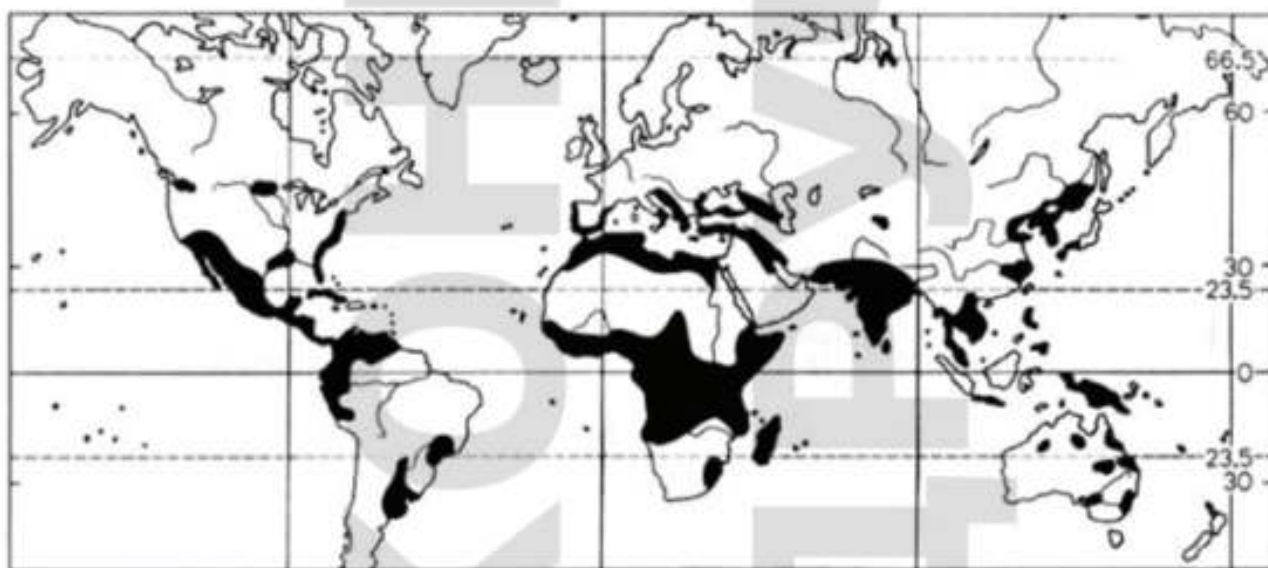
Мал. 11.5. Дизентерійна амеба

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 шанси зараження людини амебною дизентерією (амебіазу).
5. На прикладі лямблії поясни, які ознаки її будови і 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 та багатоклітинні організми

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



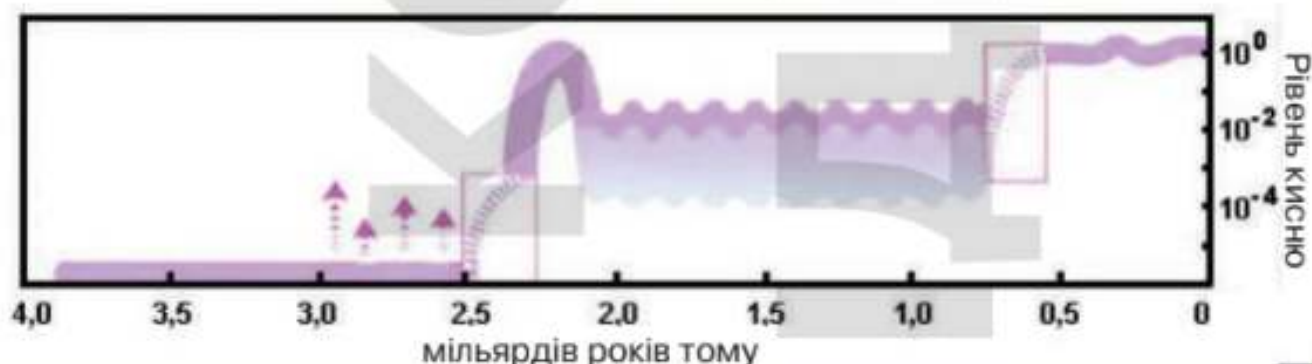
Вольвокс

Вольвокс є родом зелених водоростей, види якого живуть у різноманітних прісних водоймах. Тривалий час його вважали колоніальним організмом. Але нещодавно значна частина вчених дійшла думки, що він є дуже примітивним, але все ж багатоклітинним організмом. 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

- Еукаріоти виникли від прокаріотів приблизно 2,2 млрд років тому. А приблизно 2,1 млрд років тому з'являються 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 і не залишили нащадків. Запропонуй можливе пояснення появи та вимирання цих організмів, враховуючи наведений графік (мал. 12.1) вмісту кисню в атмосфері нашої планети у різні часи.



Мал. 12.1. Графік вмісту кисню в атмосфері нашої планети у 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 прокаріотичні клітини. Особливості будови дають еукаріотам більше можливостей для взаємодій з іншими клітинами. Тому серед них з'являється багато колоніальних організмів. Саме одноклітинні еукаріоти стали пращурами сучасних багатоклітинних еукаріотичних організмів.

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

КОЛОНІАЛЬНІ ОРГАНІЗМИ

Організм Сценодесмус

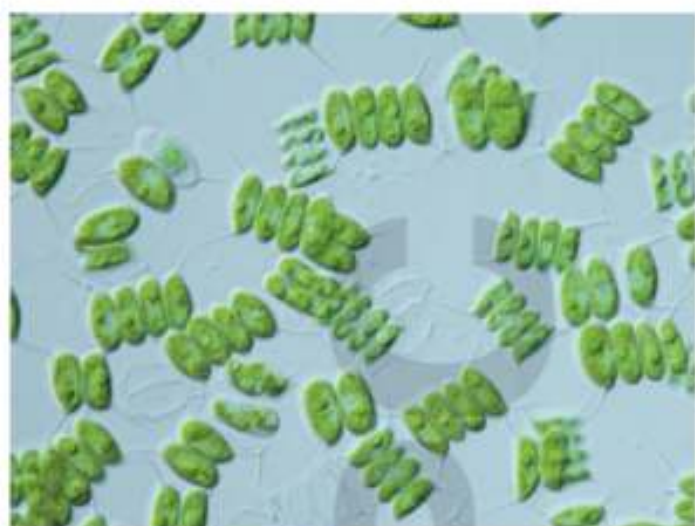
Особливості будови та життєдіяльності

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

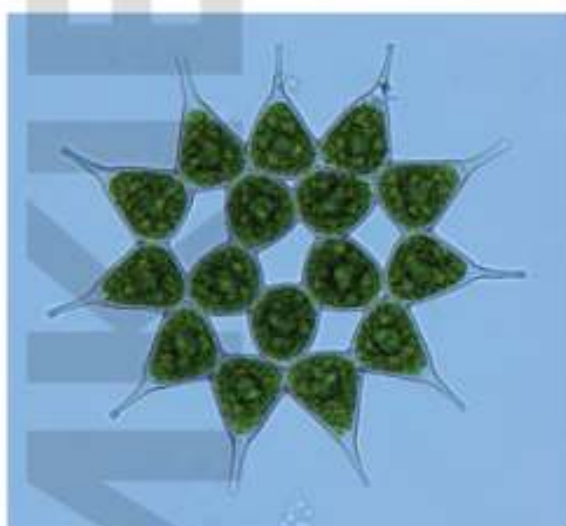
Організм Педіаструм

Особливості будови та життєдіяльності

Колоніальна зелена водорість (мал. 12.3). 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 і кількох ядер.



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.

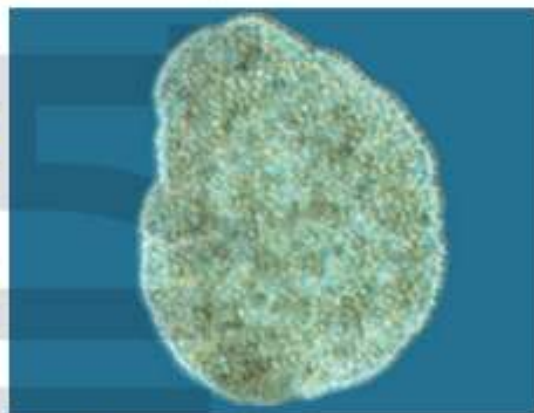
Організм Трихоплекс

Особливості будови та життєдіяльності

Дуже примітивна багатоклітинна тварина (мал. 12.5). Має вигляд напівпрозорої пластинки діаметром до 4 мм, яка має неправильну мінливу форму. В організмі є клітини чотирьох різних типів. Живиться трихоплекс бактеріями, водоростями і одноклітинними еукаріотами.



Мал. 12.4. Спірогіра



Мал. 12.5. Трихоплекс

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

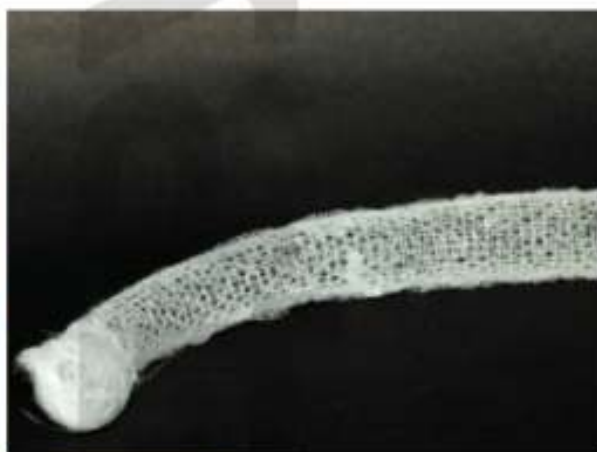
Одноклітинні еукаріоти відіграють важливу роль у природі і житті людини. Вони стали пращурами для колоніальних і багатоклітинних організмів. Різниця між колоніальними і багатоклітинними організмами полягає у тому, що клітини колоніальних організмів зберігають здатність функціонувати незалежно одна від 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 їх 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

Біологічні дослідження «Спостереження за інфузоріями та амебою».

1. Спостереження за рухом інфузорій та пульсацією скоротливих вакуолей. За QR-кодом переглянь відео. Опиши будову та рух інфузорій. Знайди пульсуючі скоротливі вакуолі. З якою частотою відбувається їх скорочення?

Спрогнозуй, як зміниться частота скорочення вакуолей, якщо у воду додати кілька кристаликів солі?
А якщо додати дистильованої води?

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 та спосіб руху амеби протей та інфузорії.

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.



Прісноводні одноклітинні



3 ВОДОРОСТІ





Кладофора



Ектокарпус



Калітамніон

Серед водоростей, які ростуть на дні водойм, часто можна знайти організми, тіло яких складається з тоненьких ниток або пластинок. Але серед них немає нічого подібного до дерев із товстими стовбурами, які ростуть 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 і функціями. Для чого така клітина потрібна водоростям?

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

Метод PRES — ефективний засіб для висловлення і аргументації своєї точки зору.

Суть методу

Позиція (position) — вислови думку, що доводиш. Розпочни так: «Я вважаю, що...».

Об'рунтування (reason) — поясни, чому так вважаєш чи на чому ґрунтуються докази. Продовж речення: «Тому що...».

Приклад (example) — наведи приклад чи додаткові аргументи на підтримку своєї думки. Продовж речення: «Наприклад...».

Висновок (summary) — підсумуй. Заверши речення «Отже...».



Мал. 13.1. Латаття біле

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Водорості є збіркою 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. Якщо розгорнеш в долоні фрагмент тіла морської водорості ульви (мал. 13.2), ти виявиш його однорідність і не знайдеш 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).

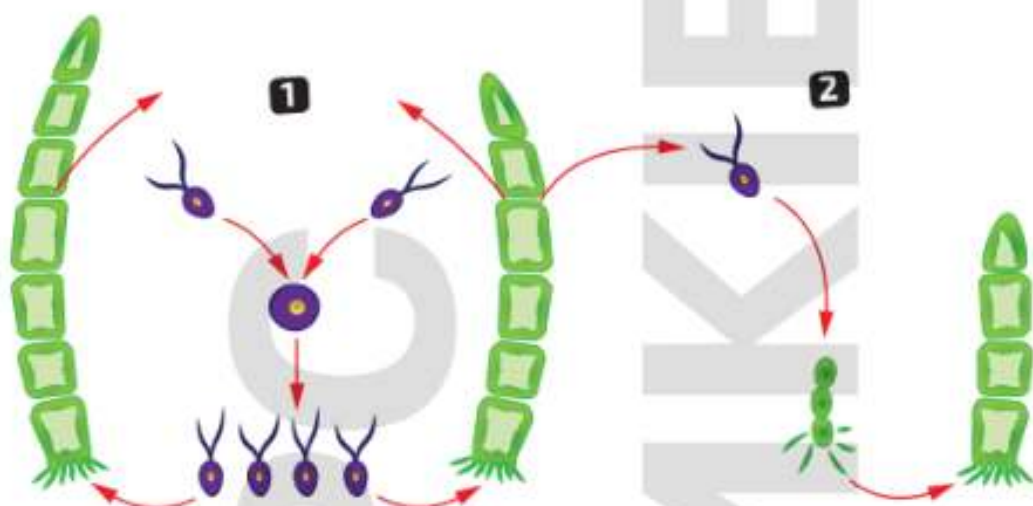
Більшість водоростей мешкають у водоймах, проте деякі види поширені на суходолі, на поверхні або всередині інших організмів.



Мал. 13.3. Будова водоростей

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.

Водорості можуть розмножуватися статеві і нестатеві (мал. 13.4).



Мал. 13.4. Улотрикс та його життєвий цикл

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

У сприятливих умовах водорості зазвичай розмножуються нестатеві: нові організми можуть утворюватися з часточок талому або з особливих клітин — спор. У розмноженні спорами бере участь лише один організм. У багатьох водоростей спори, як і гамети, рухаються з допомогою джгутиків.

Серед водоростей різних систематичних груп і навіть однієї групи, виявлено значні відмінності у життєвих циклах (мал. 13.5). У багатьох водоростей в 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 сприяють маскуванню 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, на 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).



Зелена водорість



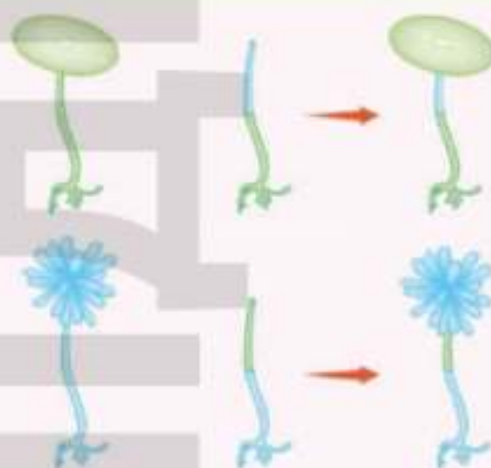
Червона водорість



Червоні та Зелені водорості отримали свою назву через забарвлення більшості представників кожної групи відповідно у 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 і 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 це явище.

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Зелені і Червоні водорості є спорідненими групами і належать до великої групи археplastид. 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.



Мал. 14.2. Одноклітинна зелена водорість хламідомонада

- Зелені водорості є найбільшою за кількістю видів групо водоростей (до 25 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 1400 млн років.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли, каротини, ксанофіли (це забезпечує зелене забарвлення).
- Багато видів має джгутики (у багатоклітинних представників джгутики часто мають гамети та спори).
- У клітинах зазвичай накопичують крохмаль.
- Трапляються одноклітинні (рухомі і нерухомі), нитчасті і 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.
Ознайомся з життєвим циклом спірогіри за QR-кодом.



Червоні водорості



Мал. 14.3. Полісіфонія

- Червоні водорості є досить великою групою водоростей (до 5 тис. видів).
- Найдавніші викопні представники мають вік 600 млн років.
- У хлоропластах містяться пігменти — хлорофіли, каротини, фікобіліни.
- У клітинах багато фікобілінів (це забезпечує червоне забарвлення).
- Джгутики відсутні у всіх видів і на всіх фазах життєвих циклів (навіть у гамет і спор).
- В клітинах зазвичай накопичують багрянковий крохмаль
- Трапляються одноклітинні, нитчасті і 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 і Червоні водорості є великими групами. Їхні пластиди утворилися за рахунок симбіозу з ціанобактеріями. Відмінності в забарвленні зумовлені 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). Визнач функції кожного її компоненту.
2. Поміркуй, що відбувається з водоростями взимку. Скористайся інформацією про життєві цикли і визнач, на якій стадії вони зимують, як поширюються у водоймах навесні.
3. Розглянь водорість космаріум (мал. 14.4). Заякими 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 і відмінності Зелених і Червоних водоростей. Уклади діаграму Венна.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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 разом і 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 розгалуджене, утворює стебло 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 в 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 і отримали свої пластиди іншим шляхом: вони утворили симбіоз не з ціанобактеріями, а з одноклітинними червоними водоростями. Тому будова пластид у них більш складна.

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 хризоміларіні. Також, додатково можуть накопичувати олію, яка є легшою за воду і підтримує плавучість.
- Усі представники є лише одноклітинними організмами.
- Деякі представники можуть утворювати колонії.
- Клітини зовні вкриті кремнеземовим панциром, утвореним двома половинками (більшою та меншою). Панцири мають складну структуру, особливу для кожного з видів водоростей.
- Форма панцирів різноманітна й у різних представників має різну симетрію.
- Велике значення для діатомових має слиз, який вони виділяють. За його допомогою вони можуть рухатися та об'єднуватися з іншими клітинами.
- Розмножуються шляхом поділу клітини навпіл та статевим способом (утворюють гамети).
- Джгутики мають тільки гамети окремих груп діатомових водоростей.
- Типові представники: пінулярія (мал. 15.3), діатома (мал. 15.4), фрагілярія, 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 ламінарін.
- Усі представники є винятково багатоклітинними організмами.
- Деякі представники мають складну будову талому (мал. 15.5, 15.6), довжина деяких 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: при цьому кожна дочірня клітина отримує одну зі ступок панцира і сама добудовує іншу, меншого розміру (ніби «коробку» під «кришку»). Розміри дочірніх водоростей з кожним поділом зменшуються. Коли вони набувають критично малих розмірів, водорість переходить до статевих розмноження. Змоделью процес нестатевих розмноження діатомей (наприклад, із картону).

За QR-кодом розглянь модель розмноження Діатомових водоростей і змодельюй її із картону.



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 ламінарину 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. Визнач ознаки подібності і відмінності Діатомових і Бурих водоростей. Уклади діаграму Венна.
4. На основі інформації в § 14–15, розмісти групи водоростей в 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) 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, за якими їх можна об'єднати у різні за складом групи.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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 фотографіях (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 та 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 у 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 їх видами.

Одним із найбільш перспективних напрямів у сучасного сільськогосподарському виробництві 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 виробляють 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 як їжі

Ламінарія (мал. 16.3) — Бура водорість, поширена в північній частині Атлантичного й Тихого океанів. Широко використовується в різних країнах як їжа (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 і Тихого океанів. Традиційно використовується як їжа у Східній Азії (в японській кухні відома під назвою «норі»). Вирощується 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. Вирощується штучно в Азії, Південній Америці, Африці, Океанії. Традиційно використовується як їжа народами Азії та Океанії (японська, корейська, гавайська, філіппінська кухні).

Хондрус, або *ірландський мох* (мал. 16.6) — Червона водорість, поширена в північній частині Атлантичного та біля узбереж Північного Льодовитого океанів. Використовується як їжа місцевим населенням.



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 (дюналієла).
- Агар-агар — Червоні і 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 з різних груп.
- Біопаливо — олія морських водоростей з різних груп.
- Олія для масажу — олія морських водоростей з різних груп.
- Речовини для миючих засобів (мило, лосьйони) — олія морських водоростей з різних груп.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

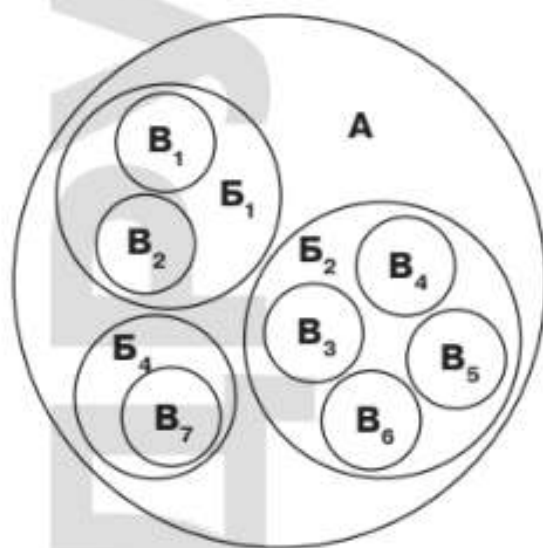
Водорості є основою функціонування більшості водних екосистем і широко використовуються людиною. Вони здійснюють фотосинтез і продукують органічну речовину та кисень. Людство використовує водорості як харчові продукти та для отримання низки важливих речовин.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які водорості люди використовують в їжу?
2. Які корисні речовини можна отримати з водоростей?
3. Склади перелік позитивних наслідків внесення 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 — **Б**, що зі свого боку об'єднують об'єкти **В**. 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).

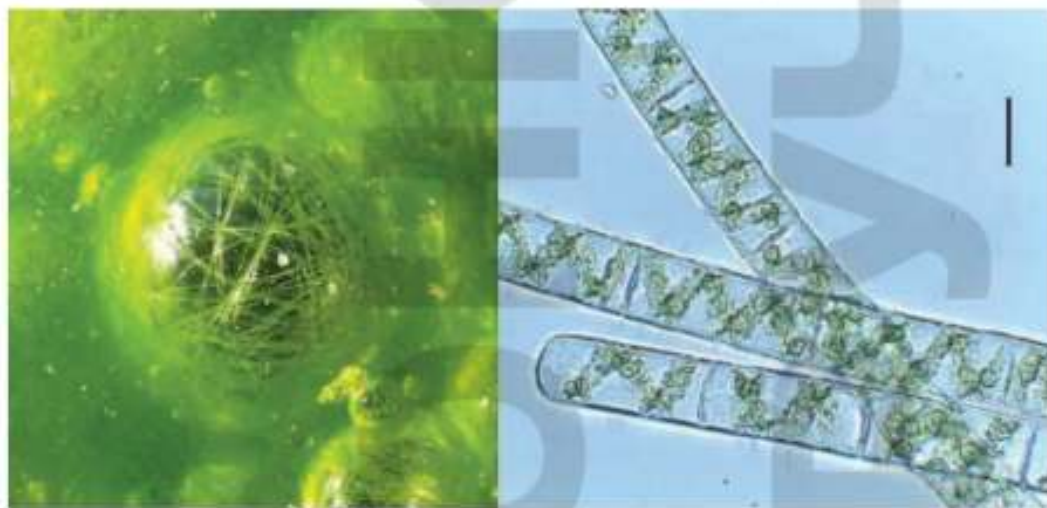
Узагальнювальні дослідницькі завдання

УКЛАДАННЯ ПЛАНУ ЕКСПЕРИМЕНТУ

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



МОДЕЛЮВАННЯ КЛІТИН ВОДОРОСТЕЙ

Об'єднайся з однокласниками для створення моделей одноклітинних водоростей — хлорели і хламідомонади. Спочатку укладіть перелік компонентів кожної з клітин, 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



§ 17 Тканини і органи рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



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



ТРЕНУЙСЯ 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?



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. Зовні — деревина, яка забезпечує міцність стовбура та проведення води і мінеральних речовин (складається переважно з провідної (ксилеми) і механічної тканин). За нею розташовано камбій (твірну тканину). Далі йде ще одна провідна тканина (флоема, яка переносить органічні речовини, синтезовані у процесі фотосинтезу). А зовні все вкрито корою (захищає стовбур від пошкоджень). Чим можуть відрізнятися між собою клітини цих структур, якщо враховувати функції, які вони виконують?



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 у тому, що тіло складається з різних типів клітин, що утворюють тканини, і поділяється на органи.

Ще донедавна ця група носила назву «Вищі рослини», і ти часто її зустрічатимеш 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 і органи, тому їх відносять у цю групу.



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

Вихід організмів на суходіл призвів до утворення спеціалізованих клітин, що захищають від висихання, транспортують речовини. Так утворилися різні типи тканин.

ТИПИ ТКАНИН РОСЛИН

Твірні

Складаються з 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 і мінеральних речовин (ксилема) та розчинів органічних речовин (флоема) між різними частинами і 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 та підтримують форму завдяки потовщеним клітинним стінкам

Видільні

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

Покривні (епідерміс, пробка, кора)

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

БІОСЛОВО

Орган — це частина організму, яка має певну будову і 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)).

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

Органи рослин



Мал. 17.2. Органи рослин

Пагін — зазвичай надземна частина рослини, що складається з листків та стебла, на якому розташовані бруньки (зачатки нових пагонів). Основна функція — забезпечення процесу фотосинтезу і транспорту речовин.

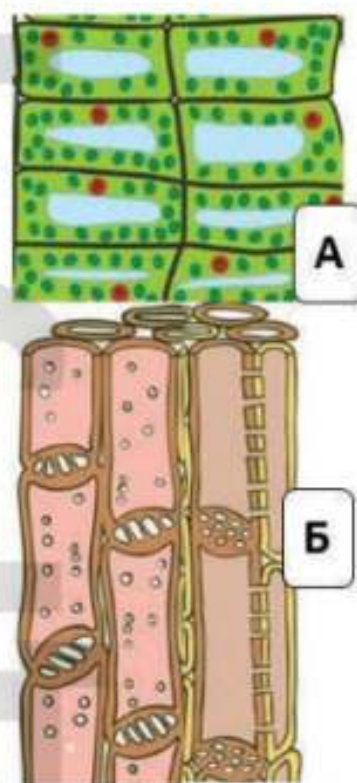
Корінь — підземна частина рослини. Основна функція — забезпечення рослини водою і потрібними речовинами з ґрунту та транспортування речовин.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

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

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Назви органи наземних рослин та функції, які вони виконують.
2. Які типи тканин є у рослин? Як їхня будова сприяє виконанню функцій?
3. На малюнку 17.4 зображено клітини покривної і провідної тканин. Установи відповідність між малюнками і назвами тканин. Поясни свій вибір.
4. Склади кросворд. Використовуй назви частин пагону, 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. З чим пов'язані такі особливості будови?
6. Поміркуй, які тканини переважають у кожному з органів: стеблі, листку, насініні. Відповідь обґрунтуй.



Мал. 17.4. Клітини тканин

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 18 Середовища існування рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Омела біла — рослина, якій довелося пристосовуватися до досить незвичних умов існування. Вона є напівпаразитом і отримує воду і 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 Латаття (мал. 18.1) — це рослина, яка пристосувалася до життя у прісних водоймах. Укажи особливості будови цієї рослини, які допомагають їй нормально існувати в річках та озерах.

2 Розглянь світлини (мал. 18.2). Ці рослини виникли та існували на різних континентах. Кактуси — в Америці, а алое — в Африці. Але обидві групи рослин адаптувалися до однакових посушливих і спекотних умов пустель та напівпустель. Порівняй їх та вкажи, які в цих рослин спільні та відмінні ознаки пристосування до умов існування.



Мал. 18.1. Латаття



Мал. 18.2. Рослини посушливих умов існування:
1 — алое, 2 — кактус

БІОСЛОВО

Життєвою формою називають своєрідний зовнішній вигляд певної групи рослин, який сформувався під впливом навколишнього середовища і є пристосуванням до умов цього довкілля.



РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Рослини можуть рости в дуже різних середовищах — на суходолі та у воді, в пустелях і горах, у полярних і тропічних регіонах. Кожне із цих середовищ має свої особливості, тому рослинам доводиться виробляти різні пристосування, щоб виживати в конкретних умовах.

Життєві форми рослин		
Назва форми	Характерні особливості	Приклади
Деревні рослини (дерева, кущі)	Мають здерев'янілі стовбури, живуть багато років. У дерев стовбур зазвичай один, що зберігається протягом усього життя. У кущів кілька стовбурів. Вони відмирають і заміщуються новими протягом усього життя	<i>Дерева:</i> дуб, тополя, липа <i>Кущі:</i> шипшина, ялівець звичайний
Напівдеревні рослини	Мають кілька стовбурів, які дерев'яніють тільки у нижній частині. Верхня частина стовбура щорічно відмирає	<i>Напівкущі:</i> чебрець, ефедра хвощеподібна

Життєві форми рослин

Назва форми	Характерні особливості	Приклади
Трав'янисті рослини (багаторічні, дворічні, однорічні)	Надземна частина цих рослин щорічно частково або повністю відмирає. У багаторічних і дворічних рослин наступного року надземна частина відновлюється. Однорічні рослини відновлюються за допомогою насінин	<i>Багаторічні трав'янисті рослини:</i> купина, конвалія, пирій <i>Дворічні трав'янисті рослини:</i> буряк, морква, капуста <i>Однорічні трав'янисті рослини:</i> жито, кукурудза
Ліани	Трав'янисті або деревні рослини з в'юнкими або сланкими пагонами	<i>Ліани:</i> берізка польова, плющ звичайний

ПРИКЛАДИ ПРИСТОСУВАННЯ РОСЛИН ДО РІЗНИХ УМОВ ІСНУВАННЯ

Паразитування на інших рослинах

Ознаки пристосування

- Чіпкі корені, які проникають під кору рослини-хазяїна, утримують та живлять паразита (мал. 18.3)
- Плоди привабливі та їстівні для птахів, щоб забезпечити рознесення паразита на інші рослини.
- Насіння вкрите липким слизом, яке легко прилипає до гілок, залишається в посліді птахів або на дзьобі під час чищення.



Мал. 18.3. Паразитична рослина

Посушливі й спекотні умови пустель і напівпустель

Ознаки пристосування

- Зменшення розміру листків або зменшення кількості продихів для обмеження випаровування вологи (мал. 18.4).
- Утворення колючок для захисту від поїдання тваринами.
- Формування дуже глибокої (для доступу до підземних вод) або широкої поверхневої (для збору вологи від роси) кореневої системи.



Мал. 18.4. Рослина пустель

Прісні водойми

Ознаки пристосування

- Довге стебло, здатне дорости від дна до поверхні водойми (мал. 18.5).
- Широке листя, яке може плавати.
- Наявність різних типів листків (надводних і підводних).
- Пристосування плодів до поширення за допомогою води.



Мал. 18.5. Рослина водойм

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Рослини пристосувалися до життя в дуже різноманітних умовах. Для кожного типу умов рослини виробили особливості будови, які дає змогу виживати саме в цих умовах. Одним із важливих способів пристосування є життєва форма рослин. Це деревні рослини, напівдеревні рослини, трав'янисті рослини, ліани, сукуленти.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке життєва форма рослини?
2. До якої життєвої форми відносять шипшину? За якими ознаками?
3. Чим ліани відрізняються від інших рослин?
4. Які ознаки можуть допомогти рослинам пристосуватися до життя в полярних регіонах?
5. 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?
6. 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.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).



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) 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 таких кілець немає. Із чим це може бути пов'язане?



Мал. 19.1. Поперечні зрізи стовбурів сосни і 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

Вегетативні органи (мал. 19.3) рослини забезпечують її життєдіяльність. Основними вегетативними органами є пагін і корінь. Пагін поділяється на стебло і листки. Також на пагоні розташовані бруньки, з яких можуть розвиватися нові пагони, листки або квітки чи суцвіття.

Розрізняють три основні типи коренів: головний (розвивається із зародкового корінця), бічні (розвиваються на бічній стороні інших типів коренів у процесі їх росту), додаткові (розвиваються на стеблах або на тих ділянках коренів, які вже не ростуть у довжину).

Сукупність усіх коренів називають *кореневою системою* рослини. Кореневі системи рослин можуть сильно відрізнятися і формуються залежно від умов у ґрунтах, де ростуть рослини. Є два основні типи кореневих систем: стрижнева (з добре вираженим головним коренем) та мичкувата (без вираженого головного кореня).

Стебло — це вісь пагона, яка складається з вузлів (місце прикріплення листка) та міжвузль (ділянки між вузлами). Основна функція — підтримання частин рослин у просторі та транспорт води і різних речовин між частинами рослини. Стебла деревних рослин складаються зі стовбура і гілок.

Ріст стебла у товщину забезпечує камбій — твірна тканина, що міститься між корою та деревиною.

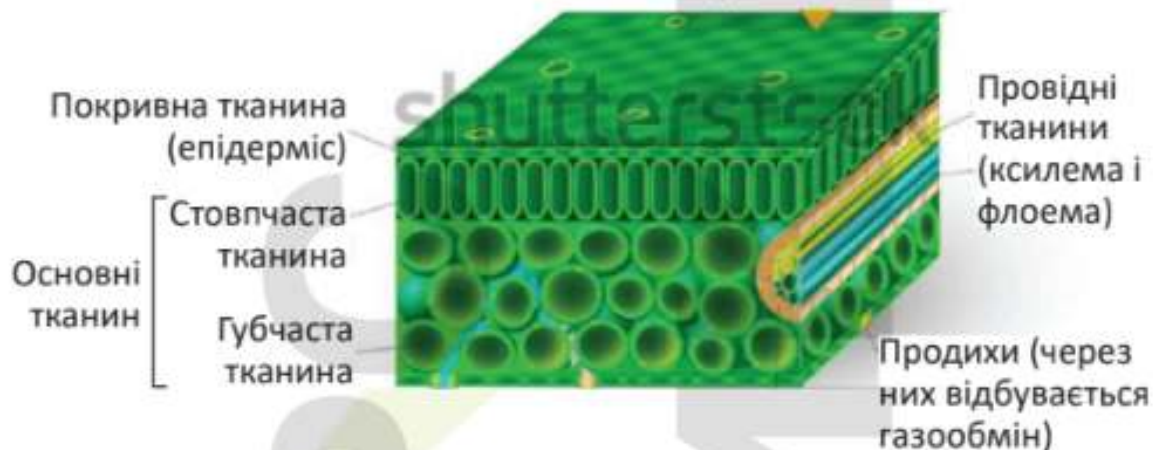
Корінь — орган рослини, основною функцією якого є закріплення рослини у місці зростання та забезпечення її водою та мінеральними речовинами. Характерною рисою кореня є наявність на його верхівці кореневого чохла — спеціального утворення, що захищає твірну тканину від механічних пошкоджень під час росту під землею. Також корені, на відміну від пагонів, майже не утворюють бруньок на своїй поверхні.

Листок — орган рослини, який є бічним виростом пагона і зазвичай виконує функцію синтезу потрібних рослин і речовин на основі процесу фотосинтезу. У більшості рослин листки ростуть основою, де міститься твірна тканина. Тільки у папоротей ріст листків відбувається верхівкою, бо у них твірна тканина міститься саме там.

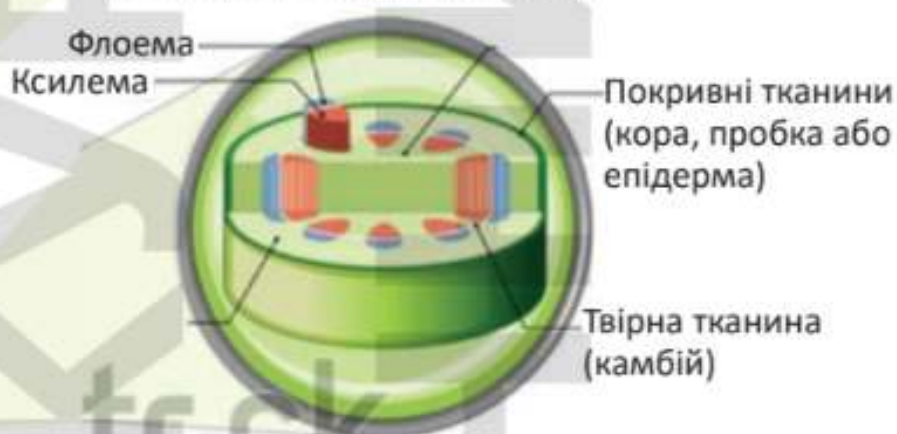
За QR-кодом дізнайся, що є причиною утворення річних кілець.



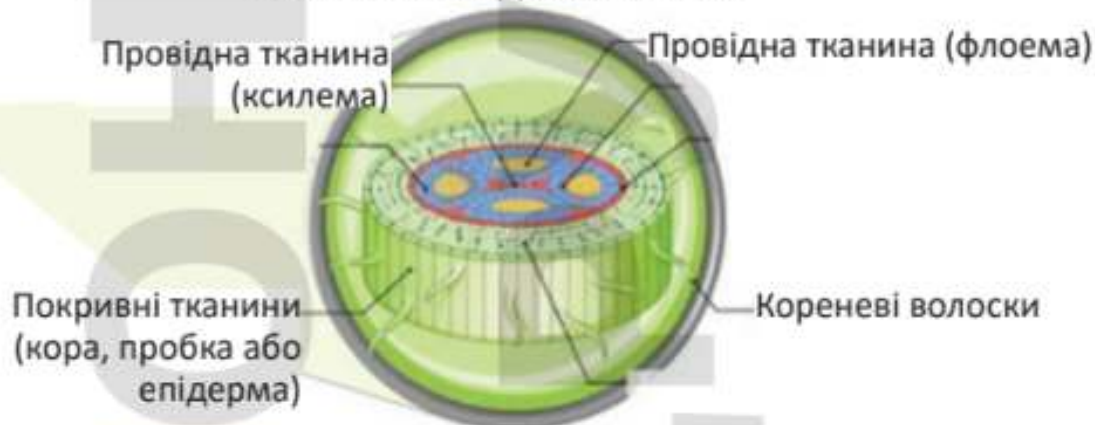
ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЛИСТКА



ВНУТРІШНЯ БУДОВА СТЕБЛА



ВНУТРІШНЯ БУДОВА КОРЕНЯ



Мал. 19.3. Вегетативні органи рослин

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

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

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які існують типи коренів і кореневих систем?
2. Які основні структури можна побачити на поперечному зрізі стебла рослини?
3. Через листки відбувається основна втрата рослиною води. Як це може здійснюватися, якщо у багатьох рослин поверхня листка вкрита водонепроникним шаром воскоподібних речовин?
4. Листки рослин поділяють на прості і складні. Розглянь особливості будови цих типів листків (мал. 19.4) і склади переліки з 4–5 видів рослин із простими і складними листками. Знайди складні листки, принцип будови яких відрізняється від того, який показано на малюнку 19.4.



Мал. 19.4. Особливості будови простих і складних листків

5. Склади власну класифікацію простих листків за особливостями будови їхньої листової пластинки.
6. Більшу частину кореневої системи пшениці (мал. 18.4) ми не побачимо, навіть, якщо викопавмо рослину — надто тонкі і тендітні корінці. Загальна довжина всіх коренів однієї такої рослини становить кілька сотень кілометрів. А якщо додати довжину корневих волосків, то кілька тисяч. Навіщо рослині потрібна така велетенська коренева система?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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 і відрізнятися в різних рослин. А чим є качан капусти?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

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



Мал. 20.1. Що є їстівним коренем?

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



Мал. 20.2. Непентес

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Усі частини й органи рослин виконують певні функції. Але в 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 шишки (бічні або додаткові потовщені корені, наприклад, у жоржин).
- 2 Дихальні корені або пневматофори (корені, які ростуть вгору у рослин в умовах затоплення, для забезпечення дихання тканин коренів).
- 3 Повітряні корені (корені епіфітних рослин, які ростуть на деревах і поглинають воду з повітря).



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

- 6 Коренеплоди (складні структури, в утворенні яких, крім кореня, бере участь і нижня частина пагона, пристосовані до накопичення і 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).
- 4 Сукулентні стебла (пристосовані до накопичення і зберігання води стебла, наприклад, 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).
- 6 Колючки (вкорочені пагони з гострою верхівкою здерев'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).

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

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 їх пристосування до певних умов існування. Тому вони можуть суттєво відрізнятися за будовою від звичайного стану органа. Прикладами видозмін органів рослин є дихальні корені, коренеплоди, бульби, колючки тощо.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які видозміни листків існують?
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. Коли ти заходиш до супермаркету, зазвичай можна побачити велике розмаїття сортів капусти. Чи всі ці різновиди є видозмінами одного органа рослини?
6. Характерною рисою коренів є їх властивість завжди рости вниз. Але існує й такий, що росте вгору. Ці корені називають пневматофорами. Навіщо рослинам потрібні такі дивні корені?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

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 по-

ливали 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, в якому росла рослина, висушили і зважили: за 5 років втратилося 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 У тих водних рослин, листя яких плаває на поверхні води, продихи зазвичай розташовані на верхньому боці листка. Чому?
- 2 Хвойні рослини виникли в той час, коли клімат нашої планети був дуже сухим. Із самого початку вони пристосовувалися до існування в посушливих умовах. Але потім, коли настали епохи зледеніння, виявилось, що хвойні рослини легко пристосовуються і до холодного клімату. В наш час вони утворюють основну частину лісів у зоні тайги та лісотундри. Які пристосування до життя в посушливих умовах могли допомогти хвойним вижити в умовах холоду і снігу?

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Для нормальної життєдіяльності рослини мають здійснювати фотосинтез та дихання й отримувати речовини, які потрібні для проведення реакцій обміну. Але фотосинтез можна здійснювати тільки за участі світла, а мінеральні речовини, потрібні для реакцій обміну, є лише в ґрунті. Тому наземні рослини можуть існувати тільки завдяки взаємодії різних органів свого організму. Надземна частина забезпечує фотосинтез, а підземна — постачання потрібних мінеральних речовин. Дихання здійснюють як надземні, так і підземні частини рослин. У процесі дихання вони поглинають кисень і виробляють вуглекислий газ.

Транспорт речовин у рослині

Переміщення речовин (мал. 21.1) між органами рослин можливо у вигляді розчинів. Здійснюється рух розчинів по провідних тканинах — ксилемі та флоемі. Ксилема забезпечує надходження води з мінеральними речовинами до пагонів, а флоема — води з органічними речовинами до коренів.

У випадках, коли органічні речовини накопичуються в підземній частині рослини, за необхідності вони також можуть транспортуватися вгору по ксилемі (наприклад, березовий сік).



Мал. 21.1. Транспорт речовин у рослині

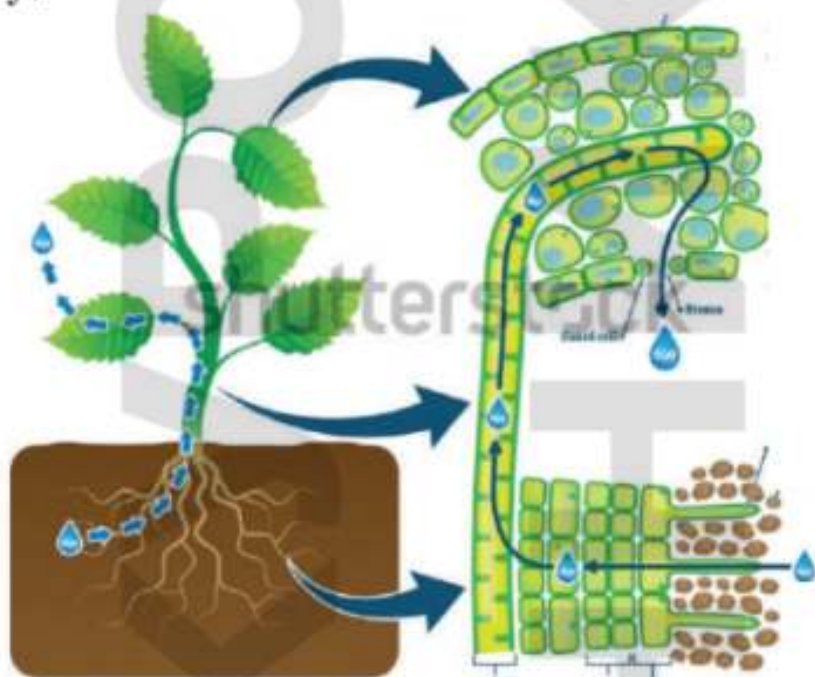
Транспірація

Одним із основних механізмів, який забезпечує надходження води з коренів до листків є транспірація (мал. 21.2).

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.

Транспорту води вгору сприяє підвищений тиск води в коренях, який виникає завдяки її поглинанню кореневими волосками з ґрунту.



Мал. 21.2. Транспірація

БЮСЛОВО

Живлення рослин — це процес отримання ними хімічних елементів і сполук, потрібних для життєдіяльності.

Живлення рослин

Хімічні елементи та сполуки можуть надходити в організм рослини з повітрям через продихи або з водними розчинами із ґрунту через кореневі волоски. (Малюнок переглянь за QR-кодом.)

Через продихи рослини отримують Оксиген (у вигляді кисню) та Карбон (у складі вуглекислого газу). Всі інші сполуки вони отримують з ґрунту через кореневу систему.

Елементи, які потрібні рослині у великій кількості, називають **макроелементами** (крім Оксигену і Карбону до макроелементів належать Нітроген, Фосфор, Сульфур, Калій, Кальцій, Магній).

Елементи, які потрібні рослині у невеликих кількостях називають **мікроелементами** (Ферум, Купрум, Цинк, Манган тощо).

Нестача макро- або мікроелементів стає причиною уповільнення росту та захворювань рослин.



Рухи рослин

Для забезпечення своєї життєдіяльності рослини можуть здійснювати рухи.

Швидкі рухи рослини виконують для вловлювання комах (комахоїдні рослини), поширення своїх плодів чи насінин (скажений огірок) або захисту органів, наприклад, листків (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

Існування рослини, як цілісного організму можливе лише за умови тісної взаємодії всіх її органів. Така взаємодія є можливою завдяки транспорту речовин у вигляді водних розчинів між частинами рослини. Одним із основних механізмів, що забезпечує рух води провідною системою рослини є транспірація. Життєдіяльність рослин неможлива без здійснення ними процесів живлення — отримання потрібних для хімічних елементів і сполук. Для забезпечення життєдіяльності рослини також можуть здійснювати певні рухи.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке транспірація?
2. Навіщо рослинам рухатися?
3. Які речовини рослини отримують з ґрунту?
4. Як речовини транспортуються з листків у кореневу систему?
5. Весною можна проводити збір березового соку зі стовбурів дерев. Чому цей сік солодкий, і навіщо він потрібен дереву?
6. Розглянь зображення схеми (мал. 20.7) процесу транспірації у рослини. Поясни, які процеси позначено цифрами. Вкажи, що може прискорити чи уповільнити транспірацію у рослини.

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 22 Розмноження та життєві цикли рослин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Здавна в народі існувала легенда про квітку папороті, яку дуже складно відшукати, але яка може допомогти у пошуку скарбів. Чи можна знайти 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 такий оригінальний спосіб розмноження?
- 2 Уяви, що тобі необхідно визначити, як впливає температура на проростання насіння помідорів та знайти найбільш сприятливу температуру для цього процесу. Запропонуйте план проведення такого експерименту.



Мал. 22.1. Авіценія

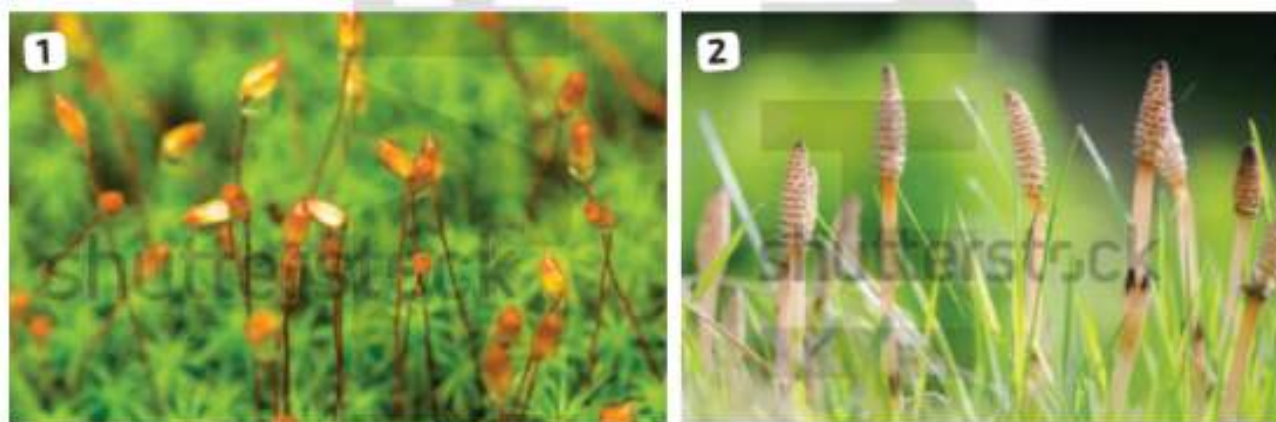
РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Розмноження є однією з найважливіших особливостей живих організмів. У багатьох із них (у тому числі і у більшості рослин) є два типи розмноження — статеве і нестатеве. Під час статевого розмноження утворюються спеціалізовані статеві клітини — гамети. У випадку цього типу розмноження нова особина утворюється із особливої клітини — зиготи, яка виникає за рахунок злиття двох гамет.

У випадку нестатевого розмноження злиття клітин непотрібне, необхідна тільки одна особина. 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.

Нестатеве розмноження рослин

Під час нестатевого розмноження рослин можуть утворюватися спеціальні клітини — спори. З кожної окремої спори росте нова рослина. У наземних рослин спори зазвичай розвиваються в спеціальних структурах — спорангіях (мал. 22.2), які можуть розташовуватися на верхівках пагонів або на листках.



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

Але цей тип розмноження може відбуватися і без утворення спеціальних клітин. У такому випадку для розмноження рослини використовують свої вегетативні органи (тому таке розмноження часто називають вегетативним).

Для вегетативного розмноження можуть використовуватися як спеціально видозмінені вегетативні органи (бульби, цибулини тощо), так і звичайні органи рослин (мал. 22.3).



Мал. 22.3. Вегетативне розмноження рослин за допомогою: 1 — листка, 2 — бульби; 3 — пагонів

Онтогенез — розвиток живого організму від зародження до завершення життя.



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.

Життєвий цикл — це період між однаковими фазами розвитку двох або кількох поколінь (мал. 22.4). 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 нескінченим. Кожне покоління особин народжує нові покоління, які повторюють процес розвитку заново.

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

У наземних 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), от у квіткових рослин — нестатеве покоління (спорофіт).



Мал. 22.4. Життєвий цикл рослин

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Рослини можуть розмножуватися статевим і нестатевим способами. Під час статевого розмноження утворюються статеві клітини (гамети) і новий організм формується шляхом злиття двох гамет. Під час нестатевого розмноження злиття клітин не відбувається. Життєві цикли рослин складаються з двох поколінь — статевого (гаметофіта, який утворює гамети) і нестатевого (спорофіта, який утворює спори). У наземних рослин одне з цих поколінь розвинене краще (є домінантним).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке онтогенез?
2. Які фази можна виділити у життєвому циклі наземних рослин?
3. Які переваги має нестатеве розмноження?
4. Склади перелік видозмін вегетативних органів, які рослини використовують для свого 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 лишив 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 у 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.

Матеріали і обладнання: 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 в трьох різних варіантах освітлення (у затіненому приміщенні). Результати занотуй у таблицю

Якщо ти не маєш можливості провести дослідження в природі, можеш досліджувати віртуально за допомогою лабораторії OLABS університету AMRITA.

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		

ДОСЛІДЖЕННЯ

Віртуальне дослідження з використанням інтерактивної симуляції на ресурсі GoLab можна виконати, якщо перейдеш за QR-кодом.



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 Чому папороть (мал. 23.2) можна віднести до вищих спорових рослин?



Мал. 23.2. Папороть

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Вищі спорові рослини є збіркою групою рослин, яка об'єднує мохоподібних (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, в якій можуть плавати статеві клітини (хоча б у вигляді окремих крапель). Також всі ці рослини є багатоклітинними і не мають добре розвинутої кореневої системи. Деякі з них взагалі не мають коренів, а у тих, які мають, корені тільки додаткові або бічні. Головний корінь не розвивається. 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). Також у плаунів, хвощів і папоротей добре розвинені провідні тканини, які утворюють систему судин (тому їх і називають судинними рослинами). Завдяки наявності розвинутої судинної системи деякі представники цієї групи можуть виростати до доволі великих розмірів.

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



МОХИ

Характеристики груп

Зозулин льон, сфагнум, маршанція. Ростуть переважно на болотах або у відносно вологих місцях. Можуть переносити тривале висихання

Особливості будови

Багаторічні трав'янисті рослини. Коренів не мають. Спорофіт утворюється на гаметофіті, який і забезпечує його поживними речовинами

Значення в природі і житті людини

Під час утворення боліт сприяють переведенню карбону з вуглекислого газу в торф із подальшим перетворенням на кам'яне вугілля. Люди використовують у медицині і побуті. Торф, утворений мохами, є цінною сировиною

ПЛАУНИ

Особливості будови

Трав'янисті багаторічні рослини (серед вимерлих представників були дерева). Корені додаткові. Гаметофіти у деяких видів підземні, нефотосинтезуючі, виживають завдяки симбіозу з грибами

Характеристики груп

Плаун булавоподібний, баранець. Поширені по всьому світу, переважно в тропічних або гірських регіонах за винятком посушливих місцин

Значення в природі і житті людини

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

ХВОЩІ

Характеристики груп

Хвощ польовий, хвощ лісовий, хвощ річковий. Поширені по всьому світу, але більшість видів у Північній півкулі, за винятком посушливих місцин

Значення в природі і житті людини

Є одним із компонентів природних екосистем вологих місць. Відігравали важливу роль у формуванні покладів кам'яного вугілля. Люди використовують у побуті цілей та, інколи, як їжу

Особливості будови

Трав'янисті рослини (серед вимерлих представників буди дерева). Листки маленькі, сильно редуковані. Фотосинтез здійснюють переважно стебла. Оболонки клітин епідермісу містять кремнезем (може пошкоджувати зуби травоядних тварин). Утворює два типи пагонів — для фотосинтезу і для розвитку спорангіїв

ПАПОРОТІ

Характеристики груп

Щитник чоловічий, сальвінія, листовик. Поширені по всьому світу, переважно в достатньо зволжених місцях, уникають посушливих місцин

Значення в природі і житті людини

Важливий компонент багатьох природних екосистем. Відігравали важливу роль у формуванні покладів кам'яного вугілля. Деякі види є їстівними. Також є отруйними. Деревина деревоподібних папоротей використовується для господарських цілей. Окремі види є кімнатними рослинами

Особливості будови

Більшість представників багаторічні трав'янисті рослини, деякі види є деревами. Деякі види плавають у воді. Листки великі, часто складні, ростуть верхівкою і мають спеціальну назву — ваї. Спорангії зі спорами зазвичай зібрані на листках у спеціальні структури — соруси

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). Спільною рисою для них є те, що для статевих розмноження їм потрібна вода, у якій можуть плавати статеві клітини (хоча б у вигляді окремих крапель). Суттєвою відмінністю є те, що в життєвому циклі мохоподібних переважає статеве покоління (гаметофіт), тоді як у всіх інших груп — нестатеве (спорофіт).

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які репродуктивні органи є у вищих спорових рослин?
2. Чому папороть відносять до вищих спорових рослин?
3. Як люди можуть використовувати спори плаунів?
4. Склади перелік вищих спорових рослин своєї місцевості і розподіли рослини, які увійшли до нього, за систематичними групами.
5. Запропонуй і обґрунтуй гіпотезу, яка пояснює, чому саме у кам'яновугільному періоді утворилися дуже великі поклади кам'яного вугілля.
6. Вибери по одному представнику мохів і папоротей. На їх прикладі вкажи схожі і відмінні риси цих рослин.

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. Деревя 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. 23.2. Викривлені стовбури дерев

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Насінні рослини є групою рослин, що для свого розмноження (мал. 24.3) утворюють особливі структури — насінні зачатки, з яких розвиваються насінини. У їх утворенні беруть участь як гаметофіт, так і спорофіт. Після запліднення з насінини розвивається новий спорофіт.

Насінні зачатки містять жіночий гаметофіт і можуть розташовуватися відкрито на поверхні насінневих лусок жіночих шишок (у голонасінних) або всередині маточки (у покритонасінних). Чоловічі гаметофіти насінних рослин — це пилкові зерна. У них утворюються гамети — спермії.



Мал. 24.3. Розмноження насінних рослин

БЮСЛОВО

Насінина — це особлива структура, яка містить зародок та слугує для розмноження й розселення насінних рослин.

Голонасінні рослини є давньою групою наземних рослин, яка виникла ще в кінці девонського періоду. Вона об'єднує такі групи рослин, як Соснові, Саговникові, Гнетові та Гінкгові. Також насінними рослинами є вимерла група насінних папоротей.

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ І СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ ГОЛОНАСІННИХ

- 1 Гінкго — єдиний сучасний вид групи. Усі інші види вимерли. Листопадне дерево до 30 м заввишки, яке 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 Південною півкулі. Корені утворюють симбіоз із ціанобактеріями, які фіксують атмосферний азот. Накопичують небезпечний токсин (особливо в насінинах).
- 3 Вельвічія — представник групи Гнетові — рослин, поширених в тропічних, субтропічних та помірних регіонах. Вельвічія пристосована до життя в пустелях Південно-Західної Африки.
- 4 Кедр — представник Соснових (Хвойних). Це дерева і кущі з добре розвиненими стовбурами й кореневою системою. Ростуть по всьому світу. Часто формують ліси в помірних широтах.

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 (суміш терпенових та подібних до них сполук). Зазвичай смоли є горючими речовинами й деревина голонасінних добре горить. Але, в деяких випадках (наприклад, у секвої), смоли утворюються сполуками, які слабо горять (ці дерева мають товсту кору, що теж уберігає їх від пожеж).

Ще одна особливість голонасінних — моноподіальний ріст. Це означає, що 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 з дуже дивними вигнутими або закрученими стовбурами.



Мал. 24.4. Особливості будови голонасінних

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



ЗНАЧЕННЯ В ПРИРОДІ І ЖИТТІ ЛЮДИНИ

- Деревину сосни, ялини, ялиці, секвої та інших видів використовують для будівництва та 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.
- Формують лісові екосистеми в багатьох регіонах світу (модрина, ялина, сосна, араукарія, кедр тощо).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Насінні рослини є групою рослин, які для свого розмноження утворюють особливі структури — насінні зачатки, з яких формують насінини. Вони поділяються 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

- Що таке насінина?
- На прикладі сосни опиши життєвий цикл голонасінних рослин.
- За якими ознаками модрина можна віднести до голонасінних?
- Для чого людина використовує голонасінні рослини?
- Склади перелік голонасінних рослин одного з ботанічних садів України і розподіли зазначені рослини за систематичними групами.
- Ефедра є родом рослин із групи Гнетових, які переважно ростуть в пустелях. Які особливості будови можуть вказувати на їх пристосування до посушливих умов зростання?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 25 Квіткові. Квітка і суцвіття. Запилення

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



А де у 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 Чим різняться квітки шипшини (мал. 25.3) й соняшника (мал. 25.4)? Чому так легко полічити кількість пелюсток у шипшини і так важко — у соняшника?



Мал. 25.3. Квітка шипшини

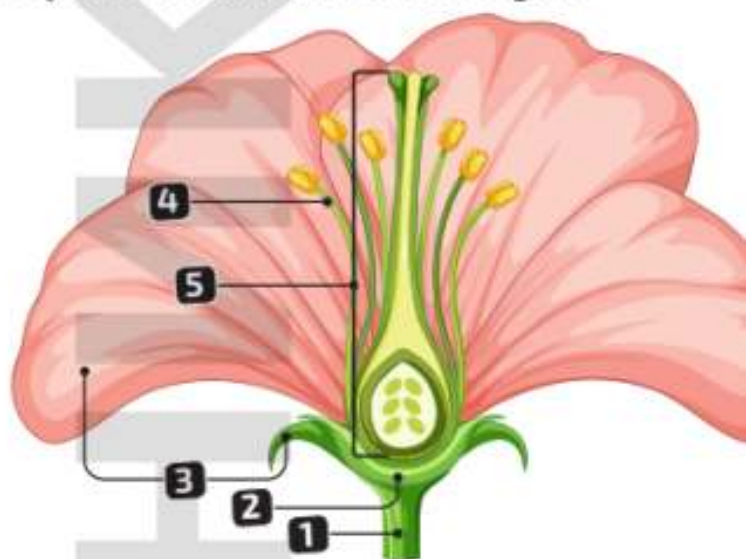


Мал. 25.4. Квітка соняшника

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Покритонасінні, або Квіткові, є групою насінних рослин, які формують особливу складну структуру для розмноження квітки. Після запліднення з квіток або їх частин утворюються структури, які містять насінини й забезпечують їх захист та поширення — плоди.

Квітка — репродуктивний орган рослин, який є спеціалізованим укороченим пагоном і складається з квітконіжки, квітколожа, оцвітини, тичинок та маточок (мал. 25.5). У різних квітках певні елементи можуть бути відсутніми або видозміненими.



Мал. 25.5. Будова квітки

- 1** Квітконіжка — вісь, на якій розташовується квітка.
- 2** Квітколоже — вкорочена і розширена ділянка на верхівці квітконіжки, до якої кріпляться всі інші структури квітки.
- 3** Оцвітина — сукупність листкоподібних структур, які містяться по краях квітки і 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 в якому утворюється пилочок).
- 5** Маточка — жіноча репродуктивна структура квітки, яка містить насінні зачатки (зазвичай складається з приймочки маточки, стовпчика та зав'язі, яка містить всередині насінні зачатки).

ТИПИ КВІТОК ЗА СТАТТЮ

СТЕРИЛЬНІ

(не мають ні тичинок,
ні маточок)

ДВОСТАТЕВІ

(мають і тичинки,
і маточки)

ОДНОСТАТЕВІ

(мають або тичинки,
або маточки)

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).

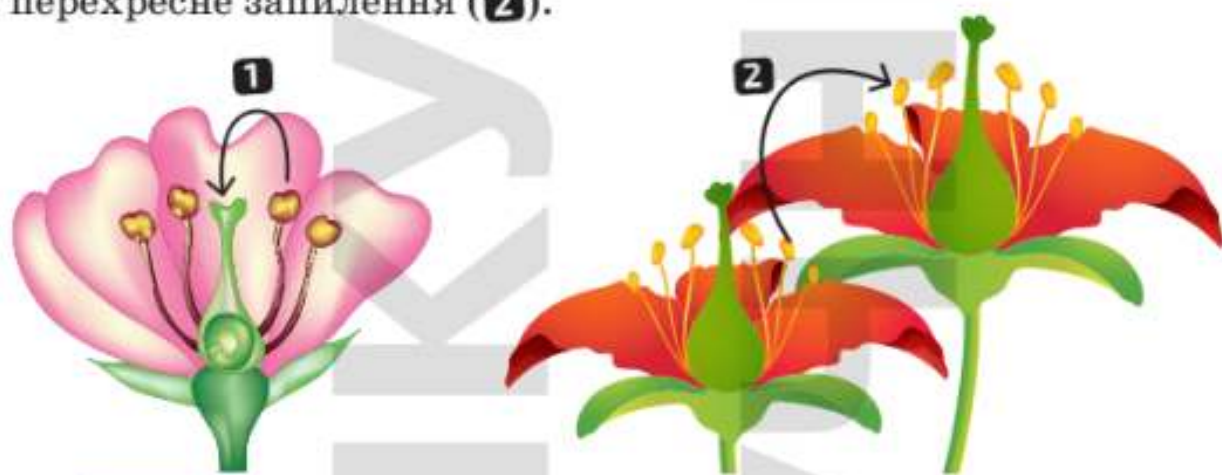
Двodomні рослини — ті, у яких чоловічі й жіночі квітки розвиваються на різних особинах (наприклад, у тополі).



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.

Способи запилення

Вітром — анемофілія.

Кажанами — хіроптерофілія.

Водою — гідрофілія.

Павуками — арахнофілія.

Комахами — ентомофілія.

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.

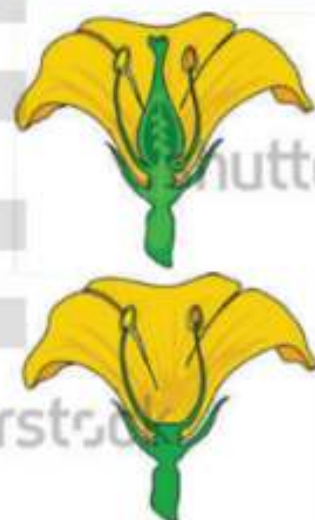


ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

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 маточок. Процес перенесення пилку з пиляків тичинок на приймочку маточки називається запилення. Воно може здійснюватися різними способами. Квітки на спеціалізованих пагонах можуть утворювати скупчення — 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) та 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 МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 26

Квіткові. Насінина і плід. Поширення плодів і насінин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

utterstock



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?



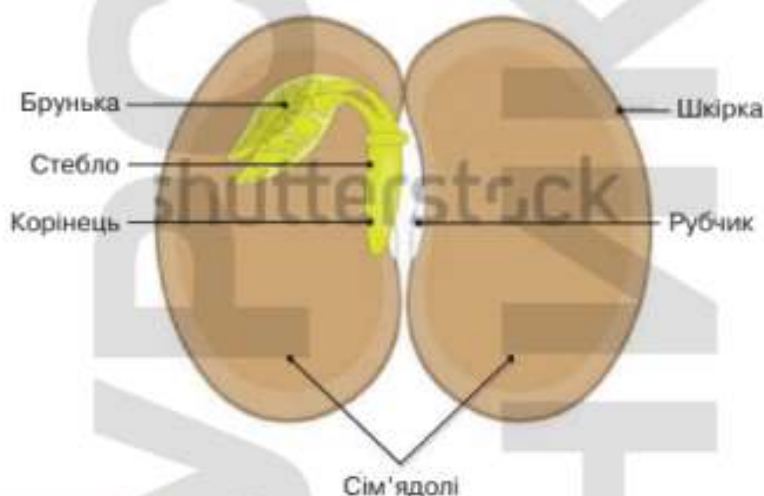
Мал. 26.1. Схема утворення насінини з життєвому циклі квіткових рослин



Мал. 26.2. Найбільша насінини серед усіх насінних рослин

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Однією з найважливіших особливостей покритонасінних (квіткових) рослин є те, що насінини в них не розташовані відкрито, як у голонасінних, а сховані всередині спеціальної структури — плода.



Мал. 26.3. Структура насінини на прикладі бобових

Плід — це складна структура, яка утворюється після запліднення з квітки або її частин (інколи в утворенні плоду можуть брати участь фрагменти суцвіття) і забезпечує захист насінин (мал. 26.3) та їх поширення. Під час процесу 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. Структура плоду на прикладі персика

БІОСЛОВО

Карпология — галузь ботаніки, яка займається дослідженнями плодів.

Існує кілька варіантів класифікації плодів за різними ознаками.

Класифікації плодів	
Ознака	Типи плодів
Соковитість оплодня	Соковиті (хоча б один із шарів оплодня соковитий) і сухі (усі шари сухі)
Кількість насінин у плоді	Однонасінневі (містять одну насініну) й багатонасінневі (містять багато насінин)
Характер розкривання	Розкривні (після дозрівання розкриваються самостійно), нерозкривні (після дозрівання не розкриваються самостійно) і розпадні (після дозрівання розпадаються на кілька фрагментів)
Походження	Прості (формуються з єдиної маточки квітки), складні (формуються з кількох маточок однієї квітки) і супліддя (формуються з маточок кількох квіток, які об'єднані в суцвіття)

Існує багато способів поширення плодів і насінин. Для кожного із них плоди або насінини мають особливі пристосування. Так, для поширення мурахами насінини мають м'ясисті принасінники. Комахи переносять їх до мурашника, де з'їдають принасінники, а насінини можуть проростати. Плоди, які поширюються вітром, часто утворюють 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 їх травну систему цілими й потім проростають у посліді. Плоди, які поширюються водою, мають гарну плавучість та здатні витримувати тривале перебування у воді (кістянка кокосової пальми).

Способи поширення плодів і насінин

Вітром — анемохорія.

Водою — гідрохорія.

Комахами — ентомохорія.

Мурахами — мірмекохорія.

Птахами — орнітохорія.

Тваринами — зоохорія.

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



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 можуть поділятися на різні групи — сухі та соковиті, однонасінні та багатонасінні тощо. Існує багато способів поширення плодів і насінин. Для кожного зі способів вони мають 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 у магазині, всередині немає насінин. У деяких сортів винограду також немає насінин у плоді. З чим це може бути пов'язано? Як такі рослини розмножуються?
5. Розглянь світлини (мал. 26.5). Установи відповідність між зображеннями (1–4) та назвами соковитих плодів: а) кістянка, б) ягода, в) гарбузина, г) яблуко. На якому фото який плід зображено і якій рослині він належить?



Мал. 26.5. Види соковитих плодів

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



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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.



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

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, в якому вкажи характерні ознаки рослин цієї родини, їх поширення, роль в природі та житті людини.



Мал. 27.1. Звіробій звичайний



Мал. 27.2. Представники родини Амарилісові:
1 — цибуля; 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 насінині. Однодольні мали одну, а Дводольні — дві. Сучасні дослідження картину децю 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 латаття та магнолії). До складу обох груп належить багато родин квіткових рослин.

Відмінності Однодольних і Дводольних

Ознака	Однодольні	Дводольні
Сім'ядолі в насінині	Одна	Дві
Жилкування листків	Дугове або паралельне	Сітчасте
Коренева система	Мичкувата	Стрижнева
Камбій	Не утворюють	Утворюють багато видів

Окремі родини Однодольних рослин та їх представники

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

Родина	Кількість видів	Представники	Рідкісні види (Черво на 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, левкой, 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)



Пізньоцвіт осінній
(родина Лілійні)



Буркун лікарський
(родина Бобові)



Конвалія травнева
(родина Лілійні)

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Традиційно покритонасінні рослини поділялися 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 та Дводольних рослин.
2. Яку роль відіграють Покритонасінні рослини в природі?
3. Склади список із кількох 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. У тому числі 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 північне 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 людиною.



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.

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 і антитезу, з яких треба обрати щось одне. Пропонуємо тобі попрацювати у такий спосіб. Мінівизначник та інформація щодо алгоритму роботи розміщена за QR-кодом.



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

6 ХАРАКТЕРНІ РИСИ 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 Зверни увагу на те, як відбувається харчування в кози, дощового черв'яка, бабки й постільного клопа. Визнач спільне у способах живлення цих тварин.
- 2 Тварини подрібнюють їжу за допомогою зубів, але в деяких їх не має. 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 певні ознаки, які відрізняють їх від інших організмів.

Ознаки тварин

- Відсутність клітинної стінки у клітинах.
- 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).
- Гетеротрофне живлення.

ТКАНИНИ ТВАРИН

Епітеліальна

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



М'язова

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

Скелетний м'яз



Гладкий м'яз



Серцевий м'яз



Нервова

Нервова тканина забезпечує взаємодію всіх систем та органів організму



Сполучна (тканини внутрішнього середовища)

Сполучні тканини утворюють внутрішнє середовище організму та основу для різних структур і органів у ньому

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.



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 самотійно перетравлювати целюлозу, тому утворюють симбіоз з мікроорганізмами, які здатні цю сполуку розщеплювати. Такі мікроорганізми живуть у певних відділах їх травної системи (наприклад, у шлунку жуйних або в кишечнику гризунів)	Олень, коза, колорадський жук, виноградний слимак
Хижаки	Полюють на інших тварин і живляться ними. Здобич убивають одразу. Можуть полювати всі групи тварин, зокрема і на інших хижаків	Лев, кашалот, бабка, восьминіг
Паразити	Живляться іншими тваринами або рослинами але, на відміну від хижаків, не вбивають їх відразу. У деяких випадках напад паразита може призвести до загибелі особи через тривалий проміжок часу. Паразитів поділяють на ектопаразитів (живляться на поверхні тіла організму) і ендопаразитів (живуть і живляться всередині організму). Кровосисні види (гематофаги) живляться кров'ю інших тварин. Жертву не вбивають і, фактично, є однією із груп ектопаразитів. Інколи гематофагія властива тільки представникам однієї статі (наприклад, у комарів та москітів). У цьому випадку кров потрібна як додаткове джерело живлення для розвитку яєць	Печінковий сисун, коростяний свербун, бурякова нематода. Медична п'явка, десмод (кажан-вампір), постільний клоп, блоха

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 і 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 міститься 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.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які ознаки є характерними для тварин?
2. Що таке гетеротрофне живлення і у яких організмів воно є?
3. Доведи, що коти (мал. 28.1)— тварини.
4. Склади перелік із 5–6 видів тварин своєї місцевості, які є фітофагами та 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 у кожної із цих тварин і вкажи ознаки.



Мал. 28.1. Кіт

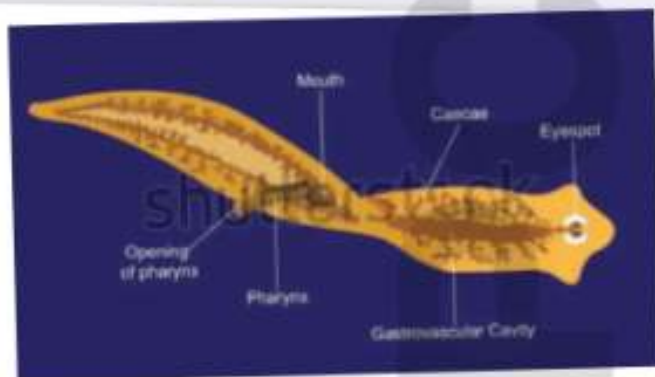


Мал. 28.2. Такі різні тварини

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Багатоклітинні організми мають значно більші розміри, ніж одноклітинні. Тому для них важливою проблемою є перенесення речовин між частинами тіла. Наприклад, поживних речовин для забезпечення життєдіяльності або продуктів обміну для виведення з організму через органи виділення. У більшості тварин цим займається кровоносна система. Але планарія (представник плоских червів) кровоносною системи не має, тоді як організм у неї досить великий. Яким чином планарії вдається розподіляти поживні речовини по всьому організму?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1 Голотурії, або морські огірки (розглянь фото за QR-кодом), живуть під водою в морях та 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?



2 У таблиці показано довжини тіл та кишківників деяких ссавців. Визнач, у скільки разів довжина кишківника кожної тварини більша за довжину тіла.

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 та мають певну форму й будову. Утім для виконання окремої функції організму одного органа недостатньо. Тому утворюються *системи органів* — об'єднання кількох органів, які виконують відповідну функцію. Наприклад, травна система забезпечує організм поживними речовинами. До цієї системи входять стравохід, шлунок, печінка тощо.

Травна система

(на прикладі травоядних і хижих ссавців)

Травна система (*переглянь схему за QR-кодом*) забезпечує захоплення їжі та перетворення її на речовини, які організм може використати. В окремих органах травної системи відбувається обробка їжі, її розкладання на молекули, придатні для використання організмом, всмоктування та виведення неперетравлених решток.

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

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

Глотка — структура, яка з'єднує ротову порожнину зі стравоходом.

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

Шлунок забезпечує хімічну (у деяких тварин й механічну) обробку їжі. Може мати складну будову з кількома відділами (особливо у травоядних тварин).

Кишківник — довга трубка, в якій відбувається остаточне перетравлення їжі і 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 — панкреатичний сік, який містить травні ферменти.



Дихальна система

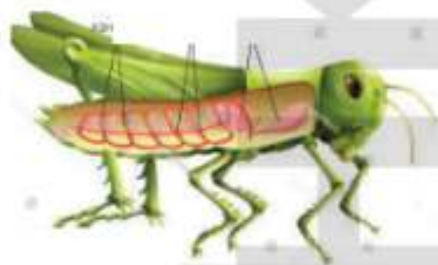
Дихальна система забезпечує надходження в організм кисню з навколишнього середовища і виведення газоподібних продуктів обміну речовин (в першу чергу вуглекислого газу).

У тварин дихання 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 захоплювати кисень із середовища (води чи повітря) майже миттєво. Тому такі органи часто мають складну будову з великою кількістю зморщок, комірок чи дрібних трубочок тощо.

ОРГАНИ ДИХАННЯ ТВАРИН

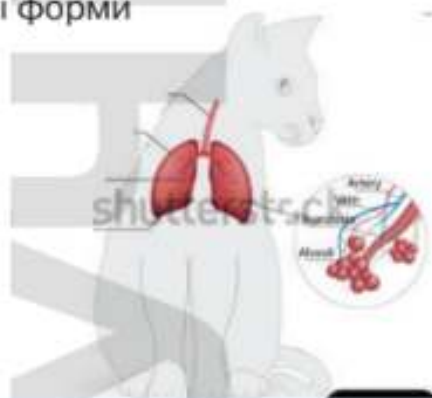
Трахеї

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



Легені

Легені є парним органом складної форми



Зябра

Зябра є виростами поверхні тіла складної форми



Транспортна система

Транспортна система забезпечує перенесення потрібних речовин між частинами тіла тварини. У більшості тварин роль транспортної системи виконує кровоносна система, яка складається із судин, усередині яких циркулює рідина. Транспортна система може містити

спеціалізований орган (наприклад серце) який забезпечує рух рідини з потрібними речовинами.

ОСНОВНІ ТИПИ КРОВОНОСНИХ СИСТЕМ

Замкнена

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



Незамкнена

Кров частково рухається поза судинами у порожнині тіла). Представники: ракоподібні, павукоподібні, комахи, молюски.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Для здійснення важливих функцій в організмах тварин утворюються системи органів — об'єднання кількох органів, які спеціалізуються на виконанні відповідної функції. 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 газоподібних продуктів обміну речовин. Транспортна система забезпечує перенесення потрібних речовин між частинами тіла тварини.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади систем органів у тварин. Поясни їх функції.
2. Склади переліки тварин (по два-три види), які мають різні структури для дихання: поверхню тіла, зябра, легені, трахеї.
3. Поміркуй, чому у омара кровоносна система розвинена краще, ніж у дафнії?
4. Чому травоядні тварини мають більшу за об'ємом і складнішу травну систему порівняно з хижими?
5. Характерною рисою птахів є шлунок, який складається з двох відділів — м'язового та секреторного. З чим це може бути пов'язано?
6. За якими ознаками можна відрізнити черепа бобра, kota і коня?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



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, наприклад, цей галімім на малюнку 30.1). Хоча літати вони не вміли. Для чого вони могли використовувати пір'я?

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. 30.1. Галімім — предок птахів



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 та внутрішні рухи органів (наприклад, під час процесів дихання або травлення). Також вона виконує функції опори та захисту. Опорно-рухова система тварин складається із системи м'язів та 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 молюсків. 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 їхніх організмів. Без цього процесу існування організму неможливе. Також видільна система вилучає з продуктів виділення ті речовини, які ще можуть бути використані організмом. *(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.

У хребетних основними органами виділення є нирки, функціональною одиницею яких є нефрон. Обов'язковими компонентами в ньому є капсула, у якій з плазми крові утворюється первинна сеча, і система звитих каналців, де із первинної сечі відбирається все, що може знадобитися організму, і перетворюється на вторинну сечу. Для накопичення вторинної сечі перед виведенням її з організму хребетні зазвичай використовують такий сечовий міхур.

Також у хребетних значну роль в процесах виділення відіграють покриви тіла (особливо у амфібій і ссавців, шкіра яких не вкрита жорсткою лускою) та органи дихання (через які видаляються вуглекислий газ та інші речовини). Також певні речовини можуть виводитися через травну систему.

Покриви тіла

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

Покриви тіла безхребетних тварин

Ектодерма Жалких; шкірно-м'язовий мішок Червів; мантия Молюсків; кутикула Членистоногих.

За QR-кодом дізнайся більше про типи луски риб.



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).

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

Системи органів — об'єднання кількох органів — спеціалізуються на виконанні відповідної функції. Видільна система виводить із організмів продуктів обміну речовин та вилучає з продукти виділення те, що можна використати організмом. Опорно-рухова система забезпечує рух тварин у середовищі і 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 два-три види), які мають різні типи скелета: зовнішній, внутрішній, гідростатичний.
3. На суходолі річкові раки гинуть, бо їхні організми дуже швидко втрачають воду і висихають. 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 із усіх типів шкірних залоз ссавців залишилися тільки молочні. Із чим це може бути пов'язано?
6. Розглянь за QR-кодом пера страуса та гуся. Поясни, чим можуть бути зумовлені ці відмінності.



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

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 та черевоногих 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 в способі життя і будові між личинкою і дорослою особиною?



Мал. 31.1. Життєвий цикл паразитичного плоского черва



Мал. 31.2. Перетворення гусені на метелика

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Здатність до розмноження і розвитку є характерними рисами всіх живих організмів. Основними формами розмноження тварин є статеве і нестатеве.

Способи розмноження тварин

Статеве

Тип розмноження, за якого новий організм виникає після злиття двох статевих клітин, у результаті якого формується одна клітина — зигота. Статеві клітини можуть утворюватися як різними особинами відповідного виду тварин, так і однією особиною (у випадку гермафродитизму).

Нестатеве

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

Способи нестатевого розмноження

Поширеними способами нестатевого розмноження тварин є пупкування, поліембріонія та партеногенез. Також низка тварин може розмножуватися шляхом фрагментації (поділ тіла на кілька частин, що має місце, наприклад, у деяких кільчастих червів).

За QR-кодом докладніше ознайомся зі способами нестатевого розмноження тварин.



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 головоногих і черевоногих молюсків, комах, хрящових риб, наземних хребетних тощо.

Чергування статевого й нестатевого розмноження.

Життєві цикли тварин

Багато видів тварин у своєму розвитку мають кілька стадій, на яких можуть розмножуватися нестатевим або статевим способами. Сукупність таких стадій розвитку утворює життєвий цикл певного виду тварин.

Перевагою такого чергування є те, що кілька різних способів розмноження дають змогу легше відновлювати чисельність тварин. Статеве розмноження забезпечує різноманіття нащадків, через те що відбувається рекомбінація (перемішування) ознак батьків. Завдяки нестатевому розмноженню швидко збільшується чисельність тварин, бо розмножуються всі особини й немає потреби у злитті статевих клітин.

Розвиток, як і розмноження, є характерною особливістю всіх організмів, у тому числі і 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, ріст якої припиняється.

Типи післязародкового розвитку тварин

Прямий розвиток (розвиток без метаморфозу)

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

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

Непрямий розвиток (розвиток з метаморфозом) (мал. 31.3)

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



Мал. 31.3. Непрямий розвиток тварин

розвитку (лялечки) або з утворенням такої стадії. Відповідно розрізняють розвиток із неповним і повним перетворенням.

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

Формування тканин, органів та 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 і внутрішні фактори.

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 може відбуватися зовнішнє або внутрішнє запліднення. Розвиток організму тварини після його утворення може відбуватися різними способами (прямий і непрямий розвиток).

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 і недоліки кожного з них.
6. Які переваги порівняно зі звичним народженням дитинчат у ссавців дає їх виношування у сумці сумчастими ссавцями?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 32

Регуляція життєвих функцій тварин. Нервова і ендокринна системи органів

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Мозок рептилій



Мозок птахів

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

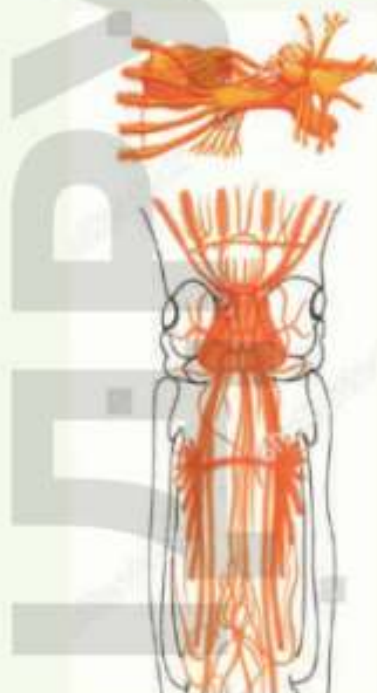


ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 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 і нервової системи кальмара

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Існування організмів є можливим лише за умови злагодженої роботи всіх її компонентів. У тварин координацію процесів життєдіяльності організму здійснюють дві основні регуляторні системи: нервова та ендокринна. Нервова система здійснює нервову регуляцію, а ендокринна — гуморальну.

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 їхню діяльність.

Нервові системи тварин мають досить різноманітну будову й відрізняються у різних груп організмів. У більшості випадків нервова система поділяється на дві частини: центральну (здійснює нервову регуляцію роботи всього організму) та периферичну (проводить сигнали від центральної системи, може здійснювати регуляцію місцевих процесів в окремих частинах організму).

Основні типи нервових систем

- Дифузна (у жалких, реброплавів) — не має у своєму складі центральної нервової системи, представлена сіткою з'єднаних між собою нейронів, які рівномірно розподілені по організму тварини.
- Вузлова (у червів, членистоногих, молюсків) складається з системи нервових вузлів і нервових стовбурів, що утворюють центральну нервову систему, та окремих нервів, які відходять від них та утворюють периферичну нервову систему
- Трубочаста (у хордових) — складається з нервової трубки, передній кінець якої може розширюватися, утворюючи мозок (центральна нервова система), і нервів, які від неї відходять (можуть утворювати нервові вузли), формуючи периферичну нервову систему.

Різноманіття будови нервових систем (на прикладі різних груп безхребетних тварин)



Плоскі черви



Кільчасті черви



Ракоподібні



Комахи

За QR-кодом ознайомся з іншими типами нервових систем та дізнайся більше про складність будови нервових частин тварин.



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

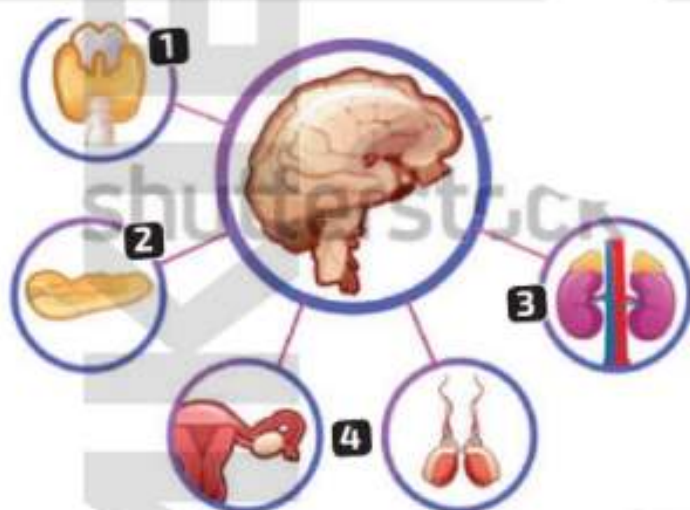
Гормони — біологічно активні речовини, які виробляються ендокринними залозами й регулюють роботу певних типів клітин організму.

Основні залози й гормони ендокринної системи ссавців

- 1 **Щитоподібна залоза** виробляє кілька гормонів (наприклад, тироксин), регулює швидкість обміну речовин, синтез білків та обмін кальцію.
- 2 **Підшлункова залоза** виробляє два гормони: інсулін і глюкагон, регулює рівень глюкози у крові.
- 3 **Наднирники** виробляють кілька гормонів (кортизол, адреналін, норадреналін), які впливають на обмін речовин, запальні

процеси та мобілізацію ресурсів організму під час стресу тощо.

- 4** *Статеві залози* виробляють чоловічі (тестостерон) і жіночі (естроген) гормони, які забезпечують функціонування органів статеві системи та формування статевих ознак.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Існування організмів тварин потребує злагодженої роботи усіх її компонентів. Координацію процесів життєдіяльності організмів здійснюють дві основні регуляторні системи: нервова і 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

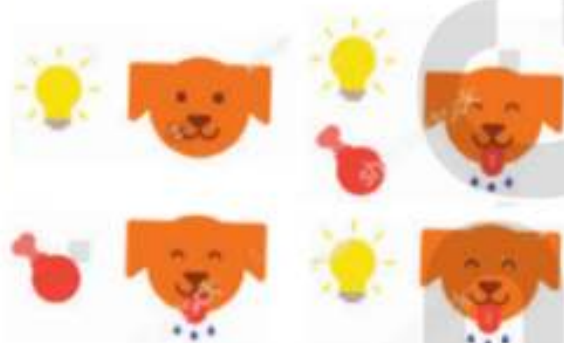
1. Які органи входять до складу ендокринної системи ссавців?
2. Навіщо тваринам потрібна нервова система?
3. Які функції виконують гормони?
4. Які особливості будови має нервова система двостулкових молюсків, у яких відсутня така частина тіла, як голова?
5. Наведи приклад тварини, у якої відсутня центральна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

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 33 Поведінка і комунікації тварин

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

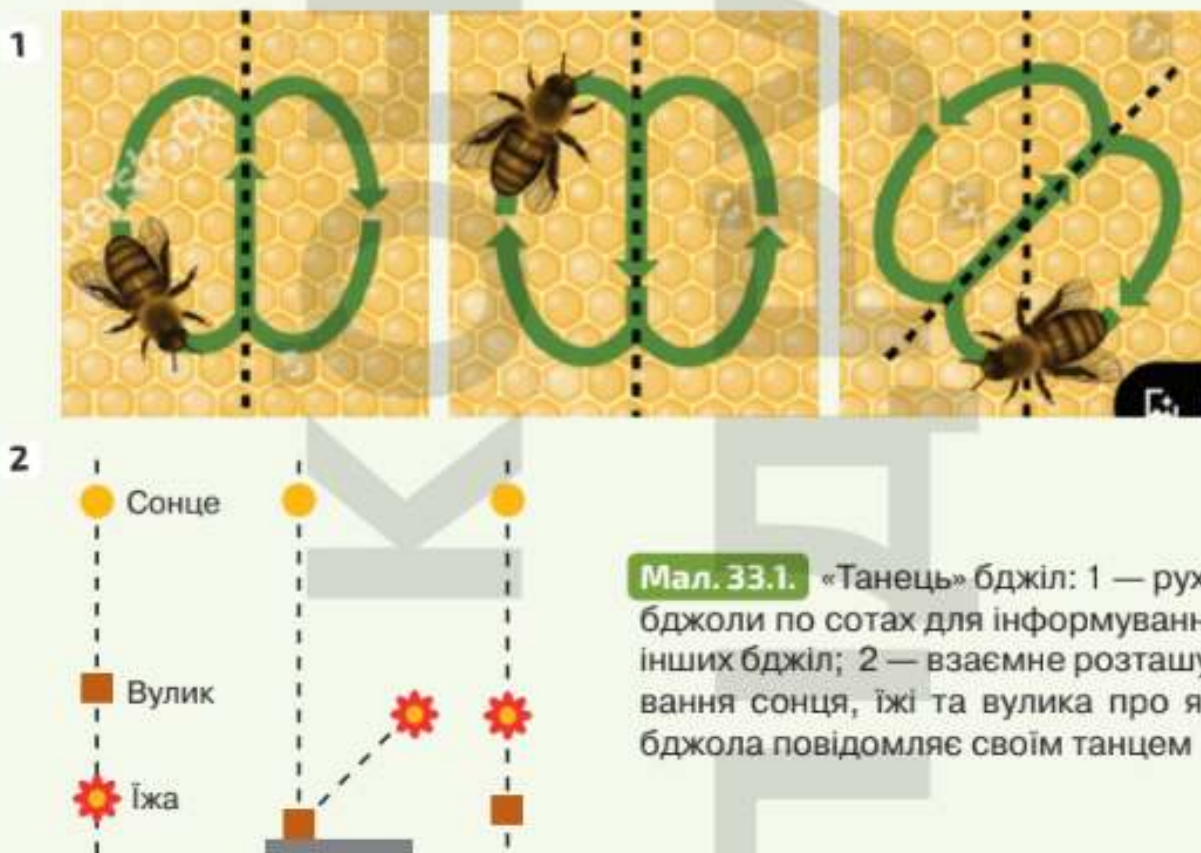


Коли собака бачить вмикання лампи, то в неї слина не виділяється. Коли бачить їжу, яку їй дають, то слина виділяється. Якщо кілька разів давати собаці їжу та одночасно вмикати лампочку, то пізніше у неї почине виділятися слина навіть на просте вмикання лампочки без їжі. Як це можна пояснити?



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 із «танцями» бджоли та малюнками з розташуванням їжі, на які 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-ревун



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

Реакції організму на дію факторів середовища за участі центральної нервової системи.

Безумовні

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

Умовні

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

Інстинкти є вродженою здатністю тварин до складної автоматичної поведінки (виконання певної послідовності дій) у відповідь на чітко визначений стимул. Інстинкти 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 рефлексі 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; | • батьківська; |
| • захисна; | • соціальна; |
| • територіальна; | • дослідницька; |
| • статева; | • 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 чуттів тварини залежно від природи сигналу.

Способи комунікації (за допомогою чого відбувається передача сигналів)

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

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 у 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 та поясни, чому цю поведінку можна вважати такою.
3. Які існують форми поведінки тварин?
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 є тваринами 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 МОЗАІКУ

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 у 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 їй 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
Кінцівки, зручні для руху по суходолу, зовнішні покриви, які захищають від впливу середовища, добре розвинені органи чуття (зору, слуху, нюху) тощо Приклади тварин: лисиця, лань, турун, виноградний слимак, тарантул	Обтічна форма тіла, крила або перетинки для можливості літання, добре розвинені зір і слух. Приклади тварин: фламінго, кажан, крук, бджола, махаон
Ґрунтове	Водне
Форма тіла, зручна для руху у ґрунті, відсутність частин тіла, що виступають пристосування для утворення тунелів, добре розвинені слух, нюх і дотикова чутливість тощо. Приклади тварин: кріт, сліпак, дощовий черв'як, вовчок, личинки хрущів	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 Приклади тварин: акула, дельфін, кальмар, камбала, восьминіг
Тіла живих організмів	
Щільні покриви тіла, органи прикріплення всередині тіла, редуковані органи чуття, сильно розвинені органи розмноження. Приклади тварин: свинячий ціп'як, печінковий сисун, аскарида, гострик, личинки оводів	

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).

Різновиди міграцій (за періодичністю)

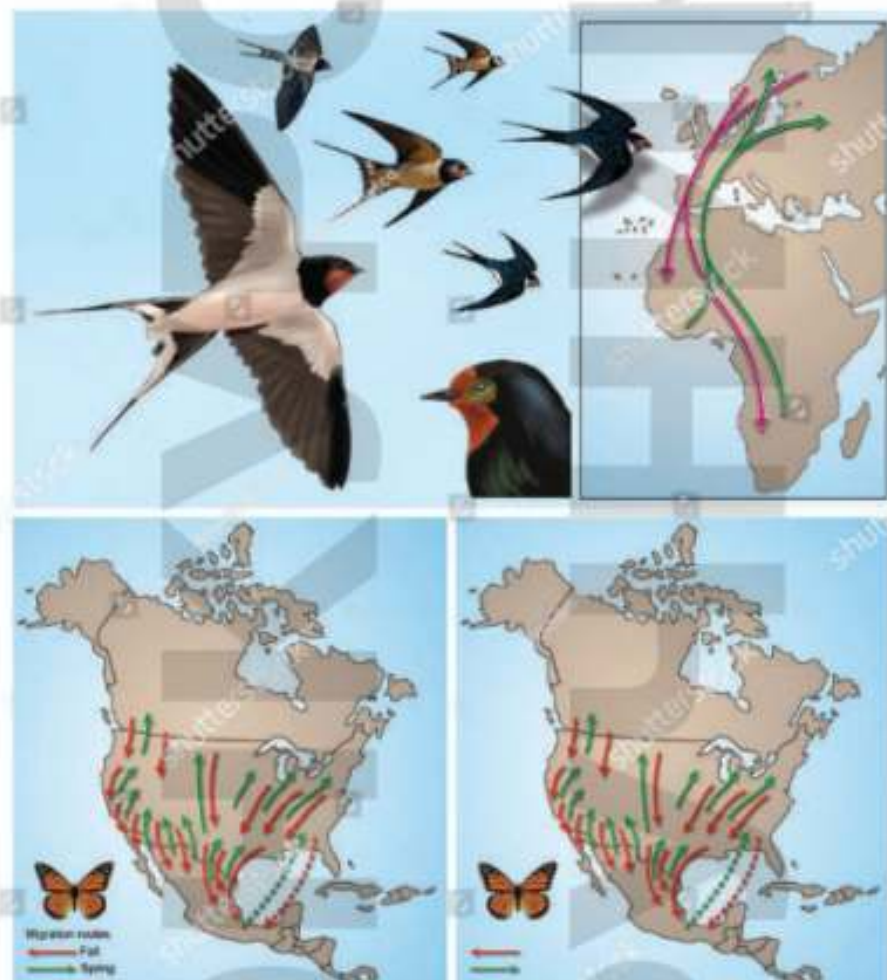
Сезонні (пов'язані зі зміною умов у різні сезони року) — весняні та осінні перельоти птахів, міграції слонів саваною.

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 й наземних видів у припливно-відпливній зоні.

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.



Мал. 34.3. Міграції тварин

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 у певний район, а далі відшуковують потрібні їм річки за запахом.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Особливості будови та життєдіяльності тварин мають важливе значення для пристосування їх 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, підземне і тіла живих організмів.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. У яких середовищах живуть тварини?
2. Що таке міграція тварин? Які бувають міграції?
3. Склади перелік з 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) та 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 з видів до відповідного способу життя?



Мал. 34.4. Скат-хвостокол



Мал. 34.5. Акула мако

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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 напрямок 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 при цьому послідовність рухів кінцівок? (наприклад з кроків на стрибки)?
7. Яка роль рухів тварини у 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? В чому особливості її поведінки?

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

На початку XX 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.



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 і 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) та 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, кошик Венери, гуантанамська губка (мал. 35.3).

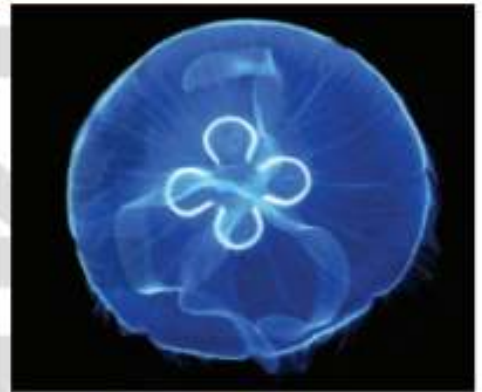
Значення для людини

- 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 у 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 очами і органами рівноваги (переважно у медуз), дотикова чутливість добре розвинена у всіх представників.

Представники

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

Значення для людини

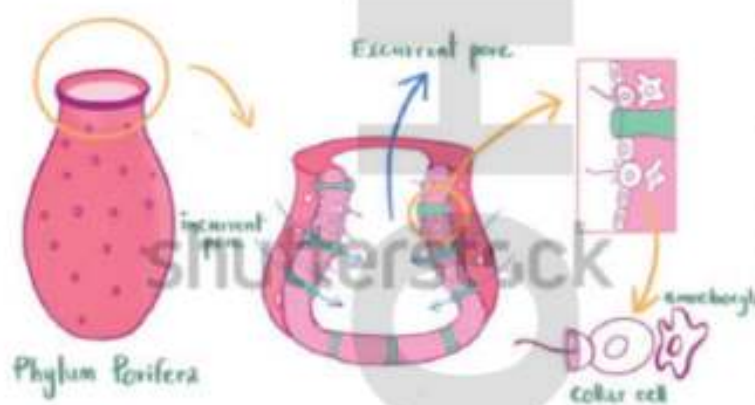
- Окремі представники є дуже отруйними й небезпечними для людини (морська оса).
- Деяких медуз вживають у їжу.
- Корали можуть використовуватися для виготовлення прикрас.
- Коралові рифи відіграють важливу роль у тропічних екосистемах і впливають на ведення господарства в цих регіонах.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

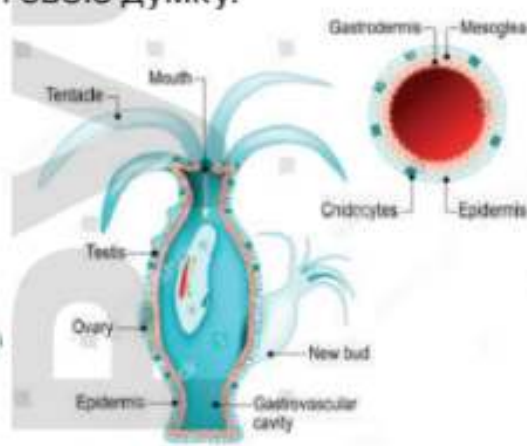
Губки і Жалкі є дуже давніми групами тварин із досить простою будовою. Це двошарові тварини, тіло яких утворено двома шарами клітин — зовнішнім (ектодермою) та внутрішнім (ентодермою). Між ними може розташовуватися неклітинна речовина — мезоглея. Деякі види Жалких можуть бути небезпечними для людини.

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 з 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 і 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

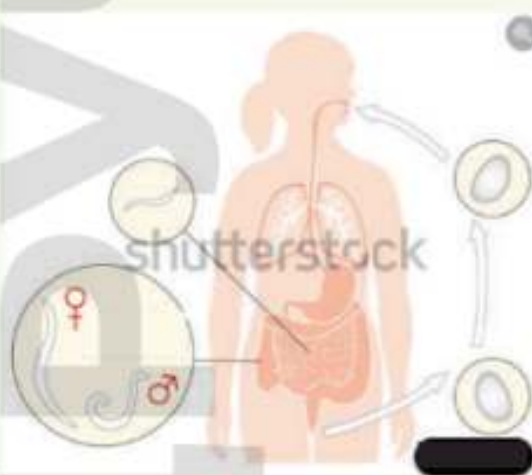
Аскариди — поширені у природі круглі черви, які мають кутикулу і линяють у процесі росту. Людська аскарида живе близько 12 місяців. Самиці мають довжину близько 40 см, а самці — до 25 см. Бичачий ціп'як — стьожковий черв (тип Плоскі черви) має більші розміри і живе до 10 років. Обидва паразити більшу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

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. 36.1. Зараження людини аскаридами



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 молюски, 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. З цих трьох шарів утворюються всі органи і тканини їхніх організмів. Також всі ці тварини мають червоподібну форму тіла, а деякі їх представники є паразитами.



Мал. 36.2. 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 розгалуджилася по всьому тілу. У Круглих червів велику роль у транспорті речовин стала відігравати порожнина тіла. А у Кільчастих червів для цього з'явилася кровоносна система.

ПЛОСКІ ЧЕРВИ

Значення в природі
і 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 не має анального отвору. Органи чуття добре розвинені, у деяких видів є очі, органи рівноваги, добре розвинена дотикова чутливість

Характеристика групи

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

КРУГЛІ ЧЕРВИ

Значення в природі і 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 не має анального отвору. Органи чуття добре розвинені, у деяких видів є очі, органи рівноваги, добре розвинена дотикова чутливість

Характеристика групи

Аскарида, гострик, трихінела, бурякова нематода.

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

КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ

Значення в природі і житті людини

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

Особливості будови

Дихальна система у більшості представників відсутня (деякі види мають зябра), кровоносна система замкнена і добре розвинена, не мають кінцівок, мають порожнину 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

Медична п'явка, дощовий черв'як, нереїс.

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.

ДЛЯ ТИХ, ХТО ХОЧЕ БІЛЬШЕ ЗНАТИ...

Цікавим представником Кільчастих червів є рифтія, який живе на дні Тихого океану на глибині кілька тисяч метрів. Він створює навколо свого тіла хітинову трубку, в якій і ховається. Живлення їм забезпечують симбіотичні бактерії, які накопичуються у спеціальному органі — трофосомі, і 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 з 4–5 видів плоских, круглих та 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. З чим це може бути пов'язано?



Мал. 37.1. Ферма молюсків



Мал. 37.2. Ставковик малий

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Молюски є однією з чисельніших 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 і ноги, іноді з двох, якщо відбувається редукція голови;
- порожнина тіла вторинна;
- тіло зовні вкрито мантиєю (шкіряною складкою) яка може утворювати ушлю (мал. 37.3);
- у ротовій порожнині є радула (тертка) — пластинка, вкрита зітинними зубцями (відсутня у двостулкових).

Функціональні особливості

Живлення: рослиноїдні, фільтратори або хижаки, травна система складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунку, кишківника, слиних 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 і дотику.



Мал. 37.3. Моллюск-конус

Різноманіття молюсків

Група молюсків	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Червононогі	Найбільша за чисельністю видів група. Є водні і наземні види. Зазвичай мають спірально закручену мушлю (інколи вона редукується). Всі три відділи тіла розвинені добре	<ul style="list-style-type: none"> • 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 і нога. Мушля складається з двох стулок. 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 наutilusів). 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 вилову). • Деякі види отруйні. • Джерела сепії (чорнило каракатиці)



Рапана



Мідія



Каракатиця

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

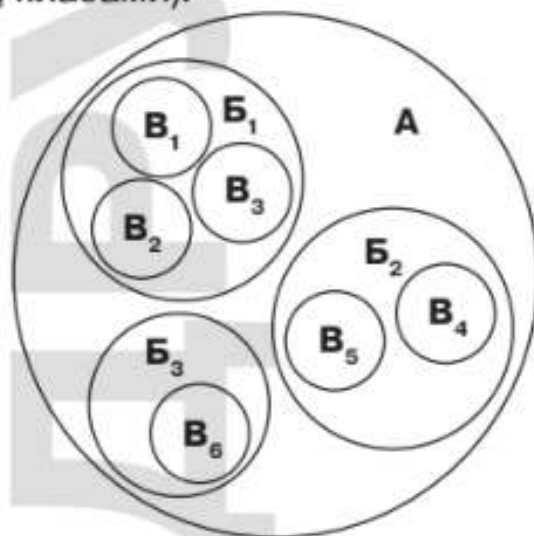
Молюски є великою групою тварин. Вони живуть як у воді, так і на суходолі. Здебільшого їхнє тіло поділено на голову, ногу і тулуб. У більшості молюсків є мушля, яку утворює мантия — складка зовнішніх покривів тіла. Найважливішими для людини групами молюсків є черевоногі, двостулкові і головоногі. Вони 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 з 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 **А** — найбільша. Вона об'єднує три менші систематичні групи **Б**, які, у свою чергу, об'єднують групи **В**. 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. Черевоногі
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 в 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 в тропічних водах Індійського та Тихого океанів (мал. 38.2). Він наносить удар по своїй здобичі з найбільшою швидкістю серед усіх тварин. Крім того, він має дуже досконалий зір. Яким чином наявність таких особливостей може сприяти пристосуванню цього рака до умов його існування?



Мал. 38.1. Балянуси, або морські жолуді



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, хижаки, 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: кровоносна система незамкнена, є серце і 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.

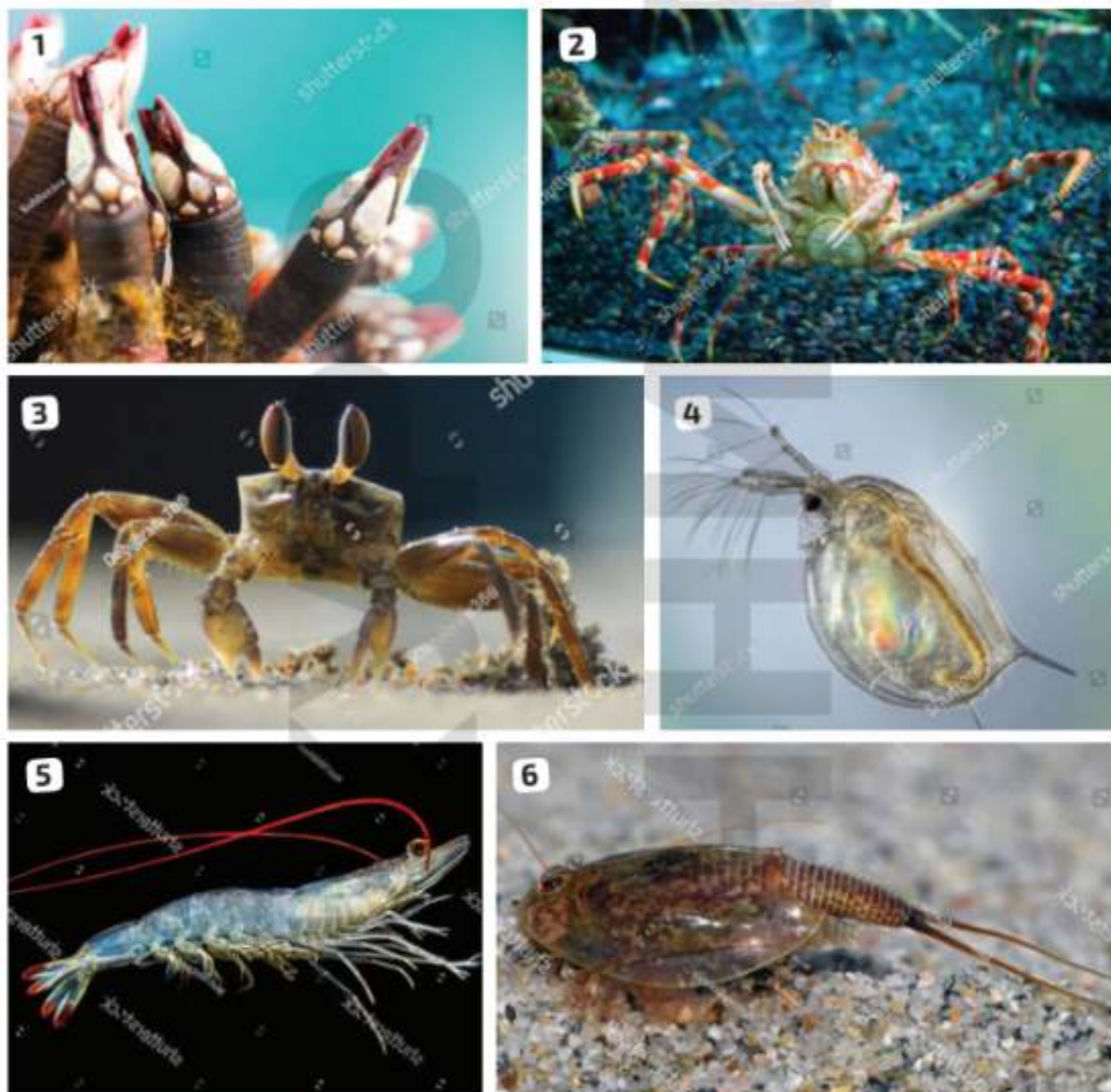
Сприйняття: органи чуття зазвичай розвинені добре (крім паразитичних форм), очі зазвичай складаються з окремих фасеток, є органи хімічного чуття, рівноваги і дотику.

Представники

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

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 скелету і поділ тіла на сегменти. Рух членистоногих забезпечують членисті кінцівки. Однією з найбільших груп членистоногих є ракоподібні.

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 при цьому на Землі.
6. Американський омар є найважчим представником Членистоногих (мал. 38.5). Найбільший відомий екземпляр важив понад 20 кг. Цікавою особливістю цього виду є те, що його клієшні відрізняються за розміром і формою. Сформулюй гіпотезу, яка б пояснювала цю особливість тварини та запропонуй спосіб перевірки цієї гіпотези.



Мал. 38.4. 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 через те, що під водою його черевце блищить і здається, що воно вкрите сріблом. За рахунок чого 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. Вкажи особливості скорпіонів, які дає їм змогу ефективно пристосуватися до життя в пустелі.
- 2 Характерною ознакою павуків є здатність до утворення і використання павутиння (мал. 39.2). Багато видів павуків будують павутиння, в якому легко заплутується їхня здобич. Але самі павуки у 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, до павуків належить 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 черевним 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

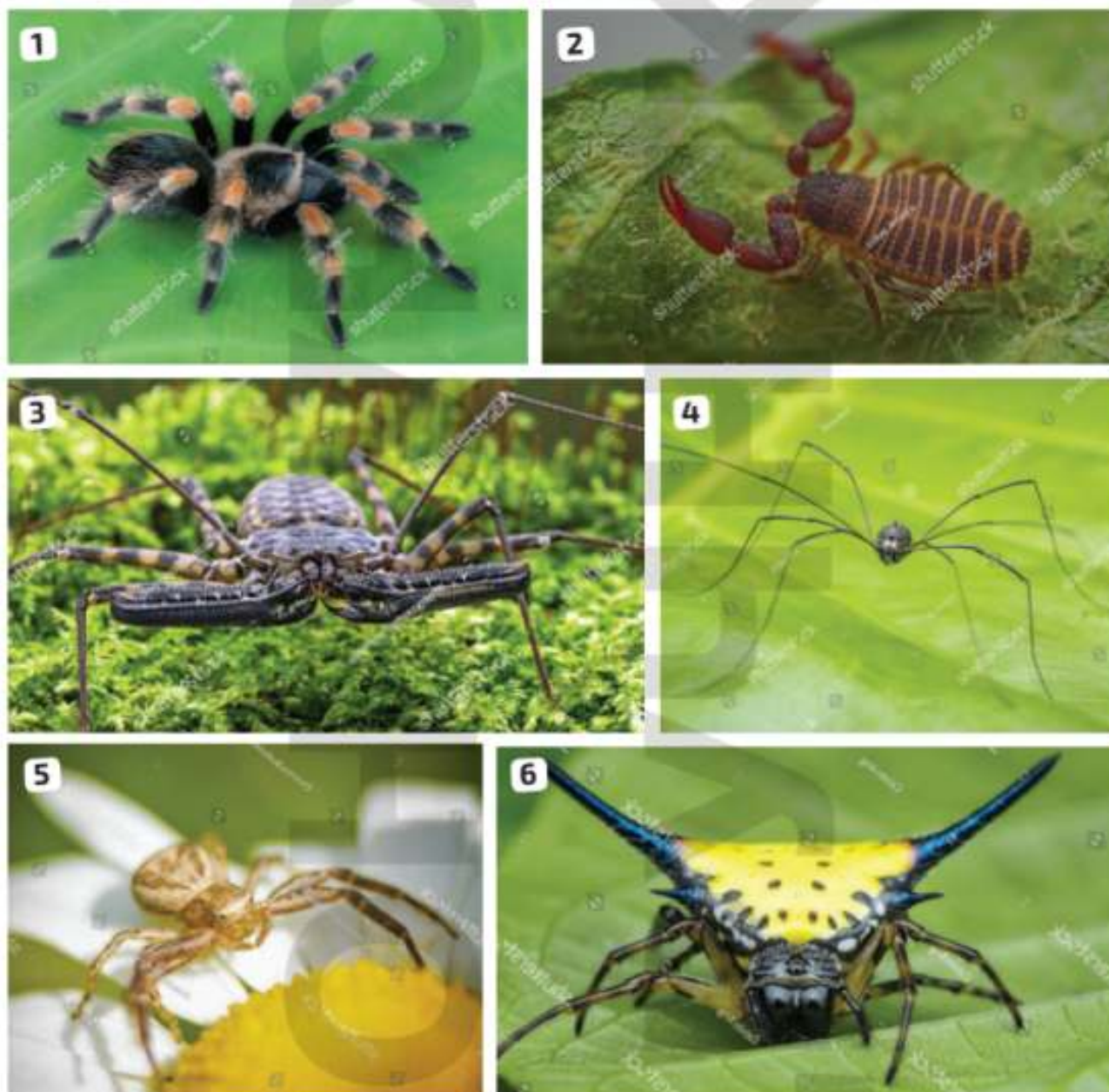
Представники

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

Значення для людини

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

- Окремі 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.

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 з 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. З чим це може бути пов'язано?



Мал. 39.4. Кліщі

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).



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



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 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?

- Терміти (мал. 40.2) є групою тарганоподібних комах, які перейшли до життя у великих соціальних групах. Вони трапляються на всіх континентах, крім Антарктиди. Укажіть особливості термітів, які дає їм змогу ефективно пристосуватися до їхнього способу життя.



Мал. 40.2. Терміт

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

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). Вони відіграють надзвичайно важливу роль в екосистемах всього світу і в житті людини.

КОМАХИ

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- тіло складається з трьох відділів: голови, грудей і черевця;
- порожнина тіла змішана;
- є одна пара вусиків;
- у більшості представників є крила (бічні вирости стінки грудного відділу тіла).

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 і лісового господарства. • Контролюють чисельність шкідників. • Деяких використовують в їжу
2 Напів-твердокрилі	Мають дві пари крил. Передні крила можуть бути частково або повністю ущільнені у надкрила. Комахи з неповним перетворенням (у розвитку відсутня стадія лялечки). Ротовий апарат колюче-сисного типу	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського і лісового господарства. • Контролюють чисельність шкідників. • Використовуються 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 і лісового господарства. • Контролюють чисельність шкідників. • Деяких використовують в їжу. • Запилюють рослини. • Кoproфаги (утилізують послид 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 і лісового господарства. • Запилюють багато рослин. • Є кормовою базою для деяких тварин. • Шовковичного шовкопряда одомашнено. Використовують у шовківництві. • Є отруйні види

За QR-кодом ознайомся з іншими представниками комах.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

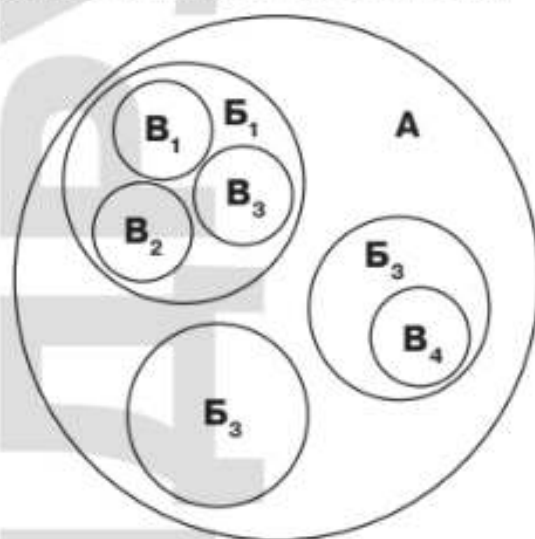
Найбільша за кількістю видів група тварин (більше 1 млн видів). Це переважно наземні або прісноводні види тварин, які поширені на всіх континентах. Комахи — дуже різноманітна група. Найбільш важливими групами комах є Твердокрилі, Лусокрилі, Перетинчастокрилі, Двокрилі, Напівтвердокрилі, Прямокрилі тощо. 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 з 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 **А** — найбільша. Вона об'єднує три менші систематичні групи **Б**, які, у свою чергу, об'єднують групи **В**. Установи відповідність між назвами кіл на схемі та систематичними групами тварин (типами, родами, класами).

Систематичні групи:

1. Лусокрилі
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

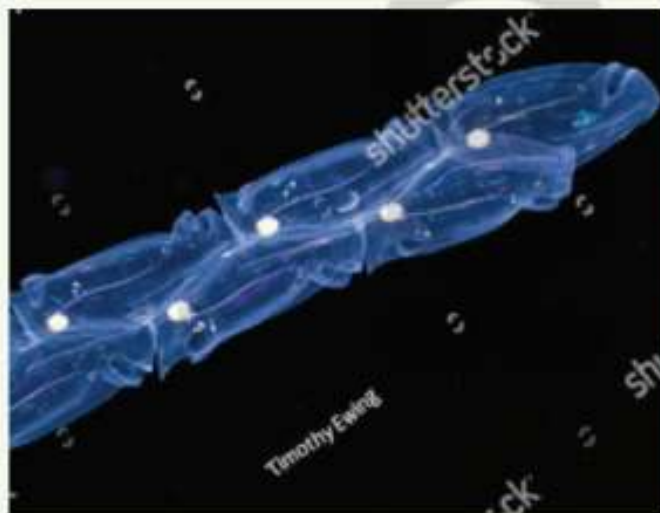


Асцидії живуть у морях і зазвичай людьми не використовуються. Це сидячі тварини, які живляться шляхом фільтрації. Але деякі їхні види штучно вирощують на морських фермах і після чого спалюють. Навіщо?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Сальпи (мал. 41.1) є вільноплаваючими представниками покривників. Як і асцидії, ці тварини живляться шляхом фільтрації. Які особливості будови дає 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. Сальпи



Мал. 41.2. Мінога

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

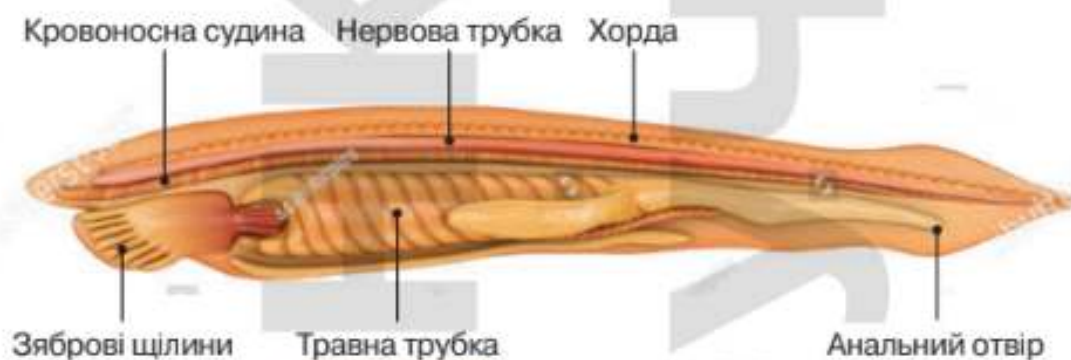
Хордові є важливою групою тварин, яка переважає серед організмів з великими розмірами тіла. Цьому сприяє наявність внутрішнього скелета. До хордових належать більше 80 тис. сучасних видів організмів. Вони поширені в усіх середовищах існування — водному, наземному, підземному і повітряному.

Найпростішим 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), розташована над травною системою;
- нервова система трубчастого типу, розташована над хордою;
- передній відділ кишки (глотка) має зяброві щілини.



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 або 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 (круглороті, 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 у перекладі означає риба з Хайкоу. Розміри її були невеличкими — близько 2,5 см у довжину. Щелеп у неї 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 хорди, зябрових щілин в глотці 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) дає змогу їй бути ефективно пристосованою до її способу життя?



Мал. 41.5. Міксина

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

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.



А



Б



В

ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

1. Мабуть, тобі доводилося спостерігати за плавання 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
Тиляпія	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). Вони живуть тільки у водному середовищі. Відіграють важливу роль у всіх основних водних екосистемах.

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- порожнина тіла вторинна;
- тіло зазвичай вкрито лускою;
- є парні плавці (черевні і грудні)

Функціональні особливості

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

Дихання: дихальна система представлена зябрами.

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

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві або гермафродити, запліднення може бути зовнішнім або 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 риб	Особливості групи	Значення групи для людини
1 Хрящові	Мають хрящовий скелет і плакоїдну луску. Зябрових кришок і плавального міхура не мають. До цієї групи належать 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 шкіру 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. До цієї групи належать дводишні риби і латимерія	<ul style="list-style-type: none"> Деякі види вживають в їжу. Відіграють певну роль в місцевих водних екосистемах
3 Променепері	Мають кістковий скелет, луска переважно циклоїдна або ктеноїдна. Зяброві кришки і плавальний міхур є. До цієї групи належить переважна більшість сучасних риб (осетрові, окунеподібні, коропоподібні тощо)	<ul style="list-style-type: none"> Основна частина промислових видів риб. Джерело цінних речовин (для фармакології і 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 хребет-

них тварин. Основними групами риб є Хрящові, Лопатепері і Променепері риби. Риби мають важливе значення як джерело продовольства для людства.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. За якими ознаками можна встановити, що окунь (мал. 42.1) є представником риб?



Мал. 42.1. 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 обходяться без нього?
6. Летючі риби (мал. 42.2) відрізняються від інших риб тим, що вони можуть певний час летіти над поверхнею води у повітрі. Які особливості будови цих риб дають їм змогу здійснювати такий політ?



Мал. 42.2. Летючі риби

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАЇКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 43 Амфібії та Рептилії

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

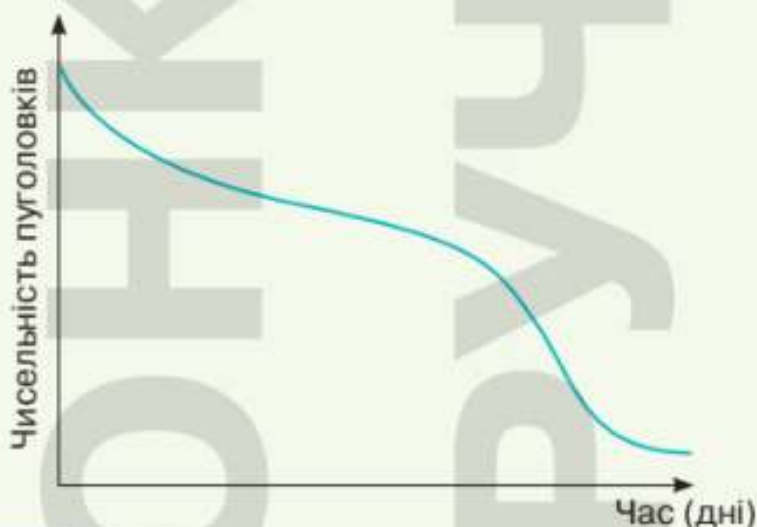


Піпа звичайна є незвичайною амфібією, яка живе в тропічних лісах Південної Америки. Незвичайна вона тим, що в її життєвому циклі немає стадії пуголовка. А як же тоді вона розмножується?



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 і навіщо 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 чотириногих тварин. У більшості з них — чотири кінцівки. Хоча у 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 у деяких видів).

Функціональні особливості

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

Дихання: дихальна система представлена зябрами у личинок і деяких дорослих, легеньми і 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 розвинений головний мозок з краще ніж у риб розвинутою передньою частиною, мозочок розвинений не так сильно.

Сприйняття: очі розвинені, є органи смаку, нюху, слуху (є внутрішнє і середнє вухо з однією слуховою кісточкою), рівноваги, дотику, бічна лінія (є у всіх личинок і у 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 з зубами, глотки, стравоходу, шлунку, кишківника та численних залоз.

Дихання: дихальна система представлена легенями.

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

Виділення: органами виділення є нирки.

Розмноження: роздільностатеві, запліднення внутрішнє.

Регуляція процесів: нервова система трубчастого типу, є розвинений головний мозок з краще ніж у амфібій розвинутою 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 випромінювання.

Представники

Ящірки, змії, черепахи, крокодили.

Значення для людини

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

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Амфібії добре пристосовані до життя на межі двох середовищ — води та 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. Розмножуються вони зазвичай, відкладаючи яйця. Сучасні рептилії поділяються на такі групи: Лускаті, Крокодили і Черепахи. Амфібії і Рептилії належать до групи чотириногих тварин, 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 з 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).



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



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Яйця кайри відрізняються від яєць всіх інших птахів дивною грушоподібною формою (мал.44.1). Які переваги для цих птахів може дати 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 всі 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 і перейшли до наземного способу життя.

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- порожнина тіла вторинна;
- внутрішній осьовий скелет представлений хребтом із кісткової тканини (кістки скелета дуже пористі і легкі);
- тіло вкрито пір'ям, шкіра суха, майже без залоз (часто розвинена куприкова залоза);
- є дві пари кінцівок, передні кінцівки перетворені на крила;
- теплокровні тварини (підтримують сталу температуру тіла незалежно від умов середовища).

Функціональні особливості

Живлення: хижаки 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 розвиненою передньою частиною та мозочком.

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

Різноманіття птахів

Група птахів	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 і доволі широкі	<ul style="list-style-type: none"> • Використовуються в одному з видів полювання. • Контролюють чисельність гризунів у сільському господарстві
4 Горобцеподібні	Найчисленіший 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 всі 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 і 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 і найкращих серед хижих птахів. Які особливості організму дають їм змогу бути такими ефективними мисливцями?



Мал. 44.3. Соколи — чудові мисливці

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).



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



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 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.
- 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
Вівірка	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 і середовища існування (наземне, водне, повітряне, підземне). Людина також є представником ссавців.

Характерні риси:

- тришарові тварини;
- тіло має двобічну симетрію;
- порожнина тіла вторинна;
- внутрішній осьовий скелет представлений хребтом з кісткової тканини;
- тіло вкрито шерстю, шкіра містить потові, сальні, пахучі та молочні залози;
- дитинчат вигодовують молоком;
- є дві пари кінцівок, які можуть сильно видозмінюватися;
- теплокровні тварини (підтримують сталу температуру тіла незалежно від умов середовища).

Функціональні особливості

Живлення: хижаки, рослиноїдні, фільтратори або паразити, травна система складається з ротової порожнини з диференційованими зубами (інколи можуть бути редукованими), стравоходу, шлунка (у травоядних може бути складним і поділятися на кілька відділів), кишківника та численних залоз.

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

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 із сильно розвинутою 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 Однопрохідні	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 та рослиноїдних ссавців	<ul style="list-style-type: none"> • Деякі використовують у їжу. • Є важливою складовою місцевих екосистем
3 Хижі	Ряд ссавців, поширених по всьому світу. Тварини різних розмірів (у тому числі дуже великі). Є сухопутні форми і ті, що пристосовані до життя у воді (тюлені, моржі тощо). Мають добре розвинені зуби, особливо ікла і хижі зуби (видозмінені для розрізання м'яса і кісток передкутній і кутній зуби). Представники: коти, собаки, ведмеді, гієни, куниці, тюлені тощо	<ul style="list-style-type: none"> • Шкідники сільського і лісового господарства. • Контролюють чисельність шкідників. • Деякі види є переносниками небезпечних захворювань. • Є кровосисні паразити людини і 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. Представники: миші, бобри, хом'яки, щури, вивірки тощо	<ul style="list-style-type: none"> • Деякі види використовують в 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.



ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

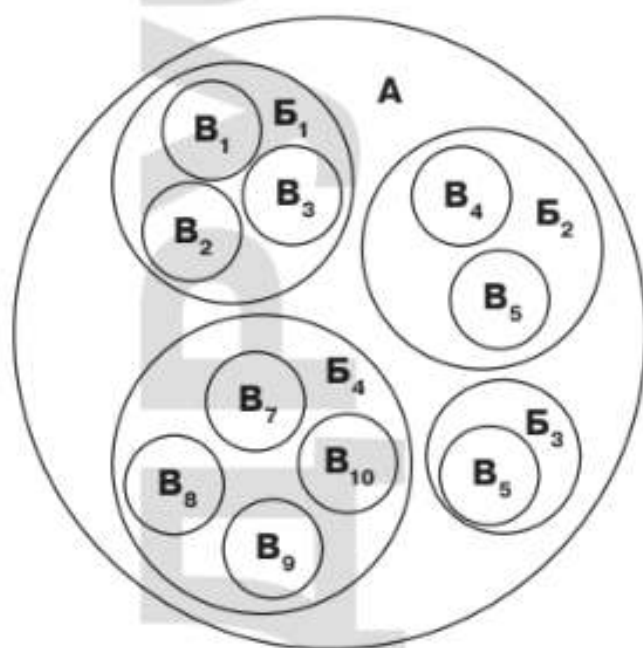
Ссавці є групою наземних хребетних, яка характеризується високим рівнем турботи про нащадків, добре розвиненим головним мозком і складною поведінкою. Вони населяють всі континенти і середовища існування (наземне, водне, повітряне, підземне). Найбільш поширеними групами ссавців є Гризуни, Рукокрилі, Китопарнокопитні, 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).

Стстематичні групи:

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



СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

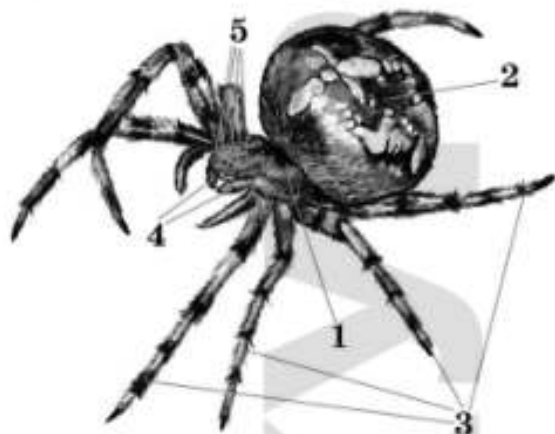
Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

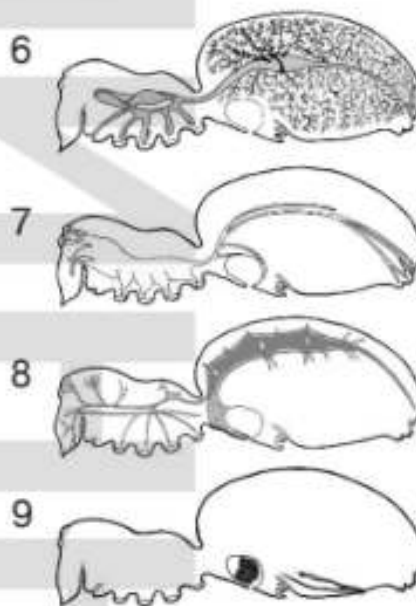
ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження особливостей будови та життєдіяльності представників класу Павукоподібні.

Уважно розгляньте наведені малюнки.



Мал. 1. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови павука



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

1.1. Головогрудь	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 здатність до вироблення павутини, притаманна зображеним на малюнку Павукоподібним.
4. Визнач, до яких рядів належать зображені на малюнку 2 Павукоподібні.
5. Вкажи, яке значення для людини мають зображені на малюнку 2 Павукоподібні.



Мал. 2. Різноманіття Павукоподібних

Виконай практичні роботи до теми (с. 261-262).

8 СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ ТВАРИН



§ 46 Середовища існування тварин. Пристосування тварин до умов середовища

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Верблюд і кашалот суттєво різняться будовою і 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 у 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).



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

Наземно-повітряне середовище

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

На землі і в повітрі тварини опанували різні способи руху (мал. 46.3).



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 в спекотних умовах, для збільшення тепловіддачі можуть вирізнятися поверхнями тіла, які виступають, як-от вушні раковини.

Ґрунтове середовище



Личинка хруща



Сліпак східний



Голий землекоп

Мал. 46.4. Приклади ґрунтових мешканців

Інші організми як середовище існування

Особливості середовища	Приклади пристосувань
Висока щільність (густина) середовища	Невеликі розміри тварин, риючі кінцівки, розвинені різці, щелепи чи інші засоби для прокладання шляхів
Нестача кисню, високий вміст вуглекислого газу	Знижені потреби 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

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 чуттів, 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 і 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 і морські тварини? Як вони їх розв'язують?
3. Порівняй органи газообміну тварин, що мешкають в 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 МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

§ 47

Зв'язки тварин між собою та іншими організмами в екосистемах

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

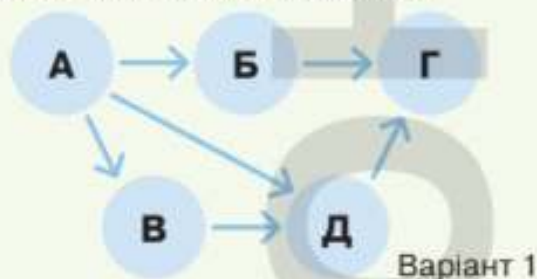


Колонії коралових поліпів перебувають у небезпеці внаслідок глобальних змін клімату. Останнім часом спостерігають відбілювання коралів — втрату ними забарвлення. Простеж, як корали набувають кольору, чому його втрачають, і до чого це може призвести. Не забудь вписати в цю детективну історію одноклітинних 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 і 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: в процесі фотосинтезу вони поглинають енергію світла і 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-гнойовики, 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).

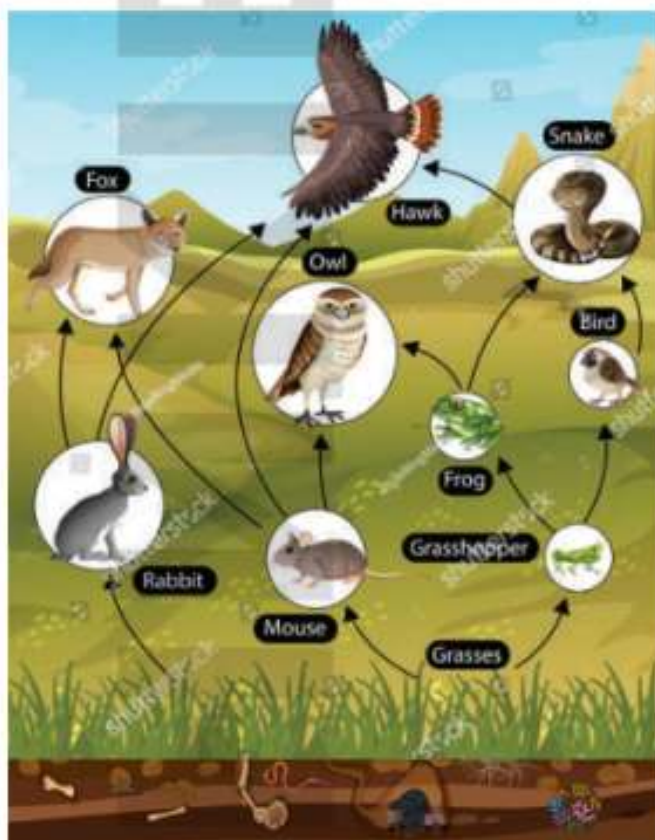


Мал. 47.3. Потік енергії в екосистемі

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 у різних ланцюгах, наприклад, деякі птахи можуть споживати і рослинну їжу, і комах.

Зазвичай в екосистемі утворюється велика кількість ланцюгів живлення, що перехрещуються, — 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 переміщуються разом із ними. Риби-прилипали використовують акул або морських черепах для переміщення (мал. 47.5). Тварини можуть кооперуватися, як от рак-самітник і 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 доповни таблицю.

Приклади зв'язків тварин і рослин

Тварини		Рослини
Живляться нектаром і пилом, запилюють рослин	→	Запилення, підвищення ймовірності запліднення
Живляться плодами і насінням	→	Втрата насіння і плодів Поширення насіння
Будують гнізда на деревах, поїдають комах-короїдів	→	Ушкодження стебла Захист від шкідників
Мешкають серед рослин	←	Є домівкою для тварин
Залишають екскременти	→	Удобрений ґрунт,
При поїданні отруйних рослин можуть отруїтися	←	Накопичують отруйні речовини для захисту

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

В екосистемах відбувається потік енергії і 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 і колообіг речовин.
4. Наведи приклади просторових взаємодій між рослинами і тваринами.
5. Уклади схему взаємозв'язків між тваринами і грибами.
6. Уклади схему взаємозв'язків між тваринами і прокаріотами (не забудь про глибоководного черва рифтію, §7).

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 і 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 падальщиків загинуло. До яких змін в екосистемі призвела загибель грифів?



Мал. 48.1. Бобер

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Тварини перебувають у чисельних взаємодіях з різними організмами, тож їх значення у біосфері величезне. Часто певні види тварин визначають як ключові в екосистемі (пригадай експерименти Роберта Пейна, § 3).

Ключову роль можуть відігравати і хижаки (наприклад, морська зірка), і здобич (лососеві риби після нересту), і види-модифікатори, що змінюють середовище (лугові собачки, бобри), а також тварини, що забезпечують розмноження і поширення рослин.

Тварини-запилювачі сприяють заплідненню квіткових рослин (мал. 48.2). Така співпраця між рослинами і тваринами в ході еволюції призвела до формування чисельних взаємних пристосувань і збільшенню біорізноманіття. Наприклад, квітки, що запилюються нічними тваринами виділяють аромат вночі і мають світлі пелюстки. Рослини, квіти яких запилюються денними тваринами, мають інші пристосування.



Мал. 48.2. Тварини-запилювачі: 1 — колібрі: 2 — бджола

Рослини, гриби і мікроорганізми не здатні активно переміщуватися. Тож тварини відіграють важливу роль у їх розповсюдженні (мал. 48.3).



Мал. 48.3. Приклади поширення насіння тваринами (омелюх, вивірка, собака)

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, § 3).

У біосфері чисельність фітофагів регулюють хижаки. Морські видри, коли поїдають морських їжаків, сприяють розростанню ламінарії. Вовки, тигри чи інші хижаки вищого рівня підтри-

мують 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 в колообігу речовин в біосфері, коли розкладають тіла тварин та екскременти, чим запобігають поширенню інфекцій серед тварин.



Мал. 48.5. Тварини-сапротрофи: 1 — скарabei; 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 червононогих 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 триває «гонка озброєнь», що веде до формування нових пристосувань у тварин по обидва боки боротьби.

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Тварини є важливими компонентами 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 в житті рослин, сприяють їх запиленню і поширенню. Тварини-сапротрофи розкладають відмерлі рештки.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Наведи приклади тварин-запилювачів. Які пристосування до запилення є у рослин і тварин?
2. Відшукай подібності і відмінності пристосувань рослин, що запилюються комахами, птахами і кажанами (візьми до уваги особливості органів чуття тварин (зору і нюху)).
3. Наведи приклади поширення тваринами рослин, грибів, мікроорганізмів. Як впливають на розповсюдження інших організмів міграції тварин?
4. Порівняй роль фітофагів і хижаків в біосфері. Скористайся малюнком 48.4.
5. Деякі тварини на різних етапах життя різняться роллю в екосистемі і навіть середовищем мешкання. Розглянь зображення деяких із них. Опиши особливості зображених тварин на різних етапах життєвого циклу. Поясни, в 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).



Комар і личинки



Білан капустяний і личинки

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

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. Висунь гіпотезу причин встановлення пам'ятників цим тваринам, а тоді відшукай їх реальні історії. Яких тварин ти пропонуєш вшановувати? 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 та опиши будь-який технічний пристрій, створений на основі розуміння біології тварин.

Опрацюй додаткові джерела інформації і опиши будь-який технічний пристрій, створений на основі розуміння біології тварин.



Мал. 49.1. Свійські коні

- 2** Коні (мал. 49.1) 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 з людиною як з біологічним об'єктом. Наприклад, можуть паразитувати в організмі людини, переносити збудників хвороб, викликати отруєння внаслідок небезпечних дій людини стосовно тварин.

ЗНАЧЕННЯ ТВАРИН У ЖИТТІ ЛЮДИНИ

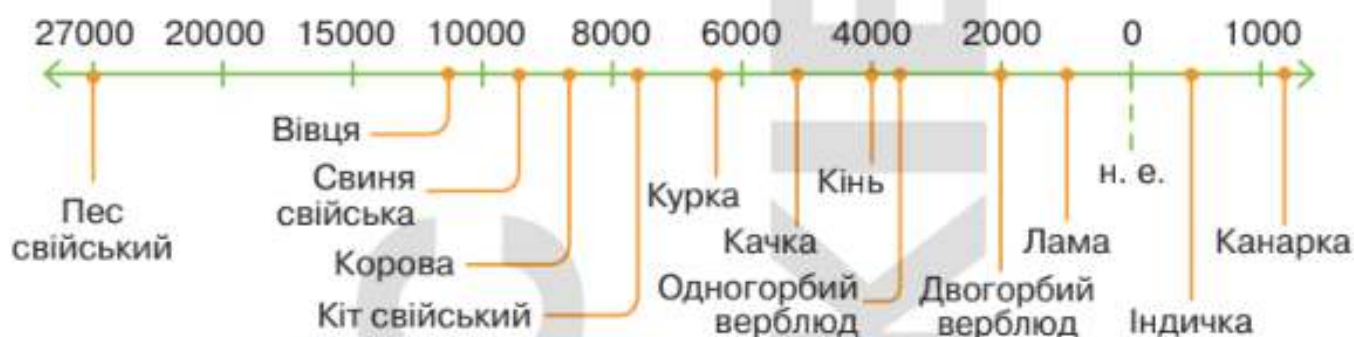
Джерело сировини (шовк, шкіра, хутро, прополіс, гуано)	Джерела натхнення, естетичного задоволення	Руйнівники у побуті (міль, гризуни)
Охорона житла (собаки)	Домашні улюбленці	Шкідники у рослинництві (колорад- ський жук, вовчок)
Джерело їжі (м'ясо, молоко, яйця)	Транспортний засіб (коні, бики, верблюди)	Небезпечні отруйні тварини (змії, павуки, скорпіони)
Модельні об'єкти для наукових досліджень (миші, земневодні)	Джерело ліків (бджоли, змії, земноводні, копитні)	Паразити — збудники хвороб (паразитичні черви, кліщі)
Біологічний засіб боротьби зі шкідниками і паразитами (сонечко, гамбузія)		Переносники хвороб (комарі, мухи, блохи, воші, кліщі)

Мал. 49.2. Значення тварин у житті людини

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.

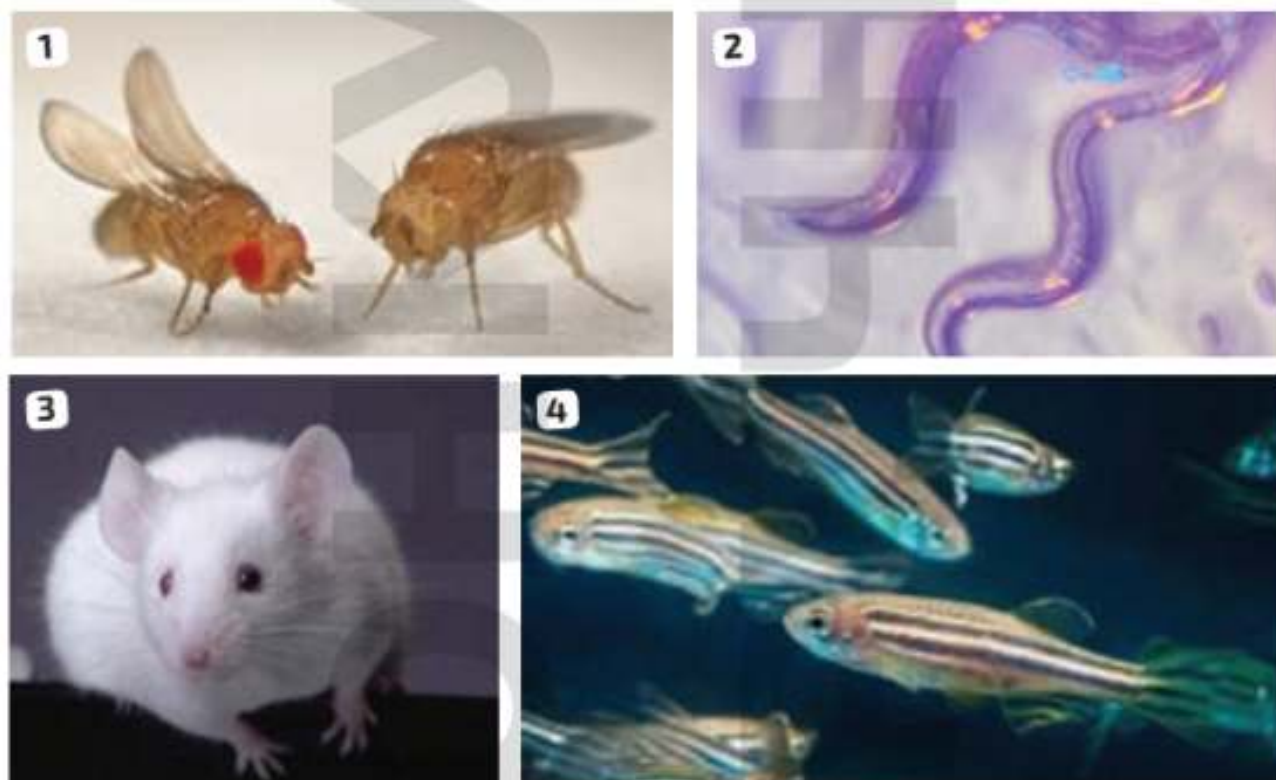
На жаль, в історії людства були часи масового знищення диких тварин з метою отримання хутра, прикрас, жиру, ліків (часто неефективних). Зараз вплив діяльності людини на тварин зазвичай має опосередкований характер: людина змінює умови мешкання, що призводить до зменшення біорізноманіття.

Одомашнення тварин розпочалося дуже давно — близько 40 000 років до н.е. і триває до сьогодні (мал. 49.3). В минулі часи одомашнення відбувалося з метою удосконалення 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 в біології розвитку і 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 і 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, домашніми улюбленцями. Людина одомашнювала тварин з давніх часів — це собаки, вівці, коні, кози, кури, верблуди 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). 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? В які історичні часи одомашнення тварин відбувалося найстрімкіше? З чим це пов'язано?
4. Яких комах і з якою метою людина одомашнила?
5. Об'єднайтеся з однокласниками та однокласницями у групи і 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, як стали домашніми улюбленцями. Як догляд за тваринами впливає на формування особистості дітей і дорослих?

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

Узагальнювальні дослідницькі завдання

МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ В ЕКОСИСТЕМАХ. КЛАСИФІКУВАННЯ ТВАРИН ЗА ЇХ ЕКОЛОГІЧНОЮ РОЛЛЮ

У файлі за покликанням ти знайдеш зображення тварин і рослин чотирьох екосистем: прісної водойми, моря, степу і 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 усі організми (незалежно від екосистеми) на групи: продуценти / фітофаги / хижаки / 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



§ 50 Особливості живлення та різноманіття грибів

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ



Такі кола з грибів можна зустріти в лісі або на лузі. В багатьох мовах їх називають «відьмині кільця», у французів це «кільце чаклунів», а англійською мовою «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 обґрунтуйте.

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 все середовище існування. Ця структура тіла називається міцелієм, а окремі нитки міцелію — гіфами. З ущільнених гіф гриби утворюють всі спеціалізовані структури свого тіла, наприклад, органи розмноження, в яких утворюються спори.

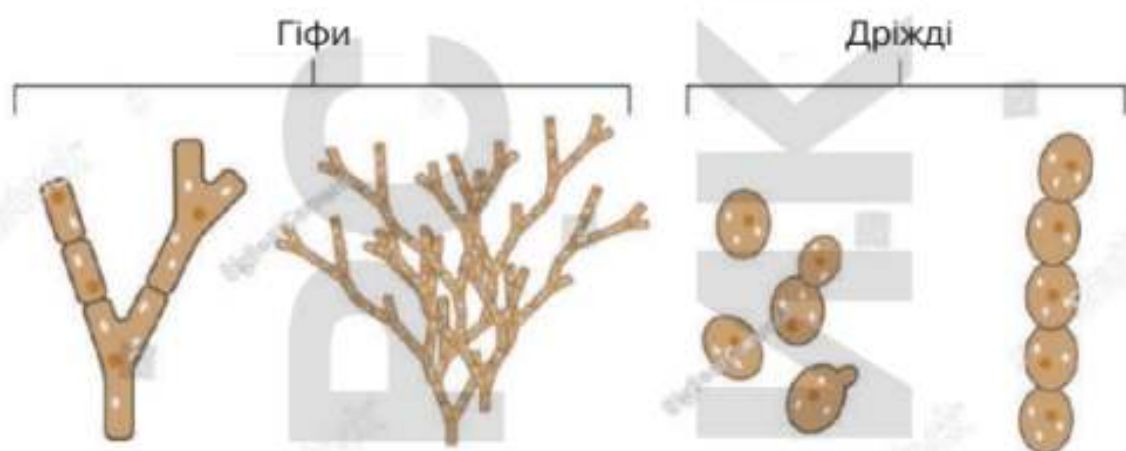
За ознакою наявності міцелію і відрізняють гриби і грибоподібні організми.

Групи організмів	
Гриби	Грибоподібні організми
Мають тіло у вигляді міцелію, формують структури для розмноження, в 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). Таку форму міцелія мають багатоклітинні гриби. Одноклітинні гриби (такі як дріжджі) мають міцелій у формі окремих клітин, які можуть інколи об'єднуватися у ланцюжки або скупчення (утворювати колонії).

До складу грибів входять кілька різних систематичних груп. Найбільшими з них є аскомікотові і базидіомікотові гриби. До аскомікотових належать такі гриби, як пеніцили, аспергіли,

дріжджі і трюфелі. А до базидіомікотових належать всі шапинкові гриби (підосичники, мухомори, печериці тощо) та деякі паразитичні (сажки, іржасті гриби тощо).



Мал. 50.2. Міцелій грибів

За QR-кодом ознайомся з життєвим циклом одного з шапинкових грибів.



Способи живлення грибів

Сапротрофи

Живляться мертвими організмами, їх залишками або продуктами життєдіяльності живих організмів.

Представники: печериця, мукор, пеніцил, аспергіл.

Паразити

Живляться живими організмами спричиняючи їм шкоду, можуть бути причиною смерті організмів.

Представники: трихофітон, коренева губка, опеньок осінній, ріжки, сажка.

Симбіотрофи

Живляться шляхом взаємодії з іншими організмами від яких отримують потрібні їм органічні речовини постачаючи у відповідь ті речовини, які синтезують вони.

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 є характерною наявність тіла у вигляді сіточки з окремих ниток, що пронизують все середовище існування. Ця структура тіла називається міцелієм, а окремі нитки міцелію — гіфами. З ущільнених гіф гриби утворюють всі спеціалізовані структури свого тіла, наприклад, органи розмноження, в яких утворюються спори. За способом живлення гриби поділяють на сапротрофи, паразити і симбіотрофи.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Склади перелік з 5–6 видів грибів твоєї місцевості.
2. Чим грибоподібні організми відрізняються від справжніх грибів?
3. Розподіли гриби на дві групи за особливостями живлення — сапротрофні та паразитичні.

1. Глива	5. Клавіцепс (ріжковий гриб)
2. Пеніцил	6. Трутовик
3. Дріжджі пекарські	7. Фітофтора
4. Сажкові гриби	8. Печериця
4. На думку багатьох людей гриби і рослини дуже схожі. Але гриби не можна вважати рослинами. Доведи, що гриби не рослини.
5. На прикладі дріжджів вкажіть 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 і перестала рухатися. А з її тілом розпочалися дивні перетворення. Сюжет, неначе виписаний із фільму жахів. Але все це відбувалося насправді. Що ж сталося з 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 у 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 в природі. Кожний із 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

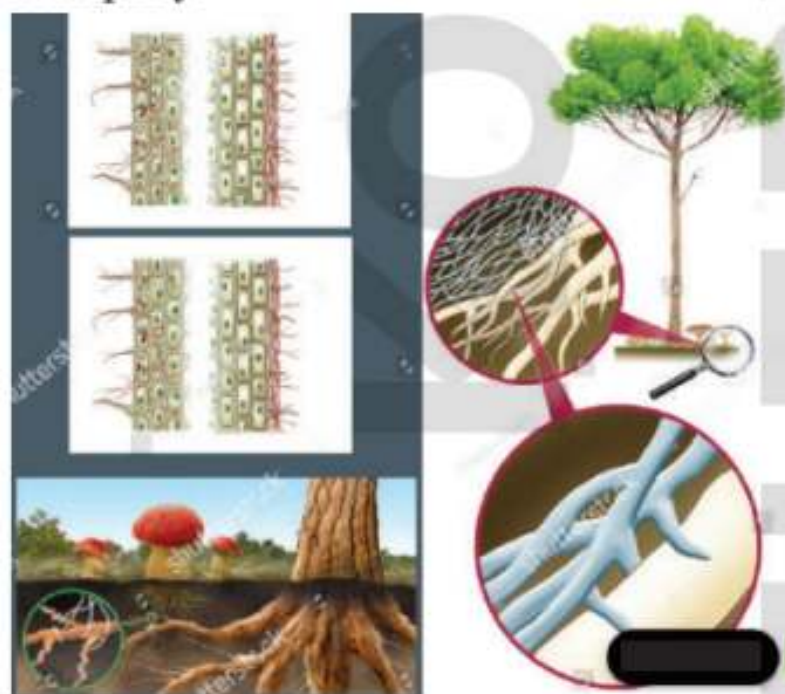
Симбіотрофні гриби є однією зі складових лишайників. Крім того, вони можуть жити в травних системах багатьох тварин, сприяючи процесам травлення, які там відбуваються. Але найбільш відомою взаємодією симбіотрофів є утворення мікоризи з рослинами (мал. 51.3).

Мікориза — це асоціація зеленої рослини і гриба, в якій обидва організми отримують певну вигоду. При такій взаємодії гіфи гриба можуть проникати в клітинну стінку і безпосередньо контактувати з мембраною клітини (ендомікориза) або не проникати, залишаючись ззовні клітин рослини (ектомікориза).

Мікоризоутворюючі гриби отримують від рослини органічні речовини (в першу чергу вуглеводи і ліпіди).

Рослини в результаті утворення мікоризи суттєво покращують своє мінеральне живлення, бо без допомоги грибів вилучити з ґрунту деякі мінеральні сполуки (наприклад, фосфору) вони практично не можуть.

Скоріш за все вихід рослин на суходіл не зміг би відбутися без взаємодії перших наземних рослин з грибами, які утворювали мікоризу.



Мал. 51.3. Утворення мікоризи

Значення сапротрофів

- Беруть активну участь в процесах ґрунтоутворення.
- Разом із бактеріями утворюють екологічну групу редуцентів.
- Розщеплюють органічні речовини загиблих організмів до мінеральних речовин, вуглекислого газу і води.
- Розщеплюють органічні продукти обміну організмів до мінеральних речовин, вуглекислого газу і води.
- Не дають накопичуватися мертвим залишкам організмів, повертаючи речовини до колообігу речовин.

Значення паразитів

- Є паразитами рослин (фітофторові, борошнистосорсяні, 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).
- Вражають сільськогосподарські культури (фітофтора, сажки, ріжки, іржасті гриби тощо).
- Вражають домашніх тварин (мікроспорум, трихофітон тощо).
- Руйнують дерев'яні споруди (домовий гриб).

ЦЕ ГОЛОВНЕ В ПАРАГРАФІ

Гриби, як і інші організми, відіграють важливу роль в природі. Кожний зі способів живлення грибів формує екологічну групу цих організмів, яка виконує відповідну роль в екосистемах. Симбіотрофні гриби створюють мікоризу з зеленими рослинами, сапротрофні гриби відіграють важливу роль в ґрунтоутворенні, паразитичні гриби є збудниками захворювань рослин, тварин та інших грибів. Також гриби можуть завдавати значної шкоди здоров'ю та господарству людини.

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 людині та господарству людини гриби?
4. Яку роль відіграють гриби-сапротрофи для процесів ґрунтоутворення?
5. Поясни, до яких наслідків могло б привести раптове зникнення всіх грибів на Землі?
6. Зображені на малюнку 51.4 гриби ростуть на старому стовбурі дерева і 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, вам колись доводилося чути легенду про «прокляття фараонів». Згідно цієї легенди 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 нанести шкоду 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 знаходячи застосування в дуже різних галузях.

Збирання грибів є популярним у багатьох країнах світу. У тому числі і в Україні. Але, коли збираєш гриби, треба бути обережним. Далеко не всі гриби є їстівними, а деякі можуть бути смертельно отруйними для людини.

Поширені отруйні та їстівні гриби України

Отруйні гриби	Їстівні гриби
Бліда поганка	Білий гриб
Мухомор білий	Маслюк
Мухомор вонючий	Підберезник
Мухомор пантерний	Підосичник
Мухомор червоний	Лисичка
Павутинник блискучий	Польський гриб
Строчок звичайний	Глива
Опеньок несправжній	Трутовик
сірчано-жовтий	лускатий
Чортів гриб	Опеньок осінній
Псевдодощовик звичайний	Печериця

Правила збирання грибів

- Збирати слід тільки ті гриби, які ви добре знаєте, як їстівні.
- Не слід збирати перестиглі, ослизлі, червиві гриби та гриби вкриті цвіллю.
- Збирати гриби бажано в плетені корзинки. 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 осмोटрофами і активно поглинають з 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 ошурки, тріски тощо. Таким чином суттєво знижують обсяг відходів сільськогосподарських і деяких промислових підприємств

Вирощування грибів (мал. 52.4) здійснюється у контрольованих умовах, що не дає грибам поглинати із середовища шкідливі речовини.



Мал. 52.4. Вирощування грибів: 1 — гливи; 2 — печериці

Використання грибів в деяких галузях промислового виробництва

- 1 Виробництво лікарських препаратів (наприклад, антибіотиків) (мал. 52.5, 52.1).
- 2 Виробництво продуктів харчування (хліб, молочні продукти, сири тощо) (мал. 52.5, 52.2).
- 3 Виробництво біологічних засобів захисту рослин.



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 вони утворювали з першими рослинами. Дуже цікавими представниками найдавніших мешканців суходолу були прототаксїти. Вчені і зараз ще ведуть дискусії щодо того, до якої групи організмів вони належали (їх відносили і до хвойних, і до водоростей, і до лишайників). Але переважна більшість спеціалістів вважають, що це були гриби. Але гриби незвичайні! Вони існували на планеті більш ніж 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 пару 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 таких, як 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 у 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

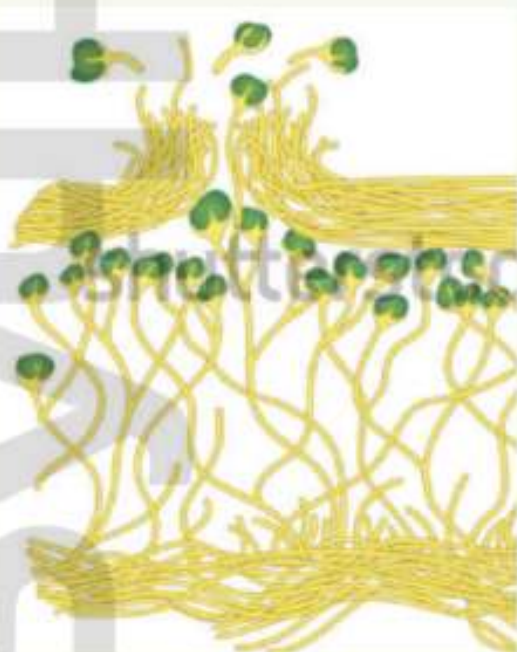


Лишайники часто живуть в умовах, де інші організми не виживають. Але ростуть вони повільно. Чому?



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 використовують?



Мал. 53.1. Процес 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).

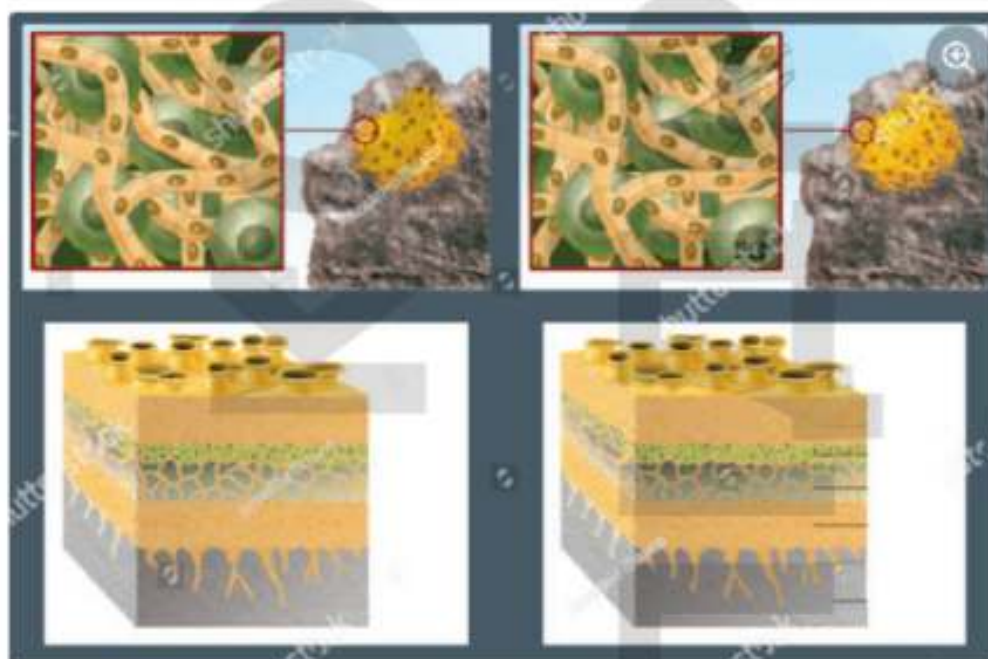
Розмножуються лишайники переважно вегетативно — ділянками слані або спеціальними дрібними утворами з гіфів гриба з клітинами водорості, які можуть переноситися вітром або іншими способами.

Зазвичай грибні гіфи утворюють верхню і нижню кірку між якими знаходиться середній шар в якому гіфи гриба розташовані разом із клітинами водоростей. У середньому шарі клітини водоростей можуть бути розподілені рівномірно або зосереджуватися у 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 важких умов середовища.



Мал. 53.3. Особливості будови лишайників

За морфологічними особливостями розрізняють три основні форми лишайників: накипні (мають вигляд тоненької корочки на поверхні, де ростуть), листоваті (утворюють листоподібні пластинки) і куцисті (мають вигляд невеликих куциків) (мал. 53.4).



Мал. 53.4. Форми лишайників: 1 — накипні (коркові), 2 — листоваті, 3 — куцисті

Значення лишайників у природі

- Сприяють вивітрюванню гірських порід, на яких поселяються (за рахунок утворення специфічних речовин — лишайникових кислот).
- Є видами, які заселяють несприятливі для існування життя місця (наприклад, голі скелі) і 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, в 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 в природі і широко використовуються людиною.

ЗАПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які організми є лишайниками?
2. Яку будову має слань лишайників?
3. Склади перелік з 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 у Біблії. Де росте цей організм і які його особливості свідчать на користь такої гіпотези?



Мал. 53.5. Лишайник — прообраз «манни небесної»

СКЛАДАЮ РЕФЛЕКСИВНУ МОЗАІКУ

Виконай завдання (див. с. 9).

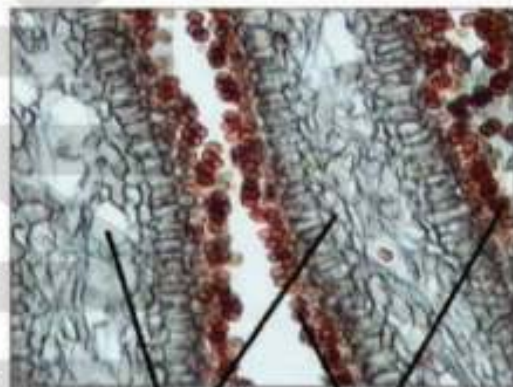
Узагальнювальні дослідницькі завдання

ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження і 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, струсни над ним плодове тіло трутовика. Додай краплину води, накрій накривним скельцем. Розглянь у мікроскоп.

У шапинкових грибів спори утворюються на поверхні пластинок (наприклад, у печериці) або на внутрішній поверхні трубок (наприклад, у білого гриба). Чим більша площа, тим більше спор! Досліди, як пластинчаста і трубчаста форма гіменофору збільшує площу поверхні.



пластинки спори

Частина 1. Визнач, у скільки разів пластинки збільшують площу утворення спор.

Мета: дослідити, у скільки разів пластинки збільшують площу поверхні утворення спор.

Матеріали і обладнання: печериця, ніж, міліметровий папір (за його відсутності можна скористатися саморобною палеткою), олівець, серветка.

Хід дослідження

1. Обережно відділи шапинку від ніжки. Поклади на міліметровий папір і обведи контури шапинки. По центру зображеного круга обведи контур ніжки. Обчисли площу фігури.
2. Розріж шапинку 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 шапинки (можеш скористатися зубочисткою для зручності підрахунку). Визнач загальну площу усіх пластинок шапинки (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.



Виконай практичну роботу до теми (с. 263-267).

УЗАГАЛЬНЕННЯ



§ 54 Сучасні уявлення про систему органічного світу

БІОЛОГІЧНИЙ ДЕТЕКТИВ

Розглянь схему, на якій представлено схему сучасної системи органічного світу. За якими принципами відбувається побудова цієї системи?



ТРЕНУЙСЯ ДУМАТИ

- 1 Склади перелік ознак, за якими можна об'єднати в одну групу ссавців (таких, як 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 вкажись критерії поділу, якими ви користувалися.





Мал. 54.1. Організми, життєдіяльність яких пов'язана з водоймами

РОБОТА З ІНФОРМАЦІЄЮ

Люди здавна поділяли живі організми на групи. Це було зручно з практичної точки зору. Наприклад, організми можна було ділити на їстівні та неїстівні або на безпечні та 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 ступеню родинних зв'язків. Певною проблемою є те, що в зоології і ботаниці історично використовувалися різні назви деяких таксонів одного рівня.

Основні таксони організмів (з прикладами)

В зоології		В ботаниці	
Вид	Ворона сіра	Вид	Щитник чоловічий
Рід	Ворона	Рід	Щитник
Родина	Воронові	Родина	Щитникові
Ряд	Горобцеподібні	Порядок	Багатоніжкові
Клас	Птахи	Клас	Папоротевидні
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

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

Хижаки

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 об'єднань є об'єднання організмів в 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 та 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

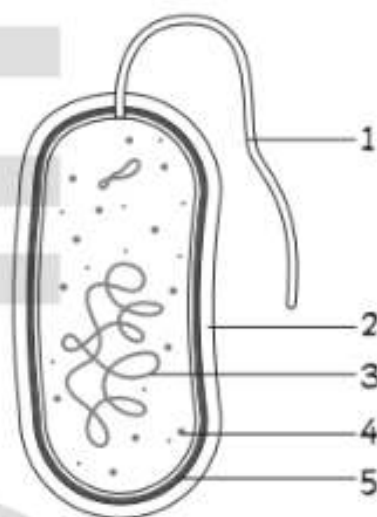
Виконай завдання (див. с. 9).

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ МАЛЮНКІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Малювати необхідно простим олівцем у відведених для цього місцях лабораторних робіт.
2. Малюнок повинен бути достатньо великим, на якому чітко видні риси будови.
3. Головна вимога до малюнку — правильне відображення форми, співвідношення розмірів окремих частин та цілого.
4. Спочатку малюється загальний контур об'єкту, потім всередині нього помічають контури інших деталей. Потім малюнок необхідно обвести м'яким олівцем.
5. На кожному малюнку необхідно навести позначення частин замальованого об'єкту. Малюнок підписується цифрами (або буквами). До окремих частин об'єкту ставиться лінія (стрілочка), напроти якої пишуть відповідну цифру (букву). Праворуч від малюнка розшифровується відповідне позначення. Підпис малюнка робиться ручкою.

1 —
2 —
3 —

4 —
5 —



ПРАКТИЧНА РОБОТА. ВИГОТОВЛЕННЯ ТИМЧАСОВИХ МІКРОПРЕПАРАТІВ ТА ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИЧНОГО МІКРОСКОПА

Мета: навчитися виготовляти мікропрепарати; переконатися, що органи рослин мають клітинну будову; ознайомитись із будовою рослинної клітини, визначивши її складові частини.

Обладнання: мікроскоп, предметні та накривні скельця, піпетка, препарувальна голка, склянка з водою, фільтрувальний папір, елодея, цибулина.

Хід роботи

- 1 Пригадай правила користування мікроскопом. Підготуй мікроскоп до роботи.

2 Розглянь на малюнку послідовність виготовлення препарату.



- 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 цибулі.
- 3) Поклади шкірочку соковитої луски цибулі 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.

3 Будова клітин шкірочки цибулини

- 1) Розглянь виготовлений препарат шкірочки соковитої луски цибулі
- 2) Обережно пересуваючи предметне скло, знайди таке місце на мікропрепараті, де найкраще видно клітини. У клітинах розглянь округле ядро, зернисту цитоплазму золотистого кольору, вакуолю (світліше за цитоплазму), оболонку.
- 3) Замалюй 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 висновок.

Висновок

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: ...

Пластиди рослинної клітини можуть виконувати ...

Тому їх поділяють на декілька видів: ...

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

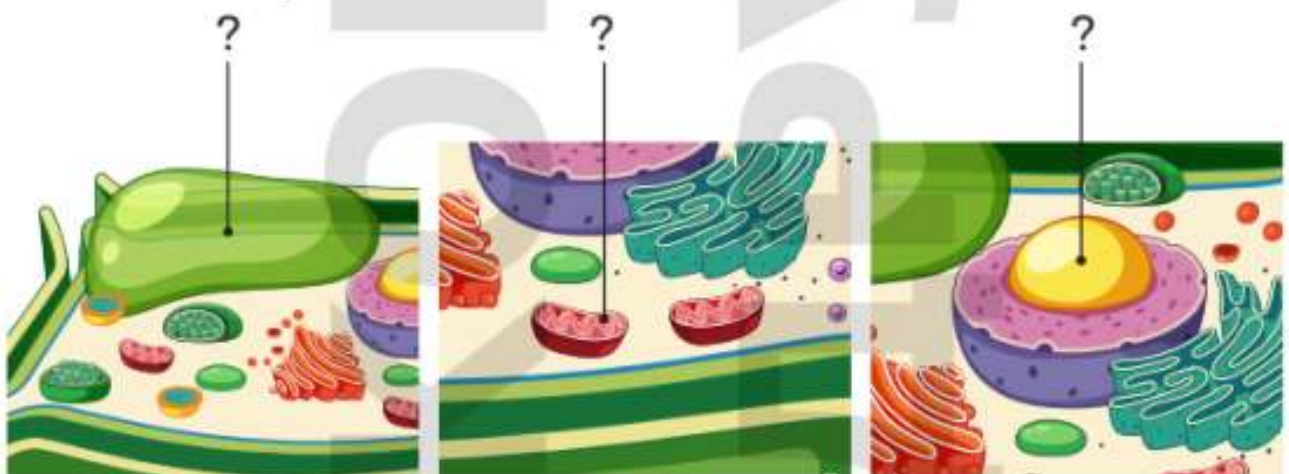
1. Доповни речення.

- 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 шкірочки 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 ТА ВИДОЗМІН КОРЕНЯ

Мета: ознайомитись із стрижневим та мичкуватим типами кореневих систем; навчитися розпізнавати головний, бічний та додатковий корені; ознайомитися з різноманітними видозмінами кореня та їх функціями.

Обладнання: гербарій рослин з різними типами кореневих систем, коренеплоди (морква, буряк), коренебульби (жоржина, хлорофітум), пагони плюща, омели. Фото та відеоматеріали.

Хід роботи

- 1 Розглянь кореневі системи рослин. Знайди головний, бічні, додаткові корені. Замалуй та підпиши види коренів.
- 2 Розглянь рослини, у яких є видозмінені, потовщені корені: коренеплоди та 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 висновок.

Висновок

Всі корені рослини складають її ...

Розрізняють корені: ...

Від того, якими коренями представлена коренева система розрізняють: ... Вони відрізняються тим, що ...

Зустрічаються 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, що характерна для паразитичних рослин —

2. Доповни логічний ланцюжок.

1) головний корінь + _____ → _____
коренева система

2) додаткові корені + _____ → _____
коренева система

3. Визнач, які видозміни кореня наведені на малюнках, яку роль вони відіграють в житті рослини.



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА. ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ ПАГОНІВ ТА БРУНЬОК РІЗНИХ РОСЛИН

Мета: ознайомитись з будовою пагона; розглянути будову бруньок, навчитися розпізнавати вегетативні та генеративні бруньки; ознайомитись з розміщенням бруньок на пагоні.

Обладнання: лупа, пагони рослин (береза, бузок, вишня, клен, кульбаба...).

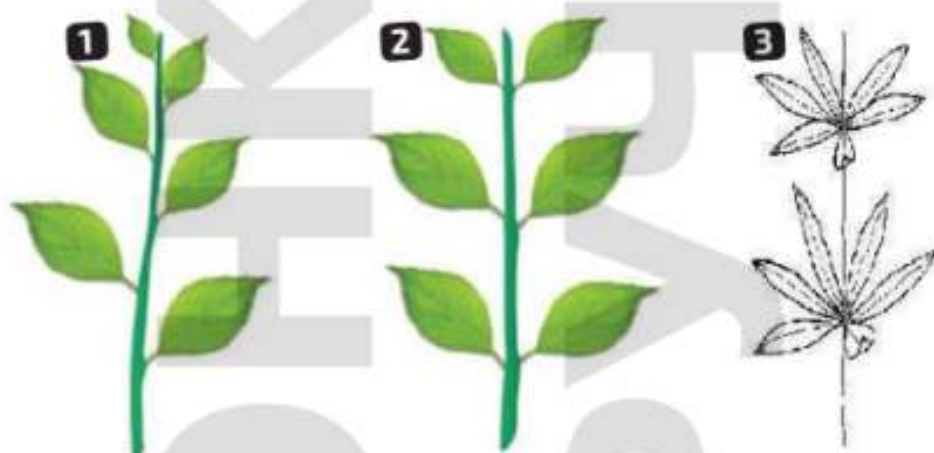
Хід роботи

1 Будова пагона.

Розглянь пагони різних видів рослин. Визнач на пагоні складові частини: стебло, листки, бруньки, вузли, міжвузля. Замалюй пагін та підпиши його будову.

2 Розташування бруньок на стеблі.

Зверни увагу на те, як розміщено бруньки на стеблі (по чергово, супротивно, кільчасто). Замалюй пагони з різним розташуванням бруньок, підпиши малюнки.

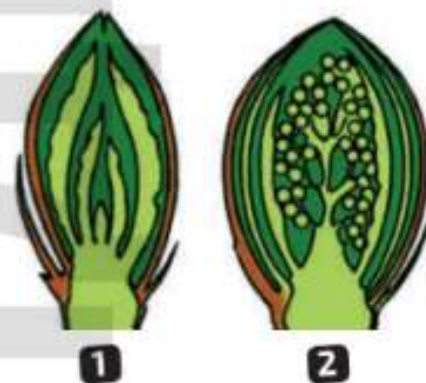


3 Будова бруньки

Знайди на пагоні вегетативну та генеративну бруньку за зовнішніми ознаками. Відокрем їх від стебла, розріж її поздовж. За допомогою лупи розглянь будову вегетативної та генеративної бруньок.

Знайди зачаткове стебло, зачаткові листки, захисні лусочки, конус наростання.

Замалюй та підпиши малюнок.



4 Визначення видів стебла.

На малюнку зображені різні види стебла. Підпиши їх назви та визнач, за якою ознакою їх розподіляють.



4 Зроби висновок.

Висновок

Пагін — це ...

Пагін складається з ...

Осьова частина пагону називається ...

Бічні частини пагона — ...

Брунька — це ...

За будовою та значенням в житті рослини бруньки поділяють на ...

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПОВТОРЕННЯ

1. Доповни логічний ланцюжок.

1) стебло + брунька + листок = _____

2) _____ + зачаткові листки + зачаткове стебло = _____

3) зачаткові квітки + _____ + _____ = _____

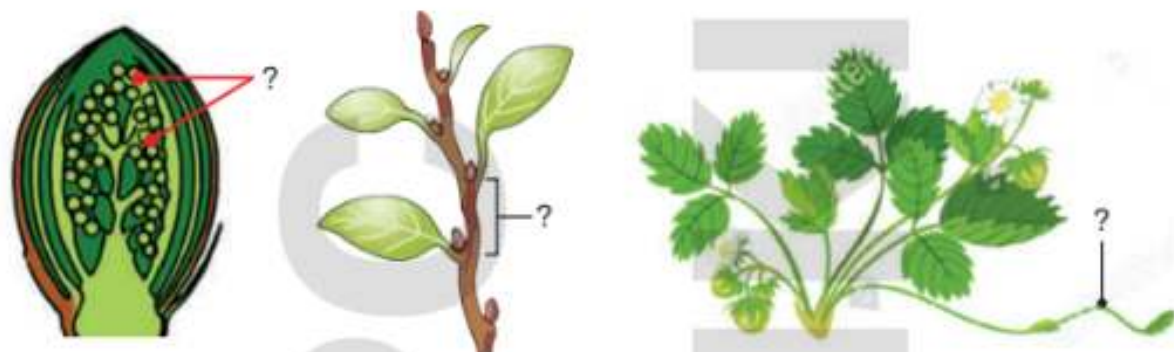
2. Доповни речення.

1) З вегетативної бруньки виростає ...

2) Бічні пагони розвиваються з..., а головні з ...

3) Генеративна 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 рослин за допомогою барвників.

Обладнання: склянки, вода, харчові барвники, квіти з білою оцвіткою (гвоздика, троянда, хризантема, або інші).

Хід роботи

- 1 Візьми 4–5 склянок. Додай у них воду.
- 2 У кожну зі склянок додай харчовий барвник (в кожну склянку — один вид).
- 3 Стебло квітки обріж під кутом, а потім помісти кожну квітку в склянку.
- 4 Залиш квітки в склянках на добу.
- 5 Запиши результат досліду щодо того, в яких частинах рослини ми можемо побачити барвники.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ КВІТКИ ТА СУЦВІТТЯ

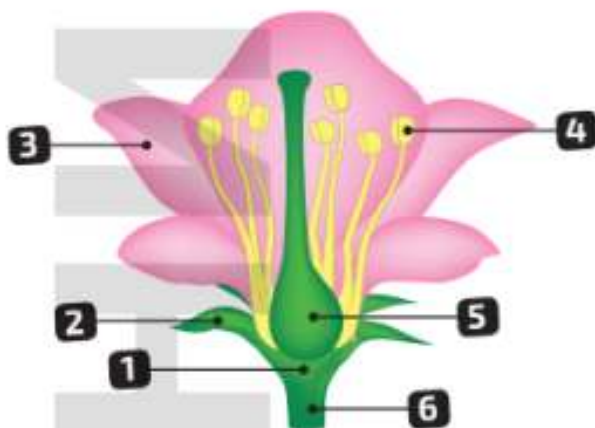
Мета: ознайомитися з різноманітністю квіток; вивчити будову квітки; навчитися визначати частини квітки на малюнках та живих об'єктах; розглянути різноманітність суцвіть та навчитися визначати тип суцвіть за схемами та гербарними зразками

Обладнання: гербарні зразки квітів, квітучі кімнатні рослини

Хід роботи

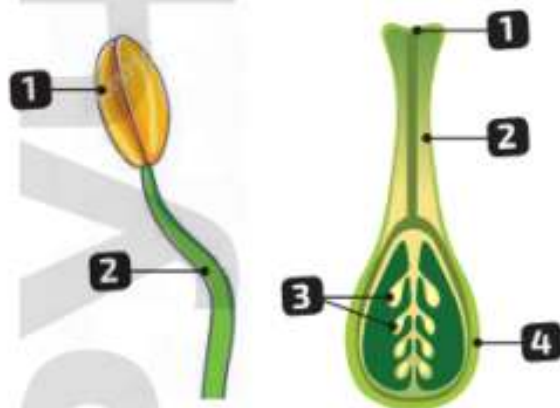
1 Будова квітки.

- 1) Розглянь будову квітки на гербарних зразках, або по малюнках підручника.
- 2) Знайди частину квітки: квітконіжку, квітколоже, оцвітину (що складається із чашолистиків та пелюсток), маточку і тичинки.
- 3) Зарисуй та підпиши частини квітки.



2 Будова маточки та тичинки

1. Розглянь тичинку, знайди пиляк та тичинкову нитку. Зарисуй та познач частини тичинки.
2. Розглянь маточку, знайди приймочку, стовпчик, зав'язь, насінні зачатки. Зарисуй та познач частини маточки.



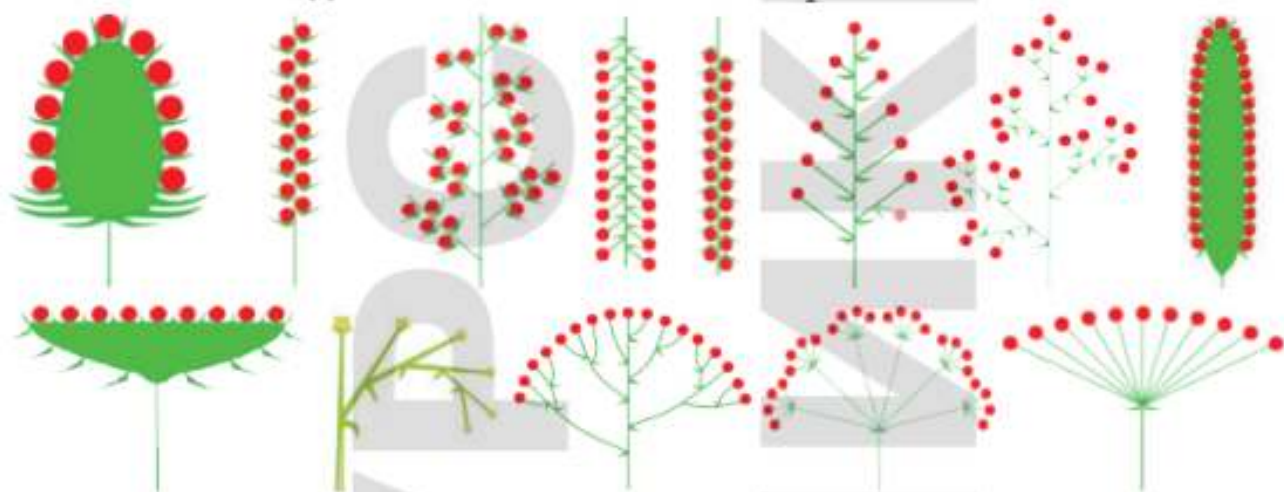
3 Різноманітність квіток

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 Співстав схему суцвіття з його назвою та квіткою.



Зроби висновок, у якому зазнач:

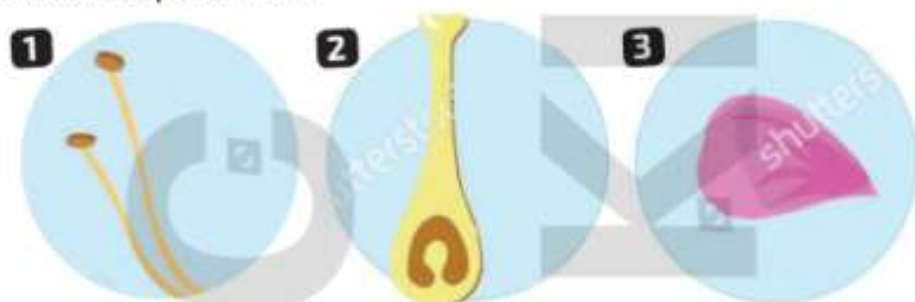
- що собою являє квітка, яке значення вона має в житті рослини;
- які частини входять до складу квітки
- які частини квітки є головними й чому саме;
- чому більшість квіток рослин зібрані в суцвіття;
- як можна класифікувати суцвіття.

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 — ...
- 4) Орган квітки, у якому розвивається жіноча статеві клітина — ...
- 5) Орган квітки, що виконує функцію приваблення комах — ...

2. Визнач, який орган квітки зображений на малюнку та яке значення він має в житті рослини.



3. Що означають малюнки? Наведи приклади рослин стосовно цих малюнків.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОМАНІТНОСТІ ПЛОДІВ

Мета: ознайомитись з різноманітними плодами, навчитися розрізняти сухі та соковиті плоди за характерними ознаками.

Обладнання: колекція плодів (плоди гороху, соняшника, маку...) або фотоматеріали.

Хід роботи

- 1** Будова плода.
Розглянь будову плода. Назви частини плода та познач їх на малюнку.
- 2** Визначення плодів.
Визнач тип наведених плодів. Заповни таблицю в зошиті.



Схема плода	Назва плодів	Ознаки плодів		Приклади рослин з таким типом плодів
		Сухий чи соковитий	Однонасінний чи багатонасінний	

- 3** Зроби висновок, у якому 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

- Доповни речення.
 - Оплодень утворюється з ...
 - Плоди огірка, агрусу, вишні відносять до ... плодів.
 - Зернівка, сім'янка, горіх, біб, стручок — це ... плоди.
 - Сухі багатонасінні плоди, у яких насіння містяться на двох стулках, називаються ...
 - Соковиті багатонасінні плоди, у яких насіння містяться всередині соковитої м'якоті плода називаються ...
- Доповни логічний ланцюжок.
 - Коробочка = багато насіння + _____
 - Оплодень утворюється з _____
 - 1 насіння + соковитий оплодень = _____
- У кожній групі плодів знайди зайвий та поясни свій вибір.



- Визнач тип плодів відповідних рослин та поясни свій вибір.



ЛАБОРАТОРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДОВИ НАСІНИНИ

Мета: ознайомитись із насінинами дводольних та однодольних рослин; визначити їх спільні та відмінні ознаки.

Обладнання: насінини квасолі, пшениці (або інших дводольних та однодольних рослин).

Хід роботи

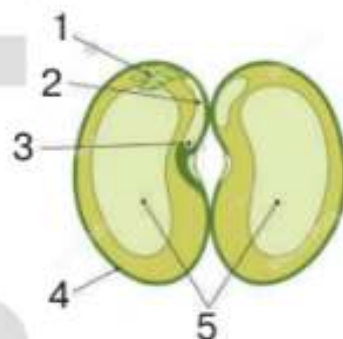
1 Пророщення насіння квасолі та пшениці.

- 1) Візьми 5–10 насінин пшениці та квасолі
- 2) Замочи ці насіння у воді для пророщування на 3–4 дні, поклавши їх на вологу бавовняну тканину.
- 3) Через 3–4 дні вибери кілька добре пророслих насіння і помісти їх у чашку Петрі.



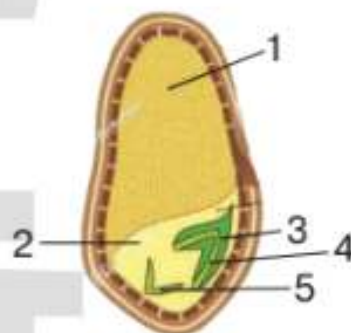
2 Дослідження будови насінини квасолі.

Візьми кілька насінин квасолі. Видали насінневу оболонку за допомогою препарувальної голки. Відокрем акуратно частини насіння: насінну шкірку, зародок, сім'ядолі. Замалюй частини та підпиши.



3 Дослідження будови насінини пшениці.

Візьми кілька насінин пшениці. Видали насінневу оболонку за допомогою препарувальної голки. Відокрем акуратно частини насіння: насінну шкірку, зародок, ендосперм. Замалюй частини та підпиши.



4 Зроби висновок, у якому зазнач:

- насіння яких рослин досліджували;
- що спільного між двома видами насіння;
- чим відрізняються два види насінин;
- яке значення мають різні частини насінини.

ПРАКТИЧНА РОБОТА. ПОРІВНЯННЯ БУДОВИ РІЗНИХ ПРЕДСТАВНИКІВ НАСІННИХ РОСЛИН (ГОЛОНАСІННИХ ТА ПОКРИТОНАСІННИХ (КВІТКОВИХ))

Мета: визначити особливості будови і життєдіяльності різних груп насінних рослин, навчитися розпізнавати представників голонасінних і покритонасінних рослин.

Матеріали і обладнання: світлини, відеоматеріали, слайди із зображеннями насінних рослин.

Хід роботи



- 1 За QR-кодом (до теми 5) розглянь зображення рослин (за можливості працюй з гербаріями, відеоматеріалами).
- 2 Занотуй у таблиці в зошиті деякі ознаки зображених рослин. Визнач, які з них є Голонасінними, а які — Квітковими (Покритонасінними).

Назва рослини	Життєва форма	Особливості листків	Місце утворення насіння	Спосіб запилення	Група: Голо насінні/Покритонасінні

- 3 Дай відповіді на запитання.
 - 1) Як 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 плоду для кожної з 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 ТА ХВОЇ СОСНИ ТА ЯЛИНИ

Мета: розглянути будову пагонів голонасінних рослин на прикладі сосни та ялини; визначити їх спільні та відмінні ознаки.

Обладнання: пагони з шишками сосни звичайної, ялини європейської, (або фото та 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 листя.

3) Розглянь на лусці дві насінини, витягни одну із них пінцетом, знайди крилоподібний виріст. Яку функцію він виконує? Замалюй насінину з крильцем, підпиши.



Сосна звичайна



Ялина європейська



3 Зроби висновки.

Я дослідив / дослідила ..., які відносяться 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...

В той же час пагони та шишки сосни та ялини мають відмінності...

ПРАКТИЧНА РОБОТА. ВИЗНАЧЕННЯ ФОРМ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН (ЗА ВІДЕОМАТЕРІАЛАМИ АБО ОПИСОМ)

Мета: ознайомитися з основними формами поведінки птахів

Матеріал: відеофільм про птахів, що доглядають за пташенятами у гнізді (до 15 хв), текст з описом поведінки птахів.

Обладнання: мультимедійний проєктор, комп'ютер або інтерактивна дошка.

Хід роботи

Варіант 1. Визначення спрямованості та форм гніздової поведінки у птахів

- 1** Переглянь відео про догляд птахів за гніздом та пташенятами або прочитай опис поведінки. Зверни увагу на дії птахів-батьків та пташенят.
- 2** Накресли в зошиті таблицю поведінки актів самця, самиці та пташенят і занесіть у стовпчик «Дія тварини» ці 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.

Які пташенята у птахів, яких ти спостерігав/спостерігала?

Які форми поведінки переважають під час догляду за гніздом і пташенятами у птахів-батьків?

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, встанови їх направленість та визнач форму поведінки (за зразком, вказаним у попередніх завданнях).

Тварина	Дія тварини	Форма поведінки

- 2 Дай відповіді на запитання.

Які форми поведінки притаманні тваринам у шлюбний період?

Яка форма поведінки характерна для тварин під час зустрічі з незнайомим об'єктом?

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 мешкання та способу життя.

Обладнання: 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	Ґрунтове	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 їх спільні ознаки, що забезпечують пристосування до умов середовища. Запиши ці ознаки у таблицю в зошиті.

4 За результатами практичної роботи сформулюй висновки, в яких вкажи, за якими ознаками зовнішньої будови можна визначити особливості середовища мешкання та способу життя ссавця.

Група ссавців	Характерні ознаки групи (форма тіла, форма кінцівок, спосіб руху, забарвлення і 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 зовнішньою будовою.

Матеріал: колекції комах різних рядів, таблиці із зображенням комах.

Обладнання: пінцети, лупи, рукавички.

Хід роботи

- 1 Розглянь запропонованих учителем комах. За допомогою лупи ретельно розглянь будову вусиків, крил, ніг, особливості покривів комах. Визнач тип ніг, ротового апарата. Результати спостережень занеси в таблицю (стовпчики 1, 2, 3, 4).

Назва комах	Кількість і будова крил	Ротовий апарат	Особливості будови ніг	Спосіб життя
1	2	3	4	5

- 2 Відшукай у підручнику та довідковій літературі відомості про середовище існування, поширення і значення в природі й для людини видів комах, які запропоновані вчителем.

- 3 Дай відповіді на запитання.

Для чого у сарани задні ноги оснащені зубчиками?

Про який спосіб життя комах свідчить її ротовий апарат сисного типу з дуже довгим хоботком, скрученим у спіраль?

Наведи приклади водних комах, яких ти знаєш. Які особливості їхньої будови свідчать про водний спосіб життя?

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: таблиці, проектор або мультимедійна дошка.

Хід роботи

- 1 Ознайомся з наведеними узагальненими ознаками, за якими розрізняють представників екологічних груп птахів, що виділені 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 та довгі хвости. Шия у них також коротка, а очі розміщені по боках голови.



Птахи узбереж водойм та боліт

У цих птахів дуже довгі шиї, ноги та дзьоби. Вони потрібні для того, щоб добувати їжу з води і при цьому 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 зі сторони в сторону («качиною ходою»). Оперення у 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 у них помірної довжини, із загнутими і 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.



ПРАКТИЧНА РОБОТА. РОЗПІЗНАВАННЯ ЇСТІВНИХ ТА ОТРУЙНИХ ГРИБІВ СВОЄЇ МІСЦЕВОСТІ

Мета: ознайомитися з найбільш поширеними їстівними та отруйними грибами України, навчитися розрізняти види, що мають подібну зовнішню будову.

Обладнання: картки із описом та зображенням грибів, мінівизначник грибів.

Хід роботи

- 1 Ознайомся із ознаками зображених на картках їстівних і отруйних грибів. Розділи їх на пластинчасті і трубчасті.

ГРИБ 1

Шапинка 2 – 5 см, з підігнутим або плоским, іноді хвилястим краєм. Поверхня шапинки жовта, оранжева, в центрі темніша. **Пластинки** густі, спускаються на ніжку, жовто-оранжеві, червоно-оранжеві, яскравіші ніж поверхня шапки, при натисканні буріють. Ніжка яскравіша за шапку, такого ж кольору, що й пластинки.



ГРИБ 2

Шапинка 5 – 30 см, поверхня брудно-сіра, оливково-сіра, з рожевим відтінком. **Трубчастий** гриб, пори спочатку жовті, пізніше червоні, в місцях дотику синіють. Ніжка потовщена біля основи, вгорі та біля основи жовто-червона, посередині оранжево-червона, покрита темно-червоною сіткою. М'якуш жовтий, на зрізі повільно синіє, з часом посиніння зникає.



ГРИБ 3

Шапинка 5 – 20 см, поверхня матова, в вологу погоду слизька, блискуча, жовтувато-коричнева, каштаново-коричнева, в місцях дотику кольору не змінює. **Трубчастий** гриб, пори спочатку білуваті, сіруваті, з віком 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 ж кольору, що й поверхня шапки. 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 з світлими білуватими плямами. **Пластинки** білі або кремові. Ніжка без кільця.



ГРИБ 6

Шапинка 3 – 10 см, поверхня гладка, клейка, в суху погоду блискуча, жовтувато-коричнева, червоно-коричнева. Шкірка знімається повністю. **Трубчастий** гриб, нижній бік шапинки спочатку білуватий, прикритий білим покривалом, пізніше жовтий. Кільце на ніжці біле, з віком коричнювате.



ГРИБ 7

Шапинка 5 – 10 см, Поверхня шапки білувата, сіро-коричнева, брудно-коричнева, світліша біля країв, в місцях дотику набуває червонуватого забарвлення. Гриб пластинчастий. **Пластинки** спочатку рожевувато-сірі, пізніше темно-коричневі. На ніжці — 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, з часом можуть ставати кремовими. Ніжка без кільця.



ГРИБ 9

Шапінка 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, з широким кільцем.



- 2** Користуючись мінівизначником, визнач назву кожного із зображених грибів.

Правила роботи з визначником

Щоб визначити назву гриба, пройди певну послідовність ключів. Починай із ключа № 1 і обирай тезу (1.1) або антитезу (1.0) залежно від ознак конкретного гриба. Якщо гриб пластинчатий, то далі переходь на ключ №2, а якщо трубчастий, то відразу на ключ № 7. Перехід від ключа до ключа приведе тебе до визначення назви гриба: вони записані у визначнику курсивом.

Занотуй назви грибів та послідовність пройдених ключів у таблицю в зошиті.

Номер гриба	Послідовність ключів	Назва гриба
1	1.1 →	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

- 3** Спираючись на описані ознаки грибів, 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.

- 4 Назви інші їстівні та отруйні гриби, що зростають у місцевості, де ти мешкаєш. За якими ознаками їх розрізняють?
- 5 За результатами роботи сформулюй висновки. Опиши, як умінь набув / набула в ході виконання роботи та як зможеш використати їх у майбутньому.

Мінівизначник грибів

(укладено на матеріалах ресурсу «Світ грибів України»:

<http://gribi.net.ua/a/>)

Номер ключа	Теза/антитеза	Ключ	Перехід
1	1.1	На нижньому боці шапинки багато тоненьких пластинок (пластинчастий гриб).	→ 2
	1.0	Нижній бік шапинки містить багато дрібненьких трубочок (трубчастий гриб).	→ 7
2	2.1	Ніжка і шапинка жовтого або оранжевого кольору.	→ 3
	2.0	Ніжка біла, покрив шапинки білий, блідо-зеленкуватий, червоний або іншого кольору	→ 4
3	3.1.	Пластинки і ніжка яскравіші за шапинку — жовто-оранжеві, червоно-оранжеві. При натисканні буріють. Лисичка несправжня	
	3.0.	Пластинки і ніжка того ж кольору (жовтого), що й поверхня шапинки. Пластинки утворюють складки, що спускаються вниз по ніжці. Лисичка їстівна	

Номер ключа	Теза/антитеза	Ключ	Перехід
4	4.1.	Є кільце на ніжці (залишок часткового покривала)	→ 5
	4.0.	Немає кільця на ніжці	→ 6
5	5.1.	Поверхня шапинки білувата, сіро-коричнева. Пластинки рожеві або коричневі. На зрізі м'якоть рожевіє. Печериця садова	
	5.0.	Поверхня шапинки білувато-зеленкувата, оливкова. Пластинки білі або кремові. Бліда поганка (мухомор зелений)	
6	6.1.	Поверхня шапинки яскраво-червона. Сироїжка блювотна	
	6.0.	Поверхня шапинки сірувато-червона, рожева, буро-червона. Сироїжка їстівна	
7	7.1.	Поверхня шапинки гладка, клейка, червоно-коричнева, каштанова. Ніжка циліндрична. Шкірка знімається повністю. Маслюк звичайний	
	7.0.	Шапинка різних розмірів: від 5 до 20 см. Ніжка масивна, розширюється до основи. Шкірка не знімається	→ 8
8	8.1.	Шапинка сірувато-коричнева, каштаново-коричнева. Нижня частина шапинки (трубчаста) білувата, сірувата, жовтувата (з віком). Ніжка біла або сірувата, щільна. У місцях дотику і зрізу не змінює кольору. Білий гриб (боровик)	
	8.0.	Шапинка сірувата, оливково-сіра, з рожевим відтінком. Нижня частина шапинки жовта, пізніше — червона, бура. В місцях дотику синіє. Ніжка вгорі та біля основи жовто-червона, а посередині — оранжево-червона, покрита червоною сіткою. На зрізі трохи червоніє, а потім повільно синіє. Сатанинський (чортів) гриб	

Предметний покажчик

- Автотроф 36
- Багатоклітинний організм 55
- Безумовний рефлекс 147
- Біорізноманіття 15
- Біосфера 7
- Брунька 80
- Вегетативні органи 80
- Вид 14
- Війки 30, 40
- Водорість 55
- Гематофаги 128
- Гетеротроф 36
- Гіфа 223
- Голонасінні рослини 108
- Гриб 222
- 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 112
- Запліднення 139
- Інстинкт 147
- Інфекційне захворювання 40
- Квітка 80, 13
- Клітина 7, 25
- Колоніальний організм 55
- Консумент 207
- Корінь 80, 87
- Ламінарин 71
- Ланцюг живлення 208
- Листок 87
- Лишайник 232
- Методи дослідження 20, 26
- Міграція 150
- Мікориза 225
- Мікробіологія 40
- Мікробіом 40
- Мінеральне живлення 225, 232
- Мохи 104
- Насінина 109
- Насінні рослини 109
- Непрямий розвиток 140
- Одноромні 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 121
- Постембріональний розвиток 140
- Популяція 7
- Продуцент 207
- Прокаріоти 32
- Прямий розвиток 140
- Редуцент 207
- Репродуктивні органи 113
- Рефлекси 147
- Рослина 29, 207
- Сапротрофи 38, 128, 222
- Систематика 239
- Спора 63, 99
- Стебло 87
- Суцвіття 114, 115
- Таксон 241
- Тканина 80
- Транспірація 95
- Транспорт речовин 95
- Трофічна мережа 208
- Умовний рефлекс 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 та 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 та 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 та 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 і 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 та 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 органів і покриви тіла	134
§ 31. Розмноження і розвиток тварин. Репродуктивна система	138
§ 32. Регуляція життєвих функцій тварин. Нервова і 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 та 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