

Гене́за

НОВА УКРАЇНЬСЬКА ШКОЛА

БІОЛОГІЯ

ЧАСТИНА 2



7



Ігровий проєкт «ЛЕЛЕКА»

1. Добре на зимівлі в Африці, але час збиратися в дорогу – на батьківщину.
2. На батьківщині похолодання. Відліт затримується. (Пропустіть хід.)
4. Дме теплий погожий вітер. (2 ходи вперед.)
7. На шляху лінії електропередач. (Поверніться на початок гри.)
9. Ви успішно дісталися рідного краю, але потрібного місця для гніздування не вдалося знайти. (Пропустіть хід.)
10. Люди підготували спеціальну платформу для гнізда. Залишилося покласти на неї гілки й вистелити чимось м'яким. (3 ходи вперед.)
12. У гнізді з'явилися яйця. (3 ходи вперед.)
18. У гнізді з'явилися пташенята. (3 ходи вперед.)
21. Рік «урожайний» на мишей. Пташенята швидко ростуть. (2 ходи вперед.)
22. Сусіднє болото осушили меліоратори. Не стало корму для пташенят. (Поверніться на початок гри.)
24. Пташенята вилетіли з гнізда. (3 ходи вперед.)
28. Завод отруїв відходами всю рибу в річці. (Поверніться на початок гри.)
29. Бракон'єр розстріляв усю сім'ю лелек. (Поверніться на початок гри.)
31. Сім'я лелек вирушає на зимівлю. (1 хід уперед.)
33. Знову на шляху дроти. (Поверніться на початок гри.)
35. Вітаємо з благополучним прибуттям до Африки й завершенням гри!

ТВАРИНИ

**ЧЕРВОНА
КНИГА
УКРАЇНИ**



**Бражник
мертва голова**



Дибка степова



Горностай



Пугач



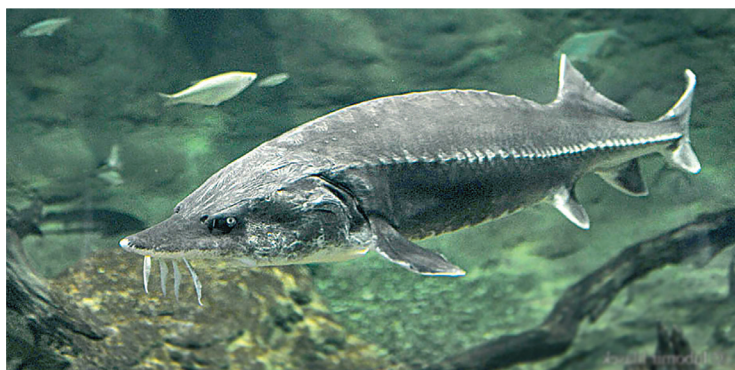
**Гадюка
Нікольського**



**Краб
кам'яний**



Тюлень-монах



Білуга



Беркут



Тритон карпатський



**Їжачок
вухатий**

**Аскалаф
строкатий**



Афаліна звичайна



Зубр



**Нетопир
середземноморський**

БІОЛОГІЯ

Підручник для осіб
з особливими освітніми потребами
(Н 54.1–Н 54.2)

7 клас
(у 2-х частинах)

ЧАСТИНА 2

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України



Київ
«Генеза»
2024

УДК 57(075.3.056.262)
Б65

Автори: Павло Балан, Олександр Козленко,
Людмила Остапченко, Ольга Кулініч, Людмила Юрченко

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

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено

*Відповідає модельній навчальній програмі
«Біологія, 7–9 кл.» для закладів загальної середньої освіти
(автори: Балан П.Г., Кулініч О.М., Юрченко Л.П.)*

Завантажити електронний додаток до підручника можна
за покликанням <https://cutt.ly/dw4ogbl4>



Біологія : підруч. для осіб з особ. освіт. по-
Б65 требами (Н 54.1–Н 54.2) : 7 кл. (у 2 ч.) : Ч. 2 /
[П. Балан та ін.]. — Київ : Генеза, 2024. —
208 с. : іл.

ISBN 978-617-8353-63-6

ISBN 978-617-8353-65-0 (Ч. 2)

УДК 57(075.3.056.262)

ISBN 978-617-8353-63-6
ISBN 978-617-8353-65-0 (Ч. 2)

© Балан П.Г., Козленко О.Г.,
Остапченко Л.І., Кулініч О.М.,
Юрченко Л.П., 2024
© ТОВ «Генеза», оригінал-макет, 2024



Розділ 2. Різноманітність евкаріотичних організмів (продовження)

§ 38. Якою буває поведінка тварин



Як змінюється поведінка тварин, коли вони мешкають поблизу людини?

Що таке поведінка тварин. Під **поведінкою** тварин розуміють дії організму у відповідь на вплив внутрішніх або зовнішніх подразників (як-от захисні реакції, пошук їжі, турбота про нащадків тощо). Поведінка пов'язана зі здатністю тварин змінювати свої дії, пристосовуючись до змін у зовнішньому середовищі або у внутрішньому середовищі самого організму.

Наука, яка вивчає поведінку тварин саме як один зі способів адаптуватися до мінливих умов середовища, має назву **етологія** (від грецьк. *етос* – норов, характер, *логос* – учення). Вона, за визначенням Ніко Тінбергена, одного із засновників етології і лауреата Нобелівської премії 1973 року, має для кожного поведінкового акта відповіді на чотири запитання:

- **користь:** як поведінковий акт впливає на здатність тварини вижити та/або залишити потомство?
- **причина:** що запускає поведінковий акт?
- **індивідуальний розвиток:** як поведінка змінюється протягом життя, із часом і чому?
- **еволюційний розвиток:** як поведінкові акти могли виникнути в процесі еволюції?

✓ **Дізнайтеся більше** про імпринтинг за QR-кодом.
<https://cutt.ly/FwSI2raP>



Як досліджують поведінку тварин. У своїх дослідженнях з вивчення поведінки тварин учені використовують різні методи, які можна поділити на дві групи: спостереження та проведення експериментів.

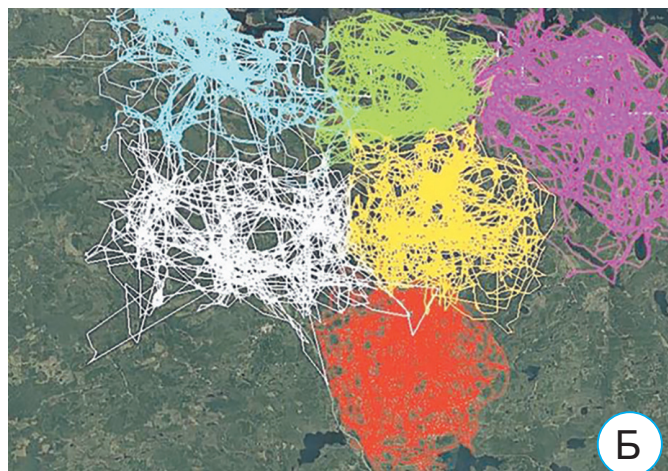
Спостереження в етології полягають в описуванні поведінки тварини, яку вивчають у природних умовах або під час експериментів. Такі дослідження здійснюєте й ви, щоденно спостерігаючи за домашніми улюбленцями. Це дає змогу краще розуміти тварину, зокрема визначати за поведінкою її потреби (коли вона зголоділа або хоче на прогулянку).



Які з наведених у § 3 методів можна застосувати саме для вивчення поведінки тварин?

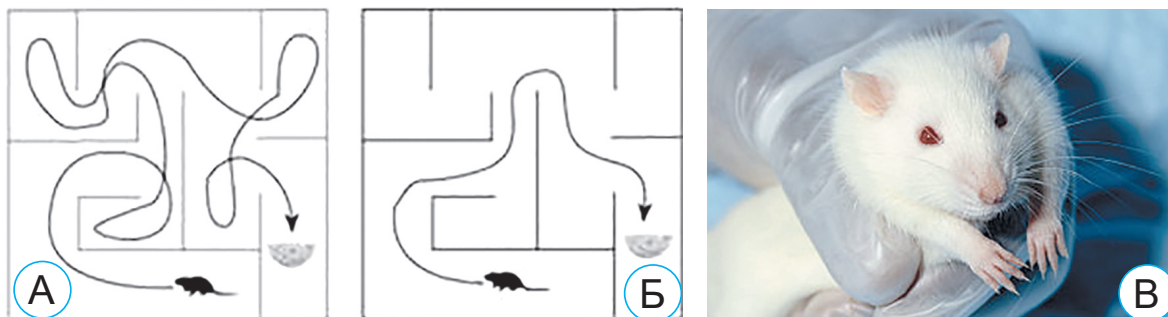
Застосовують і *методи дистанційного спостереження*. Наприклад, у місцях можливого перебування тварин розміщують відеокамери, які вмикаються, коли датчики фіксують рух тварин. Для дослідження далеких міграцій ссавців, птахів і кажанів мітять кільцями: на ногу тварини надягають легке кільце з металу чи пластику (мал. 38.1, А). Воно містить певну інформацію, зокрема про те, де і коли тварина була окільцьована. Дослідники, які впіймають тварину з таким кільцем, повідомляють про це міжнародні центри кільцювання тварин. У наш час учені використовують легкі відеокамери (екшн-камери), які можна закріпити на тварині, та радари геолокаційних систем, що вловлюють сигнали від тварин, на яких розміщені радіопередавачі (мал. 38.1, Б).

Поведінку тварин досліджують й у спеціальних лабораторіях або у вольєрах зоопарків. Завдяки цьому можна виявляти деталі поведінки, недоступні для спостереження в природі.



Мал. 38.1. Методи дистанційного спостереження за переміщеннями тварин. А. Мітка на крилі кажана. Б. GPS-трекінг шести зграй вовків

Експерименти дають змогу з'ясувати, як змінюватиметься поведінка тварини в певних умовах (мал. 38.2).



Мал. 38.2. Класичний експеримент зі щуром в лабіринті. А. Тварина блукає ділянками лабіринту, заходить у глухий кут, поки нарешті не досягне годівниці з їжею. Б. У процесі освоєння лабіринту тварина робить дедалі менше помилок і витрачає менше часу на проходження. В. Лабораторний щур лінії Вістар

✓ **Дізнайтеся більше** про **біоетику** – галузь знань, що стосується моральних аспектів діяльності людини в біології та медицині. З метою більш етичного використання тварин під час тестування продукції та наукових досліджень були розроблені керівні принципи «трьох R» (**3R**):

1. Replacement (Заміна): застосовувати методи, які дають змогу уникнути використання тварин у дослідженнях (наприклад, комп'ютерне моделювання).

2. Reduction (Зменшення): використання методів, які дозволять дослідникам отримати надійну інформацію при дослідженнях на меншій кількості тварин або отримати більше інформації від тієї ж кількості тварин.

3. Refinement (Удосконалення): використання методів, які полегшують чи мінімізують потенційний біль або страждання та поліпшують життя тварин, задіяних в експериментах.

Що визначає поведінку тварин. Поведінка тварин буває вродженою та набутою. **Вроджена поведінка** ґрунтується на *безумовних рефлексах*, які нащадки успадковують від батьків. Така форма поведінки однакова для всіх особин даного виду.

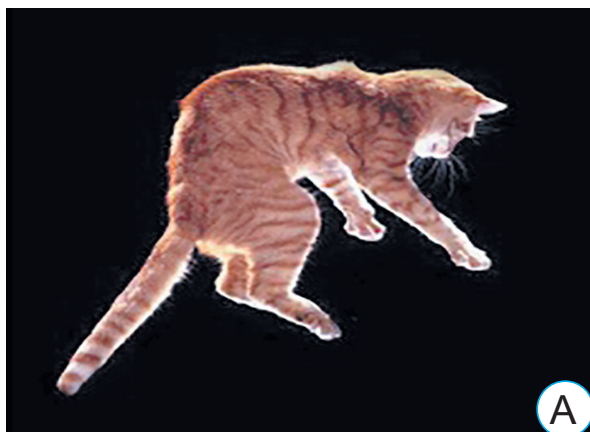
- **Рефлекс** – реакція організму на дію певних подразників зовнішнього чи внутрішнього середовища, що відбувається за участі нервової системи. **Безумовний рефлекс** – відносно постійна, автоматична, вроджена реакція організму на дію певного подразника: наприклад, ми відсмикуємо руку, коли випадково торкаємося гарячого предмета.

Безумовні рефлекси забезпечують усі необхідні функції організму: реакції на їжу, небезпеку, орієнтування у просторі тощо. Прояв безумовних рефлексів не змінюється залежно від змін у зовнішньому чи внутрішньому середовищі організму. Наприклад, безумовним рефлексом у котів є здатність приземлятися на чотири лапи (мал. 38.3, А), хоч у якому б положенні було тіло тварини на початку падіння з висоти. Це захисний рефлекс, що убезпечує від травм, і починає проявлятися у кошенят ще у віці 3–4 тижнів.

Сукупність взаємопов'язаних вроджених рефлексорних реакцій організму, спрямованих на забезпечення певної жит-

тевої потреби, називають **ІНСТИНКТОМ** (від лат. *інстинктус* – спонука, мотив).

Інстинкти потрібні для задоволення основних потреб і виживання тварин. Наприклад, батьківський інстинкт спрямований на захист і вигодовування нащадків, кормовий – на пошук їжі, будівельний – на побудову гнізд, нір тощо. Інстинкти специфічні для кожного виду.



Мал. 38.3. Приклади вродженої поведінки тварин. А. Приземлення котів – приклад безумовного рефлексу. Б. Курчата народжуються з рефлексом дзьобання (інстинктивна харчова поведінка)

Набута поведінка тварин формується на основі як вроджених рефлексів, так і набутих. Важливу роль у житті тварин відіграють **умовні рефлекси**. Вони формуються на базі безумовних за участі відповідних центрів центральної нервової системи. Ці центри узгоджують реакції на різні подразники, дії яких багаторазово збігаються в часі. Один з подразників є значущим для тварини, як-от їжа (його називають **безумовним**), інший може бути нейтральним (**умовним**).

Часте поєднання умовного подразника з безумовним запускає певний поведінковий акт (стає умовним рефлексом). Наприклад, постукування склянкою паличкою по склу акваріума не турбує рибок, але якщо поєднувати його з году-

Розділ 2

ванням, із часом рибки починають спливати до годівнички за самим лише стуком.

Прикладом утворення умовного рефлексу є виділення слини у собаки у відповідь на вмикання електричної лампочки, якщо їй після цього неодноразово давали їжу.

Дресування тварин – це низка умовних рефлексів, у яких умовним подразником є слово, жест чи інший сигнал людини. Тварина реагує на певний умовний подразник і виконує певні трюки, рухи, дії за сигналом дресувальника. Умовні рефлекси формуються внаслідок *научіння*.

- **Научіння** – це зміна індивідуальної поведінки в результаті набуття нового досвіду під час взаємодії тварини з навколишнім світом. Воно може бути як короткочасним, так і постійним, а його стійкість залежить від *пам'яті* – здатності зберігати та використовувати інформацію, набуту раніше.



Пригадайте поведінку домашніх тварин. Які умовні рефлекси ви спостерігали?

Експерименти щодо утворення умовних рефлексів проводять і на комах. Наприклад, у медоносної бджоли можна виробити умовний рефлекс розпізнавання годівниці із сиропом на тарілках різних кольорів і форм. Якщо розчин сиропу щоразу ставити на тарілку певного кольору, то через певний час бджоли відразу будуть прилітати до неї.

✓ **Дізнайтеся більше** про научіння у тварин за QR-кодом. <https://cutt.ly/zwSl2fCI>



Кожна з форм поведінки, як вроджена, так і набута, важлива для виживання особин певного виду в умовах мінливого навколишнього середовища. Переваги вродженої поведінки (наприклад, виділення шлункового та кишкового соків під час

споживання їжі) полягають у тому, що ці рефлекси здійснюються дуже швидко й зазвичай безпомилково. Вони не потребують попереднього досвіду.

За зміни умов існування умовні рефлекси набувають провідної ролі. Якщо умови існування змінюються, одні умовні рефлекси, які втратили своє значення, згасають, натомість формуються нові. Це робить поведінку тварин більш гнучкою. Умовні рефлекси індивідуальні, тобто можуть формуватися лише в окремих особин виду, а не обов'язково у всіх його представників. Протягом життя особини, у міру накопичення життєвого досвіду, кількість сформованих умовних рефлексів зростає і поведінка такої особини стає більш різноманітною.

Світ, у якому мешкають тварини і людина, постійно змінюється. У ньому успішно можуть існувати лише ті особини, які здатні якнайшвидше пристосовуватись до таких змін й адекватно відповідати на них.

Узагальнення

Поведінку тварин можна досліджувати в природних або лабораторних умовах під час спостереження чи проведення експериментів. Її вивчає наука етологія. Поведінка тварин буває вродженою та набутою.

Поміркуйте

1. Двох новонароджених кошенят з одного виводку взяли різні хазяї. Чи відрізнятиметься їхня поведінка через рік? Чому?
2. Наведіть приклади інстинктів тварин, які забезпечують їм виживання у природі.
3. Яка роль набутої поведінки у домашніх улюбленців?

§ 39. Які є способи комунікації тварин. Міграції



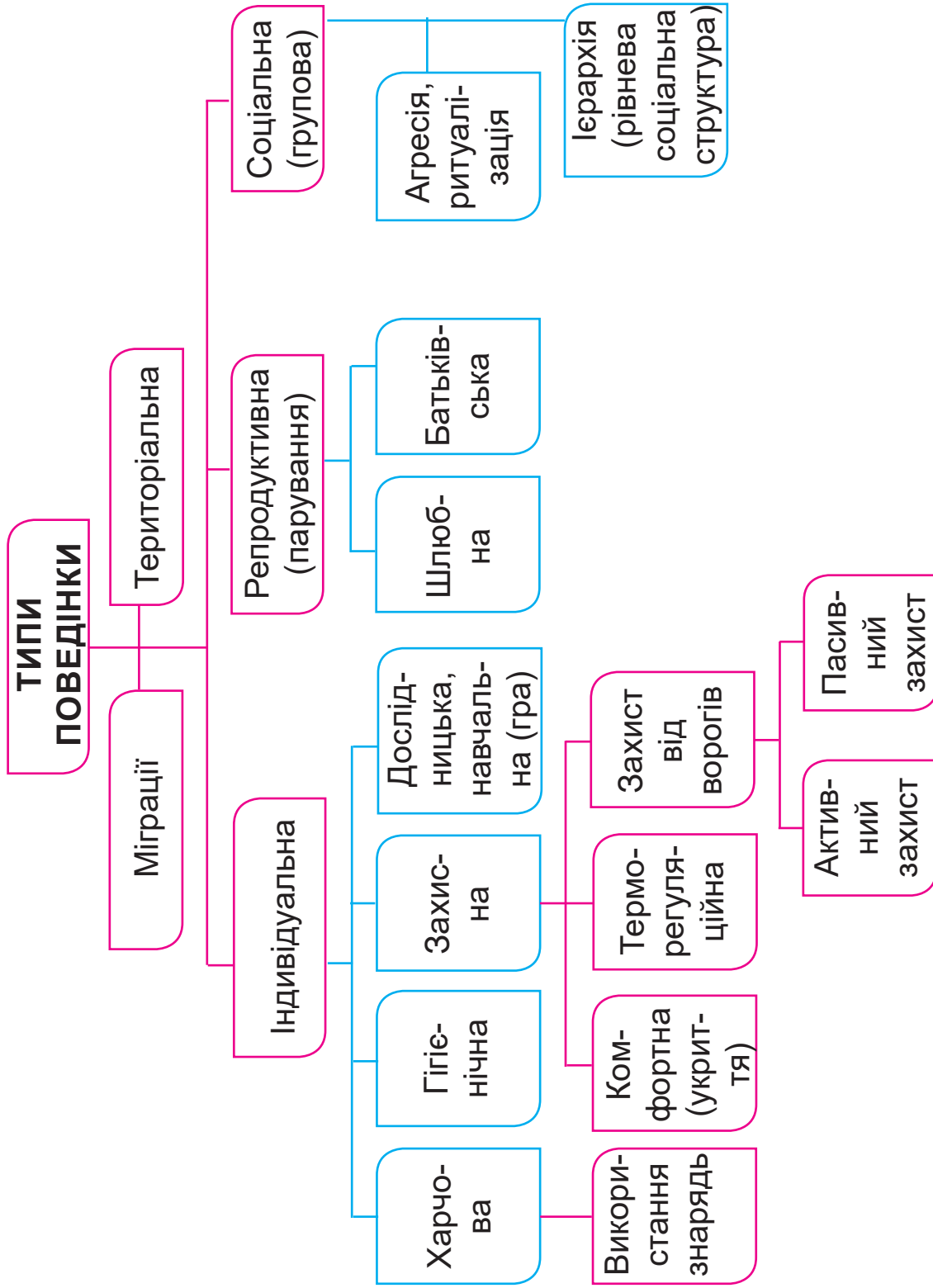
Які зі способів комунікації та орієнтації тварин може використовувати (використовує) людина?

Які особливості індивідуальної, репродуктивної та соціальної поведінки тварин. Умовно різноманіття поведінкових актів тварин можна розділити на три основні групи: індивідуальну, парну (наприклад, репродуктивну) і групову (соціальну) поведінку (мал. 39.1). Утім, цей поділ є доволі умовним: деякі з видів поведінкових актів (як-от територіальна поведінка чи міграції) можуть бути притаманні кожній із цих груп (мал. 39.2).



Мал. 39.1. Приклади різних видів поведінки тварин: 1 – *пасивний захист* – гусениця нічного метелика п'ядуна завмирає в разі небезпеки; 2 – *активний захист* – погрозлива поза павука тарантула; 3 – *гігієнічна поведінка* – фламінго чистить пір'я; 4 – *територіальна* – співом соловейко позначає зайняту територію; 5 – *міграції* – клин сірого журавля

Індивідуальна поведінка забезпечує життєві потреби та виживання окремої особини. Вона спрямована на пошук їжі,



Мал. 39.2. Типи поведінки тварин залежно від мети

Розділ 2

побудову житла, захист від ворогів, використання різних знарядь тощо. Серед різних видів індивідуальної поведінки тварин цікавою є дослідницька діяльність, спрямована, наприклад, на ознайомлення з навколишніми умовами: чи можливе тут влаштування своєї оселі, чи достатньо тут їжі тощо.

Цікаво знати. Для захисту свого черевця, позбавленого щільного покриву, рак-самітник використовує черепашки молюсків. У міру росту рак вимушений замінювати стару черепашку на більшу за розмірами. Але перед тим, як здійснити такий обмін, рак-самітник певний час досліджує нову черепашку на її придатність як нової схованки (мал. 39.3).



Мал. 39.3. Дослідницька діяльність рака-самітника: 1–3 – послідовні етапи заміни раком-самітником старої черепашки на нову. 4. Самітники можуть використовувати й бляшанки

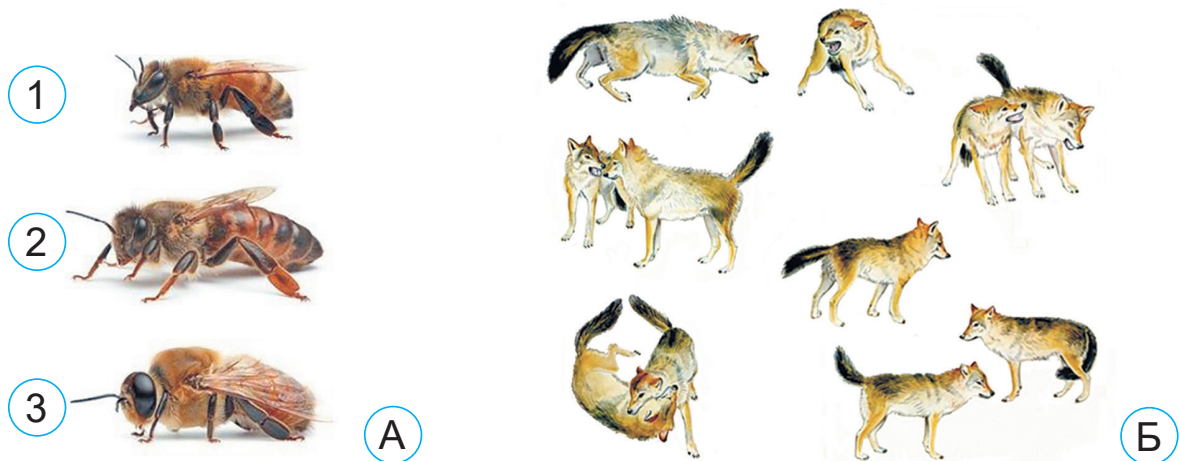
Репродуктивна поведінка тварин спрямована на те, щоб залишити нащадків. Вона пов'язана з утворенням пар (навіть такі тварини, як скорпіони, в яких самки і самці живуть окремо, на період розмноження утворюють пари), народженням нащадків та часто – з подальшою турботою про них (мал. 39.4, А). Утворення пар часто супроводжується складною шлюбною поведінкою, наприклад, шлюбними танцями (мал. 39.4, Б).



Мал. 39.4. Репродуктивна поведінка тварин. А. Ікринки під черевцем самки річкового рака. Б. Шлюбний танок журавлів красавок. В. Яйце зозулі звичайної у гнізді «прийомних батьків»

Піклування про потомство є дуже поширеним серед тварин. Воно може включати побудову захисних споруд (нір, гнізд, барлогів тощо), безпосередній захист потомства, особливо якщо воно вилуплюється або народжується нездатним рухатися самостійно). Своєрідною формою піклування про потомство є *гніздовий паразитизм* (мал. 39.4, В). Наприклад, зозуля звичайна підкладає свої яйця у гнізда інших птахів. Про пташенят зозулі надалі піклуються «прийомні батьки».

Соціальні тварини живуть у складі постійних груп. Прикладами таких тварин є суспільні комахи (терміти, мурашки, джмелі, медоносна бджола (мал. 39.5, А), оса-шершень), вовки, північні олені, дельфіни та багато інших. В угрупованнях соціальних тварин часто спостерігають явище *ієрархії домінування*. При цьому внаслідок постійних взаємодій, часто агресивних, між особинами такого угруповання визначається положення окремих особин – їхній *ранг* (мал. 39.5, Б). Встановлення рангу окремих особин в угрупованні дає змогу надалі уникати постійних конфліктів; взаємодія особин має ритуалізований характер: вожаки демонструють статус певними позами, яким інші відповідають позами умиротворення та покори. В угрупованнях певних видів тварин можна спостерігати розподіл функцій між особинами.



Мал. 39.5. Тварини, яким притаманна соціальна поведінка. А. Групи особин (касти) бджолої родини, що виконують різні функції: 1 – робоча особина; 2 – цариця; 3 – самець (трутень). Б. Ієрархія: у зграї вовків ранг самця визначається у двобоях; ранг особини у зграї позначається на її поведінці



Чому навесні та влітку вовки живуть поодинці, а взимку утворюють зграї?

Яке значення має територіальна поведінка. Територіальна поведінка може бути притаманна окремим особинам як елемент індивідуальної поведінки, шлюбним парам з дитинчатами (для убезпечення потомства) і соціальним групам (стадам, зграям), насамперед для спільного живлення (випасу або полювання). Різняться й способи позначати (мітити) свою територію: хижі ссавці можуть залишати подряпини на корі дерев, копитні – витоптані ділянки. Часто тварини використовують пахучі мітки: виділення пахучих залоз (як-от у лемура червоночеревового) чи сечі (наприклад, у вовків і собак). Спів соловейка та інших гніздових птахів – найчастіше ознака територіальної поведінки. Усталені території груп особин одного виду дають змогу уникати зайвої конкуренції й знижувати агресивність.

Такі складні форми поведінки, як територіальна і соціальна, потребують розвиненої комунікації між тваринами.

Як тварини комунікують між собою. Тваринам, як і людині, притаманна **комунікація** – здатність передавати інформацію про зовнішнє середовище і внутрішній стан однієї особини іншим у той чи інший спосіб. У відповідь на такі сигнали інші особини (свого або навіть інших видів – як-от при криках тривоги у птахів) змінюють свою поведінку. Тварини сприймають різні типи сигналів за допомогою відповідних сенсорних систем: зорової, слухової, нюхової, смакової, дотику.

✓ **Дізнайтеся більше** про комунікацію тварин за QR-кодом. <https://cutt.ly/GwSI2vsz>



Як тварини орієнтуються у просторі. Будь-які (періодичні або неперіодичні) переміщення потребують від тварин здатності орієнтуватись у просторі. Для цього вони використовують різноманітні подразники: зорові, звукові, нюхові тощо.

Однією з найдосконаліших систем орієнтування у просторі є **ехолокація**, за якої тварина видає високочастотні звукові сигнали та виявляє предмети за хвилями, що відбиваються від них. Такий самий принцип використовують в ехолотах для виявлення підводних об'єктів і опису донного рельєфу, а якщо замінити звукові коливання на електромагнітні – в радіолокаторах, які дозволяють відстежувати об'єкти у повітрі. Крім кажанів, ехолокація притаманна дельфінам, косаткам, деяким птахам, як-от стригам-саланганам. Тварини також використовують ехолокацію для пошуку здобичі й полювання.

Здатність орієнтуватись у просторі забезпечує й **хомінг** (від англ. хоум – дім) – інстинкт повернення додому. Наприклад, робочі особини мурашок залишають мурашник у пошуках їжі, після чого повертаються саме у свій мурашник. Від-

Розділ 2

найти шлях до свого дому їм допомагають пахучі мітки, якими вони помічають свій шлях.

Особливо важливу роль відіграє хомінг у житті тварин, які здійснюють тривалі періодичні міграції. Наприклад, перелітні птахи (як-от журавлі, лелеки, ластівки, солов'ї) двічі на рік здійснюють міграції: навесні прилітають для розмноження в одні місця (наприклад, в Україну), а восени відлітають до країн з теплим кліматом.

Міграція тварин (від лат. *міграціо* – переселення, переміщення) – періодичні переміщення певних видів тварин (наприклад, перелітних птахів, кажанів і навіть метеликів) на значні відстані між середовищами, які відрізняються умовами існування.

Найскладніші форми орієнтації під час міграцій притаманні перелітним птахам. Багато з них використовують для орієнтації зір, сприймаючи наземні орієнтири, наприклад, певні особливості ландшафту (гірська місцевість, водойми тощо). Але птахи можуть мігрувати і вночі або тривалий час летіти над океаном. Тому під час таких міграцій вони орієнтуються за положенням Сонця вдень або за положенням зір на нічному небі. Деякі види здатні визначати своє положення за магнітним полем Землі (так званий магнітний компас). Є припущення, що шляхи міграцій птахів – це певне «віддзеркалення» їхньої історії і вони відповідають шляхам розселення видів з прабатьківських територій на інші (наприклад, у разі зміни клімату).

✓ **Дізнайтеся більше** про міграції вугра європейського за QR-кодом. <https://cutt.ly/WwSl2Tae>



Запрошуємо до ігрового проекту «Лелека» (див. форзац 1).

Узагальнення

Поведінка тварин буває вродженою (окремі безумовні рефлекси та інстинкти) та набутою (формування умовних рефлексів). Вона може бути індивідуальною (наприклад, пошук їжі чи дослідження території окремими особинами) та груповою (пов'язаною зі спільними діями тварин у складі групи).



Поміркуйте

1. У чому переваги та недоліки групового способу життя тварин?
2. Як хомінг тварин може використовувати людина?
3. Із чим можуть бути пов'язані міграції тварин?



Практична робота 4

Визначення різних форм поведінки тварин (за відеоматеріалами). <https://cutt.ly/swKNe6Uz>

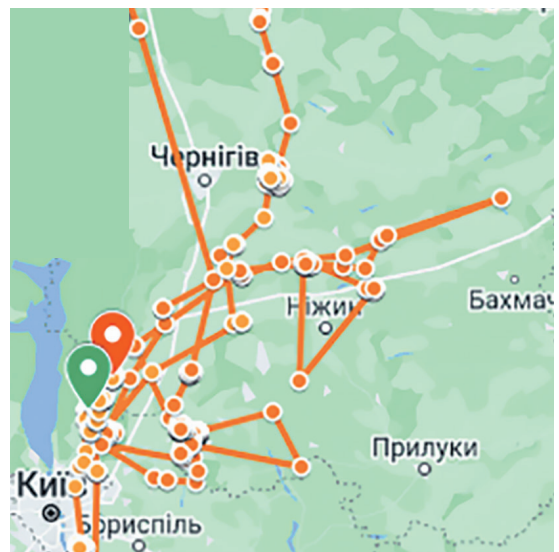


Підб'ємо підсумки з теми

I. Проводжу дослідження природи

1. Працівники Українського центру дослідження хижих птахів 24.12.2022 року встановили GPS-трекер на змієїда блакитноногого, якого випустили після лікування в реабілітаційному центрі. 12.11.2023 року було опубліковано мапу його переміщень. За допомогою якого методу проводили збір інформації науковці?

- А експеримент
- Б спостереження
- В статистичний
- Г моделювання



Розділ 2

2. Учні проводили дослідження появи пуголовків жаби ставкової з ікринок. Ікру помістили в акваріум з водою та поставили в різні місця. Акваріум 1 з ікрою стояв на добре освітленому місці, акваріум 2 стояв у затінку. В акваріумі 1 пуголовки з'явилися на 6 днів раніше, ніж у акваріумі 2. Виберіть твердження, яке відповідає результатам дослідження.

А на розвиток ікри впливає солоність води та прозорість акваріума

Б на появу пуголовків впливає освітлення та температура води

В пуголовки у акваріумі 1 з'явилися пізніше, бо ікру не підживлювали

Г пуголовки з'явилися у акваріумі 2 раніше, бо вода там була тепліша

II. Опрацювую та використовую інформацію

1. Заповніть таблицю за малюнком 34.3. Впишіть у порожні комірки необхідну за змістом інформацію про тканини, органи і системи органів у стовпчиках таблиці.

Тканина, що переважає		Нервова тканина		Війчастий епітелій
Орган	Стегнова кістка		Серце	Носова порожнина
Система органів		Нервова система		
Функція			Перекачування крові у кровоносній системі	

2. Прочитайте текст. «Ріючі оси вилітають на полювання і повертаються до нірки. При цьому вони запам'ятовують розташування предметів біля входу до нори. Якщо нору оточити колом з шишок, оса запам'ятовує цю ознаку. Якщо зсунути коло із шишок убік, вона шукатиме отвір нори в колі із шишок. Якщо коло викласти з камінців, а трикутник – із шишок, вона летітиме до центру кола з камінців».

Визначте, до якого прояву поведінки належить описаний приклад.

- А** інстинкт
- Б** умовний рефлекс
- В** безумовний рефлекс
- Г** наслідування

III. Усвідомлюю закономірності природи

1. Як розмножуються морські черепахи? Вони плывуть до узбережжя, риють у піску нори й відкладають яйця, після чого плывуть назад у море. Черепашенята, що вилупилися з яєць, орієнтуються на відблиск моря і повзуть до води. На їхньому шляху трапляються хижаки – птахи та ссавці. А ще людина, що використовує яйця як продукт харчування. Виберіть три твердження, що відповідають особливостям розмноження і розвитку черепах.

- А** Морські черепахи мають непрямий розвиток зі стадією личинки.
- Б** У черепах зовнішнє запліднення, яке відбувається в піску.
- В** Для черепах характерне яйценодження – розвиток малят усередині яйця.
- Г** Орієнтація черепашенят повзти до води є інстинктом (вродженою поведінкою).
- Д** Мама-черепаха вчить малят, куди повзти після вилуплення з яйця (набута поведінка).
- Е** Черепашенята слугують кормом для хижих птахів, що є їх природними ворогами.

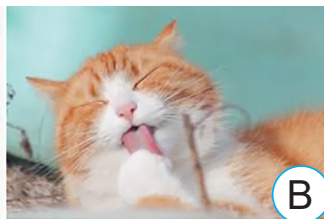
2. Установіть відповідність між назвою форми поведінки тварини та її зображенням на малюнку.



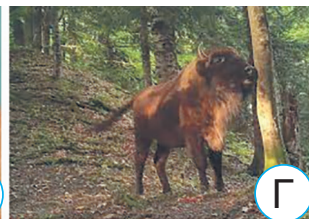
А



Б



В



Г

1 територіальна

2 гігієнічна

3 репродуктивна

4 захисна

5 шлюбна

Розділ 2

Компетентнісно орієнтоване завдання

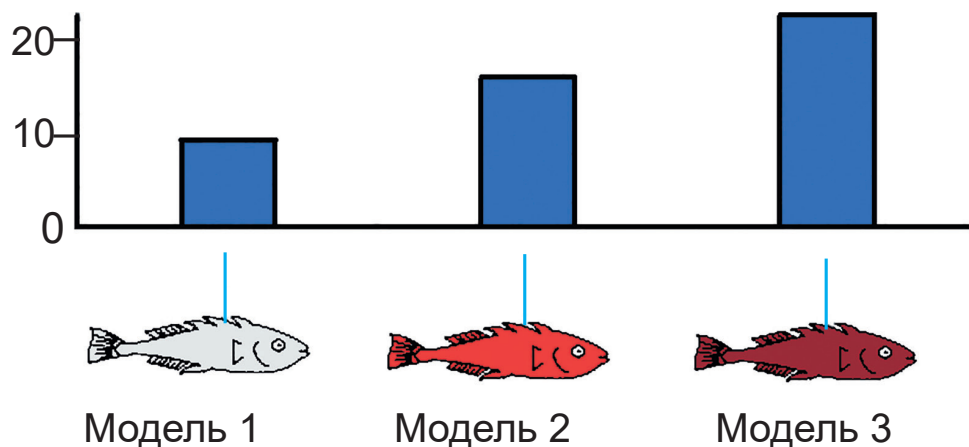
Василь разом зі старшим братом, який захоплюється акваріумістикою, вирішив провести власні дослідження поведінки колючки триголкової.

Колючка – невибаглива придонна рибка. У шлюбний період у самця колючки колір черевця змінюється із сріблястого на червоний (див. малюнок). Самці в період розмноження поведуться агресивно: нападають на будь-якого конкуруючого самця, який вторгнеться на їхню територію, і намагаються його прогнати. Але якщо наближається самка (що має сріблясте забарвлення), самець намагатиметься акуратно спрямувати її до свого побудованого на дні гнізда, щоб вона відклала там ікринки.

Для дослідів Василя брат відсадив у порожній акваріум одного самця колючки. Василь, щоб оцінити, що змусить його демонструвати агресивну (або залицяльну) поведінку, зробив з пластичної маси кілька моделей рибок різної форми, закріпив їх на паличках й пофарбував у різний спосіб. В експерименті різні моделі рибок поміщали в акваріум на той самий час; підраховували, скільки разів самець колючки виявив агресивну поведінку, штовхаючи воскові моделі.

1. Для першого досліду Василь зробив три однакові моделі рибок, пофарбував їх у сріблястий, червоний та темно-червоний кольори. Результати експерименту наведено на діаграмі.

Кількість випадків агресивної поведінки самця колючки

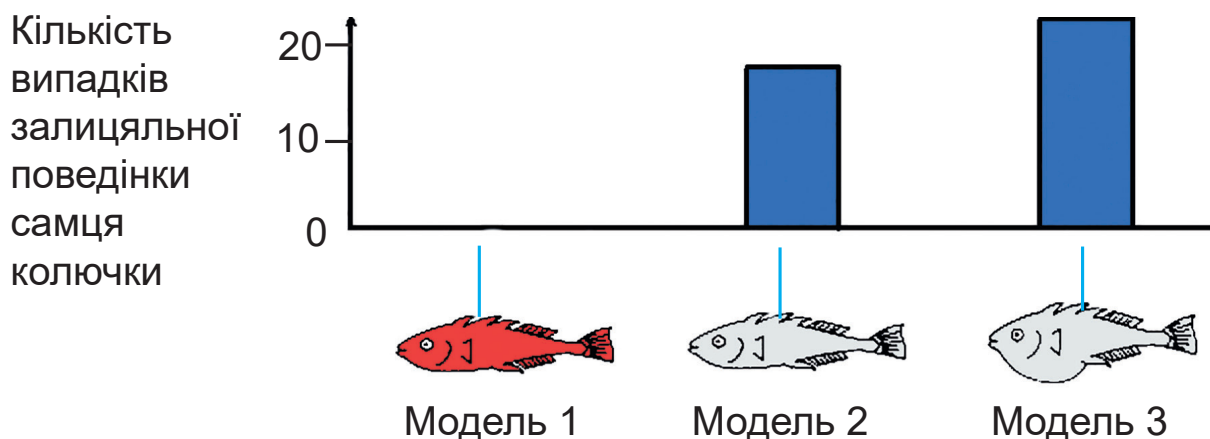


На яке/-і питання розраховує одержати відповідь/-і Василь за допомогою цього експерименту? Обведіть Так або Ні.

Чи впливає форма тіла моделі колючки на агресивність самця?	Так / Ні
Який колір спричиняє агресивну поведінку самця колючки?	Так / Ні
Який колір найчастіше спричиняє агресивну поведінку самця колючки?	Так / Ні
Чи розрізняє самець колючки кольори?	Так / Ні

2. У шлюбний період самець колючки, як побачить самку, намагатиметься залучити її залицянням, яке нагадує невеликий танок. Василь досліджував таку поведінку самця.

В експерименті він знову використав три моделі, закріплені на дроті: одну червоного кольору, дві інші – сріблястого, але одна була з плоским черевцем, інша – з роздутим (ніби там є ікра). Результати підрахунку того, скільки разів (за певний час) самець колючки реагує на кожну модель, демонструючи залицяльну поведінку, представлені на діаграмі.



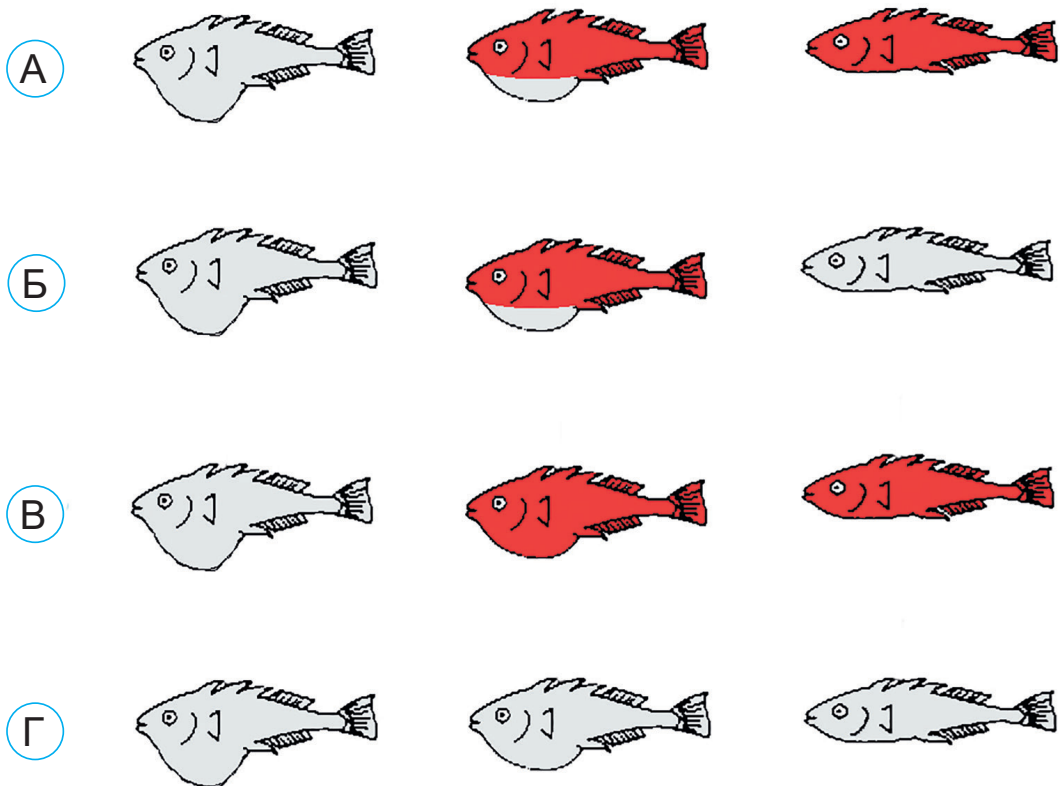
Які висновки на основі результатів цього експерименту є правильними, з огляду на інформацію на діаграмі? Виберіть один варіант відповіді.

А	Червоний колір моделі вмикає залицяльну поведінку
Б	Самець відрізняє модель самця від моделі самки

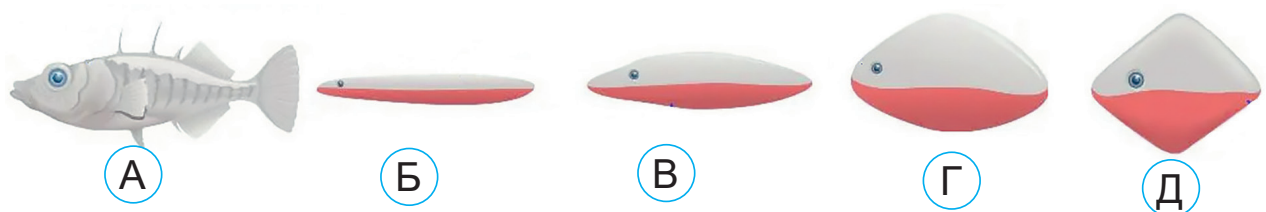
Розділ 2

В	Самець колючки частіше реагує на модель із роздутим черевцем, ніж із плоским
Г	Самець колючки частіше реагує на червону модель, ніж на сріблясту

3. Василь спробував пофарбувати моделі одразу в два кольори, та використати моделі з різним розміром черевця. Брат порадив Василеві уточнити план і попередньо з'ясувати, як впливають окремі фактори на поведінку залицяння в самця колючки. Допоможіть Василеві підібрати такий набір моделей, досліди з яким дозволять аргументовано відповісти на поставлене в такий спосіб завдання.



4. Оберіть модель, яка, на вашу думку, спричинить найбільш активну залицяльну поведінку в самця колючки. Аргументуйте свій вибір.



Тема 7. Різноманітність тварин



Чому видова різноманітність тварин значно перевищує видову різноманітність рослин та грибів?

Інформаційно-пошуковий проєкт:

«Комахи рідного краю»; «Риби рідного краю»;
«Амфібії рідного краю»; «Рептилії рідного краю»;
«Птахи рідного краю»; «Ссавці рідного краю»;
«Особливості будови зубного апарату ссавців залежно від характеру живлення»

Науково-дослідницький проєкт:

«Дослідження чисельності популяції птахів-синантропів у населеному пункті (наприкладі голуба сизого, кільчастої горлиці, ворони сірої тощо)»;
«Дослідження видового різноманіття тварин (безхребетних або хребетних) природної чи штучної екосистеми»

Ігровий (рольовий) проєкт:

гра «Вгадай тварину за ознаками»;
квест «Дивовижні тварини»

Творчий проєкт:

написання есе (твору, розповіді): «Тварини в моєму житті»;
«Як пов'язані тварини з рослинами та грибами»

Практико-орієнтований проєкт:

«Безпечна поведінка людини з отруйними безхребетними тваринами»;
«Безпечна поведінка людини з отруйними хребетними тваринами»

§ 40. Різноманітність тварин. Губки

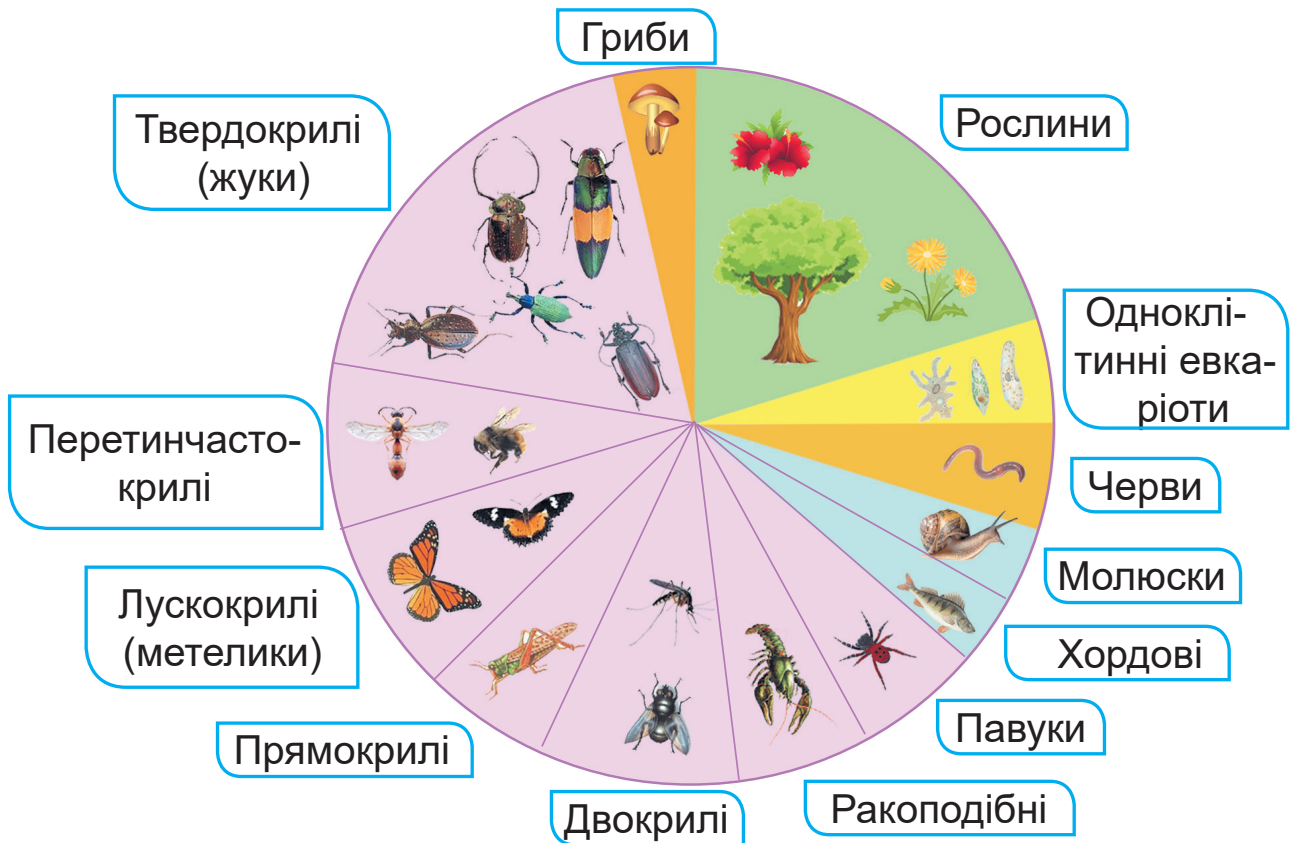


Що відрізняє клітини в тілі губок від скупчення клітин одноклітинних еукаріотичних організмів (наприклад, інфузорій)?

Яка різноманітність тварин. Тварини – багатоклітинні еукаріоти. Це найрізноманітніша група еукаріотів, яка за кількістю видів значно перевищує всі інші групи разом (мал.

Розділ 2

40.1). Таке різноманіття пояснюється тим, що тварини заселили всі основні середовища існування на нашій планеті: водне (риби, дельфіни, раки), наземно-повітряне (комахи, птахи, ссавці), ґрунтове (кріт, дощові черв'яки, вовчок) та організми інших істот (наприклад, паразити). Деякі тварини здатні мешкати не в одному, а в різних середовищах. Наприклад, жаба ставкова – у водному й наземно-повітряному; миша полівка – у наземному й ґрунтовому. Пристосовуючись до згаданих середовищ, тварини набули різноманітної будови тіла, забарвлення, особливостей поведінки. За рівнем організації тварин можна поділити на такі групи (мал. 40.2).



Мал. 40.1. Співвідношення видової різноманітності різних груп евкаріотів



Мал. 40.2. Поділ тварин на групи. А. За наявністю тканин.
Б. За особливостями будови скелета

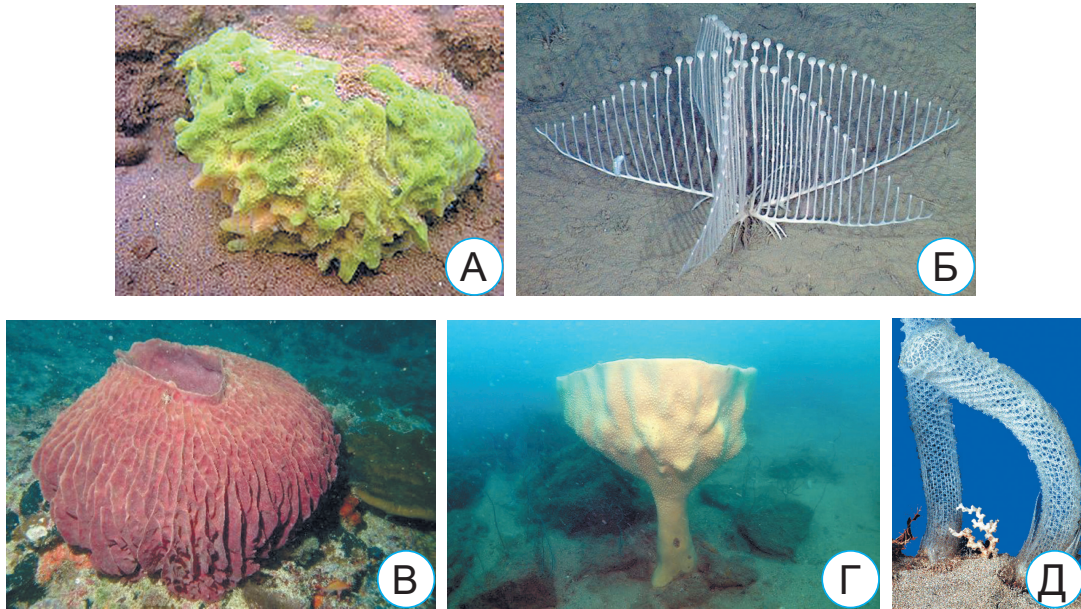
Які тварини належать до губок. Губки – безхребетні тварини, яким притаманна найпростіша будова серед усіх тварин. Вони – мешканці водойм: як морів, так і прісних, ведуть прикріплений спосіб життя і не здатні до активних рухів (мал. 40.3).

Цікаво знати. За допомогою відеозйомки встановлено, що дрібні поодинокі губки можуть повільно пересуватись: при цьому навіть «чемпіони» серед них долають за добу не більше ніж 1 мм. Рух забезпечують амебоподібні клітини, розміщені в основі тіла губки.

Губки зазвичай утворюють колонії (при цьому дочірні особини не відокремлюються від материнських). У прісних водоймах України поширена губка бодяга. Її колонії сірого чи

Розділ 2

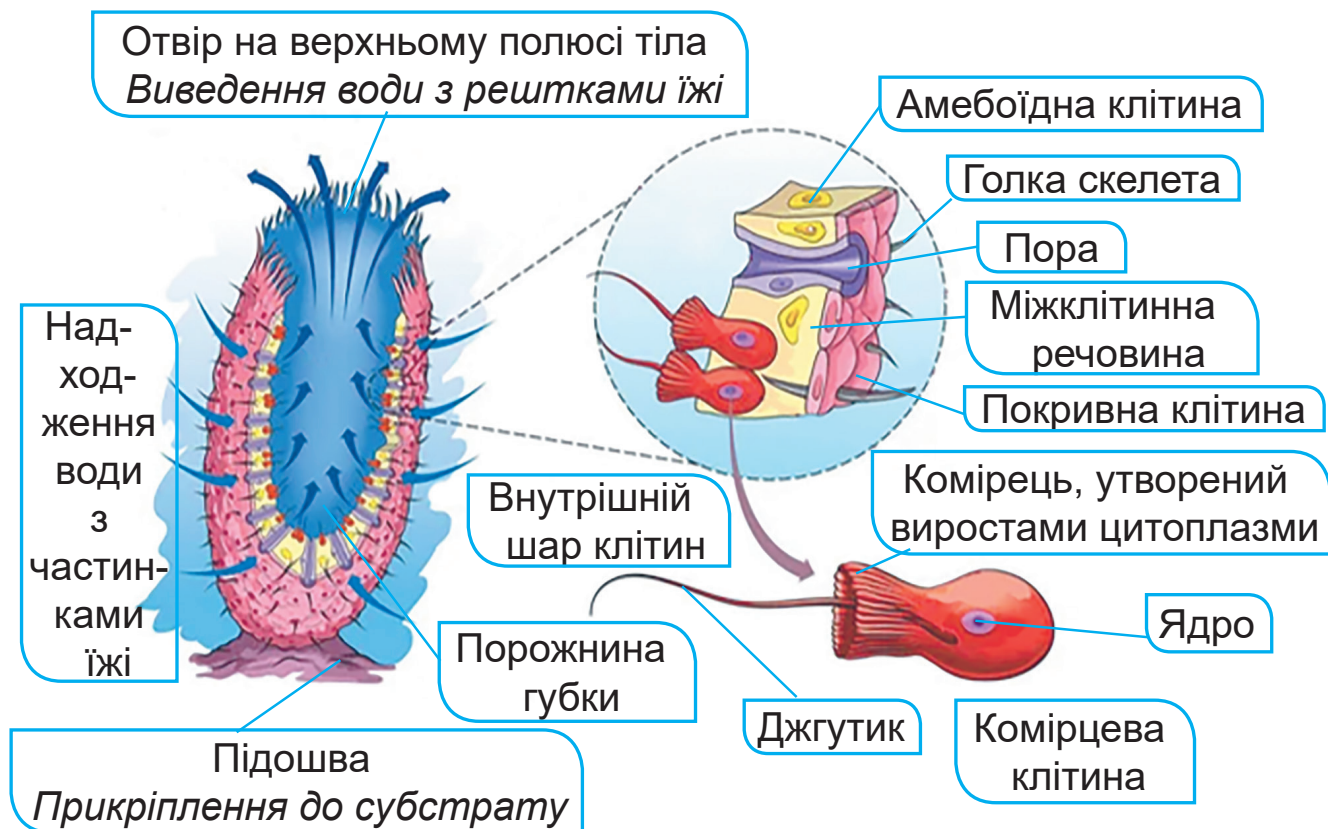
брудно-зеленого кольору, обростають предмети, що занурені у воду.



Мал. 40.3. Різноманітність губок. А. Бодяга. Б. Хижа губка-арфа. В. Губка ксестоспонгія. Г. Губка кубок Нептуна. Д. Губка кошик Венери

Тіло губки келихоподібної форми (мал. 40.4). Нижньою частиною тіла – *підшовою* – ці тварини прикріплені до різних підводних предметів. На протилежному – верхньому – полюсі тіла губок є отвір, через який з тіла губки виводиться вода з неперетравленими рештками їжі. Губка складається з багатьох клітин різних типів. Кожна клітина функціонує самостійно, як і в одноклітинних організмів. Але різні типи клітин можуть взаємодіяти між собою.

Губки не формують ані тканин, ані органів. У них відсутні м'язові та нервові клітини. Тому реакції на подразники навколишнього середовища виражені слабо. Зовнішній шар тіла губок утворюють покривні клітини. Серед них є й такі, всередині яких проходить пора. Цими порами починаються каналці, що пронизують стінки тіла. Ними вода з частинками їжі надходить до клітин губки.



Мал. 40.4. Будова губки

Порожнина губки вистелена особливими комірцевими клітинами з одним джгутиком. Його основа оточена комірцем з виростів цитоплазми. Джгутик створює потоки води, з якою до поверхні клітини надходять частинки їжі, що профільтруються через комірець. Ці частинки їжі захоплюються за допомогою псевдоподій та перетравлюються в травних вакуолях.

Більшість губок – **фільтратори**. Так називають організми, які споживають частинки органічних решток і дрібні організми, завислі у воді.

Між зовнішнім і внутрішнім шарами клітин міститься міжклітинна речовина, у якій розташовані різні типи клітин. Деякі із цих клітин утворюють голки з неорганічних сполук або волоконця з органічних речовин, які формують скелет губки.

Розділ 2

Ще один тип клітин – амебоїдні. За допомогою псевдоподій вони захоплюють частинки їжі, що перетравлюються у травних вакуолях. Перетравлені сполуки амебоїдні клітини завдяки здатності до руху можуть поширювати по тілу губки.

Дихають губки киснем, розчиненим у воді, що надходить через поверхню їхнього тіла. Розмножуються губки як нестатево (такі способи вегетативного розмноження, як брунькування, поділ, відокремлення фрагментів тіла), так і статевим способом.



Під час шторму тіло губки розбилось на 8 частин. Спрогнозуйте, що може бути далі.

Яка роль губок у природі та житті людини. Участь губок у самоочищенні водойм полягає в тому, що вони, подібно до штучних фільтрів, проганяють через своє тіло значні об'єми води, затримуючи завислі в ній частинки. Наприклад, невелика губка лейконія, заввишки до 10 см, за добу може проганяти крізь своє тіло понад 20 л води. Губками живляться інші мешканці водойм. У тілі губок можуть оселятись водорості, надаючи йому певного забарвлення. У порожнині губок оселяються різні ракоподібні, кільчасті черви, риби тощо.

Деякі види губок є об'єктами промислу. Наприклад, скелет морських грецьких (туалетних) губок, утворений волоконцями з органічної речовини, використовують для гігієнічних цілей та у промисловості (для виготовлення технічних фільтрів). Волоконця їхнього скелета містять Йод, тому ці губки застосовують у медицині. Скелет деяких видів скляних губок використовують як сувеніри (наприклад, кошик Венери). Губки з вапняковим скелетом беруть участь в утворенні осадових порід – вапняків.

Узагальнення

Видове різноманіття тварин становить понад 1,5 млн видів. Тварини населяють усі середовища існування на нашій планеті. Одні з них (як-от губки) не формують тканини та справжні органи, тоді як у більшості з тканин утворюються органи, що можуть об'єднуватись у системи органів. Губки – примітивні тварини, які мешкають у водоймах.

Поміркуйте

1. Чому губки не можуть жити на суходолі?
2. Укажіть, які адаптації дають змогу губкам існувати у водному середовищі разом з тваринами, що мають більш складну організацію.
3. Які особливості губок дають можливість людині використовувати їх у медицині?

§ 41. Жалкі – двошарові тварини



Яка особливість будови дає гідрі можливість відновитися з 1/100 частини тіла?

Які характерні риси жалких. Як і губки, жалкі – постійні мешканці водойм, як морів, так і прісних. На відміну від губок, у них формуються тканини.

У жалких виділяють дві життєві форми, які відрізняються особливостями будови та способом життя, – поліпи та медузи.

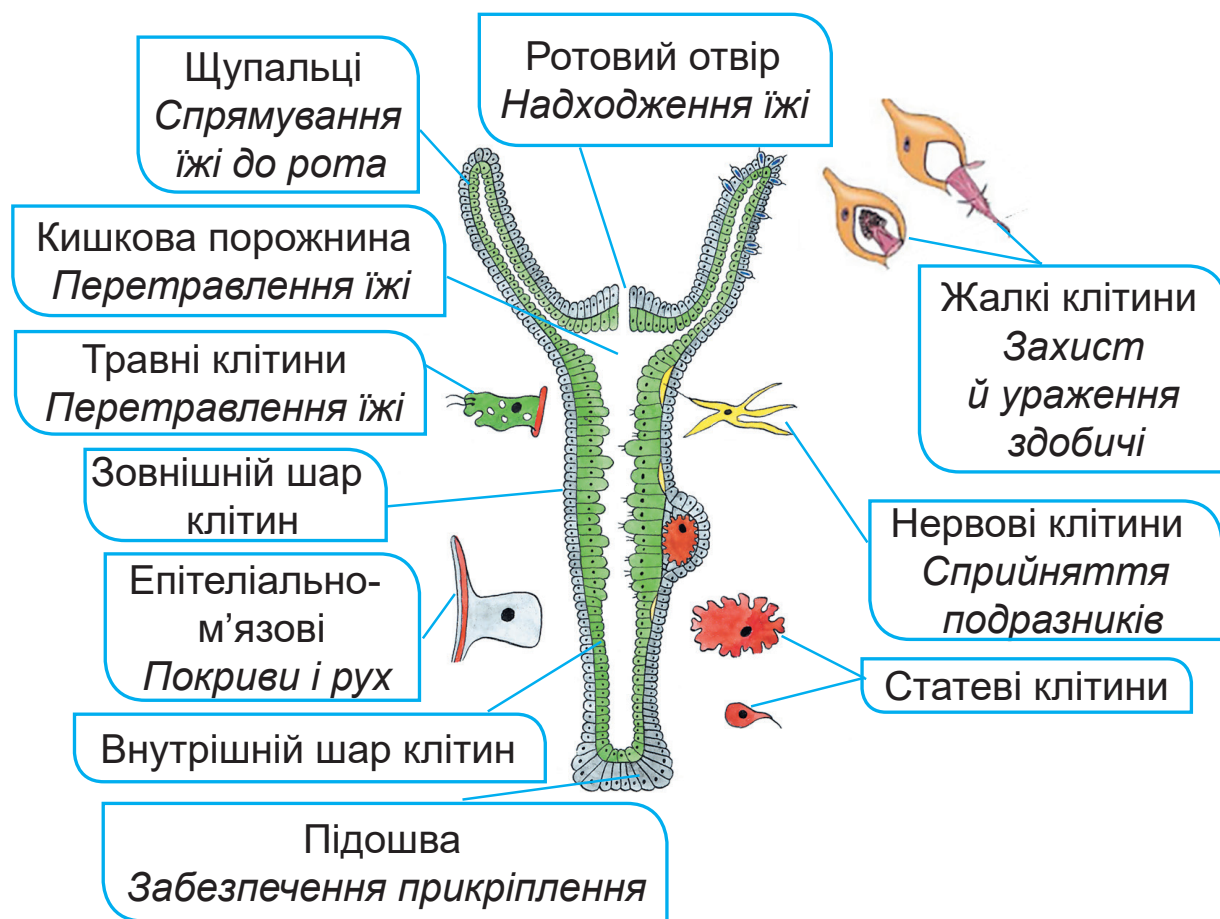
Поліпи (від грецьк. *поліпус* – багатоногий) ведуть прикріплений або малорухливий спосіб життя. Їхнє тіло нагадує мішок, на верхньому полюсі якого розташований ротовий отвір, оточений щупальцями. **Медузи**, на відміну від поліпів, активно плавають у товщі води. Тіло схоже на парасольку, по краях якої розташовані численні щупальці. У центрі ввігнутої частини парасольки є ротове стебельце з ротовим отвором на верхівці.

Розділ 2

Багатьом представникам жалких притаманні складні життєві цикли, в яких чергуються статеве покоління (представлене медузами) та нестатеве (поліпи).

З особливостями будови поліпів ознайомимося на прикладі поодинокого поліпа – **гідри** (мал. 41.1). У прісних водах гідр можна побачити на підводних предметах, до яких вони прикріплюються підшвою. Це основа нижньої частини тіла гідри – стебельця, що діє як присосок. На протилежному полюсі тіла розташований ротовий отвір, оточений щупальцями.

✓ **Дізнайтеся більше** за QR-кодом про походження назви «гідра». <https://cutt.ly/lwSI28iw>



Мал. 41.1. Гідра довгостебла в розрізі

Стінки тіла жалких складаються з двох шарів клітин – зовнішнього і внутрішнього. Між ними розташований тоненький шар міжклітинної речовини, що у гідри має вигляд пружної пластинки. Він виконує опорну функцію. Рот у гідри веде в мішкоподібну кишкову порожнину, в якій перетравлюється їжа. У жалких рот слугує як для поглинання їжі, так і для виведення неперетравлених її решток.

У зовнішньому шарі є *жалкі клітини* (звідси й походить назва цих тварин). Слугують жалкі клітини для захисту, ураження здобичі та її утримання; найбільше їх на щупальцях.

✓ **Дізнайтеся більше** про жалкі клітини. У середині жалкої клітини розташована капсула зі спіралью закрученою жалкою ниткою (див. мал. 41.1). Якщо здобич, що пропливає повз гідру, зачепить чутливий волосок на поверхні клітини, жалка нитка викидається назовні. Вона проникає в ранку, що утворюється на тілі здобичі, а разом з нею туди надходить і токсична речовина, яка її паралізує. Нові жалкі клітини, так само як й інші типи клітин, виникають за рахунок *проміжних*, здатних до поділу.

Покриви тіла гідри насамперед утворюють *епітеліально-м'язові клітини*. Завдяки скороченню м'язових відростків цих клітин тіло гідри здійснює рухи: стискається або нахилиється в певний бік (мал. 41.2). *Залозисті клітини*, що входять до складу внутрішнього шару, виділяють у кишкову порожнину травні соки, під впливом яких їжа починає перетравлюватися. Серед клітин внутрішнього шару переважають *травні клітини*, що мають джгутики, але здатні утворювати й псевдоподії. Вони захоплюють їжу, яка перетравлюється у трав-



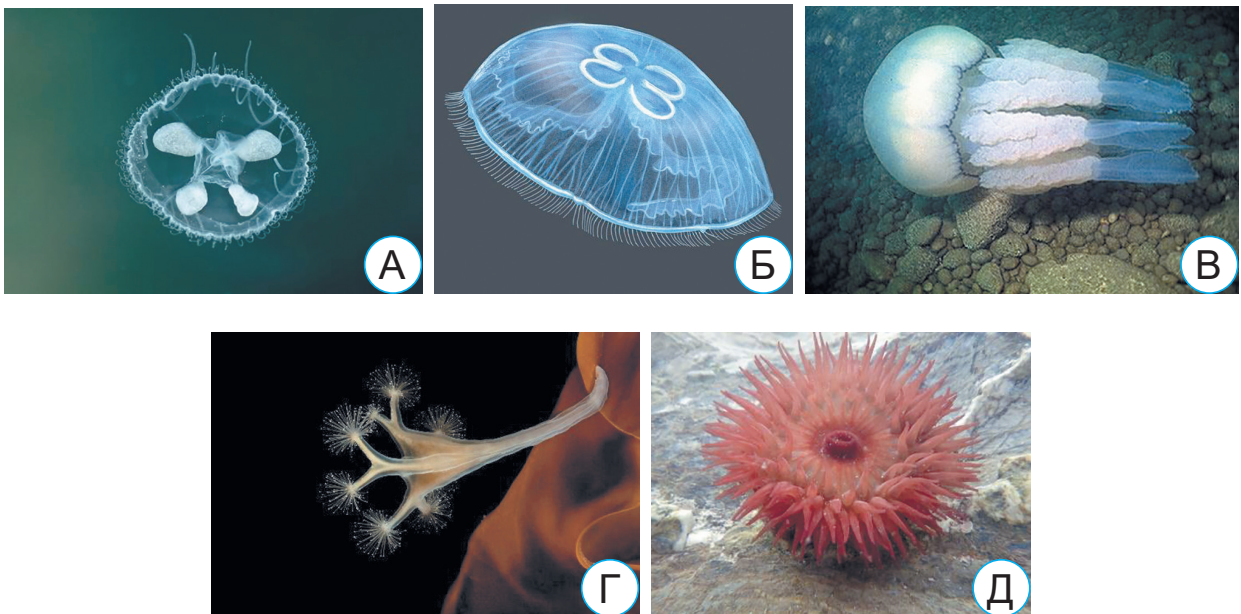
Мал. 41.2. Рух гідри прісноводної

Розділ 2

них вакуолях. Жалкі – здебільшого хижаки. Дрібні види живляться ще дрібнішими безхребетними тваринами, великі – й хребетними (наприклад, рибами). Як у зовнішньому, так і у внутрішньому шарі є *нервові клітини*.

Цікаво знати. У медуз міжклітинна речовина містить багато води – до 98 %. Тому їхнє тіло драглисте. Високий вміст води в тілі допомагає медузі триматись у товщі води. Пересувається медуза завдяки скороченням парасольки – реактивно.

Які жалкі мешкають у водоймах України. У прісних водоймах України (ставках, озерах і річках з повільною течією) мешкають різні види гідр. У річках України, зокрема Дніпрі, трапляється медуза краспедакуста (мал. 41.3, А). Вона дуже маленька, діаметр її парасольки сягає лише 2 см. У водойми Європи ці тварини могли потрапити разом з тропічними водними рослинами.

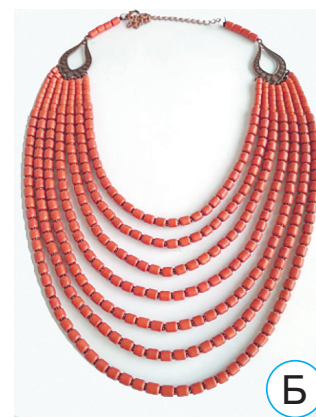


Мал. 41.3. Жалкі фауни України. А. Прісноводна медуза краспедакуста. Б. Медуза аурелія. В. Медуза коренерот. Г. Медуза морський ліхтарик. Д. Поодинокий кораловий поліп – актинія кінська

У Чорному та Азовському морях поширені медузи: аурелія, коренерот і люцернарія. Діаметр пласкої парасольки аурелії може сягати 40 см (мал. 41.3, Б). У коренерота щупальців немає, жалкі клітини містяться по поверхні парасольки та на видовжених, зрослих між собою ротових лопатях (мал. 41.3, В). Люцернарія, або морський ліхтарик (мал. 41.3, Г), веде прикріплений спосіб життя. Стебельцем, що закінчується присоском, медуза прикріплюється до різних підводних предметів, чим нагадує поліп. У Чорному та Азовському морях на дні поблизу берегів мешкає актинія кінська (мал. 41.3, Д).

Яка роль жалких у природі та житті людини. Окрему групу жалких становлять коралові поліпи, багато з них утворюють колонії. Коралові поліпи, які формують потужний зовнішній вапняковий скелет, насамперед мадрепорові, беруть участь в утворенні коралових рифів. Ці морські екосистеми є місцем оселення різноманітних мешканців тропічних морів. Від їхньої продуктивності багато в чому залежить і продуктивність усього Світового океану, який забезпечує людину морепродуктами.


Існують корали, що мають внутрішній скелет з кальцій карбонату. Так, червоний корал, поширений у Середземному морі та Атлантичному океані, має різні відтінки: від світло-рожевого до темно-червоного, майже чорного. З нього виготовляють різноманітні ювелірні прикраси (мал. 41.4).



Мал. 41.4. А. Червоний корал та ювелірні вироби з нього (Б)

Розділ 2

Цікаво знати. Коралі, або коралове намисто, – традиційна прикраса українських жінок у вигляді циліндриків, нанизаних на нитку. Їх роблять зі скелетів червоного корала. Кожна нитка має назву *разок*. Інтенсивний промисел червоного корала призвів до значного скорочення чисельності цього виду.

 Як розв'язують проблему розселення корали, які ведуть прикріплений спосіб життя?

Актинії – поодинокі коралові поліпи, позбавлені скелета (мал. 41.3, Д, мал. 41.5, А, Б). Найбільше видове різноманіття актиній спостерігають у тропічних морях, насамперед на мілководді. Вони можуть бути яскраво забарвлені в різні кольори, нагадуючи фантастичні квіти, тому їх називають *морськими анемонами* (анемони – трав'янисті рослини з вишуканою квіткою).



Мал. 41.5. Різноманітність жалких. А. Актинії.

Б. Середземноморський краб лібія захищається за допомогою актиній. В. Медуза ропілема їстівна

Цікаво знати. Деяких медуз, наприклад ропілему їстівну (мал. 41.5, В), людина споживає в їжу в підсоленому вигляді. В Японії та Китаї цю страву називають «кришталеве м'ясо».

✓ **Дізнайтеся більше** за QR-кодом про жалких, небезпечних для людини. <https://cutt.ly/hwSl9yol>



Узагальнення

Жалкі – безхребетні тварини, що мешкають у водоймах. Тіло складається з двох шарів клітин, розділених шаром міжклітинної речовини. Мають жалкі клітини, що слугують для нападу та захисту. Жалкі представлені двома життєвими формами: поліпами та медузами.

Поміркуйте

1. У якої із життєвих форм жалких – поліпів чи медуз – краще розвинена здатність до регенерації? Відповідь обґрунтуйте.
2. У чому переваги та недоліки прикріпленого способу життя коралових поліпів?
3. У кого із жалких – поліпів чи медуз – краще розвинена нервова система? Аргументуйте.

§ 42. Плоскі черви



Яка особливість розмноження плоских червів дає їм можливість виживати в різних умовах середовища?

Що характерно для плоских червів. Тіло цих тварин сплюснене, воно має форму листка або стрічки (мал. 42.1). Звідси й походить назва цих тварин – **плоскі черви**. На відміну від жалких, у них добре розвинені тканини і формуються системи органів: опорно-руховий апарат, травна, видільна, нервова, статева. Покриви плоских червів – **шкір-**



Мал. 42.1. А. Планарія молочно-біла. Б. Котячий сисун.
В. Бичачий ціп'як

Розділ 2


но-м'язовий мішок: сукупність покривного епітелію та шарів м'язів, розташованих під ним.

У світі відомо приблизно 20 тис. видів плоских червів. Більшість з них веде паразитичний спосіб життя. Але серед плоских червів є й вільноживучі види – представники вільчастих червів. Вони поширені в морях і прісних водоймах, зрідка на суходолі. Представником вільчастих червів є планарія молочно-біла, що мешкає в прісних водоймах з нешвидкою течією (мал. 42.1, А). Сисуни і стьожкові черви є паразитами тварин і людини. Довжина тіла найдрібніших видів плоских червів не перевищує 1 мм, тоді як один з видів стьожкових червів, що паразитує у кишковому тракті кашалота, – полігонопор велетенський, сягає завдовжки до 30 м.

✓ **Дізнайтеся більше** за QR-кодом про внутрішню будову плоских червів. <https://cutt.ly/bwSI9hAx>



Паразитичні плоскі черви часто мають складні життєві цикли зі зміною хазяїв. Організм, у якому паразит розмножується статевим шляхом, називають **остаточним хазяїном**. Організм, у якому паразит розмножується нестатево або лише проходить певні стадії росту і розвитку, – **проміжним хазяїном**.

 Яку перевагу паразитичним плоским червам забезпечує зміна хазяїв – проміжного (проміжних) та остаточного? Які недоліки має цей процес?

Паразитичні червоподібні істоти незалежно від того, до якої групи тварин вони належать, мають назву **гельмінти**. Їх вивчає наука **гельмінтологія**.

Які плоскі черви паразитують у людини і тварин. Сисуни мають два присоски – ротовий і черевний, якими паразит прикріплюється до тканин хазяїна. На дні ротового присоска розташований ротовий отвір, який веде до кишки.

В Україні, зокрема в басейнах річок Дніпро, Сейм, Південний Буг, поширений котячий сисун (мал. 42.2). Його розвиток відбувається за участі двох проміжних хазяїв: першого – прісноводного молюска бітинії, та другого – різних видів корошових риб. Остаточний хазяїн (людина або рибоїдна тварина) заражається котячим сисуном, споживши сиру або недостатньо просолену чи просмажену рибу з личинками паразита. У тілі остаточного хазяїна паразит дістається печінки, живиться її тканинами, порушуючи функції.



Мал. 42.2. Цикл розвитку котячого сисуна

Цікаво знати. Деякі паразити змінюють поведінку своїх хазяїв. Наприклад, проміжним хазяїном сисуна лекохлоридія парадоксального є молюски бурштинівки, а остаточним – птахи. Щоб здійснити перехід від одного хазяїна до другого, паразит стимулює перетворення щупальця равлика, яке стає схожим на здобич птахів – гусеницю метелика (мал. 42.3). Це привертає увагу птахів, які скльовують «гусинь», і паразит потрапляє в остаточного хазяїна.

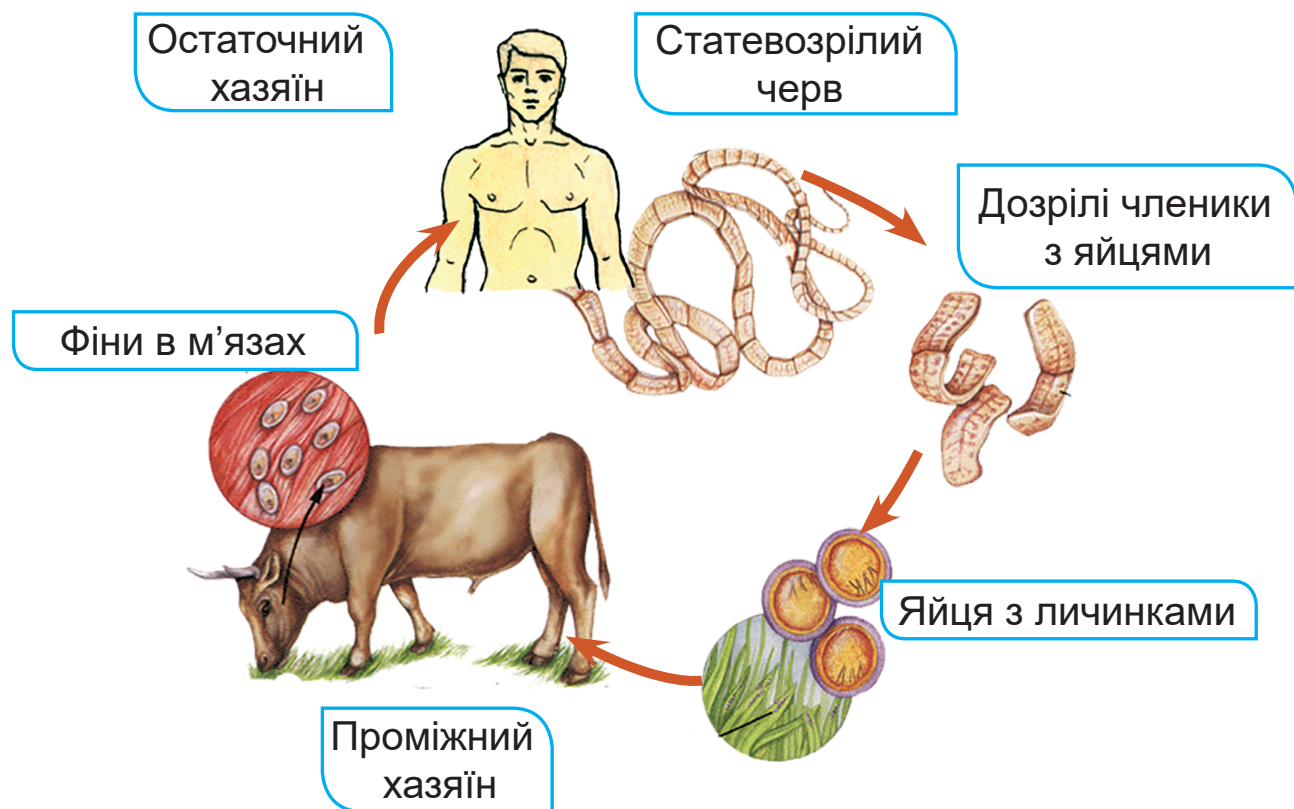


Мал. 42.3.
Лекохлоридій парадоксальний перетворює щупальце равлика на яскраво-зелене

Розділ 2

Стьожкові черви паразитують у кишковому тракті людини та різних видів хребетних тварин. Вони мають вузьке стрічкоподібне тіло. На передньому кінці стьожкового черва розташована головка з органами прикріплення: присосками, хоботком з гачками тощо. Тіло цих червів поділене на окремі членики, їхня кількість у різних видів може коливатися від 3–4 до декількох тисяч. Заповнені яйцями дозрілі членики відриваються від заднього кінця тіла черва та виводяться назовні з організму остаточного хазяїна. Стьожкові черви не мають кишки. Поживні речовини з порожнини кишкового тракту хазяїна вони вбирають через покриви. В Україні трапляються бичачий та свинячий ціп'яки, ехінокок, стьожак широкий та інші.

Проміжний хазяїн для бичачого ціп'яка – велика рогата худоба (мал. 42.4), а для свинячого – свині. Для обох видів



Мал. 42.4. Цикл розвитку бичачого ціп'яка

цих цїп'яків остаточним хазяїном є людина. Заповнені яйця-ми дозрілі членики цїп'яків виводяться назовні. Для подальшого розвитку яйця паразитів повинні потрапити з їжею у кишковий тракт проміжного хазяїна, де в різних органах формуються личинки – **фіни**. Вони мають вигляд невеликого (розміром з горошину) міхурця, заповненого рідиною. У середину міхурця вивернута зачаткова головка паразита. Остаточний хазяїн – людина – заражається, споживаючи недостатньо термічно оброблене м'ясо великої рогатої худоби (або свині – у разі свинячого цїп'яка), яке містить фіни. Потрапивши у шлунково-кишковий тракт людини, паразит розвивається у статевозрілу особину.



М'ясо можна купувати лише в магазинах чи спеціально призначених для цього місцях на ринках, адже перед продажем воно повинно пройти санітарний контроль на наявність у ньому паразитів. Купуючи м'ясо в не призначених для цього місцях, людина ризикує заразитися різними паразитами. Крім того, перед споживанням м'ясо потрібно ретельно проварити чи просмажити.

✓ **Дізнайтеся більше** за QR-кодом про печінкового сисуна, ехінокока та стьожака широкого. <https://cutt.ly/2wSI9Wlc>



Узагальнення

Плоскі черви мають листко- або стрічкоподібне сплюснене тіло. Бувають вільноживучі та паразитичні види. У паразитів життєві цикли зазвичай відбуваються зі зміною хазяїв та середовищ існування. В організмі людини можуть паразитувати статевозрілі особини котячого та печінкового сисунів, бичачого та свинячого цїп'яків, стьожака широкого, личинки ехінокока, зрідка – личинки свинячого та бичачого цїп'яків.

Поміркуйте

1. Яких правил потрібно дотримуватись людині для профілактики гельмінтозів, що їх спричиняють плоскі черви?
2. Чому ветеринари рекомендують давати котам і собакам рибу та м'ясо, попередньо обробивши його термічно або проморозивши?
3. Чому розміри стьожкових червів у десятки разів перевищують розміри сисунів?

§ 43. Нематоди



Чому нематоди, на відміну від жалких або плоских червів, не здатні до вегетативного розмноження?

Які ознаки характерні для нематод. Відомо понад 30 тис. видів **нематод**. Паразитичний спосіб життя веде приблизно третина видів: вони паразитують не тільки в людини і тварин, але й у рослин. Розміри багатьох вільноживучих видів незначні, найдрібніші з них – лише 0,1 мм. Паразитичні види зазвичай мають більші розміри. Наприклад, довжина тіла самки плацентонеми велетенської – паразита кашалота – сягає до 8,5 м.

Тіло нематод за формою нагадує веретено або нитку, у поперечному перерізі воно округлої форми (звідки й походить одна з назв цієї групи – **круглі черви**). Тіло вкриває шкірно-м'язовий мішок. Його зовнішній шар – щільна **кутикула**, яку виділяють клітини покривного епітелію. Під епітелієм розташований шар поздовжніх м'язів. Кутикула захищає внутрішні органи, а також бере участь у забезпеченні рухів.

На відміну від плоских червів, нематоди мають **порожнину тіла** – проміжки між внутрішніми органами, заповнені рідиною. Ця рідина, що перебуває під тиском, підтримує форму тіла та транспортує поживні речовини, гази, кінцеві продукти обміну. Тобто вона виконує функції крові, адже у нематод кровоносної системи немає.

Травна система нематод наскрізна: вона має вигляд трубки, що починається ротовим отвором, а закінчується анальним. Через нього виводяться назвні неперетравлені рештки їжі. Нематоди мають також видільну та нервову системи, а газообмін здійснюється через покриви.

Нематоди – здебільшого роздільностатеві тварини. Запліднення внутрішнє. Запліднені самки зазвичай відкладають яйця, з яких виходить личинка. Оскільки кутикула у нематод нерозтяжна, то вона перешкоджає росту тварин. Тому час від часу личинка скидає стару кутикулу, і, доки не затверділа нова, вона росте. Дорослі черви не линяють і не ростуть.

Яка роль вільноживучих нематод у природі. Вільноживучі види можуть мешкати у прісних водоймах, морях та у ґрунті. Вони становлять важливу частину кормової бази для інших тварин. А мешканці ґрунтів відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення.

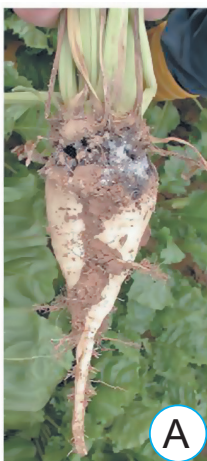
Цікаво знати. На 1 м² поверхні ґрунту луків може припадати до 20 млн особин нематод.

Якої шкоди нематоди можуть завдавати рослинництву. Галові, бурякова, стеблова, пшенична нематоди можуть значно знижувати врожайність різноманітних культурних рослин (до 60–70 %) та спричиняти їхню загибель (мал. 43.1).

Мал. 43.1.

Нематоди – паразити рослин. А. Коренеплід цукрового буряка, уражений буряковою нематодою.

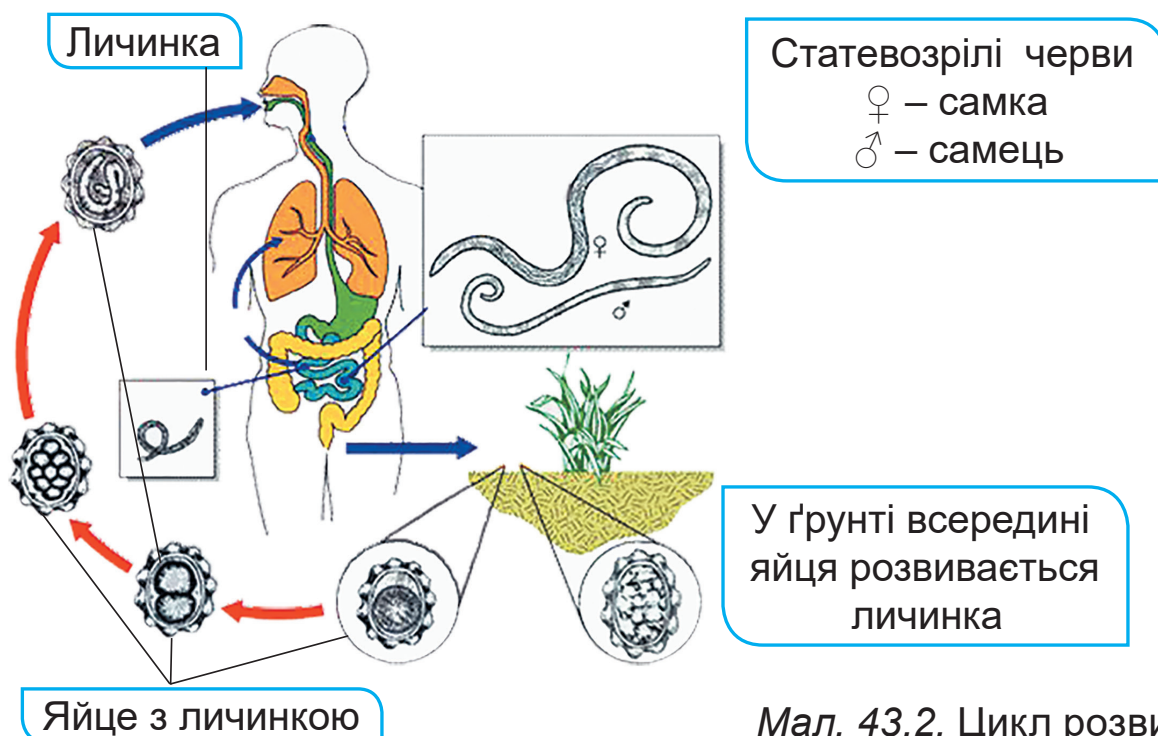
Б. Цибулина, ушкоджена стебловою нематодою



Розділ 2

Які нематоди паразитують у людини. Людина заражається аскаридою людською, коли з немитими овочами, фруктами, сирю водою чи брудними руками до її травного тракту потрапляють яйця паразита (мал. 43.2). У кишці з яєць виходять личинки аскариди, які проникають у кровоносні судини стінок кишки і далі з кров'ю через печінку та серце потрапляють у легені. Звідти вони повітроносними шляхами через глотку повертаються до кишки, де й стають статевозрілими.

Самки аскариди людської надзвичайно плодючі: кожна з них здатна виділяти щодоби в просвіт кишки хазяїна до 250 тис. яєць. Аскарида отрує організм хазяїна продуктами своєї життєдіяльності. У зараженої людини спостерігають розлади роботи органів травлення, гострі болі в животі, може розвиватися некрозів'я тощо.



Мал. 43.2. Цикл розвитку аскариди людської

Цікаво знати. Самки аскариди людської можуть сягати завдовжки до 45 см, самці – до 25 см. Тривалість життя цих паразитів – 10–12 місяців.



Щоб запобігти зараженню аскаридами, не слід вживати в їжу немиті овочі, фрукти або пити сиру воду. Також потрібно завжди мити руки перед споживанням їжі та захищати її від мух, які на своєму тілі переносять яйця паразитів.

✓ **Дізнайтеся більше** про гострика та трихінелу за QR-кодом. <https://cutt.ly/SwSI9JJz>



Узагальнення

Нематоди (круглі черви) – група тварин, серед яких багато вільноживучих, які слугують кормом для інших тварин та беруть участь у ґрунтоутворенні. Є паразити рослин (картопляна, галова, пшенична, бурякова нематоди), людини і тварин (аскарида, гострик, трихінела).



Поміркуйте

1. Як кутикула дає змогу нематодам пристосовуватись до різних умов існування?
2. Як аскарида людська, що не має органів прикріплення, утримується в кишці хазяїна?
3. Запропонуйте рекомендації для ефективної боротьби з нематодами – паразитами сільськогосподарських культур.

§ 44. Кільчасті черви



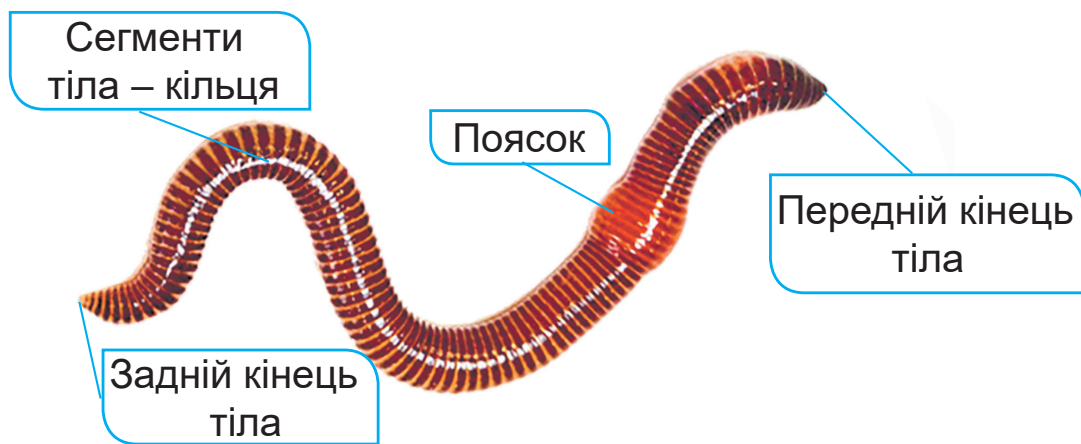
Як умови середовища існування вплинули на особливості будови тіла різних груп кільчастих червів?

Що характерно для кільчастих червів. Кільчасті черви, або **кільчаки**, поширені у прісних водоймах, морях, у ґрунті. Є серед них паразити та кровосисні види.

Тіло кільчастих червів поділене на окремі кільця – сегменти, від чого й походить їхня назва (мал. 44.1). **Сегменти** – частини тіла деяких тварин (кільчастих червів, членисто-

Розділ 2

ногих), які розташовані вздовж тіла один за одним. Завдяки поділу на сегменти тіло кільчастих червів набуває значної гнучкості.



Мал. 44.1. Будова дощового черв'яка

Покриви тіла кільчастих червів – шкірно-м'язовий мішок. Серед клітин епітелію, розташованого під кутикулою, є залозисті клітини, які виділяють слиз. Він виконує захисну функцію. У мешканців суходолу та ґрунту слиз, зволожуючи покриви, забезпечує крізь них газообмін. Під епітелієм розташовані два шари м'язів – кільцеві та поздовжні. Вони забезпечують рухи цих тварин.



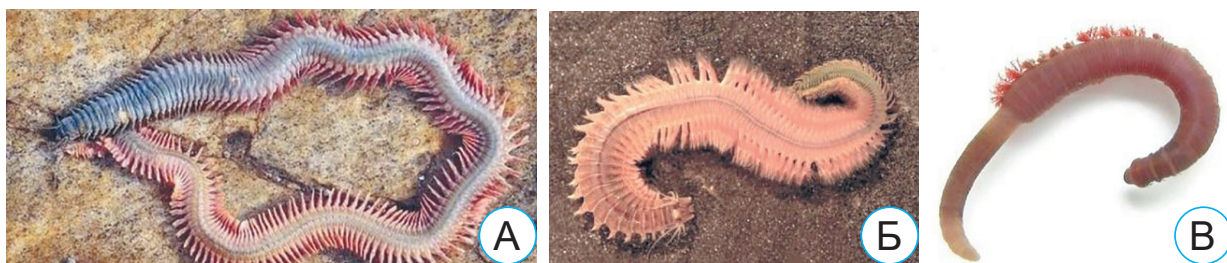
Які фізичні сили діють на дощового черв'яка під час його руху в ґрунті? Що допомагає їх долати?

Порожнина тіла кільчастих червів відмежована від внутрішніх органів і тканин шаром епітеліальних клітин.

Цікаво знати. Завдяки перегородкам між сегментами, у разі ушкоджень покривів кільчастих червів, порожнинна рідина витікає не з усього тіла, а тільки з декількох ушкоджених сегментів. Це запобігає загибелі тварини. Подібний принцип використовують і в суднобудуванні: трюми кораблів ділять перегородками на відсіки. Якщо корабель зазнає пробоїни, вода заповнює не весь трюм, а лише один чи кілька відсіків.

Кільчасті черви мають наскрізну кишку, видільну, нервову та статеву системи. Є у них і кровоносна система: вона замкнена, тобто кров рухається тільки кровоносними судинами. А у мешканців водойм можуть бути й органи дихання – зябра. Органи чуття найкраще розвинені в мешканців водойм, які ведуть рухливий спосіб життя. У них є органи дотику (вусики, щупальці), нюху, зору (очі), рівноваги. У мешканців ґрунтів, наприклад дощових червів, спеціалізовані органи чуття розвинені слабо або взагалі відсутні. Кільчасті черви можуть бути як роздільностатевими (багатощетинкові черви), так і гермафродитами (малощетинкові черви, п'явки). Можуть вони розмножуватись і вегетативно (поділом, брунькуванням, фрагментацією). У багатьох кільчастих червів добре розвинена здатність до регенерації.

Яка різноманітність кільчастих червів. У багатощетинкових червів з боків сегментів тулуба часто розташовані мускульні лопаті – своєрідні органи руху (знайдіть їх на малюнку 44.2). Вони слугують для повзання чи плавання. На них розміщені численні довгі щетинки (що й дало назву цій групі кільчастих червів), а іноді – ще й зябра.



Мал. 44.2. Багатощетинкові черви. А. Нереїс. Б. Палоло.
В. Піскожил

Багатощетинкові черви поширені переважно в морях, населяючи різні глибини. Серед них є хижі, рослиноїдні чи всеїдні тварини та види-фільтратори. Деякі з придонних форм

Розділ 2

будують власні схованки. У Чорному та Азовському морях мешкають певні види нереїсів (мал. 44.2, А), якими живляться цінні промислові риби, зокрема осетрові. Деяких з багатощетинкових червів, наприклад тихоокеанського палоло (мал. 44.2, Б), споживає в їжу людина. Піскожилів (мал. 44.2, В) використовують як живців для риболовлі.

Малощетинкові черви (мал. 44.3) поширені переважно в ґрунті та прісних водоймах. Парних кінцівок на сегментах вони не мають, є лише пучки нечисленних щетинок (звідки й походить їхня назва). Тому пересуваються вони за рахунок почергових скорочень різних шарів м'язів шкірно-м'язового мішка. У передній третині тіла у статевозрілих особин є розширення – **поясок**. Його залози виділяють слиз, з якого формується оболонка кокона. У коконі під час розмноження розташовані яйця, а також містяться поживні речовини, потрібні для розвитку зародка.



Мал. 44.3. Малощетинкові черви. А. Гнойовий черв'як (червоний каліфорнійський черв'як). Б. Трубковики в намулі. В. Ейзенія Гордєєва; вид занесено до Червоної книги України

Яка роль кільчастих червів у природі та житті людини. Дощові черв'яки відіграють надзвичайно важливу роль у процесах ґрунтоутворення. Прокладаючи довгі ходи, вони перемішують та розпушують ґрунт. Це поліпшує проникнення повітря та води до кореневої системи рослин. Дощові черв'яки живляться відмерлими рештками рослин, зтягаю-

чи їх у свої ходи, і тим самим збагачують ґрунт органічними речовинами. У процесі перетравлення рослинних решток у їхній кишці формуються сполуки, з яких утворюється родючий гумусовий шар ґрунту. Дощові черв'яки потребують охорони. Їхня чисельність скорочується внаслідок надмірного використання мінеральних добрив та отрутохімікатів, що негативно впливає на родючість ґрунтів.

Цікаво знати. Свою назву дощові черв'яки дістали тому, що після дощів, коли вода заливає їхні ходи, багато цих тварин виповзають на поверхню через нестачу кисню у вологому ґрунті. Гноювий черв'як (мал. 44.3, А) часто трапляється в купах гною чи компосту. Він переробляє органіку на високоефективне екологічно чисте добриво – *біогумус*. Його успішно використовують для утилізації рослинних решток, наприклад опалого листя, у великих містах.

У прісних водоймах України поширені невеликі черви завдовжки 2–5 см – трубоквики (мал. 44.3, Б). Їх так назвали тому, що навколо задньої частини тіла, яка висувається над ґрунтом, вони утворюють гнучку захисну трубку з мулових часток, склеєних слизом. Трубоквиків часто використовують як корм для акваріумних риб. Пропускаючи крізь кишку донний мул, трубоквики розкладають органічні сполуки. Тому цих тварин можна використовувати для очищення стічних вод, забруднених органікою.

П'явки поширені переважно у прісних водоймах і морях, але трапляються й на суходолі. Серед них є хижак, які живляться дрібними тваринами (молюсками, червами тощо), кровосисні види та паразити. На передньому та задньому кінцях тіла в п'явок розташовані два присоски: ротовий і задній.

У прісних водоймах України мешкає медична п'явка (мал. 44.4). Вона живиться кров'ю людини і тварин. За допомогою



Мал. 44.4. Медична п'явка

щелеп, укритих дрібними зубчиками, п'явка прорізає шкіру й через ранки висмоктує кров. До складу слини медичної п'явки входить особлива речовина – гірудин, що запобігає зсіданню крові. Ця кров наче в законсервованому стані зберігається в її кишці кілька місяців. Медичну п'явку з давніх часів використовують у медицині, зокре-

ма при захворюваннях кровоносних судин, пов'язаних з утворенням кров'яних згустків, а також для зниження артеріального тиску.

Унаслідок забруднення водойм та інтенсивного вилову чисельність медичної п'явки в Україні дуже скоротилася. Тому цей вид занесено до Червоної книги України.

Узагальнення

Кільчасті черви мають видовжене тіло, побудоване з кілець – сегментів. Вони переважно мешкають у ґрунті та водоймах. Кільчасті черви відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення та слугують кормом для інших тварин.

Поміркуйте

1. Як рухаються кільчасті черви? Чи можна цей принцип використати в технічних засобах?
2. Запропонуйте дослідження, яке підтвердить чи спростує роль дощового черв'яка у процесах ґрунтоутворення.
3. Доведіть, що п'явка належить до кільчастих червів.

§ 45. Молюски

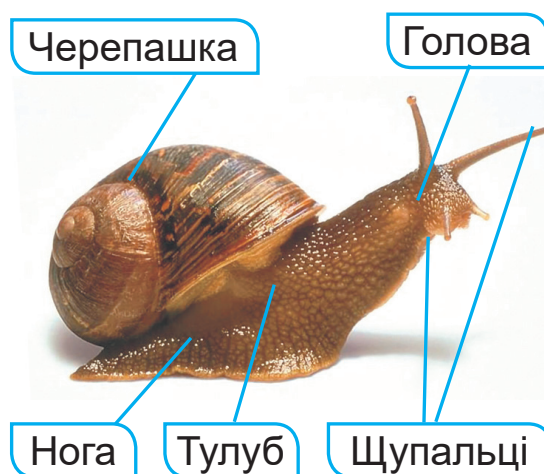


Черепашка молюсків – це перевага чи недолік у їхньому житті?

Які ознаки притаманні молюскам. **Молюски** – безхребетні тварини з м'яким несегментованим тілом, звідки походить їхня інша назва – **м'якуни**. Тіло часто вкрите захисною черепашкою, яка виконує функції зовнішнього скелета.

Молюски мешкають у прісних (ставковики, жабурниці тощо) та солоних (як-от мідії, устриці, восьминоги, кальмари) водоймах або на зволжених ділянках суходолу (виноградний слимак, голі слимаки). Більшість молюсків повільно повзає або веде прикріплений спосіб життя, однак деякі види здатні швидко плавати (деякі кальмари розвивають швидкість до 40 км/год).

Розглянемо зовнішню будову молюсків на прикладі поширеного в Україні виноградного слимака (мал. 45.1). Його тіло складається з трьох відділів: голови, тулуба та ноги. На голові є органи чуття: дві пари щупальців та пара очей. Нога – мускулястий орган руху, розташований на черевному боці тіла. Більшість внутрішніх органів міститься в тулубі – мішкоподібному вирості спинного боку тіла. Тулуб з боків оточений складкою шкіри – **мантією**. Між мантією та тулубом розміщена **мантійна порожнина**, сполучена із зовнішнім середовищем. Тіло захищене черепашкою, яка у виноградного слимака спіралью закручена. Її виділяють клітини покривного епітелію мантії.



Мал. 45.1. Зовнішня будова виноградного слимака

✓ **Дізнайтеся більше** про будову черепашки молюска. Зовнішній шар черепашки утворений рогоподібною органічною речовиною. А середній і внутрішній шари складаються з кристалів кальцій карбонату. Середній шар сніжно-білого кольору має назву *порцеляноподібний*, внутрішній – *перламутровий*. На світлі він виграє всіма барвами веселки, оскільки в його пластинках світло розкладається на окремі кольори спектра.

Молюски не мають шкірно-м'язового мішка, їхні м'язи утворюють групи, що виконують ті чи інші функції.

Цікаво знати. У виноградного слимака в роті є спеціальний орган – тертка, на якому розміщено багато хітинових зубчиків. Тому слимаків називають тваринами з найбільшою кількістю зубів. Саме терткою молюски зчищають м'які тканини рослин, які їдять.

До складу травної системи входить не тільки кишка, що складається з різних відділів, а й спеціалізовані травні залози – слинні та печінка. Видільна система представлена нирками. Кровоносна система складається із серця та судин. Вона незамкнена: кров із судин виливається в порожнину тіла.

Молюски – мешканці водойм – дихають розчиненим у воді киснем за допомогою зябер, розміщених у мантийній порожнині. У наземних і частини прісноводних черевоногих молюсків (ставковиків, катушок тощо) ділянка мантиї перетворилася на легеню, яка забезпечує дихання атмосферним повітрям. У молюсків розвинені різноманітні органи чуття: дотику, рівноваги, зору тощо.

Цікаво знати. Цікавим представником акваріумних молюсків є ампулярія (мал. 45.2). Цей молюск одночасно має як зябра, так і легеню; ікру ампулярії людина може вживати в їжу.

Серед молюсків є як роздільностатеві види (головоногі, рапана, перлівниці), так і гермафродити (як-от виноградний

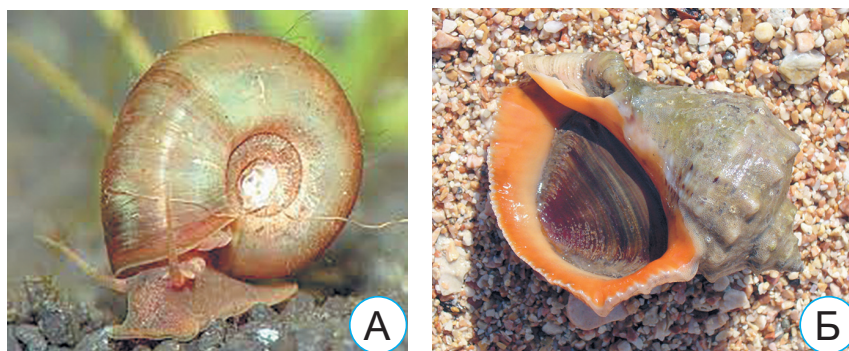
слимак). Для більшості морських видів характерний непрямий розвиток. Личинки молюсків часто слугують для розселення виду. Більшості прісноводних і всім наземним видам притаманний прямий тип розвитку. Оскільки молюски ростуть упродовж усього життя, розміри їхньої черепашки поступово збільшуються.



Мал. 45.2. Ампулярія

Яка різноманітність молюсків. Найбільша кількість видів молюсків – **червононогі** (близько 80 тис.). Це єдина група молюсків, які заселили не тільки водойми, а й суходіл. Мешканцем суходолу є виноградний слимак, який живиться м'якими наземними частинами рослин та їхніми рештками.

У прісних водоймах України можна натрапити на різні види ставковиків, катушок (мал. 45.3, А). У Чорному та Азовському морях мешкає рапана венозна, черепашка якої сягає завдовжки до 12 см (мал. 45.3, Б). Вважають, що яйця рапани було випадково завезено на днищах кораблів з Японського моря. Цей ненажерливий хижак може знищувати промислові види двостулкових, зокрема мідій та гребінців.



Мал. 45.3. А. Катушка рогова. Б. Рапана венозна

✓ **Дізнайтеся більше** про значення червононогих молюсків за QR-кодом. <https://cutt.ly/RwSI99zM>





Мал. 45.4. Будова двостулкового молюска на прикладі жабурниці

Двостулкові молюски, на відміну від червононогих, мешкають винятково у водоймах. Їхнє тіло сплющене з боків, воно складається з тулуба та ноги (мал. 45.4). Голови із щупальцями немає. Нога має сплющену форму, за її допомогою молюск може повільно повзати по дну водойми або закопуватись у ґрунт.

Черепашка двостулкових складається з двох стулок, які сполучаються на спинному боці. Вони замикаються завдяки скороченню м'язів-замикачів. Тіло оточене згортками мантиї.

На задньому кінці тіла в мантиї є два отвори – *сифони*, що ведуть до мантийної порожнини. Через ці сифони відбувається безперервний рух води: через нижній вода разом із частинками їжі надходить до мантийної порожнини, а через верхній – вода з неперетравленими рештками їжі, продуктами життєдіяльності та статевими клітинами виводиться назовні.

Дихають двостулкові лише за допомогою зябер. Більшість двостулкових молюсків – фільтратори. Так, перлівниці (мал. 45.5, А), пропускаючи воду через своє тіло, беруть участь



Мал. 45.5. А. Перлівниця річкова. Б. Устриця європейська. В. Морський гребінець

у процесах очищення води. Двостулкові молюски – основа живлення для багатьох водних тварин: риб, ссавців тощо. Устриць, мідій, морських гребінців (мал. 45.5, Б, В) вживає в їжу людина. Таких молюсків розводять штучно.

✓ **Дізнайтеся більше** про роль двостулкових молюсків за QR-кодом.



Головоногі молюски поширені винятково в океанах і морях з високою солоністю, тому в значно опріснених Чорному та Азовському морях вони не трапляються. До головоногих належать кальмари, каракатиці, восьминоги тощо. Зокрема, до кальмарів належить найбільший представник молюсків – кальмар велетенський.

Цікаво знати. Велетенський кальмар породив легенди про Кракена – міфічну істоту, що нападає та знищує кораблі в морі.

Тіло головоногого молюска складається з тулуба та голови (мал. 45.6), а нога перетворилася на щупальці, які оточують рот, та особливий орган – *лійку*. Характерна риса головоногих – здатність плавати за допомогою реактивного руху. Під час скорочення м'язів мантиї з мантийної порожнини через лійку із силою виштовхується вода, і тварина швидко рухається в протилежний бік. Черепашки в більшості сучасних видів головоногих немає або вона має вигляд пластинки, яка лежить під шкірою, як-от у каракатиці.

Для захисту в головоногих слугує чорнильна залоза. За небезпеки



Мал. 45.6. Будова головоногого молюска на прикладі каракатиці

Розділ 2

молюски виділяють назовні секрет цієї залози, який не розчиняється у воді й утворює чорну пляму. Під її прикриттям молюск тікає від ворогів (мал. 45.7).




Мал. 45.7. У разі небезпеки восьминіг виділяє темний секрет чорнильної залози (1), який його маскує



Мал. 45.8. Наутилус

Головоногі – хижакі, вони живляться ракоподібними, дрібними молюсками, рибою тощо.

Цікаво знати. Наутилус, або кораблик, – єдиний сучасний представник головоногих, який має зовнішню черепашку (мал. 45.8). Змінюючи об'єм газів у камерах черепашки, цей молюск може спливати ближче до поверхні води або, навпаки, занурюватись глибше.

 У будові яких технічних приладів використовують принцип руху головоногих молюсків?

Високий рівень розвитку нервової системи та досконалі органи чуття головоногих визначають складні форми їхньої поведінки. Зокрема, у них добре розвинені різні інстинкти (будівельні, захисні тощо), досить легко у них формуються й умовні рефлекси. Головоногими молюсками живиться багато морських тварин, зокрема зубаті кити. Людина споживає в їжу кальмарів, каракатиць і восьминогів. Із вмісту чорнильного мішка каракатиць і кальмарів виробляють коричневу фарбу – сепію. Її часто використовували для створення своїх

картин геніальний український художник і поет Тарас Шевченко.

Узагальнення

Молюски, або м'якуни, – це група безхребетних тварин, тіло яких несегментоване. Зовні вони вкриті складкою шкіри – мантиєю, епітелій якої виділяє захисну черепашку. Є три групи молюсків: червононогі, двостулкові та головоногі, які відрізняються будовою тіла та черепашки.

Поміркуйте

1. Двостулкові молюски – малорухливі істоти. Як вони розв'язують проблему з пошуком їжі?
2. Які умови потрібно створити для розведення вдома виноградно-го слимака?
3. Чому кількість видів головоногих молюсків значно менша за двостулкових і червононогих?

§ 46. Членистоногі – безхребетні тварини із зовнішнім скелетом. Ракоподібні



Чому саме членистоногі – найчисленніша група тварин на Землі?

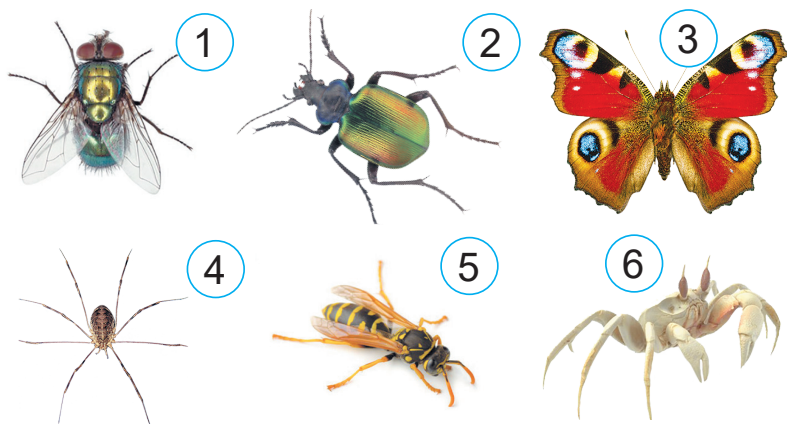
Які характерні риси членистоногих. Членистоногі – унікальна група тварин. Вони становлять близько 80 % від усього різноманіття організмів нашої планети, їх відомо понад 1,35 млн видів. Розміри членистоногих коливаються від мікроскопічних (частки міліметра, як-от у деяких дрібних ракоподібних чи багатьох кліщів) до десятків сантиметрів завдовжки (наприклад, довжина тіла омара європейського може сягати 60 см, а розмах ніг японського краба сягає до 3,75 м).

Членистоногі заселили різноманітні ділянки суходолу, усі типи водойм, ґрунт, організми інших істот. Членистоногі – це

Розділ 2

єдина група безхребетних тварин, представники якої (комахи) набули здатності до активного польоту. До членистоногих належать мухи, жуки, метелики, оси, павуки, кліщі, річкові раки, краби тощо (мал. 46.1).

Усі представники членистоногих, як і кільчасті черви, мають сегментоване тіло. Але їхні сегменти зібрані у групи, які відрізняються за особливостями будови. Подібні за будовою сегменти формують відділи тіла: **голову**, **груди** та **черевце**. У деяких випадках сусідні сегменти (наприклад, сегменти голови і грудей) можуть зростатися між собою, утворюючи **головогруди**.



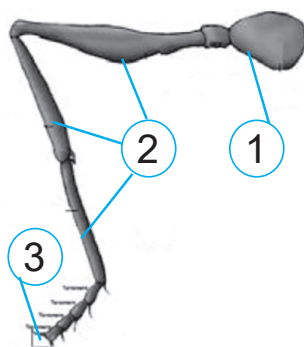
Мал. 46.1. Різноманіття членистоногих:

- 1 – зелена м'ясна муха;
- 2 – жук-красотіл;
- 3 – метелик сонцевик павичево око;
- 4 – косарик;
- 5 – паперова оса;
- 6 – краб-примара



Порівняйте тварин, зображених на мал. 46.1. Визначте риси подібності.

Назва цих тварин походить від того, що до їхніх сегментів прикріплюються по парі **членистих кінцівок**. Кожна така кінцівка складається з певної кількості окремих ділянок – **члеників** (мал. 46.2). Членисті кінцівки, на відміну від бічних мускульних виростів сег-



Мал. 46.2. Членисті кінцівки членистоногих:

- 1 – членик, яким кінцівка кріпиться до сегмента;
- 2 – окремі членики; 3 – кігтики на верхівці кінцівки

ментів багатощетинкових червів, можуть здійснювати складні, різноманітні та точні рухи.



Уявіть, що у членистоногих кінцівки зникли. Як вони могли б пересуватись?

На голові членистоногих розташовані різні органи чуття й ротовий отвір, оточений ротовими кінцівками. До грудей прикріплені кінцівки, що насамперед забезпечують рух (ходильні, плавальні тощо). Добре розвинені кінцівки на черевці мають, наприклад, деякі представники ракоподібних (річкові раки, омари, креветки тощо).

Тіло членистоногих зовні вкрите зовнішнім скелетом, утвореним кутикулою. Міцності кутикулі надає особлива органічна речовина – **хітин**. У річкових раків, омарів, крабів кутикула просочена ще й кальцій карбонатом, що додатково її зміцнює. Зсередини до кутикули кріпляться м'язи. Кутикула членистоногих нерозтяжна, тому ріст цих тварин, як і нематод, супроводжується періодичним линянням. Одні із членистоногих линяють і ростуть упродовж усього життя, як-от омар європейський, тривалість життя якого становить до 50 років. Інші (наприклад, комахи) у дорослому віці не линяють і тому не ростуть.

Серед членистоногих є хижакі, рослиноїдні види, сапротрофи, паразити, кровосисні види тощо. Членистоногим притаманні складні форми поведінки, які забезпечують різноманітні інстинкти. Багато представників членистоногих здатні до формування умовних рефлексів.

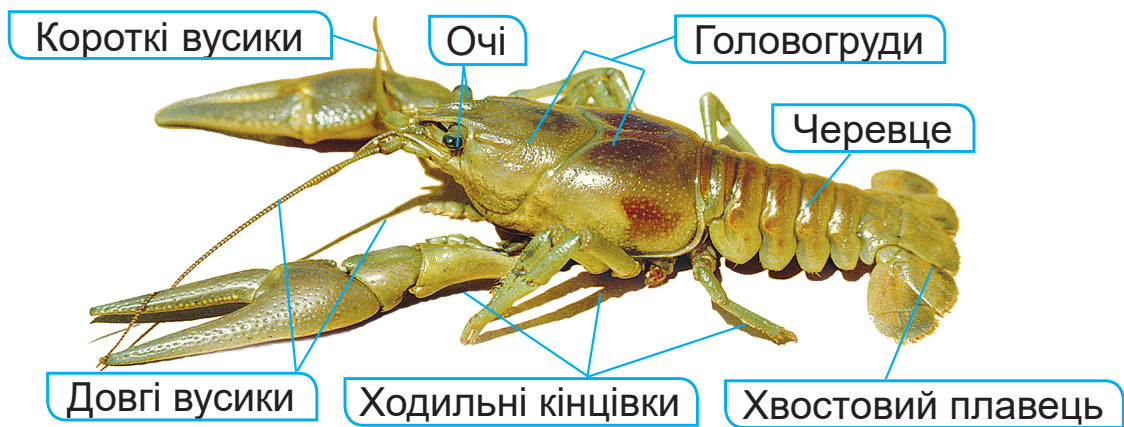
✓ **Дізнайтеся більше** про будову членистоногих за QR-кодом. <https://cutt.ly/lwSl3nRr>



Основними групами членистоногих є ракоподібні, комахи та павукоподібні.

Які ознаки притаманні ракоподібним. Ракоподібні – переважно мешканці водойм, тому здебільшого дихають за допомогою зябер. Їхня кутикула не захищає від пересихання, тому навіть мешканці суходолу (як-от мокриці) потребують певного рівня вологості середовища існування.

В Україні поширені різні представники ракоподібних. Найвідоміші з-поміж них – довгопалый (мал. 46.3) та широкопалый річкові раки. Широкопалого річкового рака занесено не тільки до Червоної книги України, а й до Міжнародного червоного списку.



Мал. 46.3. Будова ракоподібних на прикладі довгопалого річкового рака

Головогруди річкового рака зверху вкриті суцільним панциром, а черевце складається з окремих рухливих сегментів, укритих окремими щитками. На головогрудях є дві пари вусиків, кінцівки, що утворюють ротовий апарат (три пари щелеп і три пари ногощелеп), та п'ять пар ходильних ніг. Перша пара ходильних ніг несе добре розвинені клешні. Раки використовують їх для захисту від ворогів, захоплення їжі та її шматування. Ходильні ноги слугують річковому раку для повзання по дну. Ще шість пар кінцівок розташовані на черевці. Ніжки останньої пари розширені й разом з анальною пластинкою, якою закінчується черевце, утворюють хвостовий плавець.

Підгрибаючи під себе воду, рак здатний швидко плавати, пере-суваючись заднім кінцем уперед.

Річкові раки населяють водойми із чистою водою та високим умістом кисню. Річкові раки – всеїдні тварини. Вони можуть живитися водними рослинами, тваринами або їхніми рештками. Річкових раків, як й інших представників ракоподібних, людина вживає в їжу. Це омари, лангусти, креветки, краби, евфаузієві (криль) тощо (мал. 46.4).



Мал. 46.4. Промислові види ракоподібних. А. Омар європейський. Б. Креветка піщана. В. Камчатський краб

У природі ракоподібні (дафнії, циклопи, евфаузієві тощо) становлять кормову базу для різних мешканців водойм. У вологих місцях суходолу: лісовій підстилці, під камінням, у приміщеннях (погребах, підвалах тощо) трапляються невеличкі сірі ракоподібні – мокриці (мал. 46.5, Б). Вони беруть участь у процесах ґрунтоутворення: перероблюють рештки органіки, збагачують нею ґрунт. На відміну від мешканців водойм, мокриці пристосувалися дихати атмосферним киснем.

У морях України мешкають креветки (мал. 46.4, Б), раки-самітники, краби. У крабів черевце вкорочене й підігнуте під головогруді, які вкриті міцним панциром. Перша пара ходильних ніг несе потужні клешні. В Україні трапляються краби кам'яний, мармуровий, прісноводний (мал. 46.5, В, Г) тощо. Вони потребують захисту через забруднення водойм.



Мал. 46.5. Різноманітність ракоподібних. А. Дафнія. Б. Мокриця підвальна. В. Краб мармуровий; вид занесено до Червоної книги України. Г. Краб прісноводний у природі (а) та на монеті НБУ (б); вид занесено до Червоної книги України. Д. Коропоїди (1) на тілі риби

У прісних водоймах України поширені невеликі рачки – коропоїди, що живляться кров'ю риб (мал. 46.5, Д). Сплюснена форма тіла цих паразитів сприяє кращому прикріпленню до тіла хазяїна.

Цікаво знати. Дрібних ракоподібних, як-от дафній (мал. 46.5, А), застосовують як корм акваріумним рибкам та для **біотестування** – встановлення токсичності середовища, наприклад води. Організми, яких використовують для біотестування, повинні чітко реагувати на небезпечний вплив того чи іншого чинника.

Узагальнення

Членистоногі – група безхребетних тварин, до якої належить 80 % тварин на землі. До членистоногих належать ракоподібні, павукоподібні та комахи. Ракоподібні пристосовані до існування у водоймах і вологих місцях, тому в більшості з них органи дихання – зябра.

Поміркуйте

1. Які переваги й недоліки хітинового екзоскелета членистоногих та як він збільшується в розмірах?
2. Яку роль можуть виконувати вусики в ракоподібних?
3. Чому ракоподібні не можуть довго перебувати на суходолі?

§ 47. Комахи. Різноманітність комах



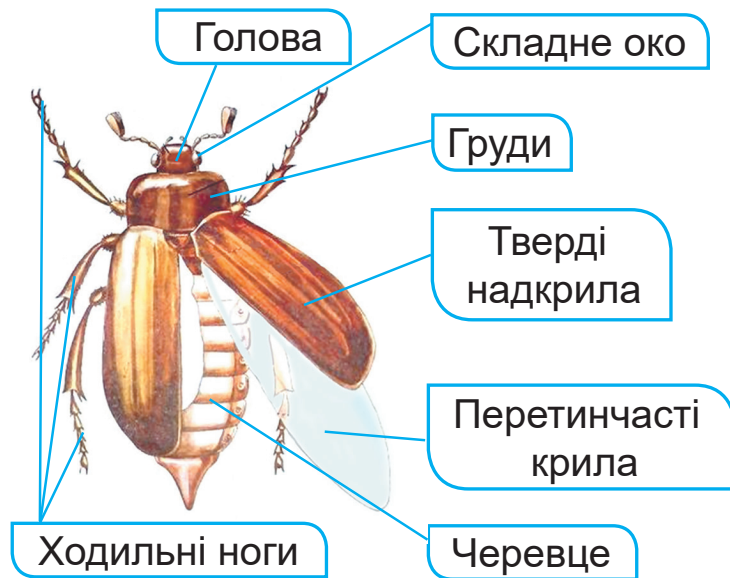
Які пристосування мають комахи до життя в різних середовищах?

Які тварини належать до комах. Ми постійно стикаємося з різноманітними представниками комах: жуками, мухами, бджолами, метеликами, комарами та іншими. Комахи заселили всі середовища існування: наземно-повітряне, ґрунтове, водойми, а також організми інших істот.

Тіло комах чітко поділене на три відділи: голову, груди та черевце. На голові зазвичай розташована пара складних очей, між якими в багатьох комах (бджоли, бабки тощо) містяться ще 1–3 маленькі прості вічка. На відміну від ракоподібних, комахи мають лише одну пару вусиків. Це передусім органи нюху та дотику.

Грудний відділ тіла комах складається з трьох сегментів: переднього, середнього та заднього (мал. 47.1). До нижньої частини кожного сегмента приєднана пара ніг. Отже, у комах шість ніг. Ноги комах мають різноманітну будову, залежно від способу життя тварини. Завдяки їм комахи бігають, стрибають, плавають, риють ґрунт, ловлять здобич тощо.

До верхніх бічних кутів середнього та заднього грудних сегментів приєднані дві пари крил: передня та задня. Крила – це подвійні згортки покривів, усередині яких розміщені жилки. Жилки виконують опорну функцію, створюючи скелет крила. У жуків перша пара крил потовщена й перетворена на тверді надкрила, що слугують для захисту задньої пари



Мал. 47.1. Зовнішня будова комахи на прикладі хруща травневого

✓ **Дізнайтеся більше** про розміри та особливості будови комах за QR-кодом. <https://cutt.ly/qwSI3Dty>



перетинчастих крил, коли комаха не літає. Розвинені крила є лише в дорослих комах. Деякі групи комах у процесі історичного розвитку втратили крила, наприклад унаслідок пристосувань до паразитичного способу життя (воші, блохи).

На більшості сегментів черевця з боків розташовані отвори – дихальця, якими назовні відкриваються органи дихання – трахеї. Черевце комах позбавлене кінцівок або вони видозмінені на органи парування (у самців), яйцеклад (як-от у самок коників) чи жало (в осі бджіл).

Зовнішній скелет комах утворений кутикулою, що містить хітин. Її зовнішній шар – жироподібна речовина, що зменшує випаровування.

Усім комахам притаманний непрямий розвиток. Він може відбуватися з неповним або повним перетворенням. У разі розвитку з **неповним перетворенням** (коніки, таргани, бабки та інші) з яйця народжується личинка, яка загалом нагадує дорослу особину, але без розвинених крил (мал. 47.2, А).

У жуків, метеликів, мух, ос, бліх розвиток відбувається з **повним перетворенням** (мал. 47.2, Б). Їхні личинки значно відрізняються від статевозрілих особин. Після кількох линянь личинка заляльковується. На стадії лялечки комаха не живиться та часто нерухома. Через певний час з оболонки лялечки виходить доросла комаха.



Мал. 47.2. Розвиток комахи з неповним (А) і повним (Б) перетворенням

Які групи комах розвиваються з неповним перетворенням. Прямокрилі.

Ви добре знаєте таких комах, як коники, цвіркуни, сарана. У них вузькі прямі шкірясті надкрила захищають широкі задні перетинчасті крила, які в польоті віялоподібно розгортаються. Задні ноги видовжені й призначені для стрибків.

Коник зелений (мал. 47.3, А), стрекотіння якого зазвичай можна почути надвечір



Мал. 47.3. Прямокрилі.
А. Коник зелений. Б. Дибка степова

Розділ 2

і вночі, живиться комахами та рослинною їжею. Особливо ненажерливі личинки коника: одна личинка за добу може з'їсти до 7 комах. У степах України поширена хижа дибка степова, в якій відсутні крила (мал. 47.3, Б).

Таргани – одна з найдавніших груп комах, які існували на нашій планеті. У цих тварин гризучий ротовий апарат, передні крила перетворилися на шкірясті надкрила, а задні крила – перетинчасті. В Україні поширені тарган рудий та тарган чорний, які мешкають у житлі людини.

Які групи комах розвиваються з повним перетворенням. Найбільше видів серед комах належить до **жуків** (близько 400 тисяч). Вони мають гризучі ротові органи, передня пара крил перетворилася на тверді надкрила, тому цих тварин ще називають **твердокрилими**, задня пара крил – перетинчаста (мал. 47.4). Жуки здебільшого поширені в найрізноманітніших умовах суходолу, але є і мешканці прісних водойм. В Україні найбільші з них – це хижі жуки-плавунці та рослиноїдний вид – водолуб чорний.

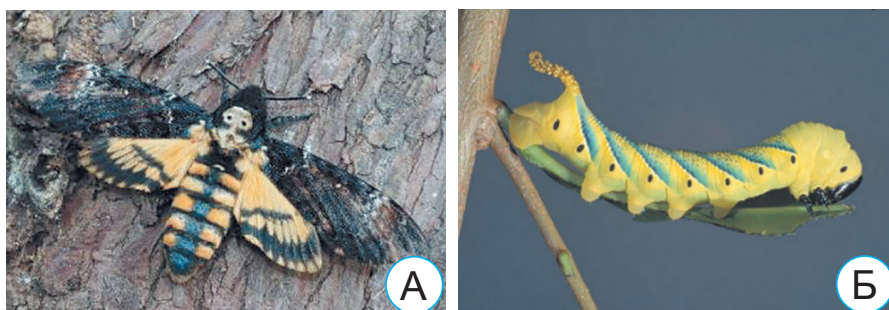


Мал. 47.4. Жуки Червоної книги України. А. Плавунець широкий. Б. Скарабей священний. В. Вусач пахучий мускусний

Цікаво знати. У Давньому Єгипті скарабея вважали священною комахою: рух кульок з гною, які виготовляє і перекочує цей жук, нагадував єгиптянам рух Сонця небосхилом.

У **метеликів** дві пари перетинчастих крил вкриті лусочками, що здатні заломлювати світло (звідки й походить друга

назва цих комах – **лускокрилі**). Багато видів метеликів мають надзвичайно гарне забарвлення. В Україні це, наприклад, махаон. Метеликів, залежно від того, в який час доби вони активні, поділяють на денних (махаон, сонцевик адмірал, аполлон, білан капустяний) та нічних (совки, бражники, п'ядуни). Личинки метеликів, або **гусінь**, мають гризучий ротовий апарат і видовжене червоподібне тіло. Личинки метеликів переважно рослиноїдні, хоча є такі, що живляться вовною або хутром (наприклад, шубна, одержна, меблева молі).



Мал. 47.5.
Бражник
мертва
голова (А)
та його
гусениця (Б)

Цікаво знати. Метелик бражник мертва голова (мал. 47.5) на спинному боці грудного відділу має малюнок, що нагадує череп. Звідси його назва. Таємничий малюнок на тілі бражника мертва голова породив багато легенд. Зокрема, з появою цього метелика пов'язували початок епідемій, воєн, голодоморів. Видатний американський письменник Едгар По присвятив цьому метелику оповідання «Сфінкс».



Знай, люби, бережи!



Червонець вогняний
(дукачик обочень)




Аполлон (верховинець
Аполлон)



Косатець
махаон


Розділ 2

 Використовуючи різні джерела, знайдіть інформацію про денних метеликів, яких викарбовано на монетах Національного банку України.

До **перетинчастокрилих** належать бджоли, джмелі, оси, мурашки, їздці тощо (мал. 47.6). Вони мають дві пари перетинчастих крил. Бджола медоносна, джмелі, шершні, мурашки – це суспільні комахи, які утворюють своєрідні родини. У них виділяють окремі групи – касты, кожна з яких виконує певні функції та відрізняється певними особливостями будови.



Мал. 47.6. Перетинчастокрилі. А. Джміль моховий – рідкісний вид, занесений до Червоної книги України. Б. Мурашка руда лісова. В. Шершень звичайний

 Які зв'язки існують між мурашками і попелицями (мал. 47.6, Б)?

Цікаво знати. У мурашок виділяють такі групи особин, як самці та самки (тільки вони можуть мати крила), солдати (мають велику голову з добре розвиненими щелепами) та робітники. Мурашки будують гнізда, які називають мурашниками. Під час будівництва гнізда мурашки перемішують ґрунт, збільшують його шпаристість, збагачують органічними речовинами. Руді лісові мурашки винищують значну кількість шкідників лісу.

Двокрилі – це група комах, у яких є лише одна (передня) пара перетинчастих крил, а задня перетворена на булавоподібні утвори – дзижчальця (мал. 47.7). Ротові органи в біль-

шості мух – це м'який лижучий хоботок, у кровосисних видів (комарів, мошок, мокреців) – колючо-сисні ротові органи.



Мал. 47.7. Двокрилі. А. Комар довгоніжка шкідлива.
Б. Муха кімнатна та її червоподібна личинка (В)

Узагальнення

Комахи – це група членистоногих, у яких тіло поділене на голову, груди та черевце, є одна пара вусиків, три пари грудних ніг та зазвичай дві пари крил. Комахи мають непрямий розвиток, який може відбуватись або з повним (жуки, метелики, перетинчастокрилі та двокрилі), або з неповним (прямокрилі та таргани) перетворенням.

Поміркуйте

1. Чому в личинки метелика (гусені) ротовий апарат гризучого типу, а у дорослого метелика – сисного?
2. Які ознаки вказують на те, що мурашка належить до перетинчастокрилих?
3. За якого типу розвитку комах личинка не створює конкуренції дорослій особині?



Практична робота 5. <https://cutt.ly/YwKNrQ0b>

Виявлення прикладів пристосувань до середовища та способу життя в комах



§ 48. Роль комах у природі та житті людини



Уявіть, що в одну мить зникли всі комахи. Якими будуть наслідки?

Яка роль комах у природі. Роль комах у природі, так само, як і в житті людини, переоцінити важко. Комахи у природі виконують санітарну функцію, звільняючи поверхню нашої планети від решток різних організмів. Насамперед цю функцію здійснюють комахи-сапротрофи.

Так, жуки-гноювики та їхні личинки живляться послідом тварин. Жуки-мертвоїди та їхні личинки живляться трупами тварин (мал. 48.1, А). Вони закопують трупи в землю та відкладають на них яйця, з яких вилуплюються личинки, що швидко перетворюють ці залишки на гумус. Тим самим жуки-мертвоїди, так само, як жуки-гноювики, таргани, мурашки, личинки деяких двокрилих, сприяють процесам ґрунтоутворення.

Цікаво знати. Під час колонізації Австралії європейці завезли на цей континент копитних тварин, перетворивши величезні простори Австралії на пасовища. Оскільки в місцевій фауні були відсутні види жуків-гноювиків, здатних переробляти екскременти завезених тварин, пасовища почали вкриватись їх товстим шаром. Довелось завозити близько 250 тис. жуків-гноювиків з півночі Африки для того, щоб розв'язати цю складну екологічну проблему.

Комахи – запилювачі квітів. Наприклад, конюшину, якою живляться велика рогата худоба, вівці, кози тощо, запилюють джмелі та деякі види бджіл, а квітки нічної красуні та матіоли – запилюють нічні метелики. Хижі види комах регулюють чисельність інших видів, серед яких і шкідники. Сонечка та їхні личинки винищують попелиць (мал. 48.1, Б), жуки-красотіли – гусінь шкідливих метеликів тощо. Комахи становлять основу живлення багатьох інших тварин. Не забу-

ваємо також і про ті види комах (метеликів, жуків тощо), які прикрашають природу, створюючи людині гарний настрій (мал. 48.1, В).



Мал. 48.1. Роль комах у природі. А. Жук гробарик звичайний. Б. Жуки сонечка семикрапкові. В. Метелик Улісс поширений в Австралії, Індонезії та на островах Тихого океану

? Які зв'язки існують між сонечком і попелицями (мал. 48.1, Б)?

Яка роль комах у житті людини. Людина здавна розводить шовковичного шовкопряда (мал. 48.2, А). Гусінь цього метелика споживає винятково листки шовковиці (тутового дерева). Ці комахи стали свійськими тваринами, у природі вони не трапляються (як і медоносна бджола). Одна гусениця шовкопряда під час заляльковування утворює кокон з єдиної шовкової нитки завдовжки близько 2 км. З неї виготовляють шовкові тканини, які дуже цінуються. Галузь промисловості, що має назву **шовківництво**, зародилася в Стародавньому Китаї майже 7 тис. років тому.

В Україні дуже добре розвинене **бджільництво**. Його витоки беруть початок ще з часів Київської Русі. Наша країна є одним зі світових лідерів у цій галузі. Медоносні бджоли виробляють **мед** – винятково корисний продукт харчування. Проте слід враховувати, що в деяких людей він може спричинити алергічні реакції.

? Які продукти бджолярства застосовують у вашій родині та з якою метою?

✓ **Дізнайтеся більше** про бджільництво в Україні за QR-кодом. <https://cutt.ly/SwKNrBzP>



Людина штучно розводить і тих комах, яких вона використовує для боротьби зі шкідливими видами. Такими комахами, наприклад, є їздці (мал. 48.2, Б). Самка їздців відкладає яйця в яйця, личинки і лялечки різних видів комах. З яєць у тілі комахи-хазяїна виходять личинки їздців, які там паразитують. Вони живляться тканинами хазяїна і поступово його вбивають. Так за допомогою їздців людина регулює чисельність комах-шкідників. Цих та інших комах людина використовує в біологічних методах боротьби проти шкідливих організмів.



Мал. 48.2. Комахи, яких штучно розводить людина. А. Шовковичний шовкопряд: 1 – самка; 2 – кокони, з яких людина отримує шовкову нитку. Б. Самка їздця-трихограми відкладає яйця в яйце іншої комахи



Які товари виробляють з натурального шовку?



Мал. 48.3. Сарана перелітна

Разом з тим комахи здатні завдавати шкоди, часто відчутної, господарству людини та її здоров'ю. Багато видів комах (жуків, прямокрилих, гусені метеликів тощо) шкодять культурним рослинам, знищуючи значну частину врожаю. Зокрема, сарана перелітна (мал. 48.3), здатна до масового розмноження, може

збиратися у велетенські зграї і перелітати на далеку відстань (до кількох тисяч кілометрів). При цьому великі зграї сарани здатні виїдати на своєму шляху всю зелену рослинність.

Різні представники комах шкодять деревині та виробам з неї, вовняним тканинам, шкірі, хутру та виробам з них, запасам харчових продуктів тощо.

✓ **Дізнайтеся більше** про комах-шкідників за QR-кодом.
<https://cutt.ly/vwSl3N9n>



Мухи, зокрема муха кімнатна, розповсюджують збудників інфекційних захворювань та яйця паразитичних червів. Клопоту людині завдає оселення в її житлі тарганів. Вони псують продукти харчування, разносять різні види бактерій і яйця паразитів, здатні виводити з ладу побутові прилади. Серед комах є багато паразитичних і кровосисних видів, які переносять збудників різноманітних захворювань людини і тварин. До них належать воші, блохи, комарі, ґедзі та багато інших.

✓ **Дізнайтеся більше** про паразитичні та кровосисні види комах за QR-кодом. <https://cutt.ly/7wSl8q6u>



Небезпеку для здоров'я людини можуть становити отруйні комахи, як-от шершні. Їхні укуси не лише болючі, а й здатні спричиняти важкі алергічні реакції.

Узагальнення

Комахи відіграють важливу роль у природі: як запилювачі рослин, сапротрофи, що розкладають рештки організмів, ґрунтоутворювачі та кормова база для інших тварин. Людина використовує одомашнених комах: шовкопряда та бджолу медоносну. Відомо багато видів комах, які шкодять людині та її господарству.

 **Поміркуйте**

1. Чому найбільше комах-запилювачів належать до перетинчастокрилих і метеликів?
2. Що було б з нашою планетою, якби зникли комахи, які переробляють послід тварин та їхні рештки?
3. Яка мета боротьби в житлі людини з тарганами та мухами?

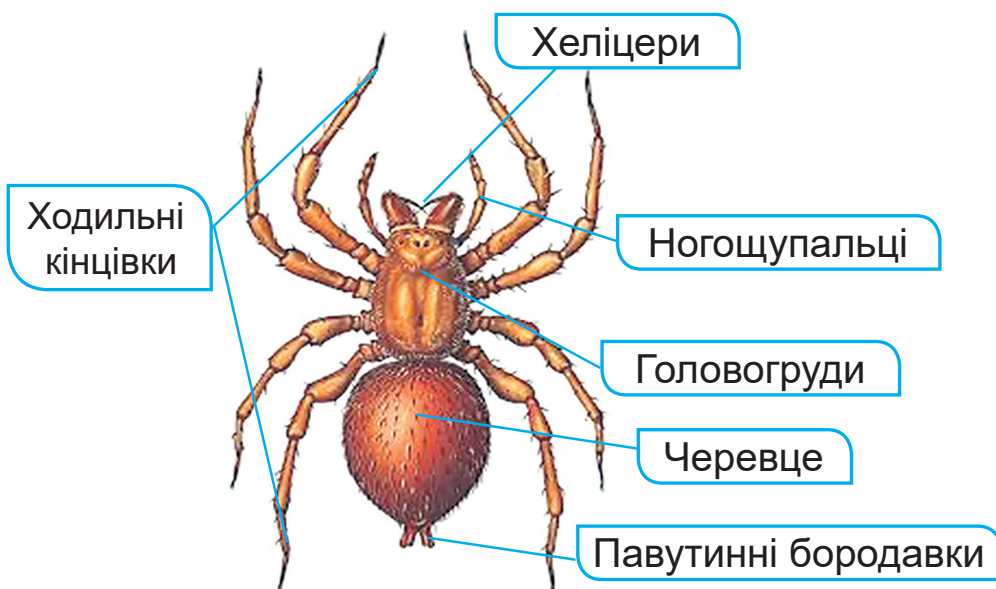
§ 49. Павукоподібні



Спрогнозуйте наслідки зникнення павуків і кліщів у природі.

Які риси притаманні павукоподібним. Павукоподібні, на відміну від ракоподібних і комах, не мають жодної пари вусиків і складних очей. Тіло павукоподібних зазвичай поділене на головогруді та черевце (мал. 49.1). На головогрудях розташовані шість пар кінцівок: хеліцери, ногощупальці та чотири пари ходильних ніг. Черевце або взагалі не має кінцівок, або на ньому розташовані видозміннені кінцівки (павутинні бородавки, легеневі мішки тощо).

Павукоподібні поширені переважно на суходолі, але серед них є й мешканці водойм – прісних і навіть морів (переважно це різні види кліщів).



Мал. 49.1.
Зовнішня
будова
павука

Що характерно для павуків. У всіх павуків головогруді зверху вкриті міцним щитом, на передньому краю якого розташовані прості очі, зазвичай їх 4 пари. Ротові кінцівки – **хеліцери** закінчуються рухомим кігтикком і слугують для вбивання, утримання здобичі, а також захисту від ворогів. За допомогою хеліцер павуки вводять у тіло здобичі отруту, яка її паралізує, та травні соки. Після того як здобич частково перетравлюється, павук висмоктує її вміст. Такий спосіб живлення пов'язаний з тим, що павуки можуть споживати лише рідку їжу.

Тип травлення, який починається поза тілом тварини (за межами її травної системи), називають **позакишковим**.

Друга пара кінцівок – **ногощупальці** – в самок схожі на ходильні ноги, але значно коротші. Їхня головна функція – чутлива: вони рясно вкриті чутливими щетинками. За допомогою ногощупальців павук обмацує й перевертає здобич, очищує хеліцери після споживання їжі тощо. Ці кінцівки беруть участь і в побудові кокона. Самці за допомогою ногощупальців переносять сперматозоїди під час запліднення.

Головогруді та черевце з'єднані між собою за допомогою тоненького стебельця. Воно надає черевцю рухливості. На нижньому боці черевця є дихальця, через які в тіло павука надходить атмосферне повітря. У більшості павуків одночасно наявні два типи органів дихання: це трахеї, а також легеневі мішки.

Характерною рисою павуків є їхня здатність утворювати **павутину**.

✓ **Дізнайтеся більше** про павутину за QR-кодом. <https://cutt.ly/swSl8srb>

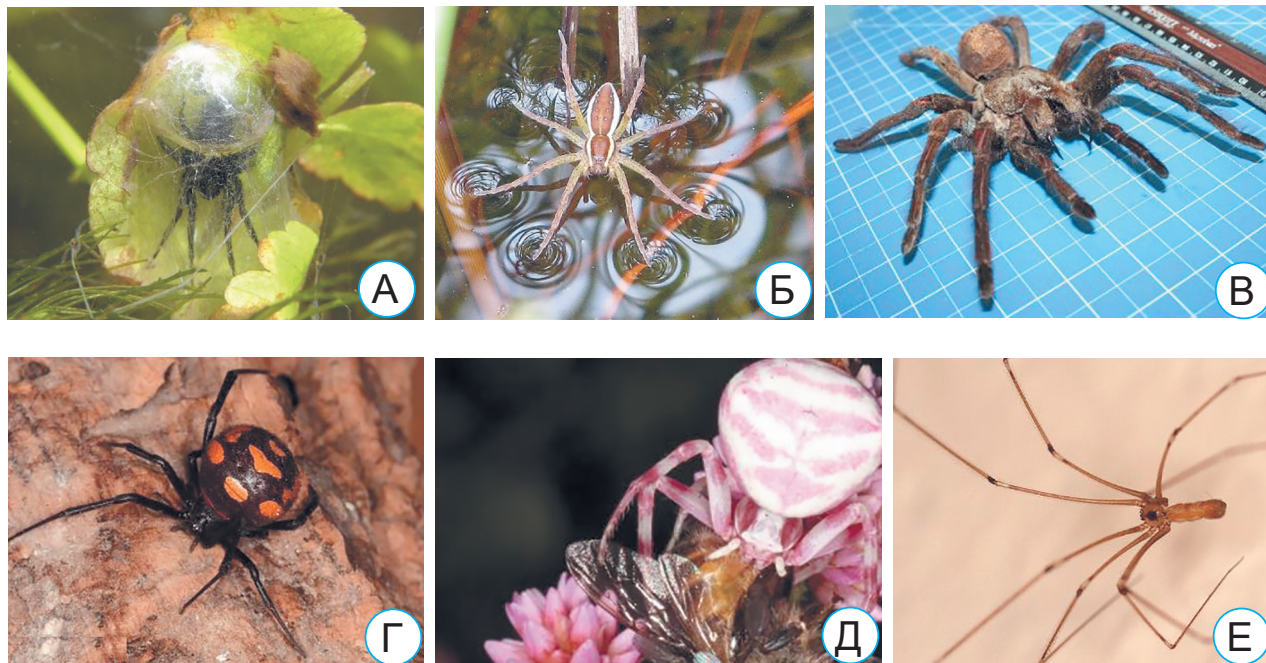


Як і в комах, кутикула павуків вкрита зовнішнім шаром воскоподібної речовини, яка запобігає випаровуванню води.

Розділ 2

Тому павуки можуть мешкати й у посушливих умовах. Лише один вид павуків – павук-сріблянка – перейшов до мешкання у прісних водоймах (мал. 49.2, А). Він спритно полює на безхребетних тварин, а також невеликих рибок, пуголовків і тритонів. Деякі павуки полюють на здобич, пересуваючись по поверхні води (як-от доломедес (мал. 49.2, Б), який теж мешкає в Україні).

За способом живлення всі павуки – хижаки. Вони полюють на різних членистоногих (комах, інших павукоподібних). Деякі види великих павуків-птахоїдів (мал. 49.2, В) живляться і дрібними хребетними тваринами: жабами, ящірками, зміями, птахами (звідси й походить їхня назва).



Мал. 49.2. Різноманітність павуків. А. Павук-сріблянка. Б. Доломедес. В. Павук-птахоїд терафоза. Г. Каракурт. Д. Павук-краб. Е. Павук-косарик фолькус



Як павук-сріблянка дихає під водою?

Павуки – роздільностатеві види: самці павуків дрібніші за самок. Під час розмноження в багатьох видів павуків спосте-

рігають складну шлюбну поведінку. Для павуків характерний прямий розвиток. У багатьох видів павуків спостерігають турботу самок про нащадків.

Отрута деяких видів павуків становить загрозу здоров'ю і навіть життю людини та свійських тварин. На території України мешкають такі небезпечні види, як тарантул південно-руський і каракурт (мал. 49.2, Г). Укуси тарантула спричинюють різкий біль і набряки, а каракурта – мають значно важчі наслідки. До 4 % укушених каракуртом ризикують померти, якщо їм вчасно не буде надана допомога.



У разі укусу каракурта бажано якнайшвидше звернутись до медичного закладу і ввести за наявності спеціальну протикаракуртову сироватку. До цього укушеному не слід рухатись, йому дають пити багато води або неміцного чаю.

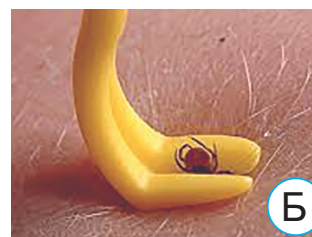
З отрути павуків виготовляють різноманітні ліки, зокрема снодійні та заспокійливі.

Які ознаки притаманні кліщам. На відміну від павуків, у кліщів головогруді та черевце часто повністю зростаються між собою, утворюючи тулуб (мал. 49.3, А). Попереду тулуба розташована голівка, утворена хеліцерами та ногощупальцями.

Більшість кліщів мають мікроскопічні розміри й тому не помітні без застосування оптичних приладів. Проте іксодові кліщі, особливо після того, як вони насмокталися крові живителя, можуть сягати завдовжки 1–2 см. Кліщі поширені всюди: у морях, прісних водоймах, ґрунті та на його поверхні, на рослинах. Серед них є і багато паразитичних та кровосисних видів.



А



Б

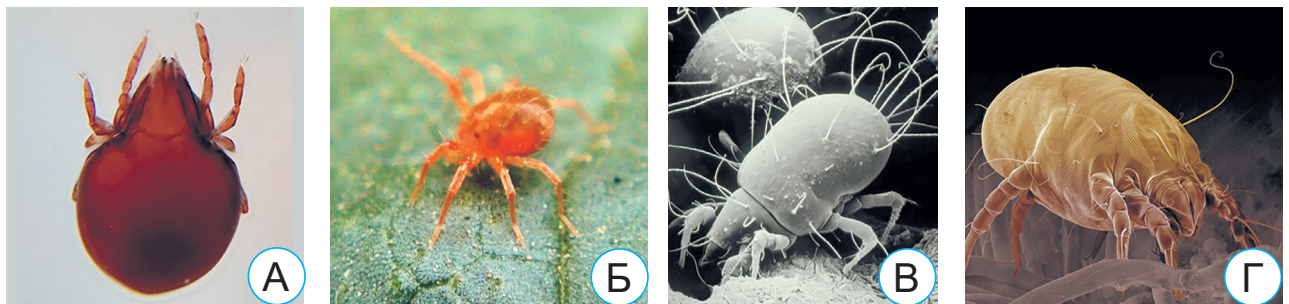
Мал. 49.3.

А. Іксодовий кліщ.

Б. Спеціальний прилад для видалення кліщів

Розділ 2


Кліщі, наприклад панцирні (мал. 49.4, А), відіграють важливу роль у процесах ґрунтоутворення. Хижі кліщі регулюють чисельність різноманітних членистоногих – шкідників сільського та лісового господарств. Павутинні кліщі (мал. 49.4, Б), навпаки, завдають шкоди господарству людини. Вони обплутують павутиною листки плодкових та інших культурних рослин та висмоктують з них соки. Борошняний кліщ (мал. 49.4, В) псує різні крупи та хлібопродукти, насіння соняшнику, сири тощо у сховищах.



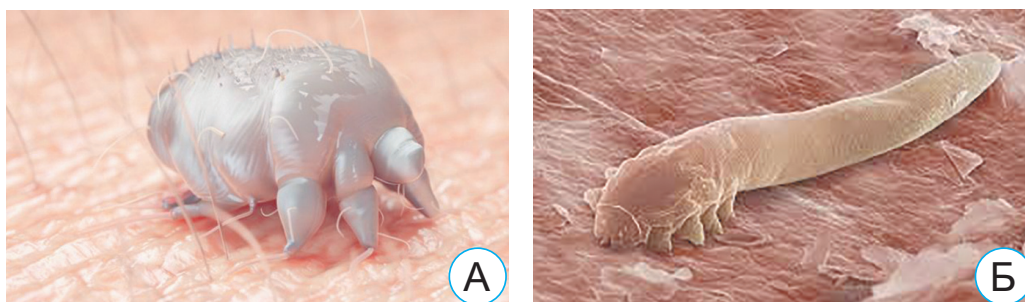
Мал. 49.4. Різноманітність кліщів. А. Панцирний. Б. Павутинний. В. Борошняний. Г. Постільний

Іксодові кліщі, зокрема собачий, тайговий, бичачий, мають на голівці хоботок з гачками. За допомогою хеліцер кліщ розрізає шкіру живителя, а за допомогою гачків хоботка – прикріплюється до неї й висмоктує значну порцію крові. Через певний час, насмоктавшись крові, кліщ відпадає від організму живителя.

Іксодові кліщі можуть переносити збудників таких небезпечних захворювань, як кліщовий енцефаліт, хвороба Лайма (бореліоз), піроплазмоз (бабезіоз) тощо.

 Перебуваючи в природі, насамперед у лісі, слід захищати одягом своє тіло від іксодових кліщів. Після прогулянки потрібно оглянути своє тіло і зняти кліщів, які на нього потрапили (мал. 49.3, Б). Слід також застосовувати речовини, які відлякують кліщів. У разі укусу кліща слід звернутись до медичної установи.

У людини паразитує мікроскопічний коростяний свербун (мал. 49.5, А). Іншим паразитом людини є кліщ залозниця вугрова (демодекс) (мал. 49.5, Б). Кліщ має видовжене червоподібне тіло й паразитує в сальних залозах або волосяних сумках людини. Залозниця вугрова може призводити до появи вугрів (гнойових утворень) і випадіння волосся. Людина заражається як за безпосереднього контакту з хворим, так і через різні речі.



Мал. 49.5. Кліщі – паразити людини. А. Коростяний свербун.
Б. Залозниця вугрова (демодекс)

✓ **Дізнайтеся більше** про постільних кліщів і коростяного свербуну за QR-кодом. <https://cutt.ly/owKNtk8>



Узагальнення

Павукоподібні – це група членистоногих, поширених переважно в наземно-повітряному середовищі. Вони мають 6 пар кінцівок: хеліцери, ногощупальці та 4 пари ходильних ніг. Тіло складається з головогрудей і черевця, які в кліщів часто зростаються. Найпоширенішими групами павукоподібних є павуки та кліщі.

Поміркуйте

1. Яку роль у житті павуків виконує павутина?
2. Чи можна заразитись коростяним свербуну, якщо ви не обмінялись одягом з людиною, хворою на коросту?

Розділ 2

3. Чому певні представники павуків, на відміну від ракоподібних, можуть мешкати в посушливих умовах?

Підіб'ємо підсумки з теми

І. Проводжу дослідження природи

1. Учні й учениці досліджували роль двостулкових молюсків у екосистемі моря. Взяли два акваріуми, набрали в кожен однакову кількість морської води. Акваріум № 1 залишили лише з водою. В акваріум № 2 помістили кілька десятків устриць. Щодня проводили спостереження і фіксували зміни кольору/прозорості води. На 10-й день зробили фото.

Виберіть гіпотезу (або гіпотези), яку учні й учениці можуть перевірити цим дослідженням (*оберіть одну або декілька відповідей*).



А Морська вода здатна до самоочищення.

Б Морська вода очиститься за допомогою устриць, що є фільтраторами.

В Морську воду очищають дрібні одноклітинні організми.

Г Морська вода в обох акваріумах буде однаковою.

2. Група учнів готує довготривалий науково-дослідницький проєкт «Роль дощових червів у процесах ґрунтоутворення». Установіть правильну послідовність дій учнів.

А Узагальнення результатів дослідження.

Б Збір інформації про ґрунтоутворення.

В Забір ґрунту, опалого листя, піску та червів.

Г Постановка проблеми.

Д Вибір обладнання та створення умов для проведення експерименту.




Е Презентація результатів проєкту.

Є Ведення спостережень за процесами життєдіяльності червів.

Ж Створення середовища для життя червів у прозорій ємності.

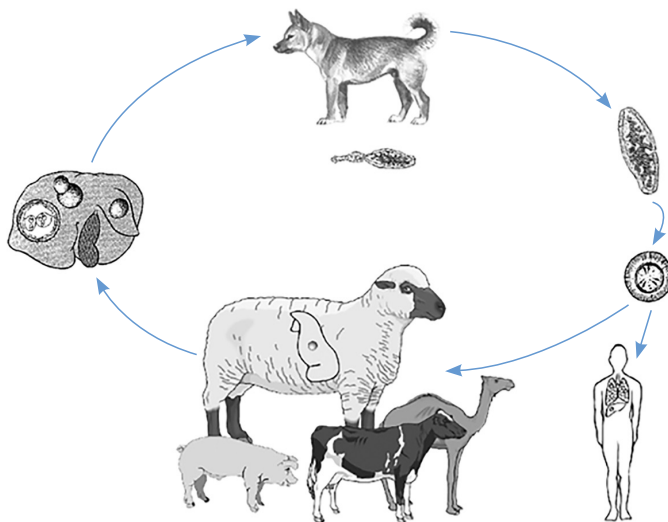
II. Опрацювую та використовую інформацію

1. Заповніть таблицю.

			
Назва тварини			
Відділи тіла			
Кількість ходильних кінцівок			
Наявність вусиків			
Наявність крил			

Розділ 2

2. Розгляньте цикл розвитку ехінокока. Виберіть твердження, яке НЕ відповідає профілактиці зараження цим паразитом.



- А Заразитись можна, погладивши безпритульного собаку.
- Б Собаки інвазуються, поїдаючи мертвих хворих травоядних тварин.
- В В організм людини з брудними руками потрапляють яйця паразита.
- Г Людина інвазується, вживаючи в їжу м'ясо хворих овець, корів, кіз.

III. Усвідомлюю закономірності природи

1. Утворіть пари між зображенням безхребетної тварини та її значенням у житті людини.



1



2



3



4

- А Використовують здавна в медицині.
- Б Спричиняє шкірні захворювання людини.
- В Використовують для виробництва шовку.
- Г Використовують для виготовлення прикрас.
- Д Шкодить на присадибних ділянках і городах.

2. Розгляньте малюнки комах. Виберіть твердження, які характерні для комахи 1 та для комахи 2.

А Живе в наземно-повітряному середовищі.

Б Живе у воді.

В Живе в ґрунті.

Г Запилює квіти.

Д Їсть підземні частини овочевих культур у ґрунті.

Е У циклі розвитку присутня стадія лялечки.

Є Має риючі кінцівки.

Ж Має збиральні кінцівки.

З Має гризучий ротовий апарат.

И Має сисний ротовий апарат.

І Живиться нектаром.



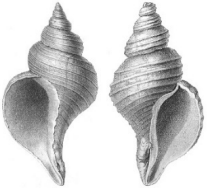
Компетентнісно орієнтоване завдання

Учителька запропонувала учням і ученицям провести дослідження домашніх колекцій мушель молюсків. Світлана, Яна й Таня об'єднали свої мушлі, що збереглися в них від різних поїздок, а Янин тато, який має акваріум, зробив світлину з мушлями на піску так, ніби це – морське узбережжя.



Розділ 2

1. Оцініть правильність наведених тверджень про світлину. Оберіть Так або Ні.

На світлині, що зображає морське узбережжя, є об'єкти, яких там НЕ МАЄ бути	Так / Ні
На світлині є мушлі як двостулкових, так і червононогих молюсків	Так / Ні
 На світлині серед мушель червононогих є такі, що закручені ліворуч, і ті, що закручені праворуч	Так / Ні
Серед морських мушель є такі, хазяї яких жили у припливно-відпливній зоні	Так / Ні
За ознаками мушель можна визначити, якого кольору був ґрунт ділянок морського дна	Так / Ні

Укажіть приклади для кожного з наведених тверджень.

Тато Яни дозволив узяти декілька мушель (знайдіть їх на світлині), щоб провести з ними такий дослід. Підготовлену мушлю залили стеарином декоративних свічок, який розтопили на водяній бані

		
А	Б	В
		
Г	Д	Е

(мал. Б.). Після того як стеарин затвердів, мушлі помістили в банку з речовиною, яка є майже на кожній кухні, і щільно закрили кришкою. Через тижні мушля повністю розчинилася та залишився зліпок.

2. Які з тверджень про експеримент правильні? (Оберіть одну або декілька правильних відповідей.)

А Стеарин плавили на водяній бані (мал. Б) тому, що він міг загорітися.

Б Речовина, яку взяли в досліді (мал. Г), – оцет.

В Банку (мал. Г) щільно закрили кришкою, щоб підтримувати сталі умови в банці.

Г Газ, що виділяється (мал. Г), – кисень.

3. Учениці висловили свої припущення щодо особливостей певних мушель.

Світлана: «Мушлі з довгими відростками належали молюскам, що мали захищатися від хижаків».

Таня: «У морських молюсків мушлі мають більш товсті стінки порівняно з прісноводними».

Яна: «Мушлі будь-якого з молюсків нашої колекції можна розчинити в кислоті».

Хто з них має рацію?

А тільки Світлана

Б тільки Таня

В Світлана та Яна

Г Яна і Таня

Д усі помиляються

§ 50. Хордові тварини. Головохордові



Чи справді ланцетники – предки всіх хребетних тварин?

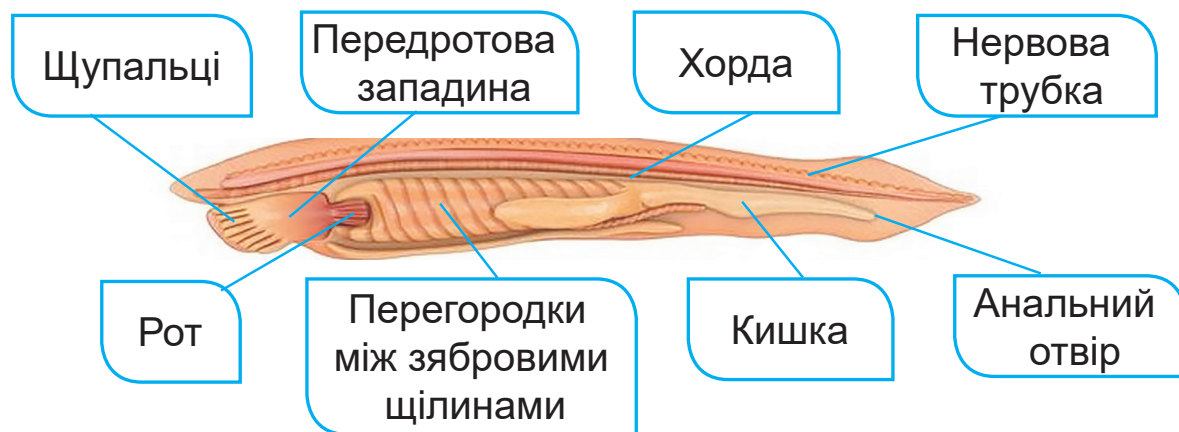
Що характерно для хордових тварин. До типу Хордові належить близько 69 тис. видів тварин (з яких у фауні України відомо приблизно 750). Вони поширені у водному, наземно-повітряному, ґрунтовому середовищах. Хордові тварини надзвичайно різноманітні (мал. 50.1), до них належать: Головохордові (ланцетники) та Хребетні, або Черепні (риби, амфібії, рептилії, птахи, ссавці).



Мал. 50.1. Різноманітність хордових тварин. А. Ланцетник європейський – представник головохордових.

Б. Хамелеон – представник хребетних

Об'єднує різних представників хордових єдиний план будови, який розглянемо на прикладі ланцетника (мал. 50.2). У всіх хордових під час зародкового розвитку закладається хорда, у глотці – зяброві щілини, а центральна нервова система має вигляд трубки, розташованої на спинному боці тіла (знайдіть усі ці ознаки на малюнку 50.2).



Мал. 50.2. Будова ланцетника

Хорда має вигляд суцільного опорного стрижня. У більшості хордових тварин (представників хребетних, або черепних) хорда в дорослому стані замінюється на хребет (хрящовий або кістковий). Лише в небагатьох представників хребетних хорда залишається упродовж усього життя (як-от в осетрових риб). У представників хребетних передня частина **нервової**

трубки розширена й утворює **головний мозок**, який захищений черепом (звідки походить друга назва хребетних тварин – **черепні**).

Дихають хордові зябрами (як-от ланцетник та риби) або легенями (амфібії, рептилії, птахи та ссавці). Хордові тварини зазвичай мають замкнену кровоносну систему та серце.

Зазвичай хордовим тваринам притаманна наскрізна кишка, що відкривається анальним отвором назовні (ланцетники, кісткові риби, більшість ссавців) або в *клоаку* (хрящові риби, амфібії, рептилії, птахи). Клоака – це розширення заднього відділу кишки, в який відкриваються вивідні протоки інших систем органів (статевої, видільної).

Які тварини належать до головохордових. Представник головохордових – морська тварина ланцетник європейський (мал. 50.3, А). Його тіло сягає завдовжки до 6 см. Ланцетники закопується задньою частиною тіла в пісок, над його поверхнею виступає лише передній кінець тіла з віночком щупальців. Якщо тварину потурбувати, то вона здатна певний час плавати, вигинаючи тіло. Після цього тварина знову закопується в пісок.



Мал. 50.3. А. Ланцетники на морському дні. Б. Відомий німецький натураліст Петро Симон Паллас (1741–1811), який вперше знайшов цей вид у Чорному морі, але вважав його молюском. В. Видатний український біолог Олександр Онуфрійович Ковалевський (1840–1901) встановив, що ланцетник є хордовою твариною

Розділ 2

Ланцетники мають напівпрозорі покриви, через які можна побачити внутрішні органи (див. мал. 50.2). Тіло сплющене з боків, на задній його частині розташований ланцетоподібний хвостовий плавець (звідки й походить назва цих тварин). Живляться за допомогою фільтрації, споживаючи завислі у воді мікроскопічні організми. Бічні стінки видовженої глотки пронизані численними зябровими щілинами. У перегородках між ними відбувається газообмін. Газообмін також здійснюється ще й через покриви тіла. Зяброві щілини відкриваються в навколозяброву порожнину, з якої вода виводиться назовні.

Ланцетники – роздільностатеві тварини. Розвиток непрямий: з яйця виходить рухома личинка, яка забезпечує розселення. Вона живиться, росте, через деякий час осідає на пісок і перетворюється на дорослу особину.

У деяких країнах (наприклад, Південно-Східної Азії) ланцетників споживають у вареному, смаженому чи сушеному вигляді.

Які характерні риси хребетних тварин. До хребетних тварин належить переважна більшість хордових: риби, жаби, ящірки, птахи, ссавці. У більшості хребетних тварин хорда формується в ембріональному періоді розвитку, а в дорослому стані замінюється на хребет (хрящовий або кістковий), і наявний скелет голови – череп.

Центральна нервова система складається з головного та спинного мозку. Зазвичай є спеціалізовані травні залози: печінка, підшлункова залоза, а в наземних хребетних – ще й слинні. Кровоносна система замкнена, є серце, поділене на камери.

Складна організація хребетних тварин дала їм змогу опанувати всі регіони нашої планети: від Арктики до Антарктики.

Узагальнення

Хордові тварини – це група тварин, у яких опорою тіла є внутрішній скелет (хорда або хребет, який її заміщує). До хордових належать головохордові, у яких відсутній череп і головний мозок (ланцетники), та черепні, або хребетні, у яких хорда замінюється на хребет (риби, амфібії, рептилії, птахи та ссавці).

Поміркуйте

1. Які ознаки безхребетних тварин можна знайти в будові тіла ланцетника?
2. Чи однакова будова хребта у різних представників хребетних тварин?
3. Які ознаки в будові жаби доводять, що це хордова тварина?

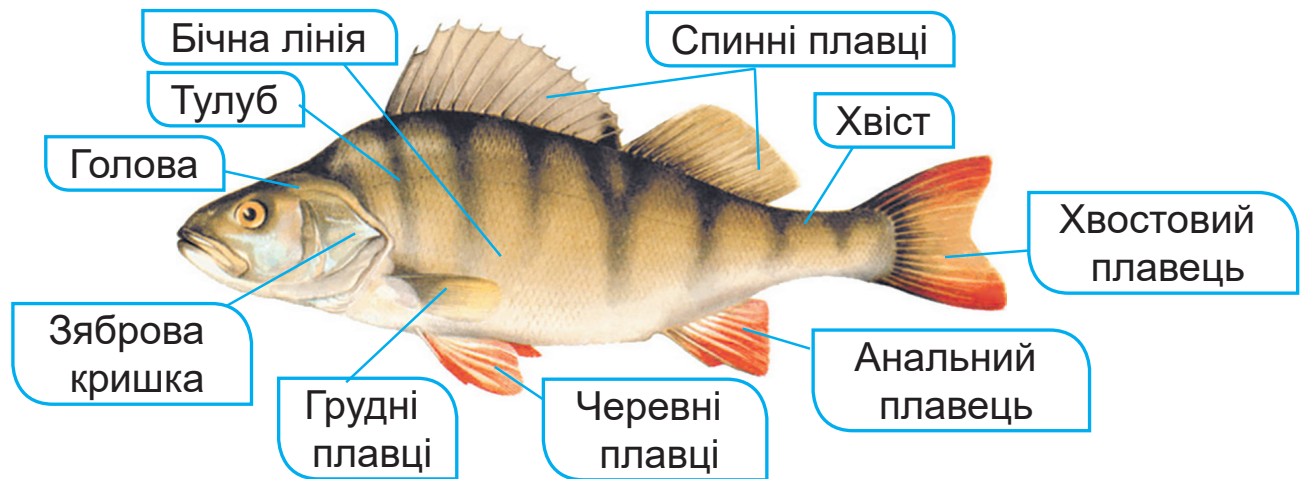
§ 51. Риби



Які пристосування до життя у воді майже унеможливають існування риб на суходолі?

Які особливості зовнішньої будови риб. Риби настільки добре адаптувалися до життя у воді, що поза цим середовищем існувати не можуть. Вони поширені в усіх типах прісних і солоних водойм нашої планети. Особливості зовнішньої будови риб розглянемо на прикладі окуня річкового (мал. 51.1).

Тіло риб поділяють на голову, тулуб і хвіст. Ці відділи тіла плавно переходять один в одного, що забезпечує обтічну форму тіла. Ротовий отвір оточений верхньою та нижньою щелепами. Нижня щелепа рухома, що дає змогу активно захоплювати здобич. На голові також є очі та органи нюху, які парними отворами – *ніздрями* – відкриваються назовні. З боків голови розміщені зяброві кришки, які прикривають зябра.



Мал. 51.1. Зовнішня будова риби на прикладі окуня річкового

Плавці забезпечують рух тварини або регулюють її положення в товщі води. Вони зазвичай мають у своєму складі опорні скелетні утвори – промені. До парних плавців належать грудні та черевні, до непарних – хвостовий, анальний та спинний (один або декілька).

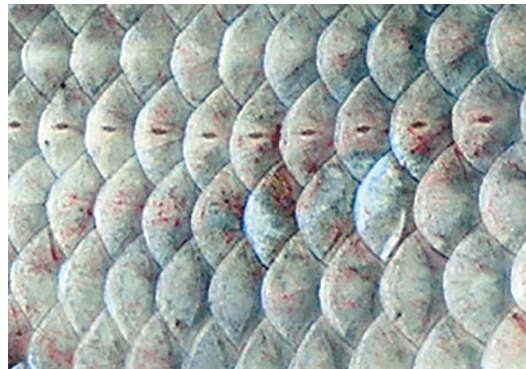
Головний орган руху – хвіст, що закінчується хвостовим плавцем. Для повільного руху вперед або назад слугують грудні плавці.

Парні грудні та черевні плавці слугують своєрідним «кермом глибини»: вони дають змогу змінювати напрямок руху. Непарні плавці (спинні та анальний) забезпечують стабільне положення тіла риби у воді.

Тіло риби вкрите лускою, що захищає її від механічних пошкоджень і надає більшої обтічності (мал. 51.2). Шкіра має залози, які виділяють слиз. Він захищає шкіру від проникнення хвороботворних організмів і полегшує плавання, зменшуючи тертя у воді. Для кісткових риб характерний особливий орган – **плавальний міхур**. Цей тонкостінний виріст стравоходу заповнений газами і допомагає риbam триматися у товщі води.



Чи може існувати риба без луски?



Мал. 51.2. Луска кісткової риби

Для орієнтації риби у воді потрібні різноманітні органи чуття (як-от зору, слуху, нюху). Особливим органом чуття риб, який дає змогу орієнтуватись у воді, є **бічна лінія**. Вона дає змогу сприймати напрямок і швидкість течії, тому риби добре обходять різні перешкоди.

Різнманітна форма тіла риб часто свідчить про їхній спосіб життя. Хижаки, як-от велика біла акула, мають обтічну форму тіла, що дає змогу швидко плавати та наздоганяти здобич (мал. 51.3, А). А ось у камбали тіло сплюснене у спинно-черевному напрямку (мал. 51.3, Б). Ці риби мешкають біля дна й ведуть малорухомий спосіб життя. Вугри мають змієподібну форму тіла (мал. 51.3, В). Багато видів риб мають химерний вигляд і забарвлення, які маскують їх серед водоростей.



Мал. 51.3. Різнманітність форми тіла риб.
А. Велика біла акула. Б. Камбала європейська.
В. Вугор європейський

✓ **Дізнайтеся більше** про розміри та внутрішню будову риб за QR-кодом. <https://cutt.ly/rwSl8cXI>



Узагальнення

Риби – хребетні тварини, пристосовані до життя у водному середовищі. Риби поширені у прісних і солоних водоймах. Їхнє тіло вкрите лускою. Мозок риб захищений черепом. У риб є спеціальний орган чуття – бічна лінія. Органами руху риб є плавці.



Поміркуйте

1. Чому в різних видів риб буває різна форма тіла?
2. Яка форма тіла дає змогу рибам найшвидше плавати?
3. Чи залежить активність риб від температури води?

§ 52. Різноманітність риб



Чому видова різноманітність хрящових риб менша, ніж кісткових?

Які характерні ознаки хрящових риб. Хрящові риби поширені переважно в морях. Скелет утворений з хрящової тканини, звідки й походить їхня назва. З боків (в акул) або знизу голови (у скатів) помітно 5–7 парних зябрових щілин. Плавального міхура немає. Шкіра зазвичай укрита лусками, що нагадують маленькі зубчики: їхня основа утворена з тієї самої речовини, що й зуби людини. У хижих акул зуби періодично замінюються.

Хрящові риби – роздільностатеві тварини. Самка відкладає ікринки, вкриті щільними оболонками (тому їх називають яйцями). З них виходять молоді риби, що загалом нагадують дорослі особини (прямий розвиток). Деякі види народжують уже молодих особин.

Найпоширеніші хрящові риби – акули та скати. **Акули** мають переважно обтічну форму тіла. Передня частина голо-

ви видовжена. Рот у формі півмісяця оточений великою кількістю зубів. Основний орган руху – хвостовий плавець, що має вигляд півмісяця. Більшість акул – активні хижаки, лише деякі види (наприклад, китова акула) живляться дрібними організмами. У прибережних водах Чорного моря поширений катран звичайний, або морський собака (мал. 52.1, А). Цей вид сягає трохи більше ніж 1 м завдовжки, живиться рибою, молюсками, ракоподібними та не становить небезпеки для людини.



Мал. 52.1. Хрящові риби. А. Катран звичайний (морський собака).
Б. Морська лисиця (рая колюча). В. Морський кіт (хвостокіл звичайний)

Тіло **скатів** сплющене зверху вниз. Плавають скати, хвилеподібно рухаючи широкими грудними плавцями. Більшість цих риб веде придонний спосіб життя – вони лежать на морському дні, чатуючи на здобич, або закопуються в пісок. У прибережній смузі Чорного та Азовського морів мешкають морська лисиця (рая колюча) та морський кіт (хвостокіл звичайний) (мал. 52.1, Б, В). Самки морських лисиць сягають до 125 см завширшки.

✓ **Дізнайтеся більше** про ската морського kota за QR-кодом. <https://cutt.ly/TwKNtRil>



Розділ 2

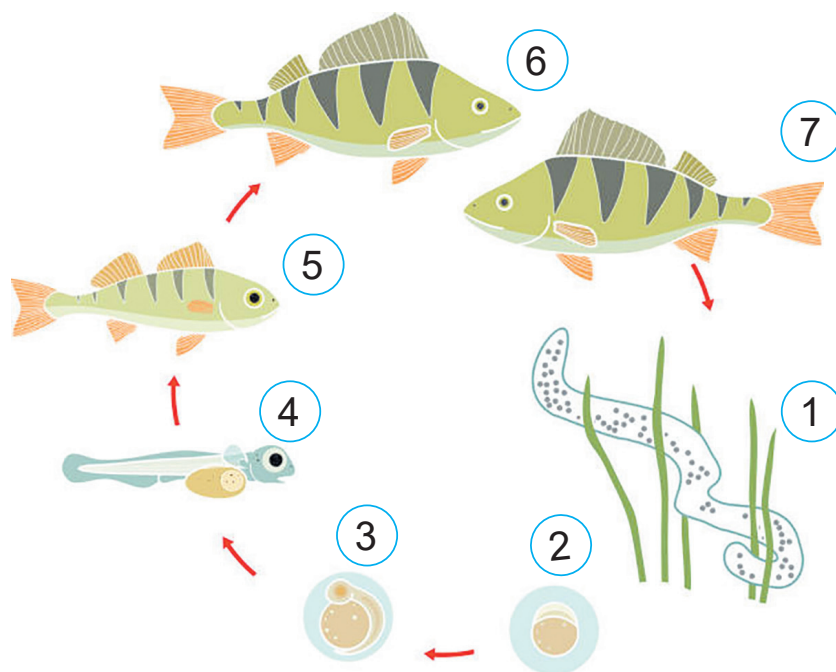
Цікаво знати. Яйце ската морської лисиці має відростки, за допомогою яких воно прикріплюється до різних підводних предметів; за незвичний вигляд, що нагадує гаманець, ці яйця називають «гаманцем русалки» (мал. 52.2).



Мал. 52.2. Яйце ската морської лисиці

? Чому в скатів тіло сплющене у спинно-черевному напрямку?

Які ознаки притаманні кістковим риbam. У скелеті цих тварин присутня кісткова тканина. Зябра прикривають зяброві кришки. Більшість кісткових риб мають плавальний міхур. Самки кісткових риб зазвичай відкладають вкриті драглистою оболонкою ікринки у воду або на підводні предмети, а самці їх заплідню-



Мал. 52.3. Цикл розвитку кісткових риб на прикладі окуня річкового: 1 – ікра, відкладена на підводні рослини; 2 – ікринка; 3 – розвиток личинки в ікринці; 4 – личинка; 5 – мальок (схожий на дорослу рибу, але не здатний розмножуватись); 6 – доросла риба; 7 – самка відкладає ікринки

ють сім'яною рідиною (мал. 52.3). Деяким представникам притаманне народження личинок і навіть мальків (як-от акваріумні рибки гупі). Для розвитку зародка в його тілі міститься запас поживних речовин (жовток) (знайдіть його на малюнку 52.3, 3, 4). Розвиток у більшості кісткових риб непрямий.



Чому деякі риби не можуть нереститися там, де вони живуть?

До кісткових риб належать променепері та лопатепері. У **променеперих** тонкі плавці мають скелет з кісткових променів, між якими розташовані тонкі згортки шкіри. Завдяки такій будові плавці можуть легко змінювати свою форму. До променеперих належить багато груп риб, що мають промислове значення: осетроподібні, коропоподібні, оселедцеподібні тощо.

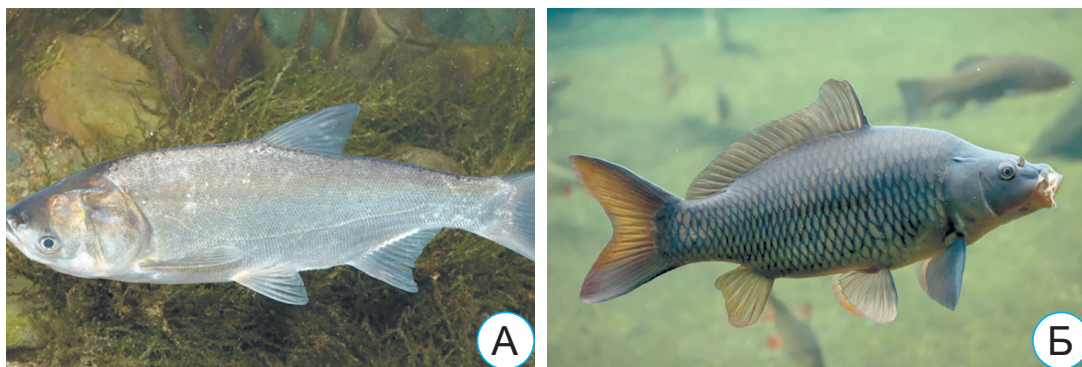
В **осетроподібних** скелет переважно хрящовий. Хорда зберігається протягом усього життя. Передня частина голови видовжена, ротовий отвір має вигляд поперечної щілини, зуби у дорослих риб відсутні. Подібно до хрящових риб хвостовий плавець осетроподібних у вигляді півмісяця. Уздовж тіла п'ятьма рядами проходять великі кісткові щитки. Крім того, шкіра вкрита багатьма дрібними лусочками. У морях і річках нашої країни мешкають білуга звичайна, осетри руський та атлантичний (осетер європейський), стерлядь (мал. 52.4, А) і севрюга. Більшість із цих видів занесено до Червоної книги України.

Осетроподібні мають велике промислове значення. Дуже цінують їхнє м'ясо та ікру (яку через її забарвлення називають чорною). Людина штучно розводить деякі види осетроподібних. Зокрема, створено гібрид білуги та стерляді – бістер, який швидко росте й має високі харчові якості (мал. 52.4, Б).



Мал. 52.4. Осетроподібні. А. Стерлядь. Б. Бістер

Серед **коропоподібних** є хижаки (наприклад, жерех) та рослиноїдні види (як-от товстолобик білий) (мал. 52.5, А). У прісних водоймах України мешкає короп звичайний (мал. 52.5, Б). Окремі його особини можуть сягати до 48 кг при довжині тіла до 1 м. Відомим об'єктом промислу та спортивної рибалки є карась сріблястий. Ця риба вражає своєю невибагливістю до умов існування. Карась сріблястий може жити за значного дефіциту кисню, переносити нетривале пересихання або промерзання, закопуючись у мул.



Мал. 52.5. А. Товстолобик білий. Б. Короп звичайний

Оселедцеподібні – риби дрібних і середніх розмірів. Їхнє обтічне тіло, за винятком голови, вкрите дрібною лускою, що надає йому сріблястого кольору. В Україні в Чорному морі поширений чорноморський оселедець (оселедець дунай-

ський) (мал. 52.6, А), анчоус європейський (хамса) та інші промислові види оселедцеподібних.

Лососеподібних можна розпізнати за наявністю на спинному боці тіла особливого жирового плавця, позбавленого променів. Більшість видів лососеподібних мешкає в морях, однак для розмноження заходить у річки.

В Україні мешкає харіус європейський (у басейнах Дунаю та Дністра). Дунайський (головатиця) і чорноморський лососі занесені до Червоної книги України.

Форель райдужна (пструг райдужний; мал. 52.6, Б) віддає перевагу прохолодній воді, тому мешкає в гірських річках. Її штучно розводять у рибних господарствах Закарпаття та Карпат.

Цікаво знати. Лососеподібних часто називають «червоною рибою», оскільки їхнє високоякісне м'ясо має червонувате забарвлення. Дуже цінується в усьому світі й ікра цих риб, яка теж має червоне забарвлення.



Мал. 52.6. Оселедцеподібні, лососеподібні та окунеподібні.

А. Оселедець чорноморський. Б. Форель райдужна.

В. Судак звичайний

Окунеподібні переважно хижаки. Характерною їхньою ознакою є жорсткі промені плавців. Багато видів мають промислове значення. У Чорному морі добувають скумбрію атлантичну (зрідка цей вид заходить і в Азовське море), ставриду середземноморську.

Розділ 2

У прісних водоймах України поширені окунь річковий, судак звичайний (мал. 52.6, В) та інші види цих риб.

У парних плавцях **лопатеperих риб** є м'ясисті лопаті з добре розвиненою мускулатурою. Упродовж життя в цих риб зберігається хорда. До цієї групи належать целакантоподібні (раніше їх називали кистеперими – латимерії) та дводишні (протоптер).



Знай, люби, бережи!



Морський коник
чорноморський



Марена
дніпровська



Стерлядь
прісноводна

✓ **Дізнайтеся більше** про лопатеperих риб за QR-кодом.
<https://cutt.ly/qwSI8RTh>



Узагальнення

Залежно від особливостей будови скелета (наявності чи відсутності у його складі кісткової тканини) риб поділяють на дві групи: хрящові та кісткові. До хрящових риб належать акули та скати. Відомі дві великі групи кісткових риб, які відрізняються особливостями будови плавців: променепері (осетроподібні, коропоподібні, оселедцеподібні, сомоподібні, лососеподібні, окунеподібні тощо) та лопатеperі (целакантоподібні та дводишні).

Поміркуйте

1. Чому акули змушені постійно плавати?
2. Серед яких груп кісткових риб трапляються хижаки та як вони пристосовуються до полювання?
3. Чому в рибних господарствах найлегше розводити представників коропоподібних?

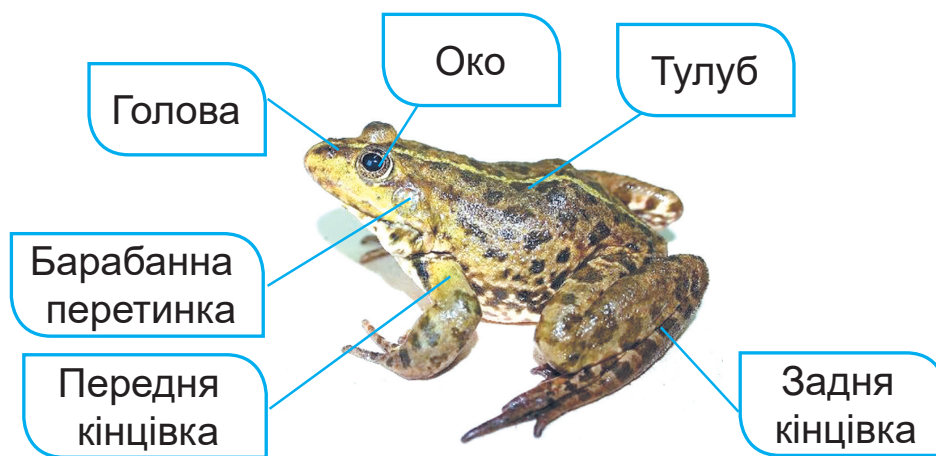
§ 53. Амфібії



Завдяки чому представники амфібій можуть мешкати як у водному, так і в наземно-повітряному середовищі? Які переваги їм це дає? Які проблеми створює?

Хребетних тварин, у яких у зв'язку з виходом на суходіл з'явилися парні кінцівки – передні та задні, об'єднують у групу Чотириногі (амфібії, рептилії, птахи, ссавці). Але в деяких чотириногих у процесі історичного розвитку одна (китоподібні) або обидві (безногі амфібії, змії, деякі ящірки) пари кінцівок зникли.

Що характерно для амфібій. Амфібії (з грецьк. *амфі* – подвійний, *біос* – життя), або **земноводні**, – тварини, які перейшли до існування на суходолі, але залишили тісні зв'язки з водним середовищем. У дорослому стані амфібії



Мал. 53.1. Зовнішня будова амфібій на прикладі жаби озерної

Розділ 2

здебільшого поширені на суходолі, проте їхнє розмноження і розвиток зазвичай відбуваються у воді.

Тіло амфібій складається з голови, тулуба та хвоста (у жаб, ропух тощо хвостовий відділ не виражений). Є дві пари кінцівок: передні та задні (мал. 53.1). Кінцівки мають пальці.

Шкіра гола, у ній є багато залоз, які виділяють слиз. Слиз зволожує поверхню тіла й полегшує газообмін через шкіру, а також захищає тварин від проникнення хвороботворних мікроорганізмів. На суходолі амфібії можуть мешкати лише на ділянках з достатнім рівнем вологості.

У деяких видів амфібій (наприклад, саламандри плямистої (саламандри вогняної), кумок, ропухи звичайної тощо) є отруйні залози. Їхні виділення захищають цих тварин від нападу хижаків (мал. 53.2).



Мал. 53.2. Отруйні види амфібій. А. Кумка жовточерева (кумка звичайна); вид занесено до Червоної книги України.

Б. Саламандра плямиста у природі (а) та на монеті НБУ (б); вид занесено до Червоної книги України

✓ **Дізнайтеся більше** про внутрішню будову та різноманітність амфібій за QR-кодом. <https://cutt.ly/mwSl8A4H>



Дихають дорослі амфібії зазвичай за допомогою легень, личинки мають зябра. Органи чуття амфібій досить різноманітні. Очі, пристосовані до функціонування в наземному

середовищі, захищені від пересихання трьома повіками: верхньою, нижньою та миготливою перетинкою. Але сприймають вони насамперед предмети, що рухаються. Органи слуху амфібій здатні сприймати звуки, які поширюються в наземному середовищі. Тому, крім внутрішнього вуха, вони мають ще й середнє. До його складу входить слухова кісточка (стремінце) й барабанна перетинка, яка відокремлює порожнину середнього вуха від довкілля.

В амфібій, як і у риб, трапляється бічна лінія. У жаб вона розвинена лише на стадії личинки, а у видів, які постійно мешкають у водоймах (деякі хвостаті амфібії), зберігається протягом усього життя.

Амфібії – роздільностатеві тварини. Їхнє розмноження та розвиток, подібно до риб, зазвичай відбуваються у воді. Запліднення може бути зовнішнім (як-от у жаб) або внутрішнім (саламандри). Амфібіям притаманний непрямий розвиток (див. мал. 37.3, Б). Личинка жаб має назву **пуголовок**. Спочатку вона схожа на личинку риби: має довгий хвіст. У хвостатих амфібій (особливо в личинок) добре виражена регенерація. У них можуть відновлюватися хвіст, кінцівки, кишка, легені, очі тощо.

Яка різноманітність амфібій. В Україні поширені безхвості та хвостаті амфібії. Серед **безхвостих** амфібій в Україні мешкають жаби, ропухи, райки та кумки. Жаба озерна (мал. 53.1) більшу частину свого життя проводить у воді, а якщо й виходить на суходіл, то лише на короткий час. Жаба гостроморда (мал. 53.3, А), навпаки, влітку мешкає на суходолі й лише період розмноження проводить у водоймі.

У ропух шкіра горбкувата, її верхній шар роговіє, захищаючи від пересихання. Ропухи активні вночі, коли повітря більш вологе й прохолодне. На нерест прямують у водойми, а зимують на суходолі. В Україні поширені ропухи звичайна,



Мал. 53.3. Різноманітність амфібій. А. Жаба гостроморда. Б. Ропуха очеретяна; вид занесено до Червоної книги України та Міжнародної червоної книги хребетних. В. Райка деревна; вид занесено до Міжнародної червоної книги хребетних. Г. Тритон гребінчастий

зелена та очеретяна, що трапляється на Волині, у Карпатах і Рівненській області (мал. 53.3, Б).

Райка деревна живе на кущах і деревах. Має яскраво-зелене забарвлення та округлі присоски на кінчиках пальців. Завдяки їм може прикріплюватися до листків, стовбурів дерев і навіть до скла та пересуватися по вертикальних поверхнях (мал. 53.3, В). Кумка червоночерева поширена скрізь в Україні, а жовточерева (мал. 53.2, А) – лише в Карпатському регіоні. Зимують кумки на суходолі.



Поясніть, які пристосування дозволяють ропухам, порівняно із жабами, проводити більше часу на суходолі.

З **хвостатих амфібій** в Україні мешкають саламандра плямиста (мал. 53.2, Б) та шість видів тритонів. Тритони звичайний та гребінчастий (мал. 53.3, Г) улітку живуть у водоймах з невеликою течією, порослих рослинами. Зимують на суходолі (в дуплах дерев, під пеньками, в купах листя тощо), а навесні знову повертаються до водойм. Інші види тритонів

занесені до Червоної книги України. Це тритони карпатський і гірський (альпійський), поширені на теренах Карпат, тритон дунайський (південь України), тритон Кареліна (Крим).

Яка роль амфібій у природі та житті людини. Амфібіями живиться багато тварин, вони й самі знищують чимало безхребетних, регулюючи тим самим чисельність кровосисних видів і шкідників рослин. Деякі види амфібій (наприклад, гостроморду жабу) людина вживає в їжу. Окремі види амфібій навіть розводять на спеціальних фермах.

Цікаво знати. Жаб здавна використовують як об'єкти наукових досліджень. За внесок у розвиток науки науковці Паризького університету поставили пам'ятник жабі в кінці XIX століття (мал. 53.4).



Мал. 53.4. Пам'ятник жабі в Парижі

Узагальнення

Амфібії (земноводні) – група хребетних чотириногих тварин, пристосованих до життя у двох середовищах: водному та наземно-повітряному. Найбільше видів амфібій належить до безхвостих (жаби, ропухи тощо) і хвостатих (наприклад, тритони, саламандри).

Поміркуйте

1. Чому в Україні видове різноманіття амфібій (земноводних) невелике? Приміром, в Екваторі відомо близько 500 видів амфібій, а в Україні – лише 20 видів.
2. Саламандра плямиста має чорне забарвлення з яскравими жовтими плямами. Яке це має значення в її житті?
3. Яка користь від ропух у вашому саду, на городі, квітнику?

§ 54. Рептилії



Як рептиліям вдалося позбутися залежності від води?

Які риси притаманні рептиліям. Рептилії, або плазуни, – холоднокровні тварини, розмноження й розвиток яких не залежить від водного середовища. Це пов'язано з тим, що яйця рептилій, на відміну від ікринок риб і амфібій, оточені захисними яйцевими та зародковими оболонками. Рептилії переважно мешканці наземного середовища, але є види, які мешкають у водоймах (морські змії, черепахи, крокодили).

Тіло рептилій поділено на голову, тулуб і хвіст (мал. 54.1). На відміну від амфібій, вони мають чітко означену шию, завдяки чому їхня голова рухлива. Кінцівки розташовані по боках тулуба, внаслідок чого тіло торкається землі, наче «плазує», звідки й походить їхня назва – плазуни. Пальці плазунів закінчуються кігтиками. У змій і деяких ящірок кінцівки зникають.



Мал. 54.1. Зовнішня будова рептилій на прикладі ящірки

Зовнішній шар покривів рептилій, на відміну від амфібій, роговіє. Шкіра суха, майже без залоз, вкрита роговими лусками, щитками або пластинками. Такі покриви захищають тварин від механічних ушкоджень і зайвих втрат вологи. Щільний покрив заважає росту рептилій, тому він періодично змінюється (під час линяння): старий покрив скидається, і тварина росте, поки новий не зроговіє. Дихають рептилії легенями. Участь у диханні беруть міжреберні м'язи. Трикамерне серце рептилій має у шлуночку неповну перегородку.

✓ **Дізнайтеся більше** про внутрішню будову рептилій за QR-кодом. <https://cutt.ly/pwSl8LcO>



Цікаво знати. Цікавий орган чуття виявлено у гримучих змій. У них перед очима є заглиблення, здатне сприймати зміни температури на 0,02 °С на відстані до 15 см. У темряві цей орган допомагає гримучим зміям знаходити теплокровну здобич.

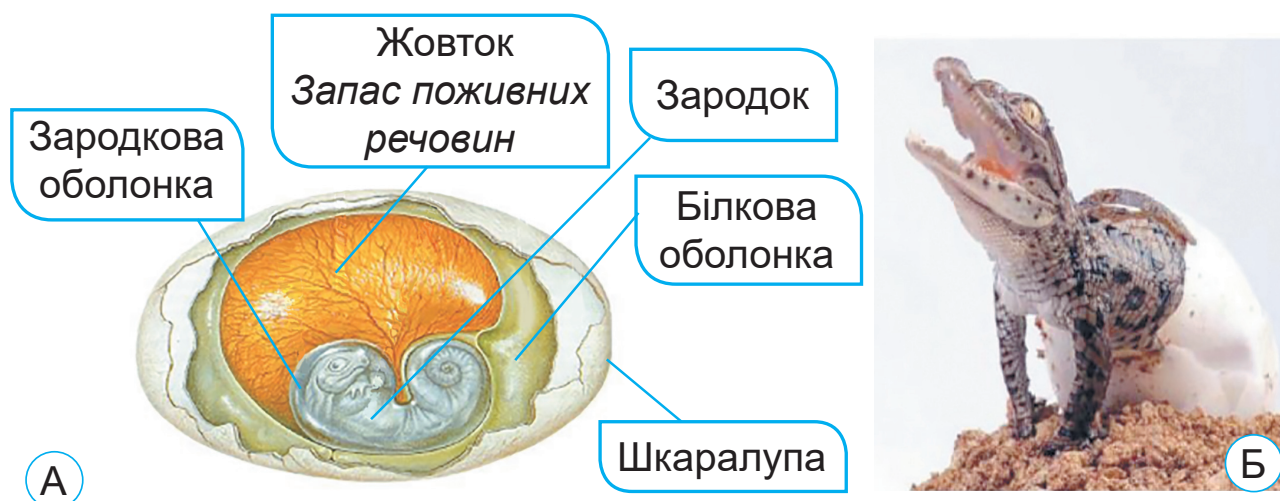
Складна будова головного мозку та органів чуття визначає і складну поведінку рептилій. Органи чуття рептилій краще пристосовані до наземного способу життя, ніж в амфібій. Очі здатні бачити предмети на різних відстанях. Органом дотику може слугувати язик, який може далеко висуватися з ротової порожнини. Також добре розвинені органи слуху, рівноваги, нюху, смаку тощо.

Рептилії – роздільностатеві тварини. Запліднення у них внутрішнє. Більшість рептилій відкладає яйця, які мають запас поживних речовин (жовток) (мал. 54.2, А). Яйце вкрите кількома оболонками, що захищають зародок від висихання, проникнення шкідливих мікроорганізмів, механічних ушкоджень і забезпечують його газообмін. Розвиток рептилій прямий.

Розділ 2



Яка роль запасу білкових і жовткових речовин у яйці рептилій?



Мал. 54.2. А. Будова яйця рептилій. Б. Вихід молодого крокодила з яйця

Яка різноманітність рептилій. Більшість представників рептилій належить до лускатих, черепах і крокодилів. **Луска-ті** поширені майже скрізь на суходолі, деякі – у морях чи прісних водоймах. До них належать ящірки, змії та хамелеони. Об'єднує цих тварин наявність рогових лусок і щитків на поверхні тіла.



Мал. 54.3. Різноманітність лускатих. А. Ящірка зелена; вид занесено до Червоної книги України та Міжнародного червоного списку. Б. Веретільниця ламка (гладун); вид занесено до Міжнародного червоного списку

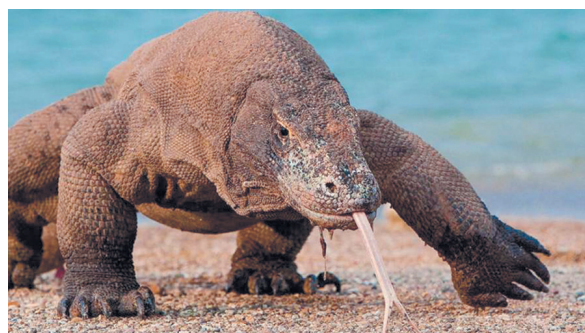
В Україні поширені ящірки прудка, зелена та живородна. Найбільша з них ящірка зелена, довжина тіла якої сягає 30 см (мал. 54.3, А). Безногу ящірку веретільницю (мал. 54.3, Б) часто плутають зі змією.

Цікаво знати. У ящірок спостерігають явище самокаліцтва. Якщо схопити ящірку за хвіст, то внаслідок сильного скорочення м'язів один з хвостових хребців переламується й кінець хвоста відпадає (мал. 54.4). Це явище має захисне значення, бо надає змогу тварині втекти від хижака, пожертвувавши хвостом. Згодом втрачена частина хвоста відновлюється.

Найбільші розміри серед ящірок має комодський варан (комодський дракон), поширений на індонезійських островах (зокрема, на острові Комодо, звідки й походить його назва; мал. 54.5). Може сягати понад 3 м завдовжки та маси до 70 кг. Цей хижак здатний полювати навіть на диких свиней та оленів. Вид існує на нашій планеті близько 3,8 млн років.



Мал. 54.4. Явище самокаліцтва



Мал. 54.5. Варан комодський



Яке явище лежить в основі відростання хвоста у ящірки після самокаліцтва?

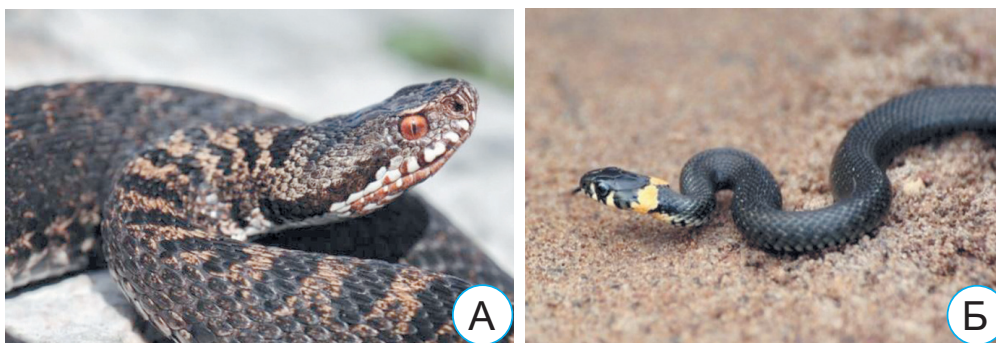
Безногі лускаті рептилії – **змії** – живляться різними хребетними тваринами, рідше – безхребетними. Барабанні перетинки у змій відсутні, а прозорі та нерухомі повіки приросли до поверхні ока.

Розділ 2

В отруйних змій передні зуби верхньої щелепи більшого розміру. Вони мають зовнішні борозни або внутрішні канали, по яких у ранку в тілі здобичі стікає отрута.

В Україні з отруйних видів мешкають гадюки звичайна (мал. 54.6, А), степова та гадюка Нікольського. Більшість змій неотруйні: вони вбивають здобич за допомогою зубів.

В Україні поширені такі неотруйні змії: вужі водяний та звичайний (мал. 54.6, Б), мідянка, різні види полозів. Життя вужів пов'язане з водоймами, а полози та мідянка живуть на суходолі.



Мал. 54.6. Змії. А. Гадюка звичайна. Б. Вуж звичайний: має жовті плями («вушка») на голові

Тіло **черепах** сховане в кістковому панцирі, що слугує досить надійним захистом від ворогів. Він складається з верхньої та нижньої частин, укритих роговими щитками. Із частинами панцира зростаються певні кістки скелета. Зуби в черепах відсутні. Їхню функцію виконують рогові чохли, що мають гострі краї та вкривають щелепи подібно дзьобу птахів. Найбільшими представниками черепах є слонова (галапагоська) та зелена (мал. 54.7, А).

Черепахи мешкають на суходолі, у прісних водоймах і морях. Переважна більшість видів – рослиноїдні, але є і хижаки. Усі черепахи розмножуються на суходолі, відкладаючи яйця. У морських видів черепах кінцівки перетворилися

на ласти, які зовні нагадують плавці риб. В Україні у стоячих або слабопроточних водоймах мешкає черепаха болотяна європейська (мал. 54.7, Б).



Мал. 54.7. А. Зелена черепаха. Б. Черепаха болотяна європейська; вид занесено до Міжнародного червоного списку. В. Зображення черепахи на монеті НБУ

Крокодили пристосовані до напівводного способу життя. Їхнє тіло вкрите роговими щитками. Довгий хвіст слугує для плавання, також за його допомогою тварини глушать здобич. Крокодили – хижаки, які живляться різноманітними тваринами: від безхребетних (молюски, ракоподібні тощо) до птахів і ссавців.

Крокодили мають плавальні перетинки між пальцями задніх ніг. Очі та ніздрі, що виступають над поверхнею голови, дають їм можливість дихати атмосферним повітрям і спостерігати довкола, перебуваючи у воді. Самки відкладають яйця у гніздо в піску. У багатьох видів самки виявляють турботу про нащадків, охороняючи кладку яєць. Поширені крокодили в тропічних і субтропічних регіонах.




Мал. 54.8. Крокодил гребінчастий; вид занесено до Міжнародного червоного списку

Розділ 2

Цікаво знати. Найбільшим серед крокодилів є гребінчастий (завдовжки до 6,3 м та масою до 1,5 т) (мал. 54.8), поширений у Південно-Східній Азії, береговій смузі Австралії, на островах Океанії, Нової Гвінеї. Він цікавий тим, що може мешкати в солоній воді. Дещо менші розміри має нільський крокодил (до 6,1 м завдовжки та масою до 1 т), який живе у прісних водоймах тропічної Африки.

Яка роль рептилій у природі та житті людини. Більшість рептилій – хижаки. Змії знищують велику кількість гризунів, а ящірки – комах, серед яких є багато шкідників сільського господарства. Рептилії є поживою для різних тварин (зокрема, певних видів птахів і ссавців). Деякі види змій, черепах, крокодилів, а також їхні яйця споживає в їжу людина.

Іноді люди стають жертвами отруйних змій внаслідок необережного поводження з ними або коли випадково наступають на змію. Водночас отруту змій широко використовують у медицині для виготовлення різноманітних ліків. В Україні до отруйних змій належать лише різні види гадюк.

 Якщо людину вкусила змія, слід негайно звернутись до лікувальної установи, де постраждалому введуть протизміїну сироватку. До цього укушену людину слід покласти в затінок, після чого слід висмоктати отруту з ранки (якщо це зробити не пізніше 5–8 хвилин після укусу, можна вивести з тіла постраждалого до 40 % отрути). Рідину, яку висмоктали з тіла укушеного, слід випльовувати, а ротову порожнину прополоскати. Місце укусу слід обробити антисептичними засобами.

Цікаво знати. Значення зміїної отрути в медицині знайшло своє відображення в символі медицини (мал. 54.9). Його пов'язують з богинею здоров'я Давньої Греції Гігієєю, неодмінними атрибутами якої були змія та чаша. Змія символізувала безсмертя та смерть, оскільки її отрута може як убити людину, так і вилікувати.



Мал. 54.9. Чаша зі змією – символ медицини

Узагальнення

Рептилії (плазуни) – хребетні чотириногі тварини, поширені переважно на суходолі. Серед рептилій є й такі, що втратили кінцівки. Шкіра рептилій вкрита лусками, щитками або пластинками. До рептилій належать такі групи: лускаті, черепахи та крокодили.

Поміркуйте

1. Серед рептилій є такі, що линяють, а є такі, що не линяють. Чому так?
2. Чому серед рептилій найбільше видів належить до лускатих?
3. В Україні мешкає 23 види рептилій, а у світі їх понад 8 тисяч. Чому в Україні невелика видова різноманітність рептилій?

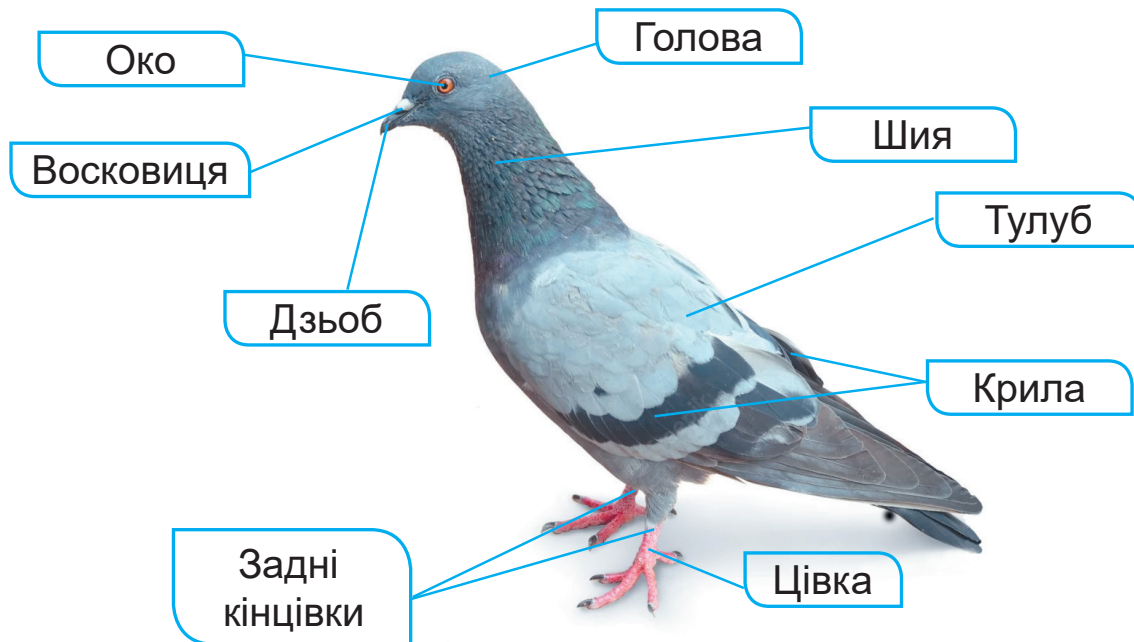
§ 55. Птахи: риси пристосованості до польоту



Чим схожі й чим відрізняються пристосування до польоту в комах і в птахів?

Які особливості будови птахів. Багато особливостей будови та процесів життєдіяльності птахів пов'язані з пристосуваннями до активного польоту. Зокрема, вони мають укорочене обтічне тіло, вкрите пір'яним покривом (мал. 55.1). Їхні передні кінцівки перетворилися на крила, а задні слугують для пересування по землі, перебування на гілках рослин або для плавання у воді.

Тіло птахів складається з голови, тулуба та вкороченого хвостового відділу. Голова птахів дуже рухлива завдяки видовженій гнучкій шиї: сови, наприклад, можуть повертати голову майже на 270° . На голові птахів розташовані очі, захищені трьома повіками, барабанна перетинка та дзьоб. Основу **дзьоба** складають видовжені щелепи, вкриті роговими чохлами. Верхню частину дзьоба називають *наддзьобком*, нижню – *піддзьобком*.



Мал. 55.1. Зовнішня будова птаха на прикладі голуба



Чим живляться птахи, які мають таку форму дзьоба (мал. 55.2)?



Мал. 55.2. Різна форма дзьоба в птахів

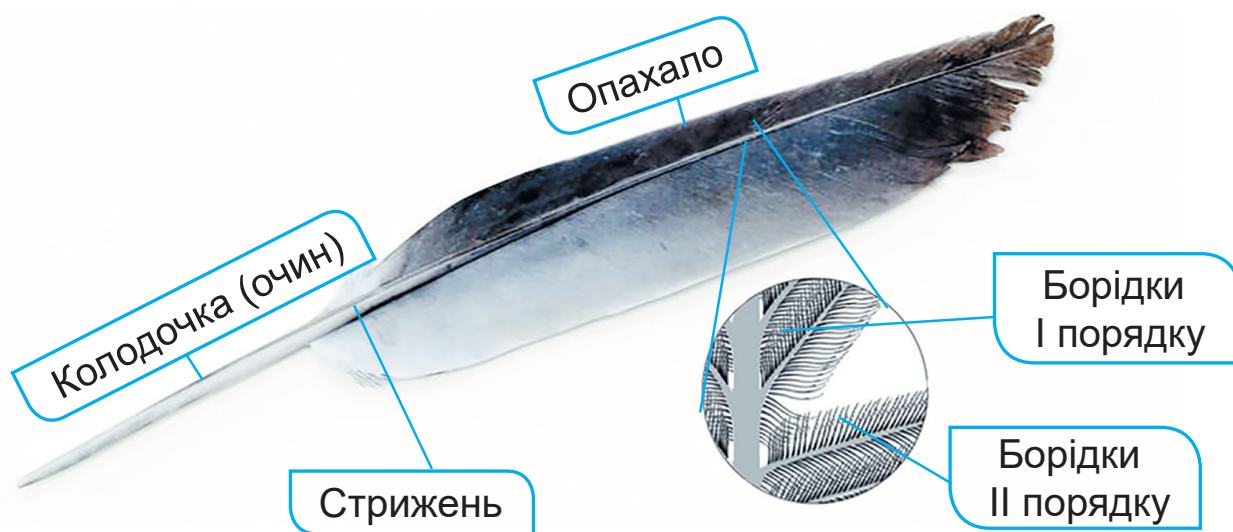
Передні кінцівки – **крила** – забезпечують політ. Ноги птахів (задні кінцівки) здебільшого мають чотири пальці. Три з них спрямовані вперед, а один – назад. Це дає змогу птахам охоплювати гілки та створює опору під час пересування по землі. У птахів, здатних до швидкого бігу (наприклад, страусів), кількість пальців на ногах може зменшуватися до трьох і навіть двох (як-от, у африканського страуса). У водоплавних птахів (качки, гуси, лебеді) пальці на ногах сполучені плавальними перетинками.

У птахів, як і у рептилій, шкіра суха, майже позбавлена залоз. Лише над основою хвоста відкриваються протоки

куприкової залози. Її жироподібними виділеннями птахи змащують пір'яний покрив, що робить його еластичним і водонепроникним. Тому ця залоза краще розвинена у водоплавних птахів.

Похідними шкіри птахів є різноманітні пір'їни, лусочки та кігті на ногах, рогові чохла, що вкривають щелепи.

Окремі пера складаються зі стрижня, від якого в обидва боки відходять численні тоненькі вирости – борідки (мал. 55.3).



Мал. 55.3. Будова пера птаха

✓ **Дізнайтеся більше** про різні види пір'я у птахів за QR-кодом. <https://cutt.ly/BwSl4u5z>



Сукупність борідок утворює *опахало*. Частина стрижня, заглиблена у шкіру, має назву *колодочка*, або *очин*. Пір'яний покрив робить тіло птахів обтічним. Раз чи два рази на рік він змінюється під час линяння. На місці старих зношених пер, що випадають, виростають нові.

Однією з головних умов здатності птахів до польоту є зменшення маси їхнього тіла.

Розділ 2

У більшості видів птахів грудина має плаский виріст, що виступає уперед, – **кіль**. До нього прикріплюються грудні м'язи – великі та малі, які забезпечують рухи крил під час польоту. *Великі грудні м'язи*, які розвинені краще, забезпечують опускання крил, а *малі* – їх підймання.

Більшість кісток стопи зростаються між собою та утворюють довгу кістку – **цівку**, яка надає нозі міцності й стійкості. Цівка разом з пальцями вкрита роговими лусочками (див. мал. 55.1). Цівка надає нозі міцності і збільшує її рухомість.

Особливості будови тіла птаха пов'язані також з видозміною деяких органів. У кишці птахів є розширення стравоходу – воло, а шлунок має два відділи.

Дихальна система має не тільки легені, а й повітряні мішки, які забезпечують механізм подвійного дихання. Серце птахів чотирикамерне, венозна та артеріальна кров не змішуються в серці. Птахи – теплокровні тварини. Температура їхнього тіла не залежить від температури навколишнього середовища.

✓ **Дізнайтеся більше** про скелет, внутрішню будову та процеси життєдіяльності птаха за QR-кодом. <https://cutt.ly/AwSI83hl>

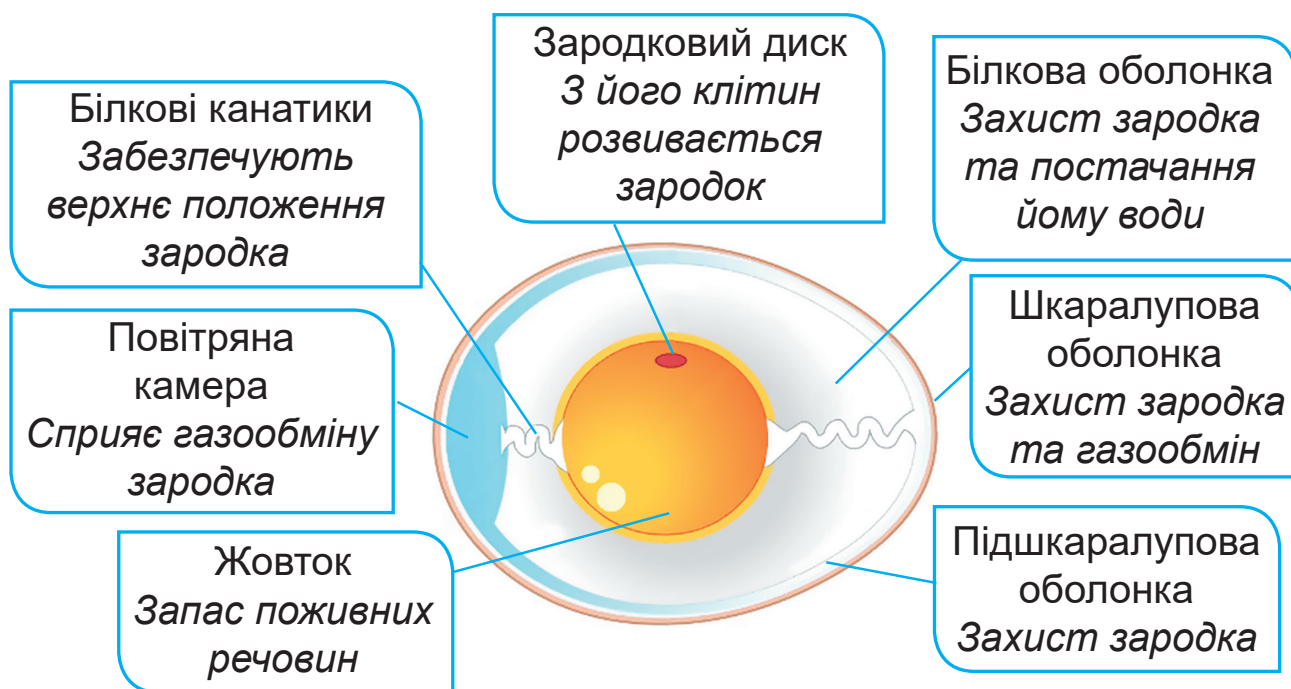


У зв'язку зі здатністю літати у птахів добре розвинені органи чуття, найкраще розвинені органи зору, слуху та рівноваги.

Які особливості розмноження і розвитку птахів. Птахи, як і рептилії, – роздільностатеві тварини, яким притаманне внутрішнє запліднення. Після запліднення яйцеклітина вкривається захисними яйцевими оболонками – так формується яйце (мал. 55.4).

Перед відкладанням яєць більшість птахів влаштовує гнізда і насиджує яйця, передаючи тепло свого тіла, потрібне

для розвитку зародка. Цьому сприяють ділянки тіла, позбавлені оперення, у особин, які висиджують яйця.



Мал. 55.4. Будова яйця птаха

У птахів, як і у рептилій, розвиток прямий. За ступенем розвитку пташенят, що вилупилися з яйця, птахів поділяють на виводкові та нагніздні (мал. 55.5). Пташенята **виводкових птахів** вилуплюються повністю вкриті пухом і з відкри-



Мал. 55.5. Типи пташенят:

1 – виводкові лебедя-шипуня; 2 – нагніздні горобця хатнього

Розділ 2

тими очима (мал. 55.5, 1). Невдовзі після вилуплення вони можуть залишати гніздо і самотійно житися в супроводі батьків (лебеді, журавлі, гуси, качки, мартини, кури). Пташенята **нагніздних птахів** (горобці, ластівки, голуби, сови, соколи та ін.) народжуються безпорадними, позбавленими пуху або слабо опушеними, сліпими та глухими (мал. 55.5, 2). Тому такі пташенята тривалий час залишаються в гнізді й потребують постійної уваги батьків, які їх годують та обігривають.

Узагальнення

Птахи – це хребетні чотириногі теплокровні тварини, пристосовані до польоту. Їхні передні кінцівки видозмінились на крила. Тіло птаха обтічне, вкрите пір'яним покривом. Птахи відкладають і насиджують яйця та мають прямий розвиток.



Поміркуйте

1. Чим відрізняється політ сокола та горобця?
2. Які функції виконують ноги в різних груп птахів?
3. Яке значення має повітряна камера, що утворюється всередині яйця?

§ 56. Різноманітність птахів. Кільогруді



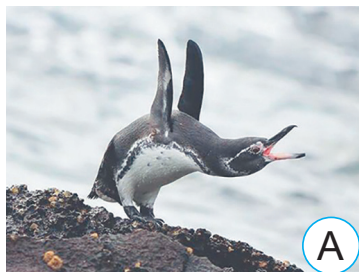
Які птахи виникли у природі першими: безкільові чи кільогруді? Чому кіль є необхідним для польоту?

За наявністю кіля й відповідно здатністю чи нездатністю до польоту, птахів поділяють на дві групи: Безкільові та Кільогруді.

Які птахи належать до кільогрудих. У пінгвіноподібних кіль добре розвинений, але до польоту вони не здатні. Передні кінцівки вкриті дрібними перами і слугують для пла-

вання. При цьому рухи крил пінгвінів у воді нагадують рухи крил інших птахів під час польоту. Пінгвіни поширені в холодних водах Південної півкулі, насамперед біля берегів Антарктиди та на прилеглих островах, а також на південних берегах Австралії, Африки та Південної Америки. Лише один вид мешкає в тропіках біля екватора на Галапагоських островах – пінгвін галапагоський (мал. 56.1, А).

Характерною ознакою пінгвінів є те, що їхні ноги розташовані ближче до заднього кінця тіла. Пальці на ногах сполучені плавальними перетинками. Перебувати тривалий час у холодній воді пінгвінам допомагає густе щільне оперення та товстий прошарок жиру. Під час гніздування пінгвіни утворюють великі колонії. Живляться пінгвіни ракоподібними, головоногими молюсками та дрібною рибою. Найбільший серед пінгвінів – імператорський (мал. 56.1, В) – сягає до 130 см, а маса – до 50 кг.



Мал. 56.1. Пінгвіни. А. Галапагоський. Б. Колонія пінгвіна африканського (мешкає біля південного узбережжя Африки).
В. Імператорський пінгвін з пташенятами

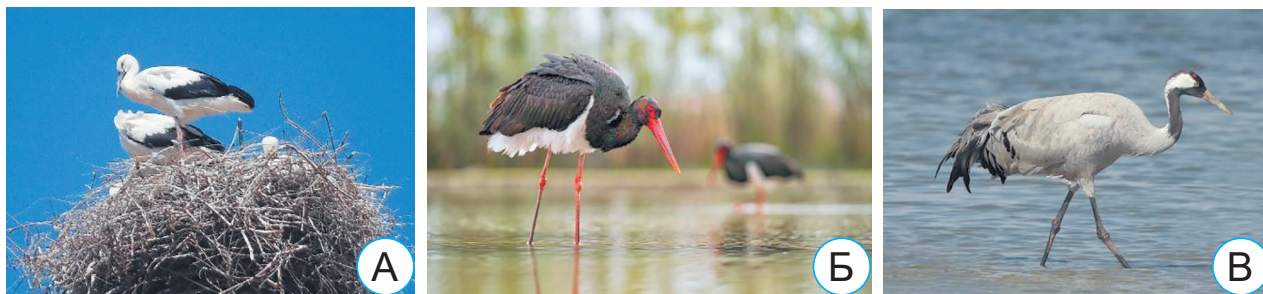
Лелекоподібних можна розпізнати за їхньою довгою гнучкою шиєю, довгими ногами та дзьобом. Довгі пальці ніг широко розставлені, що дає можливість цим птахам пересуватися по грузькому ґрунту. Майже всі види лелекоподібних – мігруючі птахи. В Україні поширені лелеки білий та чорний. Лелеку білого, або чорногуза (мал. 56.2, А), у народі вважають символом

Розділ 2

миру, щастя, достатку та материнства. Він влаштовує гніздо біля осель людини. А лелека чорний (мал. 56.2, Б), навпаки, свої гнізда будує в лісах, уникаючи сусідства з людиною.

Журавлеподібні теж мають довгі шию, дзьоб та ноги, за допомогою яких можуть швидко бігати. Для більшості видів характерна видовжена трахея, яка утворює петлі. Завдяки цьому птахи здатні видавати голосні трубні звуки. Свої гнізда журавлеподібні влаштовують на землі.

В Україні поширені сірий та степовий журавлі. Сірий журавель поширений на Поліссі та в долинах річок Лівобережної України (мал. 56.2, В). Степовий журавель трапляється у південно-східній частині країни та на півночі Криму.



Мал. 56.2. Лелекоподібні та журавлеподібні. А. Білі лелеки.
Б. Лелека чорний. В. Журавель сірий

Гусеподібні – водоплавні птахи, тобто життя цих птахів тісно пов'язане з водоймами: вони тривалий час можуть триматись на поверхні води. Гусеподібні мають видовжену шию та вкорочені ноги, зсунуті ближче до заднього кінця тіла. На ногах передні пальці з'єднуються плавальною перетинкою. Характерна ознака гусеподібних – сплюснена форма дзьоба, який слугує для відфільтрування їжі. Гусеподібні мають щільне жорстке оперення і густий пуховий прошарок. Жироподібні виділення куприкової залози роблять їхнє оперення водонепроникним. Багато представників гусеподібних належать до перелітних птахів, тобто таких, які щорічно здійсню-

ють тривалі міграції. В Україні мешкають лебеді, гуси, качки та інші.

Соколоподібні – майже всі хижаки. Тому вони мають гачкоподібно загнутий дзьоб, призначений для шматування їжі, та міцні загнуті кігті для захоплення та утримання здобичі. Вони здатні не тільки швидко літати, а й тривалий час ширяти в повітрі. Гострий зір дає їм змогу помітити дрібну здобич на значній відстані.

✓ **Дізнайтеся більше** про гусеподібних і соколоподібних за QR-кодом. <https://cutt.ly/7wSl4ksb>



Совоподібні мають великі очі з розширеними зіницями, що дозволяє їм добре бачити у темряві. Удень сови ховаються у схованках, а полюють переважно вночі. У них гачкоподібно загнутий дзьоб, міцні та загнуті кігті на пальцях ніг. Живляться сови зайцями, мишоподібними гризунами, птахами, комахами тощо, іноді – рибою чи ракоподібними. Сови мають м'яке оперення, тому їхній політ безшумний, що сприяє вдалому полюванню. В Україні трапляється пугач звичайний, сови сіра та вухата (мал. 56.3).



Мал. 56.3. Совоподібні. А. Пугач звичайний. Б. Сова вухата



Опишіть зовнішній вигляд птаха, який пристосований жити на деревах у лісі або в саду.

Дятлоподібні пристосувалися до життя на деревах. Під час перебування на стовбурах дерев два пальці на ногах спрямовані вперед, а два – назад, допомагаючи птахам утримуватися у вертикальному положенні. Крім того, дятли спираються на жорсткі рульові пера хвоста. Дятли влаштовують гнізда в дуплах, які самостійно видовбують у стовбурах дерев. Живляться переважно комахами, але можуть споживати насіння



Мал. 56.4. Великий строкатий дятел

та плоди рослин. Ці птахи мають прямий долотоподібний дзьоб, за допомогою якого здобувають комах з-під кори. Споживаючи комах, дятли знищують шкідників дерев. В Україні поширені дятли великий строкатий (дятел звичайний) (мал. 56.4), середній, малий (малий строкатий), зелений (жовна зелена) та інші види.

Куроподібні добре бігають і ходять, але неохоче піднімаються в повітря. В Україні мешкають перепілка, куріпка сіра, тетеруки, рябчики та глухар. Ведуть наземний або деревний спосіб життя. Їхнє тіло масивне, а крила відносно короткі. Тому ці птахи добре бігають та ходять, але неохоче піднімаються у повітря. Лапи у куроподібних із сильними пальцями, озброєними потужними кігтями, які допомагають рити ґрунт у пошуках їжі. Живляться переважно рослинною їжею, а також безхребетними тваринами.

Горобцеподібні – найчисленніша за кількістю видів група птахів. Більшість видів горобцеподібних живиться комахами, є види, що споживають рослинну їжу, окремі види – хижакі (як-от сорокопуди (терняки), які споживають комах або дрібних гризунів) або всеїдні (наприклад, ворона сіра). Гнізда будують на деревах (сорока звичайна, ворона сіра), будівлях (сільська чи міська ластівки), землі (жайворонки) чи в норах,

розташованих на уривистих берегах річок (ластівка берегова). Окрема група горобцеподібних – *співочі птахи*, які мають добре розвинені голосові зв'язки. Це солов'ї, жайворонки, дрозди.

✓ **Дізнайтеся більше** про куроподібних, горобцеподібних та серпокрильцеподібних, поширених в Україні, за QR-кодом. <https://cutt.ly/zwSl4YfY>



Узагальнення

Птахів поділяють на групи залежно від наявності та відсутності кіля. Кільогруді птахи, здатні до польоту, – це Лелекоподібні, Журавлеподібні, Соколоподібні, Совоподібні, Дятлоподібні, Куроподібні, Гусеподібні, Горобцеподібні. Окрему групу кільогрудих становлять Пінгвіноподібні, що мають кіль, але не літають, зате добре плавають і пірнають.

Поміркуйте

1. Чому пінгвіни, втративши здатність до польоту, не втратили кіль?
2. Чому українці вважають лелеку білого символічним птахом?
3. Які особливості куроподібних сприяли їхньому одомашненню?

§ 57. Безкільові птахи. Роль птахів у природі та житті людини



Зникнення яких із диких птахів найбільше вплине на людину? Чому?

Які птахи належать до безкільових. Найвідомішими представниками безкільових є **страусоподібні**. Ці птахи пересуваються по землі, тому в них задні кінцівки зазвичай довгі й міцні. Мешкають такі птахи на відкритих просторах з розрідженою рослинністю. Пташенята – виводкового типу.

Розділ 2

Найбільшим представником цієї групи із сучасних птахів узагалі є страус африканський (мал. 57.1, А). Сотні тисяч років тому страуси мешкали і на півдні України.

Найменші серед безкільових птахів – ківі (мал. 57.1, Б). П'ять видів цих птахів поширені на островах Нової Зеландії.



А



Б

Мал. 57.1. Безкільові птахи.
А. Страус африканський.
Б. Самка ківі південного
(ківі звичайного)

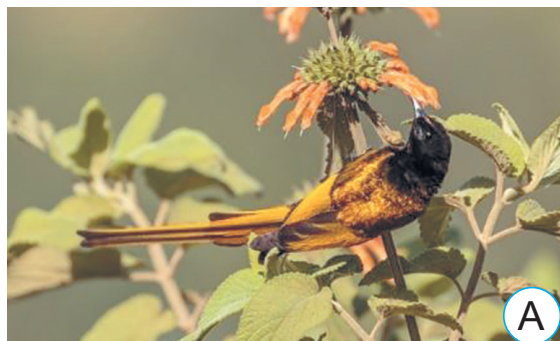
✓ **Дізнайтеся більше** про безкільових птахів за QR-кодом. <https://cutt.ly/lwSI4HUy>



Яка роль птахів у природі. Птахи поширені в екосистемах різних типів і відіграють важливу роль у їхньому функціонуванні. Так, великі хижі птахи регулюють чисельність здобичі. Вони полюють переважно на хворих і кволих тварин, запобігаючи неконтрольованому зростанню їхньої чисельності та поширенню збудників захворювань.

Птахи відіграють важливу роль і у житті рослин, зокрема вони знищують шкідників рослин. Крім того, дрібні види птахів, як-от нектаркові чи колибрі, забезпечують запилення рослин (мал. 57.2, А). Різні види птахів сприяють поширенню плодів та насіння (мал. 57.2, Б). Насіння багатьох рослин проходить крізь кишку птахів неушкодженим, і ці процеси сприяють його проростанню. Перелітаючи на значні відстані, птахи переносять із собою і насіння рослин. Деякі види птахів (наприклад, сойки, горіхівки, повзики) здатні робити запаси плодів та насіння на зимовий період. При цьому вони зна-

ходять лише незначну частину цих запасів, інша частина насінин навесні проростає.



Мал. 57.2. А. Нектарка золотокрила. Б. Сойка звичайна із жолудем



Як пов'язані своїми циклами розвитку птах омелюх та рослина омела (горобець і горобина)?

Яка роль птахів у житті людини. Птахи виконують важливу роль у захисті культурних рослин від шкідників, зберігаючи для людини продукти харчування. Людина споживає м'ясо цих тварин, збирає їхні яйця, пір'я та пух. Особливо цінується пух гаги звичайної: він легкий, добре утримує тепло.

З давніх-давен людина приручила деякі види птахів: крижня звичайного, гуску сіру, курку банківську для того, щоб постійно мати м'ясо, яйця та пух цих птахів.

Цікаво знати. При схрещуванні різних порід тих чи інших видів свійських птахів між собою отримують скоростиглі гібриди, які називають *бройлерами*. Наприклад, курча-бройлер РОСС 308 лише у віці 60 діб може сягати маси понад 4 кг (мал. 57.3).

На спеціальних фермах заради смачного м'яса та великих яєць розводять й африканських страусів. Поширені страусові ферми й в Україні. Деякі з них приваблюють відвідувачів, які бажають ближче познайомитися із цими птахами.



Мал. 57.3.
Курча-бройлер
породи
РОСС 308

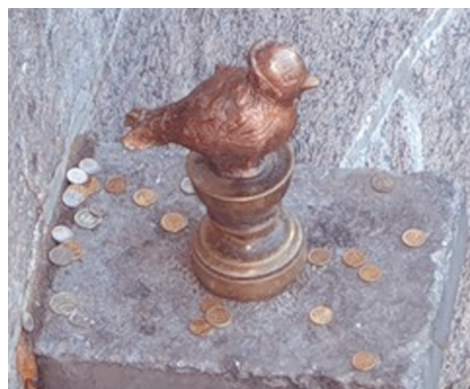
Розділ 2



Як страус африканський та страус нанду адаптуються до кліматичних умов України на страусових фермах?

Галузь тваринництва, яка опікується розведенням свійських птахів для отримання яєць, м'яса, пуху, називають **птахівництвом**. Розводять свійських птахів на птахофермах і птахофабриках.

✓ **Дізнайтеся більше** про одомашнення птахів та птахівництво за QR-кодом. <https://cutt.ly/YwSI45cM>



Мал. 57.4. Пам'ятник горобцю в м. Бостоні (США)

Велике й естетичне значення птахів. Людина штучно розводить ті види птахів, що мають яскраве забарвлення (фазани, павичі, папуги) або чудово співають (різні види канарок). Використовують хижих птахів для відлякування пташиних зграй від садів, виноградників чи лєтовищ.

Цікаво знати. У середині XIX століття в місті Бостоні (США) було споруджено пам'ятник горобцю (мал. 57.4). До 1860 року в Америці горобців не було. Їх завезли з Англії спеціально для боротьби з гусінню метеликів шкідливих для людини видів. Горобці буквально врятували бостонців від голоду.

Птахи можуть переносити з континенту на континент (з країни в країну) збудників вірусних (пташиний грип) та інших хвороб тварин і людини.

Як охороняють птахів. Руйнування місць гніздування птахів (вирубівання лісів, осушення боліт, розорювання цілинного степу тощо), забруднення довкілля отрутохімікатами, промисловими та побутовими відходами призводять до того, що чисельність багатьох видів птахів невпинно скорочується.

ся, певні види стають рідкісними, а деякі – перебувають на межі зникнення чи взагалі зникли. Підраховано, що починаючи з 1500 року, з нашої планети зникло понад 190 видів птахів, зокрема ему чорний, гуска реюньйонська, качка маврикійська, гагарка велика, баклан командорський, голуб мандрівний, маврикійський дронт (додо), папуга райський та багато інших.

✓ **Дізнайтеся більше** про птаха додо за QR-кодом.
<https://cutt.ly/cwSI4MuL>



Щоби зберегти різноманітність птахів як окремих країн, так і нашої планети загалом, птахів потрібно охороняти. Насамперед види, які потребують охорони, заносять до Червоних книг окремих держав, Міжнародного червоного списку та Міжнародної червоної книги хребетних тварин. Так, до останнього варіанта Червоної книги України (його підготовлено 2021 року) занесений 91 вид птахів.



Знай, люби, бережи!



Дрохва



Орел степовий



Орлан-білохвіст

✓ **Дізнайтеся більше** про охорону птахів в Україні за QR-кодом. <https://cutt.ly/EwSI7iFK>



Важливо також раціонально використовувати промислові види птахів: обмежувати кількість особин, яких можна здобу-

Розділ 2

вати, забороняти полювання на птахів під час їхнього розмноження, боротися з браконьєрством.

Узагальнення

Безкільові птахи – це група птахів, у яких відсутній кіль, а крила недорозвинені, тому вони не здатні до польоту. До безкільових належать Страусоподібні та Ківіподібні. Птахи відіграють важливу роль у природі та житті людини. Важлива галузь промисловості – птахівництво – опікується розведенням одомашнених птахів. Багато видів птахів потребують охорони.



Поміркуйте

1. Чи варто підгодовувати птахів узимку?
2. Серед заповідників України є такі, в яких багато уваги приділяють охороні птахів. Яких птахів там охороняють?
3. Чому не рекомендують у природі брати в руки яйця птахів з гнізда?
4. Чому найбільше видів, яким загрожує вимирання в Україні, належить до соколоподібних (22 види)?



Практична робота 6

Виявлення прикладів пристосувань до способу життя у представників різних екологічних груп птахів <https://cutt.ly/RwKNtKWG>



§ 58. Характерні риси ссавців



Завдяки чому ссавці можуть жити в різних середовищах існування?

Які ознаки притаманні ссавцям. Ссавці вигодовують малят секретом *молочних залоз* – **молоком**. Їхнє тіло складається з голови, тулуба та хвоста, шия зазвичай добре виражена (мал. 58.1). Але, на відміну від рептилій, дві пари

кінцівок ссавців – передні та задні – розташовані не по боках тулуба, а під ним, завдяки чому тіло підіймається над поверхнею землі. На голові ссавців можна помітити вушні раковини та зовнішній слуховий прохід. Вушні раковини рухливі (їх рухають особливі м'язи), вони допомагають краще вловлювати звуки. Очі ссавців, на відміну від інших наземних хребетних тварин, захищені лише двома повіками: верхньою та нижньою.



Мал. 58.1. Зовнішня будова ссавця на прикладі собаки

Шкіра ссавців досить еластична, у ній звичайно добре розвинені різні типи залоз: потові, сальні, молочні, пахучі. З виділенням секрету *потових залоз* з організму виводяться деякі кінцеві продукти обміну речовин. А завдяки випаровуванню поту в жарку погоду охолоджується поверхня тіла, що дає змогу уникати перегрівання. Виділення *сальних залоз* змащують волосся та поверхню шкіри, запобігаючи їхньому зношуванню та намоканню. За допомогою виділень *пахучих залоз* особини одного виду спілкуються між собою, мітять зайняту ними територію та можуть позначати шлях додому.

Розділ 2



Як і з чого у ссавців виникли молочні залози?

За рахунок верхнього шару шкіри у ссавців утворюються різні похідні: волосся, кігті, нігті, копита, роги тощо. Волоссяний покрив складається з волосків різних типів. Є волоски товсті та пружні – *остьові*. Вони виконують захисну функцію. Їхнє забарвлення зумовлене тими чи іншими барвниками – пігментами. Коротке і м'яке пухове волосся – це *підшерстя*. Воно утримує в собі прошарок повітря, що дає змогу зберігати тепло тіла. Волоссяний покрив змінюється під час линяння зазвичай двічі на рік: навесні та восени. При цьому може змінюватись і забарвлення тварини (наприклад, у зайця білого темне забарвлення змінюється на біле, покликане робити тварину непомітною на тлі снігового покриву).

На певних ділянках тіла ссавців, переважно на голові, є довгі чутливі волоски – *вібриси* (мал. 58.2, В). Вони виконують функції органів дотику. У деяких видів тварин (їжаків, дикобразів тощо) волосся видозмінилося на голки, що виконують функцію захисту (мал. 58.2, Б).



Мал. 58.2. Різноманітність покривів ссавців. А. Коротке та довге (грива) хутро коня Пржевальського. Б. Волосся, видозмінене на голки, в їжака звичайного. В. Хутро та вібриси в рисі євразійської

Під шкірою є шар жирової клітковини. Він допомагає зберігати тепло тіла, а також є запасом поживних речовин та джерелом води в разі її нестачі у довкіллі.



У яких ссавців волосяний покрив відсутній? Чому?

Характерною рисою ссавців є те, що у більшості цих тварин зуби диференційовані та в дорослих особин мають корені. Травна система починається передротовою порожниною, яка за допомогою щелеп відокремлена від ротової. Передротову порожнину обмежують м'ясисті **губи**, за допомогою яких схоплюється їжа. Вони притаманні лише ссавцям. У ротовій порожнині їжа подрібнюється за допомогою зубів, а також починається її перетравлення під дією травних соків, що виробляють слинні залози. Зуби ссавців, залежно від виконуваних функцій, диференційовані на групи: **різці**, **ікла** та **кутні**.

На відміну від усіх інших тварин, ссавці мають особливий м'яз – **діафрагму**, який поділяє порожнину тіла на грудну (де розташовані серце та легені) та черевну (кишка, печінка, підшлункова залоза, нирки тощо). Ссавці, як і птахи, – теплокровні тварини.

Дихають ссавці атмосферним повітрям, навіть ті з них, які постійно мешкають у воді (як-от кити та дельфіни). Унікальною особливістю будови легень ссавців є **альвеоли** – дрібні тонкостінні міхурці, що значно збільшують поверхню легень, через яку відбувається газообмін.

У ссавців добре розвинені різні органи чуття, особливо зору, слуху, нюху, а також дотику, смаку та рівноваги. Ссавцям притаманний високий рівень розвитку нервової системи, зокрема головного мозку.

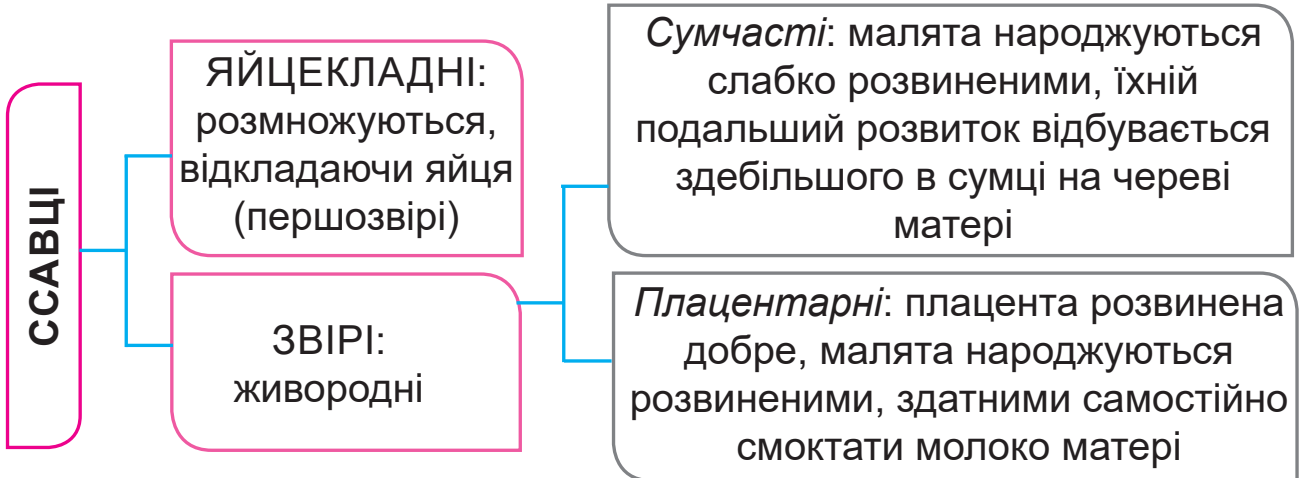
✓ **Дізнайтеся більше** про будову зубів, альвеоли легень та ускладнення будови мозку ссавців за QR-кодом. <https://cutt.ly/1wSI7D4w>



Розділ 2

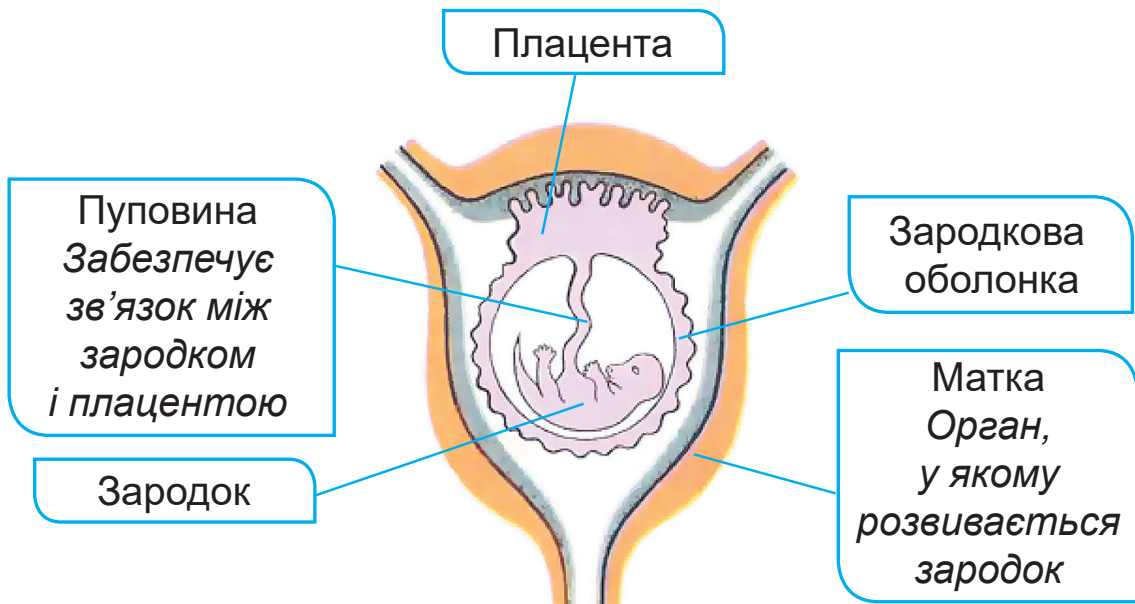
Як ссавці розмножуються й розвиваються. Ссавці – роздільностатеві тварини, яким притаманне внутрішнє запліднення та прямий тип розвитку.

Залежно від особливостей розмноження і розвитку ссавців їх поділяють на групи (мал. 58.3).



Мал. 58.3. Поділ ссавців на групи залежно від особливостей розмноження і розвитку

Під час зародкового розвитку в більшості ссавців у тілі самки формується **плацента** (мал. 58.4). Це тимчасовий



Мал. 58.4. Матка із зародком ссавця

орган, який забезпечує зв'язок між організмом матері та зародком. У ділянці плаценти кровоносні судини матері й зародка тісно переплітаються. Завдяки цьому зародок отримує від організму матері поживні речовини й кисень, потрібний для дихання, й виводить зі свого організму кінцеві продукти обміну речовин. Період розвитку зародка всередині материнського організму має назву **вагітність**.

Хоча малята плацентарних ссавців народжуються добре розвиненими, вони все одно певний час потребують турботи батьків, які їх годують, захищають, доглядають і навчають багатьох речей, що згодяться в подальшому житті.

Ссавці заселили основні середовища існування: наземно-повітряне, водне та ґрунтове. Вони поширені на всіх континентах нашої планети, крім Антарктиди (але китоподібних можна зустріти біля берегів цього континенту).

Узагальнення

Ссавці – група хребетних чотириногих теплокровних тварин, які вигодовують малят молоком – секретом молочних залоз. Тіло ссавців вкрите волоссяним покривом. Вони мають добре розвинені органи чуття, добре пристосовані до життя в різних середовищах існування.

Поміркуйте

1. Які переваги та недоліки має наявність волоссяного покриву на тілі ссавців?
2. Чому розвиток різців, ікл та кутніх зубів у різних ссавців неоднаковий?
3. Чому вагітність у гризунів може тривати близько двох тижнів, а в слонів – майже два роки?

§ 59. Різноманітність ссавців. Першозвірі. Сумчасті. Комахоїдні. Рукокрилі. Гризуни



Чи можуть тварини однієї групи (комахоїдні, гризуни тощо) жити в різних середовищах існування?

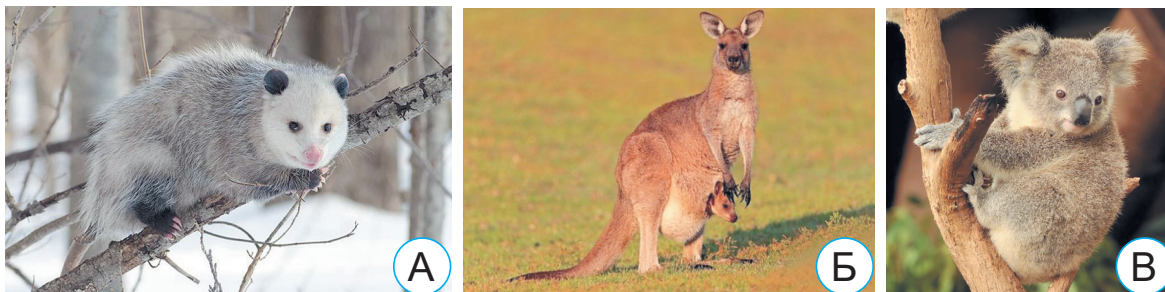
Чому така назва – «першозвірі». Першозвірі – найбільш примітивна група ссавців. Подібно до рептилій або птахів вони відкладають яйця. У них не утворюється плацента. До першозвірів належать качкодзьоб, єхидна австралійська та три види проєхидни. Поширені першозвірі в Австралії та на розташованих поблизу неї островах (Нова Зеландія, Тасманія, Нова Гвінея) (мал. 59.1).



Мал. 59.1. Першозвірі. А. Качкодзьоб. Б. Єхидна австралійська.
В. Проєхидна Брюйна

Які ссавці належать до сумчастих. Самки сумчастих зазвичай мають шкірну сумку на череві, в якій вони виношують дитинчат. У цю сумку відкриваються протоки молочних залоз. Переважна більшість сумчастих поширена в Австралії та Новій Гвінеї. Певні види сумчастих живуть у Південній та Центральній Америці, й лише один вид (опосум віргінський; мал. 59.2, А) трапляється в Північній Америці. Багато сумчастих – наземні тварини (наприклад, різні види кенгуру) або живуть на деревах (як-от коала) (мал. 59.2, Б, В), деякі пов'язані з водоймами (наприклад, водяний опосум) або живуть під землею (як-от сумчасті кроти). Серед сумчастих є комахоїдні, хижі чи рослиноїдні види.

Цікаво знати. Їжа, яку споживає коала, містить сполуки, отруйні для більшості тварин. Завдяки цьому він уникає конкуренції з боку багатьох інших тварин.



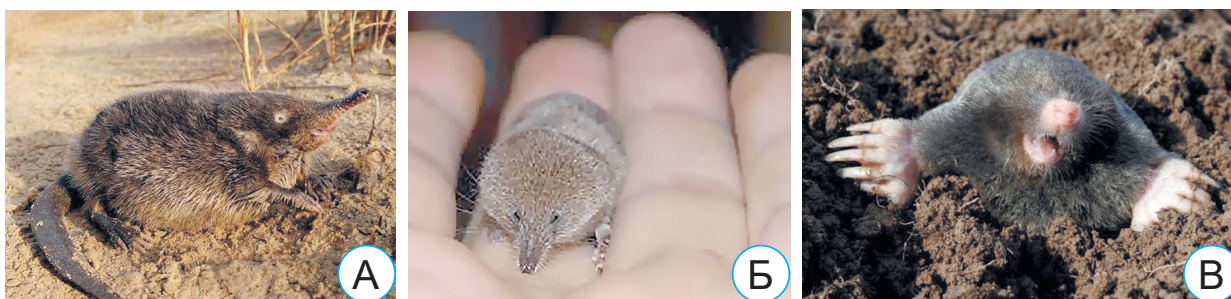
Мал. 59.2. Сумчасті. А. Опосум віргінський. Б. Самка кенгуру велетенського. В. Коала сірий

✓ **Дізнайтеся більше** про першозвірів і сумчастих за QR-кодом. <https://cutt.ly/KwSI7CiK>



Наступні групи ссавців, яких ми розглянемо, належать до **плацентарних**.

Які характерні риси комахоїдних. Основу кормового раціону **комахоїдних** становлять безхребетні тварини, зокрема комахи. Але певні представники комахоїдних можуть живитись і дрібними хребетними тваринами (як-от їжак європейський та хохуля звичайна; мал. 59.3, А). Це тварини дрібних і середніх розмірів, до них належить і найдрібніший представник ссавців – сункус етрусський (сункус малий,

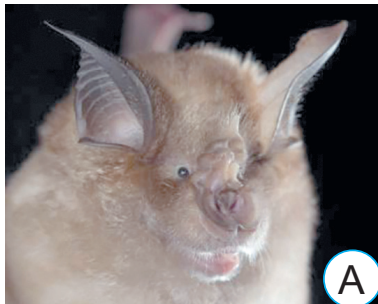


Мал. 59.3. Комахоїдні. А. Хохуля звичайна. Б. Сункус етрусський. В. Кріт європейський

Розділ 2

представник землерийок): довжина його тіла не перевищує 5,2 мм, а маса – 2 г (мал. 59.3, Б). Зуби комахоїдних подібні за будовою, а передня частина голови видовжена у вигляді хоботка. Тому в цих тварин добре розвинений нюх. Переважно ведуть сутінковий спосіб життя. Комахоїдні заселили різні середовища існування: наземне, ґрунтове (кроти), водне (як-от хохулі).

Які пристосування до активного польоту мають рукокрилі. Рукокрилі (Лиликоподібні) – єдина серед ссавців група, пристосована до активного польоту. У них передні кінцівки перетворилися на крила: від верхівки другого пальця аж до хвоста вздовж тулуба тягнеться згортка шкіри. Пальці передньої кінцівки (крім вільного першого) значно видовжені. Подібно до птахів, у рукокрилих є киль та добре розвинені грудні м'язи, які забезпечують рухи крил. Рукокрилі здебільшого ведуть нічний спосіб життя. Зір у них розвинений погано, проте слух дуже тонкий. Орієнтуються під час польоту та здобувають їжу рукокрилі зазвичай за допомогою ехолокації. Вони виробляють звукові сигнали високої частоти і сприймають звуки, відбиті від перешкод (й від здобичі зокрема). Удень ці тварини ховаються на горищах, у дуплах і печерах.



Мал. 59.4.
Рукокрилі.
А. Підковик великий. Б. Вухань звичайний

Переважна кількість видів рукокрилих належить до кажанів. В Україні поширені підковики (великий і малий), вухані звичайний (бурий) (мал. 59.4) та австрійський (сірий), широковух, вечірниця (мала, руда, велетенська), нетопирі (лісовий та інші), довгокрил європейський тощо. Живляться вони комахами, тому є корисними

для людини тваринами. Частина видів узимку впадає у сплячку, частина – мігрує.



Чи зможе літати кажан уночі із зав'язаними очима? А вухами?

Які ознаки притаманні представникам гризунів. Гризуни ведуть різний спосіб життя: підземний, деревний, напівводний тощо (мал. 59.5). Мають чотири різці (по два на кожній щелепі). Різці вкриті емаллю лише спереду, тому вони сточуються з того боку, де емалі немає, і постійно залишаються гострими. Це допомагає гризунам зрізати рослинну їжу. Деревний спосіб життя веде вивірка звичайна (білка звичайна) (мал. 59.5, А). Бобер європейський (мал. 59.5, Б) веде напівводний спосіб життя, заселяючи береги невеликих річок, озер тощо. Сліпаки (мал. 59.5, В) ведуть підземний спосіб життя, створюючи в ґрунті складну систему ходів.



Мал. 59.5. Гризуни. А. Вивірка звичайна. Б. Бобер європейський. В. Сліпак буковинський

✓ **Дізнайтеся більше** про комахоїдних, кажанів і гризунів за QR-кодом. <https://cutt.ly/gwSI5wkf>



Зайцеподібні відрізняються від гризунів наявністю двох пар різців на верхній щелепі (замість однієї пари у гризунів). До цих тварин належать, зокрема, зайці та кролі. Зайці мають видовжені задні кінцівки та вушні раковини (мал. 59.6, А, Б). Не риють нір, а лігво влаштовують прямо на ґрунті.

Розділ 2

Кролі відрізняються від зайців коротшими та ширшими вухами, їхні задні лапи та хвіст також коротші. Кріль європейський (кріль дикий; мал. 59.6, В) живе в норах, оселяється переважно колоніями. Цей вид, завезений в Україну у ХІХ сторіччі, поширений на півдні нашої країни.



Мал. 59.6. Зайцеподібні. А. Заєць сірий (русак). Б. Заєць білий (біляк) у зимовому вбранні. В. Кріль європейський (кріль дикий)

Узагальнення

За особливостями розмноження та будови статевої системи ссавців поділяють на першозвірів (не мають плаценти, відкладають яйця), сумчастих (плацента відсутня або недорозвинена, народжують дрібних малят, яких тривалий час виношують у сумці) та плацентарних (які мають добре розвинену плаценту).

Поміркуйте

1. Першозвірі мають ознаки примітивної будови та відкладають яйця. Що дало змогу їм дожити до наших днів?
2. Сумчасті в Австралії займають такі самі екологічні ніші у природі, як у нас плацентарні ссавці. Наведіть приклади таких пар за способом життя між плацентарними ссавцями і сумчастими.
3. Уявіть, що гризунам дають лише м'яку їжу, і вони не гризуть. Як будуть рости їхні зуби за умови, що вони ростуть постійно?

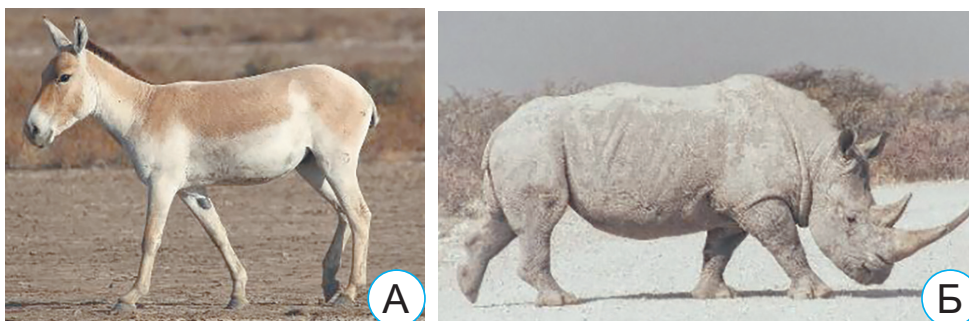
§ 60. Копитні. Китоподібні. Хижі. Примати



Яка існує відповідність між кінцівками ссавців і способом пересування?

Які ознаки характеризують копитних ссавців. У раціоні **копитних** переважає рослинна їжа. Тому в цих тварин добре розвинені різці та кутні зуби, які мають складчасту поверхню і слугують для перетирання їжі. Копитні здатні до швидкого бігу, спираючись на пальці, укриті роговими копитами. Серед копитних розрізняють непарнокопитних і парнокопитних.

Непарнокопитні об'єднують великих тварин з непарним числом розвинених пальців на кінцівках (один або три). Наприклад, один розвинений палець мають коні, зебри, віслюки (мал. 60.1, А). З диких коней до наших часів зберігся лише кінь Пржевальського. Три пальці на кінцівках мають носороги (мал. 60.1, Б).



Мал. 60.1. Непарнокопитні. А. Кулан. Б. Носоріг білий

Представники **парнокопитних** мають парне число розвинених пальців на кінцівках (два або чотири). Залежно від особливостей будови травної системи їх поділяють на жуйних і нежуйних. До **нежуйних парнокопитних** належать свині та бегемоти. На їхніх кінцівках розвинені по чотири пальці. Свиня дика (кабан дикий) – всеїдна тварина (мал. 60.2, А). **Жуйні парнокопитні**, наприклад велика рогата худоба, олені, козли, барани тощо, живляться рослинною їжею. Для них

Розділ 2

характерні стрункі кінцівки та особлива будова шлунка. Він має чотири камери, в одній з них живуть симбіотичні мікроорганізми, які допомагають перетравленню їжі.

Цікаво знати. Зубр – єдиний вид у світі, який вдалося повернути в дику природу після повного знищення бракон'єрами (мал. 60.2, Д). Маса самця може сягати 1500 кг. Був тривалий період, коли цей вид повністю зник з території нашої країни, роботи з його повернення розпочалися з 1965 року. Тепер найбільша популяція зубрів існує в заповіднику Біловезька Пуща (Польща, Білорусь). Там живе близько 700 особин зубрів (для порівняння: чисельність цієї тварини в Україні становить близько 400 особин).



Мал. 60.2. Парнокопитні. А. Свиня дика (кабан дикий), самець. Б. Бегемот звичайний. В. Лось звичайний. Г. Олень благородний. Д. Зубр у природі (а) та на монеті НБУ (б)

✓ **Дізнайтеся більше** про непарнокопитних і парнокопитних за QR-кодом. <https://cutt.ly/BwSI5odF>

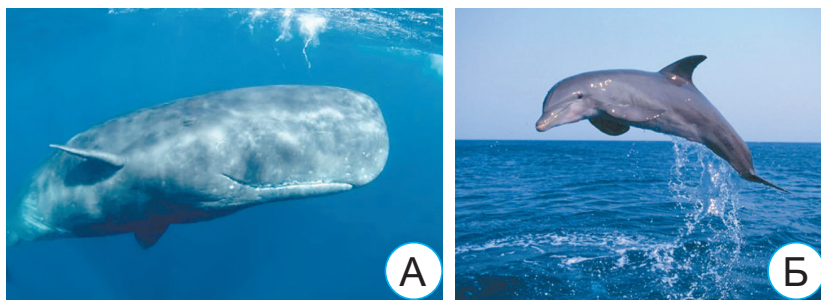


Як китоподібні пристосувалися до життя у водному середовищі. Китоподібні – ссавці, які повністю перейшли до водного способу життя. Їхні передні кінцівки перетворилися на

ласти, що нагадують плавці риб, задні зникли, а хвостовий плавець китоподібних – це горизонтальна згортка шкіри. Китоподібних поділяють на беззубих (або вусатих) і зубатих.

Беззубі (вусаті) кити замість зубів мають рогові пластинки, розташовані на верхній щелепі та в ротовій порожнині. Вони утворюють цідильний апарат – так званий китовий вус. Тварини проціджують через нього значну кількість води з їжею (переважно це дрібні ракоподібні). До вусатих китів належить найбільша тварина з усіх, що мешкають тепер на Землі, – синій кит.

Зубаті кити мають багато зубів конічної форми, які слугують для захоплення та утримання здобичі. Ці хижаки живляться рибою, головоногими молюсками, тюленями тощо. Зубаті кити здатні до ехолокації. До зубатих китів належать дельфіни, кашалоти (мал. 60.3, А), косатки. В Україні мешкають три види дельфінів: афаліна звичайна (мал. 60.3, Б), фоцена звичайна (морська свиня, пихтун) та дельфін білобокий (дельфін звичайний, білобочка).



Мал. 60.3. Китоподібні.

А. Кашалот – найбільший представник зубатих китів (самці можуть сягати завдовжки до 20 м та маси до 40 т).

Б. Афаліна звичайна


Що характерно для представників хижих. До хижих належать тварини, які живляться переважно тваринною їжею. Вони мають добре розвинені ікла, один кутній зуб з кожного боку щелепи перетворився на так званий хижий. Він великий за розмірами, з гострим ріжучим краєм: за його допомогою тварини подрібнюють кістки, перерізають сухожилля тощо.

Розділ 2


Найвідоміші представники хижих – це псові (собачі): вовк, єнотоподібний собака, лисиця; котові (котячі): кіт лісовий, рись євразійська; куницеві: горностай, куниця лісова, тхір степовий (мал. 60.4); ведмедеві: ведмідь бурий.



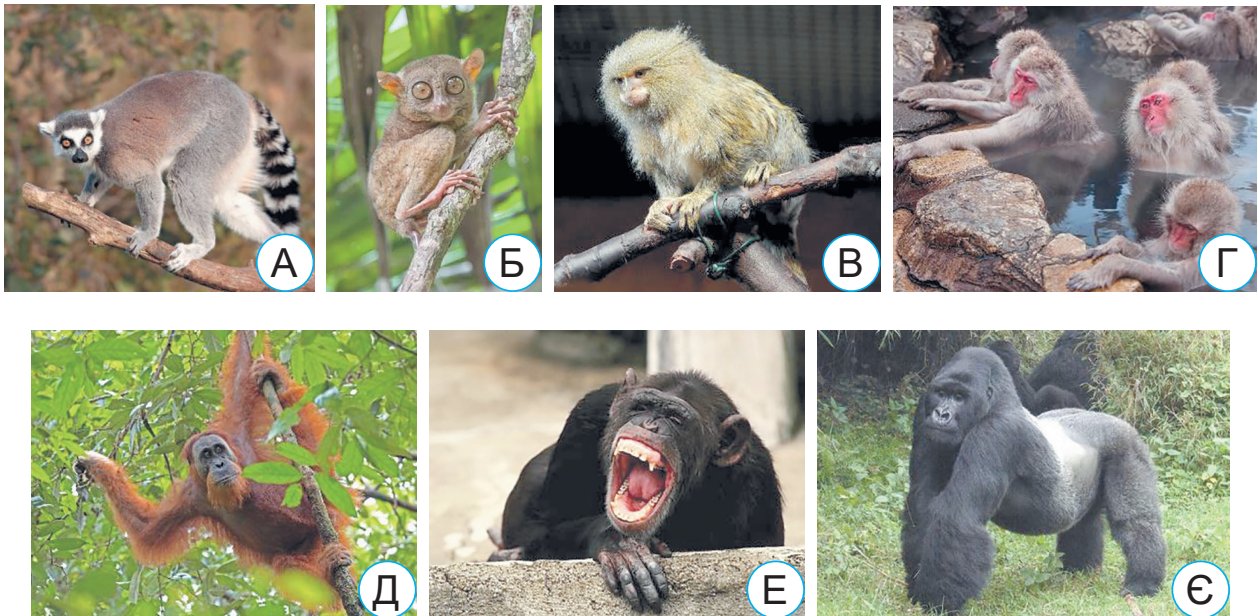
Мал. 60.4. Хижі. А. Вовк: самка (ліворуч) та самець (праворуч).
Б. Кіт лісовий. В. Видра річкова

 Чому різні хижі тварини полюють на здобич по-різному?

Які тварини належать до приматів. Примати – група ссавців, до якої належить і людина. Спільною ознакою приматів є рухливі п'ятипалі кінцівки, великий палець протистоїть іншим, що дає змогу здійснювати різноманітні хапальні рухи. Під час пересування по землі примати спираються на всю стопу. Поширені примати у тропічних і субтропічних частинах Азії, Африки, Південної та Центральної Америки (мал. 60.5). Лише один вид мавп у природних умовах трапляється на півдні Європи (Іспанія) – макак лісовий (магот). Гібони, орангутани, горили, шимпанзе – група вузьконосих мавп під назвою *людиноподібні*. Характерна відсутність хвоста й прогресивний розвиток головного мозку. В них добре розвинені м'язи, що дозволяє цим тваринам добре виражати свої емоції.

 Які особливості будови тіла приматів дають можливість їм вправно рухатись як на двох, так і на чотирьох кінцівках, по деревах і по поверхні землі?

✓ **Дізнайтеся більше** про китоподібних, хижих і приматів за QR-кодом. <https://cutt.ly/BwSI5jDW>



Мал. 60.5. Примати. А. Лемур котячий. Б. Довгоп'ят філіппінський. В. Ігрунка карликова. Г. Макак японський. Д. Орангутан суматранський. Е. Шимпанзе звичайний. Є. Горила західна

Узагальнення

Копитні – це травоядні ссавці зі струнким тілом та довгими кінцівками, які добре пристосовані до швидкого бігу. Пальці цих тварин оточені роговим утвором – копитом (ратицею). Китоподібні – тварини, пристосовані до життя у воді, мають обтічну форму тіла, їхні передні кінцівки перетворені на ласти, задні – відсутні. Хижі – це тварини, які живляться переважно тваринною їжею; мають добре диференційовані зуби, серед яких виділяються хижі. Примати – ссавці, що мають рухливі п'ятипалі кінцівки, великий палець протистоїть іншим, що дає змогу здійснювати різноманітні хапальні рухи.

Розділ 2

Поміркуйте

1. Яка подібність і відмінність у будові тіла та пристосуванні до життя у парнокопитних та непарнокопитних?
2. Які зміни в будові тіла мають китоподібні у зв'язку з життям у водному середовищі?
3. Які ознаки властиві людиноподібним мавпам і не властиві іншим приматам?



Практична робота 7

Визначення особливостей зовнішньої будови ссавців у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування. <https://cutt.ly/SwKNyw0t>



§ 61. Роль ссавців у природі та житті людини. Охорона ссавців



Без яких ссавців життя людини на Землі стане неможливим?

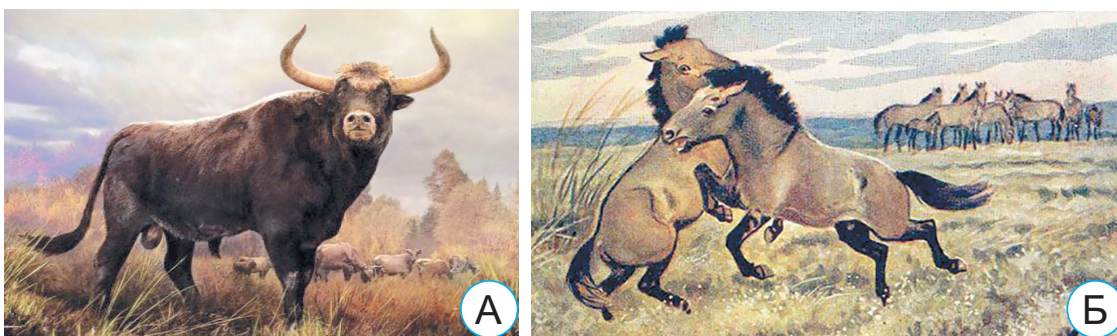
Яка роль ссавців у природі. Хижі ссавці регулюють чисельність своєї здобичі, з іншого боку ссавці, насамперед дрібні, самі слугують кормом для інших тварин.

Серед ссавців є види, які виконують у природі санітарну функцію (наприклад, споживаючи трупи інших тварин, як-от шакал звичайний або гієна плямиста). Тварини-землерії (як-от кроти, сліпаки), прокладаючи у ґрунті довгі ходи та збагачуючи його органікою, беруть участь у процесах ґрунтоутворення. Вивірки, ховрахи, полівки перед зимовим періодом запасують насіння і плоди рослин, сприяючи їхньому поширенню. Насіння череди, лопуха поширюється, чіпляючись до хутра ссавців.

Яке значення ссавців у житті людини. Життя людини неможливо уявити без різних видів ссавців. Хижі ссавці регулюють чисельність шкідників сільського господарства або кровосисних видів (як-от кажани). Багато видів ссавців є

об'єктами промислу. Їх добувають заради м'яса (козулі, олені), жиру (тюлені), хутра (песці, лисиці, куницеви, вивірки), шкури тощо.

Людина з давніх-давен приручила деякі види диких ссавців (бика-тура, тарпана, кабана, вовка тощо) і штучно їх розводить (мал. 61.1). При цьому людина вивела велику кількість порід свійських ссавців. Свійські ссавці – джерело продуктів харчування, сировини для промисловості, медицини тощо.



Мал. 61.1. А. Дикий бик (тур) – предок великої рогатої худоби (остання особина загинула ще 1627 р. на території сучасної Польщі). Б. Тарпан – предок сучасного коня (остання особина на території України померла в 1918 році)

- Галузь господарства, яка опікується розведенням свійських ссавців з метою отримання продуктів харчування і сировини для промисловості, називають **тваринництвом**.

Цікаво знати. Хто такі воли? Сіра українська порода великої рогатої худоби належить до м'ясо-молочних. Стерилізованих биків цієї породи називають волами. Їх раніше запрягали у вози чи плуг (пригадаємо чумаків, які на волах їздили в далекі подорожі за сіллю) (мал. 61.2).



Мал. 61.2. Картина українського художника Сергія Світославського «Воли на ниві», 1891 р.

Розділ 2

Певні види ссавців можуть завдавати людині шкоди. Наприклад, пацюк сірий, миша хатня можуть псувати запаси харчових продуктів, переносити збудників небезпечних захворювань – туляремії, сказу, сибірки (пацюк чорний, рідше – сірий, здатні переносити збудника чуми). Зайці можуть завдавати шкоди рослинництву, підгризаючи рослини. Хижі види можуть шкодити птахівництву та тваринництву.

✓ **Дізнайтеся більше** про тварин, яких одомашнила людина, за QR-кодом. <https://cutt.ly/4wSI5naf>



Чому вовка чи лева не можна одомашнити тепер?

Чому ссавців потрібно охороняти. Інтенсивний промисел багатьох видів ссавців, а також руйнування місць їхнього існування та розмноження призвели до того, що лише за останні 400 років повністю вимерли понад 60 видів та 70 підвидів ссавців. Понад 350 видів ссавців перебувають під загрозою зникнення і потребують негайних заходів охорони. Їх занесено до Міжнародної червоної книги (до неї заносять лише види хребетних тварин), Міжнародного червоного списку (до нього включають представників усіх груп організмів) та національних Червоних книг. Так, до останнього видання Міжнародної червоної книги (1978–1980 рр.) занесено 226 видів та 79 підвидів ссавців.

До останнього видання Червоної книги України (підготовлене 2021 року) занесено 73 види ссавців, зокрема: їжачок вухатий, хохуля звичайна, підковики великий та малий, вечірниця велетенська, заєць білий, сліпак буковинський, афаліна звичайна, фоцена звичайна, дельфін білобокий, зубр, кінь дикий, видра річкова, горностай, кіт лісовий, рись звичайна, ведмідь бурий та інші.

✓ **Дізнайтеся більше** про акліматизацію як напрям охорони ссавців за QR-кодом. <https://cutt.ly/5wSI5TmQ>



Для збереження чисельності промислових ссавців регулюють терміни полювання та кількість тварин, яких можна вполювати. Зокрема, полювання заборонено в періоди розмноження тварин та вигодовування ними малят. Крім того, важливо обмежувати застосування отрутохімікатів, які призводять до масової загибелі тварин, уникати інших видів забруднення навколишнього середовища.



Знай, люби, бережи!



Рись
євразійська



Кінь
Пржевальського



Ведмідь
бурий

З вдячністю люди ставлять ссавцям пам'ятники. В Україні є пам'ятники козі, коту, корові, свині, собаці тощо.

Узагальнення

Ссавці відіграють важливу роль у природі як складники ланцюгів живлення та в житті людини як домашні улюбленці, сировина для промисловості, цінні продукти харчування тощо. Ссавці потребують охорони та збереження.



Поміркуйте

1. Як зміниться екосистема, якщо вмиль зникне певний вид ссавців?

Розділ 2

2. Виробництво яких продуктів харчування, пов'язаних із ссавцями, не змінилось з давніх часів до сьогодні?

3. Серед яких груп ссавців найбільше видів, що занесені до Червоної книги України?

Підіб'ємо підсумки з теми

I. Проводжу дослідження природи

1. Учні досліджували розвиток жаби з ікри в домашніх умовах. Гіпотезою експерименту було твердження «На розвиток пуголовка впливає температура води». Установіть послідовність виконання дослідження.

А розміщення акваріумів у різних місцях (на сонці та в затінку)

Б збір інформації про розвиток пуголовка з ікри

В внесення ікри у два однакових акваріуми

Г підготовка обладнання для дослідження

Д забір ікри жаби ставкової з природної водойми

Е порівняння пуголовків, підбиття підсумків експерименту

Є спостереження за розвитком пуголовків у двох акваріумах

2. Розгляньте фотографію. Виберіть методи, які НЕ використовують для дослідження процесу, який здійснюють птахи.

А отримання інформації з GPS-трекером

Б спостереження в бінокль

В кільцювання міткою

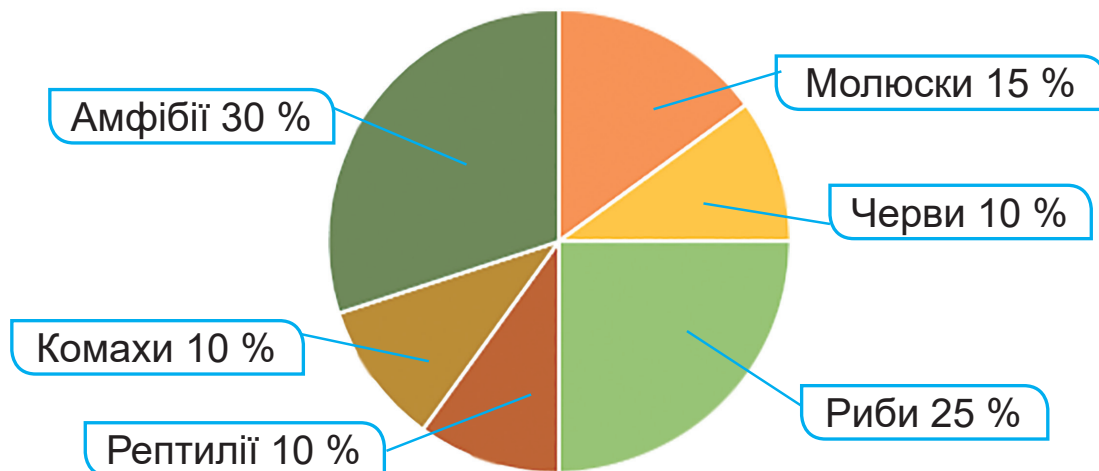
Г вимірювання сантиметром



II. Опрацьовую та використовую інформацію

1. Розгляньте колову діаграму кормового раціону лелеки білого. Виберіть твердження, які відповідають інформації, поданій на діаграмі.

Кормовий раціон лелеки білого



I Основу раціону лелеки становлять хребетні тварини

II Найбільше лелека впливає на чисельність комах

A правильне I твердження

B правильне II твердження

B правильні обидва твердження

Г немає правильних тверджень

2. Виберіть ознаки, які відповідають характеристикам тварин, зображених у таблиці, та впишіть цифри у відповідну комірку.

A У складі скелета лише хрящова тканина.

B У складі скелета є як хрящова, так і кісткова тканина.

B Температура тіла залежить від температури середовища.

Г Мають хвостовий відділ тіла.

D Передні п'ятипалі кінцівки вкорочені, задні кінцівки відсутні.

E Дихають легенями.

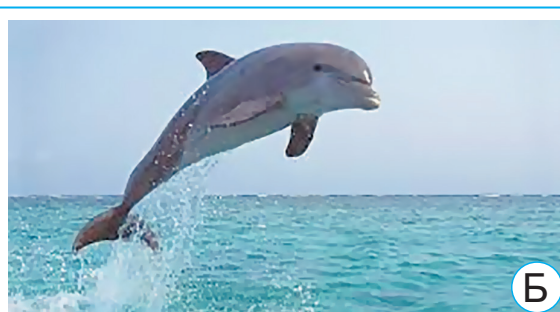
Є Відкладають яйця.

Ж Мають зяброві щілини.

З Мають зуби.



A



B

Розділ 2

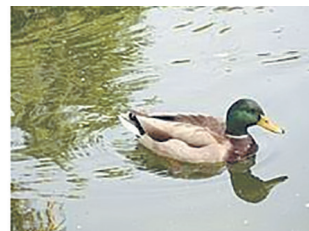
III. Усвідомлюю закономірності природи

1. Виберіть ознаки, що характерні для тварини, зображеної на марці.



Група тварин	Особливості розмноження	Де відбувається розвиток зародка
1. Комахоїдні	1. Живонародження	1. У яйці
2. Хижі	2. Яйцевідкладання	2. У матці
3. Гризуни	3. Яйцеживородіння	3. У воді

2. Розгляньте тварин на малюнку. Виберіть перелік ознак, які є спільними для них.



- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1. Відкладають яйця | 4. Мають крила |
| 2. Вигодовують малят молоком | 5. Теплокровні тварини |
| 3. Дихають легеньми | |

А 1, 3

Б 1, 4

В 2, 3

Г 2, 4

Д 3, 5

Компетентнісно орієнтоване завдання

Термін «бьордвотчінг» – «спостереження за птахами» – з'явився в 1901 році. Його запропонував орнітолог Едмунд Селус, який видав книгу з такою назвою. Але справжнім поштовхом до набуття бьордвотчінгом популярності став польовий визначник з малюнками художника-аніمالіста зі США Роджера Торі Петерсона, що вийшов друком у 1934 році.

Розвиток інфографіки дав змогу зробити визначники ще більш наочними і зручними у використанні. На малюнку наведено зображення 25 видів горобцеподібних птахів з орнітофауни України у вигляді символічних малюнків. Навчіться за ними визначати птахів – і ви станете справжнім бьордвотчером!

1. Установіть за допомогою такого графічного визначника, який з видів синиць зображений на світлині.

Синиця
блакитна

А

Синиця
велика

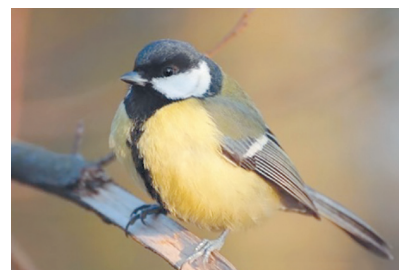
Б

Синиця
довгохвоста

В

Гаїчка-
пухляк

Г



Розділ 2

2. Установіть за допомогою графічного визначника представників птахів, наведених на світлинах.



1. Чикотень 2. Вільшанка 3. Плиска біла 4. Повзик 5. Снігур

3. Установіть за схематичними малюнками, про якого птаха йдеться в описі:

«Птах зверху оливково-зелений; на потилиці – поздовжня жовта смуга із жовтогарячим пасмом посередині та чорними смужками по краях; низ білуватий, з легким бурим відтінком; на покривних перах крила дві вузькі жовтуваті смужки; махові і стернові (рульові) пера бурі; дзьоб черно-бурий».



Зяблик



Щиглик



Золотомушка



Зеленяк



Сойка
жовточуба



Синиця
блакитна



Синиця
велика



Синиця
довгохвоста



Гаїчка-пухляк



Кропив'янка
чорноголова



Коноплянка



Вільшанка



Дрізд чорний



Чикотень



Дрізд співочий



Підкоришник
звичайний



Повзик



Омелюх



Снігур



Горобець
хатній



Волове
очко



Вівсянка
звичайна



Плиска
біла



Трав'янка
звичайна



Трав'янка
лучна

Тема 8. Середовища існування тварин



Як регулюється чисельність тварин у різних екосистемах?

Інформаційно-пошуковий проєкт:

«Основні напрями тваринництва та птахівництва рідного краю»;
«Захворювання людини, які спричиняють паразитичні черви (гельмінти)»;
«Кровосисні комахи та кліщі – переносники збудників захворювань людини»; «Комахи-запилувачі, їхня користь у природі»

Творчий проєкт:

написання есе (твору, розповіді) «Чому організми стали середовищем існування для інших істот?»;
«Моє ставлення до декоративних тварин, які живуть удома»;
виготовлення колажу, буклета, лепбука: «Тварини України (світу), що лікують»

Практико-орієнтований проєкт:

«Роль тварин у колообігу речовин у біосфері» (на прикладі городу, лісу, саду вашої місцевості);
«Тварини Червоної книги України (вашого краю)»

Науково-дослідницький проєкт:

створення мірмекарію (формікарію) та спостереження за ним у домашніх умовах;
дослідження процесу ґрунтоутворення за участі дощових черв'яків (та інших складових)

Ігровий (рольовий) проєкт:

рольова гра «Екологічне лото» (складання ланцюгів живлення)

§ 62. Пристосування тварин до водного та ґрунтового середовищ існування



Як тварини можуть виживати за несприятливих умов середовища?

Середовище існування – це сукупність умов, у яких мешкають організми, тобто частина природи, з якою вони безпо-

середньо взаємодіють. Середовище існування забезпечує організми всіма необхідними ресурсами: їжею, водою, повітрям тощо. Тварини опанували всі основні середовища існування на нашій планеті: наземно-повітряне, водне, ґрунтове й організми інших істот.

Як тварини пристосовуються до водного середовища.

Водна оболонка нашої планети – **гідросфера** (від грецьк. *хідор* – вода та *сфера* – куля) – представлена Світовим океаном, континентальними водоймами (річки, озера тощо) та підземними водами. Її площа становить приблизно 71 % загальної площі поверхні нашої планети.

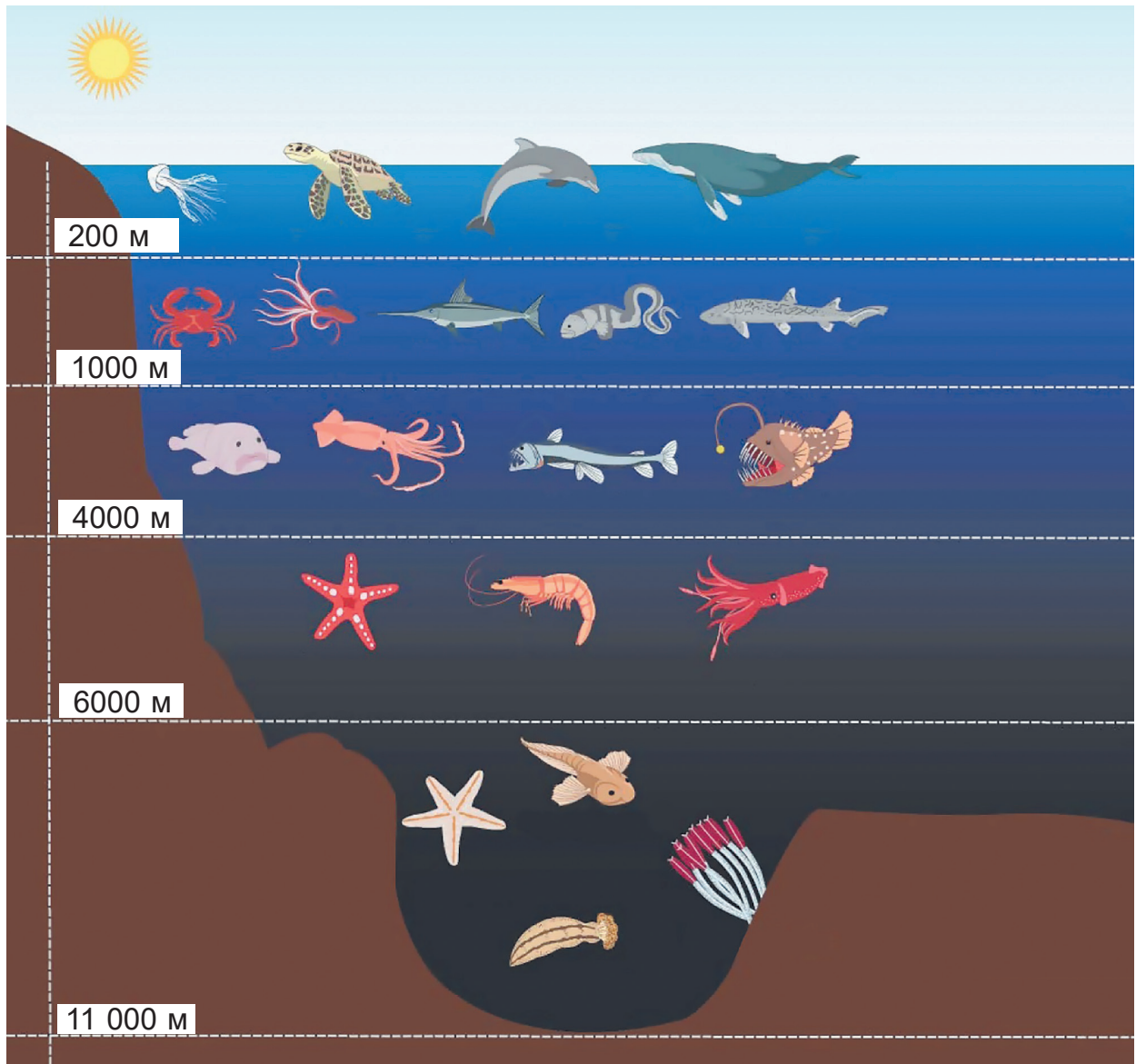
Для водного середовища характерно: висока густина, менший вміст кисню, ніж у наземно-повітряному, менші коливання температури. А на великих глибинах температура стала (від +1,5 до +2 °С). Середня глибина Світового океану становить 3760 м, а максимальна – понад 11 000 м (мал. 62.1).

Із збільшенням глибини погіршується освітленість (на глибини понад 1500 м світло взагалі не проникає) і зростає тиск. Водойми різних типів відрізняються концентрацією солей, швидкістю течії тощо. Тому мешканці водойм – **гідробіонти** (від грецьк. *хідор* і *біонтос* – той, що живе) – виробили пристосування як до існування у водному середовищі взагалі, так і до існування у водоймі певного типу.

✓ **Дізнайтеся більше** про життя тварин на великих глибинах за QR-кодом. <https://cutt.ly/GwSI5BR5>



На поширення гідробіонтів впливає *солоність* води. Мешканці прісних водойм вимушені виводити надлишок води з організму (насамперед за допомогою органів виділення), а солоних – зберігати її в тілі (наприклад, завдяки непроникним для води покривам). Лише деякі види можуть мешкати в широкому діапазоні солоності води.



Мал. 62.1. Зони океану відносно глибини та заселення тваринами (спробуйте визначити тварин, зображених на малюнку)

Особливі пристосування мають тварини, які мешкають у припливно-відпливній зоні. Під час відпливу вони закопуються в пісок, ховаються у черепашках, будиночках (кільчасті черви, молюски, вусоногі раки) або мігрують у відкрите море (медузи).

Мешканці прісних водойм зі швидкою течією (райдужна форель, личинки комах, губки) повинні або активно протисто-

яти течії (як-от риби), або щільно прикріплюватись до різних підводних предметів (як-от молюск дрейсена річкова).

Пристаосування до існування у товщі води тварин-гідробіонтів пов'язані із забезпеченням плавучості за допомогою різноманітних виростів, обтічної форми тіла тощо.

Тварини, які мешкають на поверхні дна водойм або в його товщі (коралові поліпи, малощетинкові черви, деякі молюски, ракоподібні, голкошкірі, придонні риби), мають пристосування для пересування по дну водойм або прикріплення до нього, часто здатні закопуватись в його товщу. Тварини, пов'язані з поверхневою водною плівкою (наприклад, клопи-водомірки, павук-доломедес), пересуваються по ній, використовуючи сили поверхневого натягу води. Цьому сприяє незмочуваність їхнього тіла.

Гідробіонти, які населяють водойми, що періодично пересихають, здатні за короткий період значно збільшувати свою чисельність. Посушливий період переживають у неактивному стані (наприклад, на стадії яйця) або закопуючись у дно (малощетинкові черви, водні комахи та їх личинки, деякі риби тощо).

Окрему групу складають **амфібіонтні організми**, ті, які відносно добре пристосовані до існування як у водному, так і в наземно-повітряному середовищі (наприклад, різні представники амфібій).

Що характерно для ґрунтового середовища. Ґрунт – верхній родючий шар твердої оболонки нашої планети, в утворенні якого беруть активну участь організми. Ґрунт становить собою систему порожнин, заповнених водою або повітрям.

Вологість ґрунту завжди вища, ніж повітря, тому організмам там легше переживати періоди посухи. За допомогою вертикальних міграцій мешканці ґрунту знаходять сприятли-

Розділ 2

ві умови для існування (оптимальні температуру, вологість, запаси поживних речовин тощо).

Тварин, які постійно мешкають у ґрунті (панцирні кліщі, дощові черви, кроти, сліпаки тощо), називають **геобіонтами** (від грецьк. *ге* – земля та *біонтос*) (мал. 62.2).



Мал. 62.2. Тварини – мешканці ґрунтів. А. Ківсяк (представник багатоніжок). Б. Нематода. В. Личинки жуків-хрущів.
Г. Дощові черви

Ґрунтові тварини виконують важливі функції у процесах ґрунтоутворення:

- беруть участь у розкладанні органічних сполук до неорганічних, які можуть споживати рослини;
- збагачують ґрунт органічними сполуками;
- розпушують ґрунт (по створених тваринами порожнинах до підземних частин рослин краще надходить кисень і поліпшується здатність ґрунтів утримувати воду);
- беруть участь у створенні родючого гумусового шару ґрунту.

Узагальнення

Тварин – постійних мешканців водойм – називають гідробіонтами, а ґрунту – геобіонтами. Вони формують ті чи інші пристосування як до мешкання в цих середовищах загалом, так і до впливу різних фізичних факторів (температури, тиску, вмісту кисню, солоності води тощо).

Поміркуйте

1. Які з пристосувань організмів до середовища існування людина використовує в техніці?
2. На якій глибині океану можна зустріти найбільшу кількість тварин?
3. За якими ознаками ґрунтове середовище схоже на водне, а за якими – відрізняється?

§ 63. Пристосування тварин до наземно-повітряного середовища та до мешкання в організмах інших істот



Які фактори роблять наземно-повітряне середовище більш комфортним для тварин, а які – менш комфортним?

Як тварини пристосовуються до умов наземно-повітряного середовища існування. Серед різних середовищ існування тварин наземно-повітряне – найрізноманітніше за своїми умовами. Провідна роль серед різних факторів тут належить освітленості, температурі, вологості.

Реакція на тривалість світлового періоду доби (фотоперіодизм) дає змогу тваринам, як й іншим організмам, регулювати процеси життєдіяльності залежно від пори року. Так, збільшення світлого періоду доби навесні стимулює більшість тварин до розмноження. Вони утворюють пари, влаштовують нори та гнізда, відкладають яйця або народжують дитинчат. Скорочення тривалості світлого періоду доби восени, навпаки, стимулює підготовку до зимового періоду. Перелітні птахи (ластівки, серпокрильці, солов'ї) відлітають у вирій; тварини, які залишаються зимувати, готують запаси їжі, деякі (як-от бурий ведмідь) впадають у зимовий сон, сплячку тощо.

Залежно від того, в яку частину доби активні тварини, серед них виділяють дві групи: *нічну* (види, активні вночі) і *денну* (види, активні вдень) (мал. 63.1).



Мал. 63.1. Тварини «денної» (А) та «нічної» (Б) груп: 1 – метелик поліксена; 2 – сарна європейська; 3 – шуліка чорний; 4 – лилик двоколірний; 5 – сич хатній; 6 – їжак вухатий

За високих температур тварини вимушені охолоджувати своє тіло, а за низьких – зберігати тепло в тілі або більше його виробляти, витрачаючи на це багато енергії. Види, здатні зберігати активність за низьких температур, називають *холодостійкими* (наприклад, такі комахи, як льодовичник Вествуда, що трапляються на сніговому покриві).



Що заважає нічним тваринам полювати вдень, а денним – уночі?

Комахи північних широт часто мають чорне забарвлення, що дає змогу краще поглинати тепло сонячних променів. Теплокровні тварини холодних регіонів мають добре розвинутий волосяний або пуховий покрив, жировий прошарок тіла, що забезпечує надійну теплоізоляцію.

У **теплокровних тварин** (ссавців, птахів) високий рівень обміну речовин, завдяки чому в організмі утворюється багато теплової енергії. У **холоднокровних тварин** (безхребет-

ні, риби, амфібії, рептилії) температура тіла значною мірою залежить від температури довкілля. Отже, теплокровні тварини можуть зберігати активність за будь-яких температур навколишнього середовища, а холоднокровні – за низьких і досить високих температур втрачають активність.

Для того щоб менше витратити енергії, теплокровні тварини в періоди низьких температур здатні впадати у сплячку (деякі кажани, гризуни, їжаки; мал. 63.2, А) або в зимовий сон (бурий ведмідь; мал. 63.2, Б). Під час зимового сну процеси життєдіяльності уповільнюються не так сильно, як під час сплячки. Тому бурі ведмеді можуть прокидатись узимку, наприклад, від гучних звуків.

Під час сплячки або зимового сну тварини не живляться: вони існують завдяки тим запасам поживних речовин (як-от жиру), які вони накопичили раніше.



Мал. 63.2. Адаптації тварин до наземно-повітряного середовища існування. А. Сплячка їжака. Б. Зимовий сон бурого ведмедя. В. Пустельні мокриці в посушливі години ховаються у норах

У мешканців наземно-повітряного середовища виникли різноманітні пристосування до економного споживання і витрачання води. В умовах посушливого клімату утримання вологи в тілі забезпечують водонепроникні покриви, які запобігають випаровуванню води (кутикула комах, лусочки плазунів тощо). Тварини посушливих місцеіснувань можуть

Розділ 2

змінювати періоди своєї добової активності: вони стають активними вночі, коли повітря більш вологе і прохолодне (мал. 63.2, В), а на період тривалої посухи вони можуть впадати в неактивний стан. Великі тварини (антилопи, слони) можуть долати значні відстані в пошуках джерел води.

Які пристосування мають тварини для мешкання в організмах інших істот. Організми як особливе середовище існування за своїми властивостями значно відрізняється від інших. Якщо на тварин, які мешкають на поверхні інших, фактори довкілля впливають безпосередньо, то на тих, які живуть всередині, ці фактори діють лише опосередковано, через організм хазяїна.

Паразитизм є однією з форм симбіозу. Тож паразит, який тривалий час використовує організм хазяїна як середовище існування та живиться за його рахунок, завдає хазяїну певної шкоди, часто – значної.

Існування в такому специфічному середовищі, як організм хазяїна, зумовлює формування в тварин-паразитів особливих пристосувань. Серед них – добре розвинені органи прикріплення (присоски, гачки тощо; мал. 63.3), висока плодючість. Наприклад, самка людської аскариди здатна відкласти щодоби до 250 тис. яєць, а бичачий цип'як упродовж усього життя (а живе він у тілі людини до 18 років і більше) – понад 10 млрд.

Багатьом паразитам притаманні складні життєві цикли, які супроводжуються зміною різних поколінь, хазяїв та середовищ існування, що забезпечує їх виживання й поширення.



Мал. 63.3.
Головка цип'яка
свинячого
з органами
прикріплення

Узагальнення

Серед різних середовищ існування наземно-повітряне найрізноманітніше за своїми умовами. Специфічним середовищем існування тварин є організми інших істот. При цьому серед тварин є багато паразитів, здатних завдавати шкоди організму хазяїна.

Поміркуйте

1. Як можна за викопними рештками (наприклад, динозаврів) встановити, була тварина теплокровною чи холоднокровною?
2. Які способи пересування можна спостерігати у різних груп тварин – мешканців наземно-повітряного середовища?
3. Які з тварин-паразитів здатні активно пересуватися? Чому?

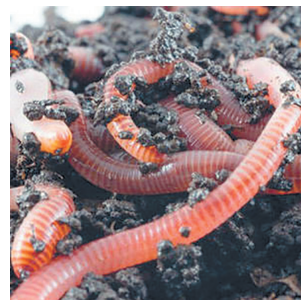
Підб'ємо підсумки з теми

І. Проводжу дослідження природи

1. Учні й учениці 7 класу працювали над проєктом «Умови існування мурашок у формікарії». У скляну посудину у вигляді колби з кришкою помістили невелику кількість мурашок з ґрунтом, хвоїнками, гілочками, мохом та розмістили в класі на підвіконні. Протягом місяця вони змінювали місце розташування формікарію тричі. Які методи біологічних досліджень використали учні під час реалізації проєкту?

- А** моніторинг, порівняльно-описовий, статистичний
- Б** спостереження, експеримент, моделювання
- В** порівняльно-описовий, моніторинг, експеримент
- Г** статистичний, спостереження, моделювання

2. Для експериментального підтвердження ролі дощових черв'яків (їх ще називають каліфорнійськими червоними) в утворенні біогумусу було проведено експеримент: на трьох ділянках поля,



Розділ 2

де вирощували капусту, заселили дощових черв'яків: на ділянку 1 – 1000 особин, ділянку 2 – 2000, ділянку 3 – 3000. Результат зростання врожайності зобразили у вигляді стовпчастих діаграм (урожайність у т/га). Які з наведених висновків відповідають результатам експерименту?



А Зростання врожайності не спостерігали після внесення дощових черв'яків.

Б Найбільшу врожайність капусти спостерігали на ділянці, де було внесено найбільше черв'яків.

В Найменша врожайність на ділянці 1.

Г Дощові черви забезпечують підвищення врожайності капусти.

Д На всіх трьох ділянках урожайність виявилась однаковою.

II. Опрацювую та використовую інформацію

1. Прочитайте правило Бергмана, виберіть твердження (*одне або кілька*), які йому відповідають: «Теплокровні тварини близьких видів та родів, що живуть у холодних частинах ареалу, мають більші розміри тіла, ніж ті, які мешкають у теплих географічних широтах, оскільки загальна теплопродукція залежить від об'єму тіла, а швидкість тепловіддачі – від площі її поверхні».

А Амурська форма тигра (мешкає на Далекому Сході) більша за суматранську (мешкає в Індонезії).

Б Лисиця руда менша за розміром, ніж песець (полярна лисиця).

В Бурий ведмідь менший, ніж білий, але більший, ніж гімалайський.

Г Вовки, які мешкають у Монголії, мають більші розміри, ніж полярний вовк (мешканець Арктики).

Д Імператорські пінгвіни менші за галапагоських пінгвінів.

2. Розгляньте цикл розвитку воші головної – збудника педикульозу. Позначте правильні відповіді в таблиці.

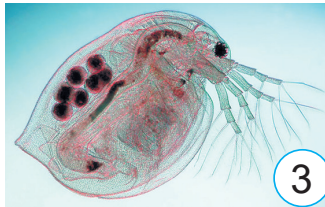


Розвиток паразита	Розмноження воші	Особливості будови тіла паразита
1. Прямий	1. Статеве (роздільностатеві)	1. Має присоски для утримання на голові
2. Непрямий з неповним перетворенням	2. Статеве (гермафродити)	2. Має кігтики на кінцівках для утримання на волоссі
3. Непрямий з повним перетворенням	3. Нестатеве	3. Має стрибальні кінцівки для переміщення по поверхні тіла

III. Усвідомлюю закономірності природи

1. Утворіть пари між представниками гідробіонтів та їхніми пристосуваннями до життя у воді.

Розділ 2



- А** Активно плаває в товщі води, використовуючи реактивний рух.
- Б** Зависає у верхніх шарах води, плаває за допомогою розгалужених вусиків.
- В** Веде придонний спосіб життя, маскується і підстерігає здобич на дні.
- Г** Обростає підводні предмети, веде малорухливий спосіб життя.
- Д** Переміщується, використовуючи плівку поверхневого натягу води.

2. Розгляньте малюнки тварин. Виберіть спільні особливості пристосування до середовища існування, які мають ці тварини (*оберіть одне або кілька тверджень*).



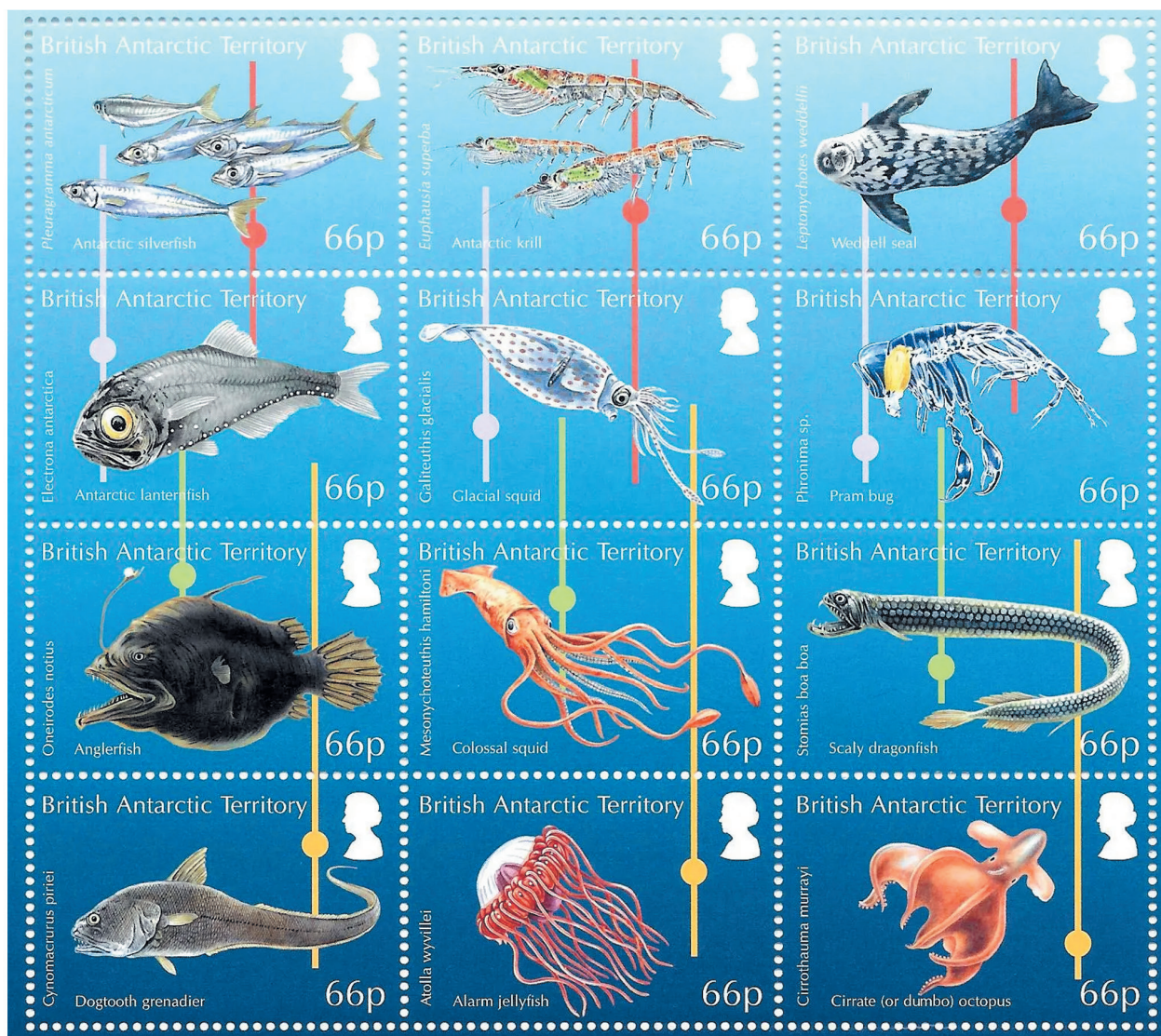
- А** Добре розвинені органи зору і слуху.
- Б** Регулюють температуру тіла потовиділенням.
- В** Задні кінцівки довші за передні, пристосовані до стрибків.
- Г** Колір допомагає маскуватись на тлі середовища існування.
- Д** У разі зниження температури середовища впадають у стан заціпеніння.

Компетентнісно орієнтоване завдання

Після того як на уроках біології обговорювали середовища існування тварин, Богдан згадав, що його дідусь – філателіст: у нього величезна колекція марок з різних країн світу. Хлопець запитав дідуся, чи

є на марках щось про мешканців глибин океану (це середовище його найбільше захопило). Дідусь відповів, що в нього є чудовий блок марок про зони океану в Антарктиці, і він навіть може дати його онуку, щоб показати в класі, але той має відповісти на декілька запитань за фотографією цього блоку марок.

Зони океану в Антарктиці. Блок марок Британської антарктичної території



Допоможіть Богданові правильно відповісти на запитання дідуса.

1. Представники яких груп тварин зображені на марках?

Жалкі:

Розділ 2

Ракоподібні:

Молюски:

Риби:

Плазуни:

Ссавці:

Відповідаючи на завдання, користуйтеся таблицею з позначеннями комірок, що відповідають окремим маркам блоку.

1А	2А	3А
1Б	2Б	3Б
1В	2В	3В
1Г	2Г	3Г

2. Укажіть, які представники з комірок належать до планктону.

А 1А, 3В

Б 1В, 1Г

В 2А, 3Б

Г 3А, 2Б

3. Які з представників, зображених на марках, використовують реактивний рух?

4. На якій глибині можна зустріти найбільшу кількість тварин із зображених на марках?

На зображенні блока намалюйте уявну горизонтальну лінію так, щоб вона перетинала якомога більшу кількість інтервалів глибин, на яких мешкають різні представники.

Тема 9. Гриби – гетеротрофні організми



Чи можливе життя на Землі без грибів?

Інформаційно-пошуковий проєкт:

«Гриби – паразити рослин»;
«Гриби – паразити людини»;
«Лишайники – біоіндикатори чистоти повітря»; «Чому мікориза є взаємовигідною формою співіснування?»

Практико-орієнтований проєкт:

«Ознаки харчового отруєння грибами та долікарська допомога»; «Різноманіття лишайників рідного краю»; «Вирощування шапинкових грибів у штучних умовах»; «Використання лишайників у медицині та промисловості»; «Правила збирання грибів у природі»

Ігровий (рольовий) проєкт:

«Віртуальна подорож по гриби»

Творчий проєкт:

написання есе (твору, розповіді) «Моє перше знайомство з грибами», «Яким би був світ без відкриття пеніциліну»; створення буклета, лепбука: «Приказки українського народу про гриби»; створення колажу «Як гриби застосовують у фармакології?»

Науково-дослідницький проєкт:

«Вирощування плодових тіл шапинкових грибів та визначення їхньої продуктивності (печериці, гливи) на різних субстратах»; «Дослідження швидкості брунькування дріжджів під мікроскопом на різних субстратах»

§ 64. Характерні риси грибів



До яких груп організмів – рослин, тварин чи бактерій – гриби є найбільш подібними за основними ознаками? Чому їх не можна зарахувати до жодної із цих груп?

Що характерно для грибів. Нині відомо понад 140 тис. видів грибів. Серед грибів є одноклітинні, як-от дріжджі або мукор, та багатоклітинні, наприклад шапинкові гриби.

Розділ 2

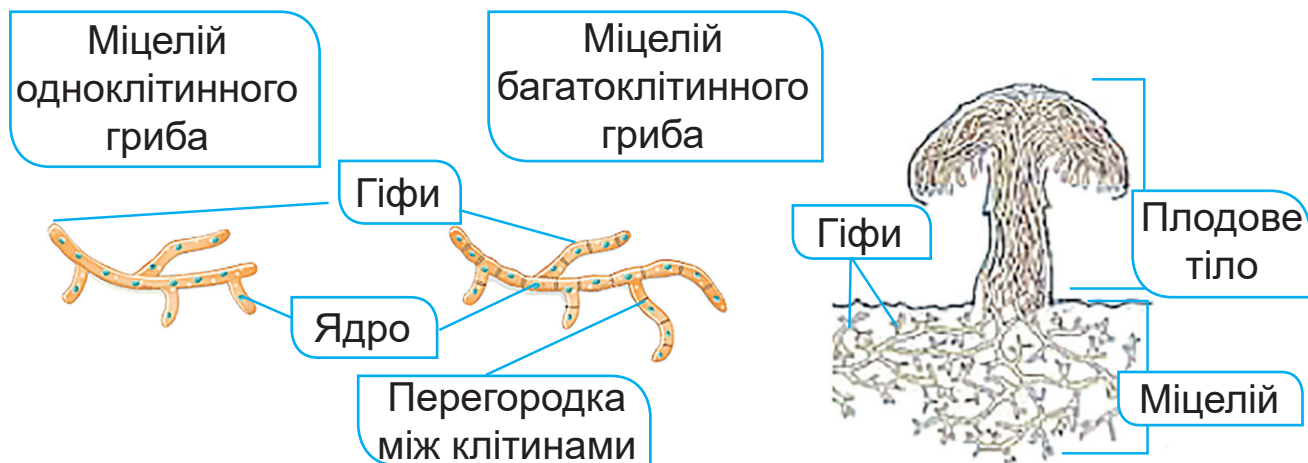
Гриби – одні з найдавніших мешканців нашої планети. Вони заселили всі можливі середовища існування. Багато грибів оселяється на поверхні або всередині інших живих істот. Клітини грибів (див. мал. 5.1, В), як і клітини рослин, над плазматичною мембраною містять клітинну стінку. У її складі є хітин.

Клітини грибів, так само як і клітини рослин і тварин, мають ядро (одне, два або багато) та мітохондрії. А от хлоропластів вони не містять, тому до фотосинтезу гриби не здатні. У клітинах грибів, як і в клітинах рослин, є вакуолі з клітинним соком.

Тіло багатьох грибів складається з ниткоподібних утворів, які називають **гіфами** (мал. 64.1). У шапинкових грибів вони складаються з багатьох клітин, розташованих одна за одною. А ось у мукора гіфи становлять собою одну велику клітину з багатьма ядрами. Основна функція гіфів – поглинання з ґрунту води з розчиненими в ній поживними речовинами. Сукупність гіфів називають **грибницею**, або **міцелієм**. Ростуть гіфи своєю верхівкою. Ріст гриба забезпечується поділом та ростом клітин міцелію.

Гриби не утворюють справжніх тканин. **Плодові тіла**, розташовані над поверхнею ґрунту, – це щільне переплетення гіфів. У спеціальних структурах плодових тіл утворюються спори, якими гриби розмножуються.

Тривалість життя грибів різна: у дріжджів час від одного брунькування клітини до іншого за сприятливих умов становить усього 20–30 хв, а шапинкові гриби живуть десятки років. Гриби не здатні до активного руху. Вони поширюються або за рахунок розростання міцелію, або за допомогою спор. Спори можуть розповсюджуватися вітром, водою чи тваринами.



Мал. 64.1. Схема будови міцелію одноклітинного та багатоклітинного гриба

Гриби, як і тварини, – гетеротрофні організми. Необхідні їм власні речовини гриби створюють з тих органічних речовин, які вбирають з навколишнього середовища. Гриби не здатні споживати тверду їжу, їхні клітини вбирають через оболонку лише розчини різних сполук. Тверді речовини вони можуть розщеплювати, виділяючи назовні травні ферменти, і згодом поглинаючи рідкі продукти такого зовнішнього травлення. На нашій планеті немає майже жодної органічної речовини, яку б не могли розкласти гриби.

Газообмін у більшості грибів відбувається через оболонки їхніх клітин. Нестатеве розмноження забезпечується за допомогою спор або відокремленням ділянок грибниці (фрагментацією), коли кожен утворений фрагмент дає початок окремому міцелію. Клітини дріжджів можуть розмножуватись брунькуванням або поділом клітин. Для грибів також характерні різні форми статевого процесу.

Гриби можуть вступати в симбіоз з фотосинтезуючими організмами – водоростями і ціанобактеріями, формуючи лишайники. Їхню будову, процеси життєдіяльності та роль у природі й житті людини ми розглянемо згодом.

Узагальнення

Гриби – це група еукаріотичних гетеротрофних організмів, які мають низку спільних ознак з рослинами та тваринами. Гриби бувають одноклітинні та багатоклітинні. Їхня клітинна стінка містить хітин. Тіло грибів зазвичай складається з гіфів, які утворюють грибницю, або міцелій.

Поміркуйте

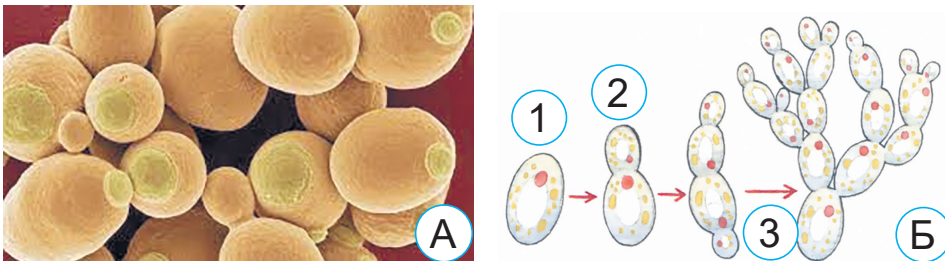
1. Доведіть, що в багатоклітинних грибів відсутні тканини.
2. Чому гриби можуть оселятися на різноманітних субстратах?
3. Які риси відрізняють гриби від рослин і тварин?

§ 65. Різноманітність грибів. Дріжджі. Цвілеві гриби



Чи буває хліб бездріжджовим?

Що характерно для дріжджів. Дріжджі, на відміну від більшості грибів, не утворюють гіфів. Їхні клітини мають кулясту або овальну форму. Дріжджі на суходолі віддають перевагу місцям, багатим на цукри (поверхня плодів і листків, нектар квіток тощо), але можуть мешкати й у водоймах. Розщеплюючи цукри, дріжджі отримують необхідну їм енергію. Найвідоміші серед дріжджів – цукрові, або пекарські (мал. 65.1, А).



Мал. 65.1. А. Пекарські дріжджі. Б. Процес брунькування у дріжджів: 1 – материнська клітина; 2 – утворення бруньки; 3 – формування ланцюжка клітин



Де в природі можна знайти дріжджі?

Пекарські дріжджі розмножуються *брунькуванням* (мал. 65.1, Б). При цьому від материнської клітини відокремлюється дрібніша дочірня – *брунька*. В інших представників дріжджів можливе розмноження поділом клітини навпіл. За сприятливих умов (підвищена температура, достатня кількість цукрів, кисню) пекарські дріжджі здатні так швидко брунькуватись, що утворюють ланцюжки клітин. Клітини в таких ланцюжках тримаються не досить міцно. Тому вони легко можуть відокремлюватись одна від одної. Під час розщеплення цукрів дріжджами виділяється вуглекислий газ. Пухирці цього газу піднімають тісто й роблять його пухким і м'яким.

Певні види дріжджів людина застосовує для виготовлення харчових добавок, багатих на білки. Кормові дріжджі використовують при виготовленні кормів для тварин.

Цікаво знати. Людина використовувала дріжджі для випікання хліба та інших виробів ще з давніх часів. Це чи не перше застосування біотехнологічних методів, які опанувало людство. Археологічні дослідження показали, що в Давньому Єгипті цукрові дріжджі використовували під час випікання хліба ще понад 5000 років тому.

✓ **Дізнайтеся більше** про дріжджі за QR-кодом. <https://cutt.ly/OwSl6eCq>

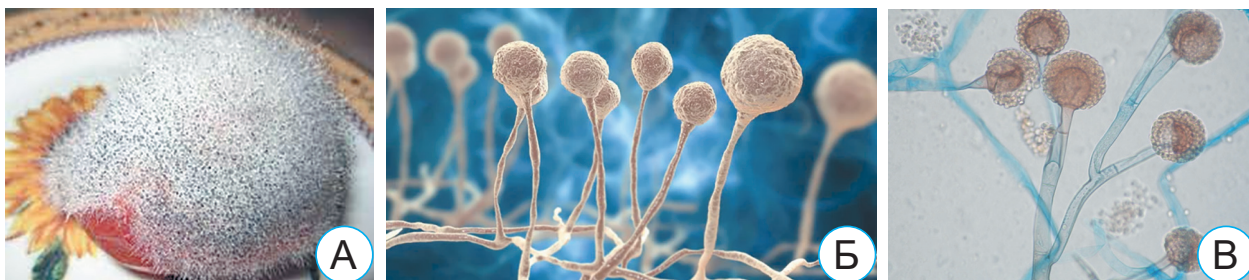


Які гриби належать до цвілевих. Цвілеві гриби (пліснява) – екологічна група грибів, які формують розгалужений міцелій, але не утворюють плодових тіл. Міцелій цих грибів розвивається на поверхні або всередині субстрату, на якому вони оселяються, а спори переносяться повітрям. У природі цвілеві гриби поширені повсюдно, оскільки невибагливі до умов існування. Оптимальними для них умовами є скупчення органічної речовини, підвищена вологість і тем-

Розділ 2

пература. Ці гриби здатні виділяти ферменти у скупчення органіки, а потім всмоктують розчини поживних речовин, що утворилися.

Мукор (біла пліснява) поширений у ґрунтах, часто оселяється на скупченнях органіки, наприклад, на гної тварин. Трапляється він і на продуктах харчування: хлібі, овочах, утворюючи білий пухнастий наліт, який згодом чорніє (мал. 65.2, А). Мукор – одноклітинний гриб, його міцелій – це лише одна розгалужена клітина з багатьма ядрами (див. мал. 64.1). Деякі відростки міцелію ростуть угору й розширюються на верхівках. У цих розширеннях, що мають вигляд головок, формуються спори, якими розмножується мукор (мал. 65.2, Б, В). В одному такому розширенні можуть утворюватись тисячі спор. За сприятливих умов спори проростають і дають початок новому міцелію.



Мал. 65.2. А. Мукор на продуктах харчування. Б, В. Мікроскопічна будова мукора



Як живиться мукор, коли оселяється на продуктах харчування?

Там само, де й мукор, поширені різні види **пеніцилу**, наприклад пеніцил чорний. Пліснява, яку утворює пеніцил, має зелений колір. На відміну від мукору, пеніцил – багатоклітинний гриб: його гіфи перегородками поділені на окремі клітини. Гіфи пеніцилу, які піднімаються, на верхівках розгалужуються у вигляді китиць. У клітинах цих китиць утворюються спори (мал. 65.3). Цвілеві гриби можуть розмножува-

тись не лише спорами, а й ділянками міцелію – фрагментацією. Здатні вони й до статевого розмноження.



Мал. 65.3. А. Пеніцил на паляниці. Б, В. Мікроскопічна будова пеніцила

Яка роль цвілевих грибів у природі та житті людини. У природі цвілеві гриби розкладають мертву органіку й очищують від неї поверхню ґрунту. Вони беруть участь у процесах ґрунтоутворення, підвищуючи родючість ґрунтів.

Із цвілевих грибів людина отримує лікарські препарати. Наприклад, з пеніцилу було отримано перший антибіотик – пеніцилін. Пеніцилін та інші антибіотики широко застосовують для лікування різноманітних захворювань, спричинених хвороботворними бактеріями (наприклад, під час запалення легень, у разі нагноєння ран).

Деякі види цвілевих грибів людина використовує для отримання особливих сортів сиру (як-от камамбер або рокфор). Оселяючись на продуктах харчування, цвілеві гриби псують їх. До того ж вони виділяють токсичні речовини, здатні призводити до отруєнь людини.



У жодному разі не можна вживати харчові продукти, на яких розвинулася цвіль! Такі продукти слід негайно утилізувати.

Цвілеві гриби у вологих приміщеннях можуть псувати різні матеріали: деревину, штукатурку, кахлі, вироби з паперу, тканини тощо. Сприятливі умови для розвитку цвілі створює підвищена вологість. Клітини цвілевих грибів виділяють назовні

Розділ 2

речовини, здатні розщеплювати поверхні, на яких зростають, руйнуючи їх. Тому в приміщеннях слід боротися із зайвою вологою.

Узагальнення

Дріжджі – одноклітинні гриби, що не утворюють гіфів. Дріжджі розкладають цукри з виділенням вуглекислого газу. Найпоширеніші дріжджі – пекарські. Цвілеві гриби – група грибів, що утворюють розгалужений міцелій на поверхні або всередині субстрату, на якому вони оселяються. Дріжджі та цвілеві гриби – сапротрофи.

Поміркуйте

1. Запитайте в рідних чи знайомих, у яких умовах (у теплі чи в холоді) дріжджі розмножуються швидше й чому.
2. Яку користь приносять цвілеві гриби в природних екосистемах?
3. Чому не можна їсти хліб, якщо на ньому з'явилася навіть маленька цятка плісняви?

§ 66. Шапінкові гриби



Китайці кажуть: «Гриб на вигляд міцний, а за землю погано тримається». Поясніть цей вислів.

Що характерно для шапінкових грибів. Шапінкові гриби поширені повсюдно: у лісах, парках, садах, на луках тощо. Часто поширення певного виду шапінкових грибів обмежене поширенням тих видів рослин, з якими вони співіснують.

Гіфи грибів утворюють з коренями рослин комплекс із назвою **мікориза** (від грецьк. *мікес* – гриб і *риза* – корінь). Наприклад, в Україні на яскраво-жовті плодові тіла лисички звичайної (лисички справжньої, мал. 66.1, А) можна натрапити у хвойних і мішаних лісах із червня по жовтень. Маслюк

звичайний (мал. 66.1, Б) віддає перевагу піщаним ґрунтам хвойних лісів. Це пов'язане з тим, що лисичка звичайна спі-віснує з різними видами дерев, найчастіше – з ялиною, сосною, дубом або буком, а маслюк звичайний – переважно з коренями сосни.

Білий гриб (його ще називають боровик) зростає разом з дубами, ялинами, соснами.

Отже, певні види шапинкових грибів трапляються лише під деякими видами дерев. Часто це відображено в їхніх назвах (підберезник, підосичник). А ось опеньок лучний та печериця звичайна (мал. 66.1, В, Г) мікоризи не утворюють і тому можуть зростати на відкритих місцях: луках, пасовищах, лісових галявинах.



Мал. 66.1. Шапинкові гриби, поширені в Україні. А. Лисичка звичайна. Б. Маслюк звичайний. В. Опеньок лучний. Г. Печериця звичайна

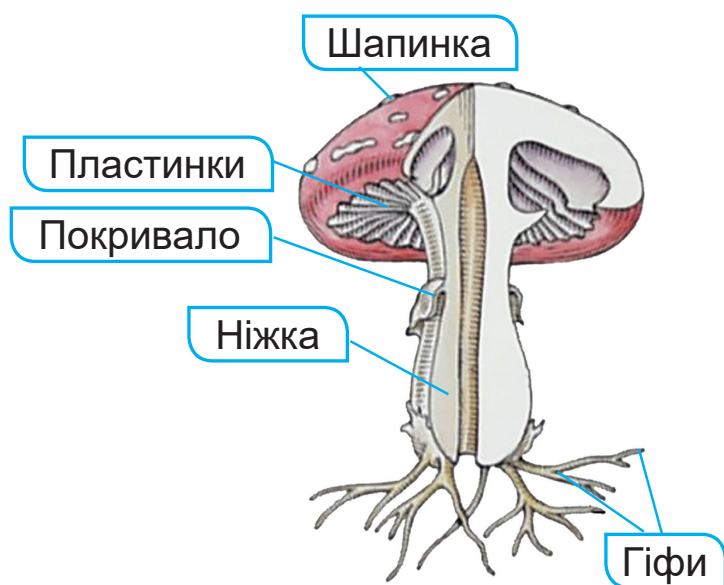
Під час утворення мікоризи гіфи гриба обплутують корені рослин і навіть можуть проникати всередину кореня (мал. 66.2). Завдяки цьому гриб отримує від рослини органічні речовини, необхідні йому для забезпечення процесів життєдіяльності: живлення, росту та ін. А гіфи гриба допомагають збільшити площу поверхні кореневої системи рослини. Так рослина ефективніше вбирає з ґрунту воду та розчинені в ній мінеральні речовини.

Шапинкові гриби дістали таку назву тому, що здатні утворювати плодові тіла, які складаються з *ніжки* (*пенька*) та



Мал. 66.2. Мікориза – взаємовигідне співіснування рослин і грибів

шапинки (мал. 66.3). Форма шапинки різних видів грибів може бути різною: кулеподібною, овальною, дзвоноподібною, конусоподібною, пласкою. Розмір шапинки варіює від 15–20 мм (у деяких видів опеньок) до 50 см у діаметрі (як-от у білого гриба). Шапинки різних видів грибів завдяки пігментам забарвлені в різні кольори: коричневий, червоний, зеленкуватий тощо.



Мал. 66.3. Будова пластинчастого шапинкового гриба

У нижній частині шапинки утворюються спори, за допомогою яких ці гриби розмножуються та поширюються. Залежно від будови нижньої частини шапинки гриби поділяють на пластинчасті й трубчасті. У **пластинчастих грибів** вона утворена пластинками, які розходяться від верхівки ніжки до краю шапинки (сироїжки, опеньки, мухомори, біда поганка). У **трубчастих грибів** нижня частина шапинки складається зі щільно розташованих трубочок (білий гриб, підберезник, маслюк звичайний).

Розташований у ґрунті міцелій утворює величезну поверхню, завдяки чому вбирає необхідні поживні речовини. Для його росту потрібні певні умови: підвищена температура (+12 ...+22 °С), достатня вологість, наявність у ґрунті органічних речовин.



У які місяці року можна зібрати найбільше грибів?

Цікаво знати. Міцелій багатьох видів шапинкових грибів росте по колу в усіх напрямках, подібно до променів сонця. На краях такого міцелію формуються плодові тіла грибів, утворюючи так звані відьмині кільця (мал. 66.4). У середньовіччі такі місця забобонні люди вважали небезпечними, зокрема вони вірили, що всередині такого кільця танцюють відьми.



Мал. 66.4. «Відьмине кільце»

За характером живлення багато шапинкових грибів належать до сапротрофів, тобто організмів, які живляться відмерлою органікою (наприклад, печериці). Гриби, які утворюють мікоризу з рослинами, належать до **симбіотрофів** (від грецьк. *симбіос* – спільне життя та *трофе*) – організмів, живлення яких залежить від симбіозу з іншими (маслюк звичайний, підосичник, підберезник і багато інших).

Узагальнення

Шапинкові гриби – це багатоклітинні гриби, що утворюють плодові тіла, які складаються з ніжки та шапинки. У шапинці є органи, в яких утворюються спори. Шапинкові гриби можуть живитись як сапротрофи (печериці) або як симбіотрофи, утворюючи мікоризу з коренями вищих рослин (підберезник).



Поміркуйте

1. Яку користь приносять шапинкові гриби-сапротрофи?
2. Хто отримує більше користі від співіснування «гриб – рослина» – рослина чи гриб?
3. Яка частина шапинкового гриба (надземна чи підземна) охоплює більшу площу? Має більшу масу?

§ 67. Які шапинкові гриби їстівні, а які – отруйні

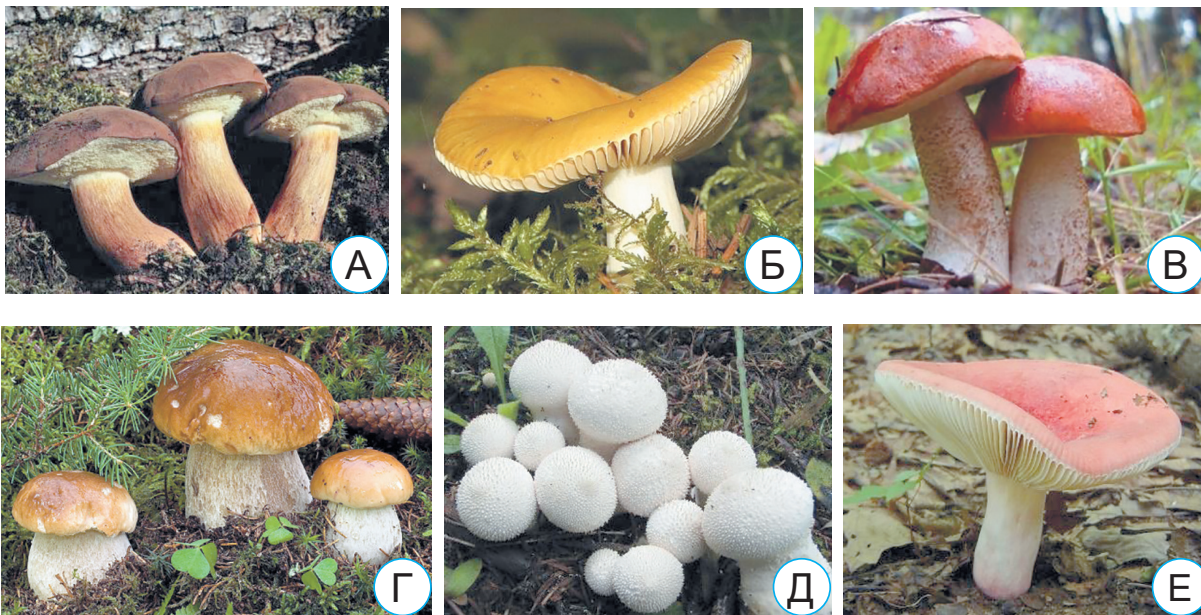


Для чого лосі, вовки та інші дикі тварини їдять мухомори?

Яка роль шапинкових грибів у природі. Багато видів рослин не можуть зростати без симбіозу із шапинковими грибами. Шапинкові гриби споживають різні види тварин (наприклад, вивірки, мишоподібні гризуни, борсуки, кабани, козулі, птахи, комахи, наземні молюски).

Разом з іншими представниками грибів шапинкові гриби звільняють поверхню нашої планети від мертвої органіки та беруть участь у процесах ґрунтоутворення.


Які є їстівні шапинкові гриби. Багато видів шапинкових грибів людина вживає в їжу. Відомо понад 200 видів **їстівних грибів** (мал. 67.1). Кулінарно оброблені плодові тіла багатьох видів шапинкових грибів дуже смачні. Найбільшу харчову цінність для людини мають білий та польський гриби, печериці, підберезники, підосичники, маслюки.



Мал. 67.1. Їстівні шапинкові гриби, поширені в Україні. А. Польський гриб. Б. Сироїжка світло-жовта. В. Підосичник (бабка червона). Г. Білий гриб (боровик). Д. Дощовик їстівний. Е. Сироїжка рожева

Гриби містять багато білків, вітамінів, необхідні людині мікроелементи (Купрум, Цинк тощо).

Споживати потрібно лише свіжі гриби з молодими плодовими тілами. Старі плодові тіла, хоча й приваблюють своїми розмірами, можуть містити отруйні речовини. Ці речовини утворилися внаслідок процесів обміну речовин гриба або накопичені з навколишнього середовища (наприклад, якщо грибниця міститься в ґрунті неподалік від автотраси чи звалища промислових відходів).

 Знайдіть інформацію про чорні та білі трюфелі. Який вигляд вони мають? Де розвиваються їхні плодові тіла? Де поширені в Україні?

Які їстівні гриби людина вирощує штучно. Деякі види шапинкових грибів людина штучно вирощує в теплицях (мал. 67.2). Насамперед, це гриби, які не утворюють мікоризу: печериця двоспорова, глива (плеврот черепичастий), опе-



Мал. 67.2. Штучне вирощування печериці двоспорової (А) та гливи (Б)



ньою літній. Вони живляться лише органічними речовинами ґрунту, гною або відмерлої деревини. Гливу вирощують, використовуючи відходи лісозаготівельної та деревообробної промисловості: стружку, кору, пеньки тощо.

Печерицю двоспорову людина культивує вже понад 300 років.

Які гриби є отруйними. Не всі гарні на вигляд гриби можна вживати в їжу. Слід пам'ятати, що серед шапинкових грибів є багато **отруйних видів**. На малюнку 67.3 зображено деяких представників отруйних грибів. Це насамперед бліда поганка, певні види




Мал. 67.3. Найбільш поширені отруйні види грибів. А. Дощовик несправжній. Б. Сироїжка блювотна. В. Опеньок сірчано-жовтий несправжній. Г. Бліда поганка. Д. Рядовка тигриста отруйна. Е. Строчок звичайний

мухоморів, несправжні опеньки та інші. Споживання їх може спричинити не лише тяжке отруєння, а й загибель людини.

Перед тим як почати самостійно збирати гриби, слід дізнатися про види отруйних грибів, поширені у вашій місцевості. Важливо запам'ятати, чим їстівні гриби відрізняються від отруйних, що зовні на них схожі. У цьому вам допоможуть батьки, вчительки/вчителі й досвідчені грибники.

Цікаво знати. Побутує думка, ніби отруйні гриби мають неприємний гіркий присмак і запах. Але це не так. Найбільш отруйний для людини гриб – бліда поганка (мал. 67.3, Г) – не має неприємного запаху та присмаку. Не відповідають дійсності й уявлення про те, що об'їдений моллюсками чи личинками комах гриб не містить отруйних речовин.

Бліда поганка небезпечна тим, що перші ознаки отруєння проявляються не відразу, а лише через 8–72 години після споживання. З'являється нудота, головний біль, загальна слабкість, запаморочення, у людини виступає холодний піт. Через 2–3 доби починається блювота та пронос, які сильно виснажують отруєну людину. За легкого отруєння людина може одужати, але наслідки отруєння відчуваються ще довго, інколи – усе життя.

 Якщо після споживання грибів ви почуваетесь зле, негайно зверніться по допомогу до лікаря. У разі важкого отруєння грибами слід негайно викликати «екстрену медичну допомогу». До її приїзду отруєній людині слід надати долікарську допомогу: викликати в неї блювоту, дати випити багато теплої води і проковтнути 3–4 таблетки активованого вугілля. Це роблять для того, щоб вивести з організму залишки їжі з отрутою.



Які гриби зараховують до умовно-їстівних. Крім їстівних та отруйних, є й **умовно-їстівні гриби**. До них нале-

Мал. 67.4.
Умовно-їстівний гриб
вовнянка

Розділ 2

жать гриби отруйні або їдкі чи гіркі на смак у сирому вигляді, але їстівні після ретельної кулінарної обробки. Це, наприклад, вовнянка, рядовка сіра (мал. 67.4).

Щоб убезпечити себе від отруєння грибами, слід чітко дотримуватися правил збирання, зберігання й приготування грибів.

✓ **Дізнайтеся більше** про основні правила збирання грибів за QR-кодом. <https://cutt.ly/PwSl6jiG>



Узагальнення

Для людини шапинкові гриби є продуктом харчування. Їх поділяють на три групи: їстівні (білий гриб, печериця, підберезник, маслюк); умовно-їстівні (вовнянки, хрящі-молочники, рядовки) та отруйні (бліда поганка, пантерний мухомор, несправжні лисички).

Поміркуйте

1. Чому не можна стверджувати, що об'їдений тваринами гриб точно їстівний?
2. Як отруйні гриби може використовувати людина?
3. Чому не всі гриби можна вирощувати в штучних умовах?



Практична робота 8

Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості. <https://cutt.ly/ZwKNyc4H>



§ 68. Гриби-паразити



Як пов'язані життєві цикли грибів – паразитів рослин із циклами розвитку рослин-хазяїв?

Приблизно третина видів грибів здатна паразитувати на інших організмах: рослинах, тваринах, людині, спричиняючи різні небезпечні захворювання.

Які гриби паразитують у рослин. Небезпечними паразитами таких культурних рослин, як картопля, помідори, перець, баклажани, є різні види **фітофтори** (мал. 68.1). Наприклад, фітофтороз картоплі (картопляну гниль) спричиняє фітофтора інфекційна (мал. 68.1, А, Б).



Мал. 68.1. Фітофтора. А. Листок, уражений паразитом. Б. Бульба картоплі, уражена фітофторою. В. Плоди помідорів, уражені фітофторою

Хоча фітофтора утворює міцелій, вона належить не до справжніх грибів, а до грибоподібних організмів, клітинні стінки яких не містять хітину.

Спори паразита зимують на уражених бульбах картоплі, зокрема тих, що залишилися в ґрунті. За сприятливих умов навесні міцелій гриба починає швидко розвиватися. Ознакою захворювання є поява темних плям на листках і стеблах рослини. При сильному ураженні бульби картоплі перетворюються на водянисту масу з неприємним запахом.

Різноманітні види культурних рослин (яблуню, аґрус, смородину, картоплю, огірки, виноград, троянди, цукровий буряк, злаки) вражають **борошнисторосяні гриби** (мал. 68.2). Їхній білуватий міцелій нагадує розсипане борошно, згодом він темнішає. Захворювання, які спричиняють ці гриби, називають «борошнистою россою».

Гіфи борошнисторосяних грибів проникають у шкірку, яка вкриває поверхню рослини, й забезпечують живлення па-



Мал. 68.2. Ураження борошнистою росою плодів винограду

разита. В уражених рослин уповільнюється ріст, їхні плоди осипаються недозрілими. Міцелій борошнисторосяних грибів зимує на вражених рослинах.

Різноманітні органи рослин уражають **сажкові гриби**, наприклад пухирчаста сажка кукурудзи й летюча сажка пшениці (мал. 68.3, А, Б). В уражених цими паразитами органах рослини утворюються дрібні темні спори, й ці частини рослин набувають вигляду ніби обгорілих. Звідси й назва цих грибів.



Мал. 68.3. Гриби – паразити злаків. А. Пухирчаста сажка кукурудзи. Б. Летюча сажка пшениці. В. Ріжки пшениці

Летюча сажка пшениці вражає рослини під час їхнього цвітіння: спора потрапляє на приймочку квітки та проростає. У зернівках утворюється сажкоподібна маса спор, здатних поширюватися вітром. В одній насініні пшениці може міститися до 20 млн спор гриба. Спори сажок проростають разом із зернівкою злаків. Уражені сажками рослини необхідно знищувати разом зі спорами паразита.

На деяких зернових культурах паразитують гриби **ріжки**. Найбільш відомим представником є ріжки пурпурові (клавіцепс

пурпуровий), здатні паразитувати в понад 100 видів культурних та дикорослих рослин. У вражених цим грибом рослинах утворюються чорні «ріжки» – щільні переплетення гіфів (мал. 68.3, В). Ці «ріжки» – зимуюча стадія, яка навесні проростає; вони містять токсичні для людини і тварин речовини. Тому при потраплянні з борошном у їжу можуть спричинити важке отруєння.

Трутовики живляться, розкладаючи деревину живих або мертвих дерев. Частина свого життя вони існують як паразити, а частину – як сапротрофи. На малюнку 68.4, А зображено трутовик справжній. Цей надзвичайно поширений вид оселяється на листяних деревах: березі, дубі, буку, вільсі тощо. Плодові тіла, що формуються на поверхні рослин, мають копитоподібну форму й досить щільні. У них утворюються спори. Зазвичай трутовик справжній уражає ослаблені дерева. Розкладаючи деревину рослини, трутовик із часом спричиняє її загибель. Коли рослина-хазяїн гине, трутовик живиться вже відмерлою деревиною як сапротроф. Цей вид трутовиків завдає шкоди лісовому та парковому господарствам. Щоби запобігти зараженню нових рослин, стовбури загиблих дерев, на яких є плодові тіла трутовиків, потрібно спалювати.

Плодові тіла трутовика сірчано-жовтого (мал. 68.4, Б) однорічні, на відміну від багатьох трутовиків. Вони не дерев'яніють,



Мал. 68.4. Трутовики. А. Трутовик справжній. Б. Трутовик сірчано-жовтий. В. Губка березова – паразит берези

Розділ 2

а мають м'ясистий м'якуш. Цей гриб найчастіше паразитує на широколистих деревах (дуб, тополя, верба тощо), рідше – на хвойних. Молоді плодові тіла цього виду їстівні.


Цікаво знати. Назва «трутовики» походить від слова «трут». Так у давнину називали будь-який матеріал, здатний загорятися від іскри (суха трава, кора дерев, хвоя, ялинові шишки). Як трут використовували й висушені та подрібнені плодові тіла трутовиків.


✓ **Дізнайтеся більше** про трутовики за QR-кодом.
<https://cutt.ly/NwSI6ITB>



Якої шкоди завдають гриби-паразити тваринам і людині. Серед грибів є багато видів, які здатні вражати різні органи людини і тварин. Наприклад, дріжджоподібні гриби роду Кандида здатні вражати нігті, слизові оболонки рота та інших органів. Захворювання людини можуть спричиняти цвілеві гриби – аспергіл чи мукор.

Захворювання людини, спричинені паразитичними грибами, називають **мікозами** (від грецьк. *мікос* – гриб). Досить поширене ураження шкіри людини – стригучий лишай. Здорова людина може заразитися, контактуючи з хворою людиною або твариною. Через певний час від початку захворювання на тілі хворої людини з'являються рожеві або червоні плями, спостерігають лущення шкіри. При ураженні шкіри голови можливе випадіння волосся. Лікують ці захворювання спеціальними протигрибковими препаратами.

 Чому гриби – паразити шкіри і покривів людини та тварин – зазвичай оселяються в ділянках тіла з високою вологістю?

 Щоб уникнути зараження паразитичними грибами, слід дотримуватися правил особистої гігієни: стежити за чистотою шкіри, не користуватись особистими речами інших людей і не давати корис-

туватися своїми речами іншим людям. Відвідуючи пляжі, басейни, лазні чи сауни, слід використовувати спеціальне мило, яке має протигрибкову дію. Обов'язково взувати на ноги гумові капці. У разі зараження слід негайно звернутися до лікаря-дерматолога.

Узагальнення

Серед грибів є такі, що ведуть паразитичний спосіб життя. Паразити рослин знижують урожайність сільськогосподарських культур (сажка, ріжки, фітофтора, борошнисто-росяні), шкодять деревам (трутовики). Паразити тварин і людини призводять до захворювань (мікози, наприклад, стригучий лишай тощо).

Поміркуйте

1. Які способи боротьби з грибами-паразитами рослин найефективніші?
2. Чому певні види грибів паразитують лише на певних рослинах?
3. Чому часто грибами-паразитами можна заразитися в саунах, басейнах, банях, на пляжах?

§ 69. Лишайники



Чому лишайники називають «сфінксами природи»?

Які організми належать до лишайників. Лишайників налічують понад 20 тис. видів (мал. 69.1). Це особливі симбіотичні комплекси різних організмів. Вони з'являються завдяки співжиттю певних видів справжніх грибів з організмами, здатними до фотосинтезу, – водоростями (переважно зеленими) та/або ціанобактеріями. Тіло лишайнику – *слань* – складається з двох компонентів: гетеротрофного (гриб) та автотрофного (водорості та/або ціанобактерії).

Лишайники невибагливі до умов існування. Поширені майже по всій планеті – від холодних арктичних регіонів до спе-

Розділ 2

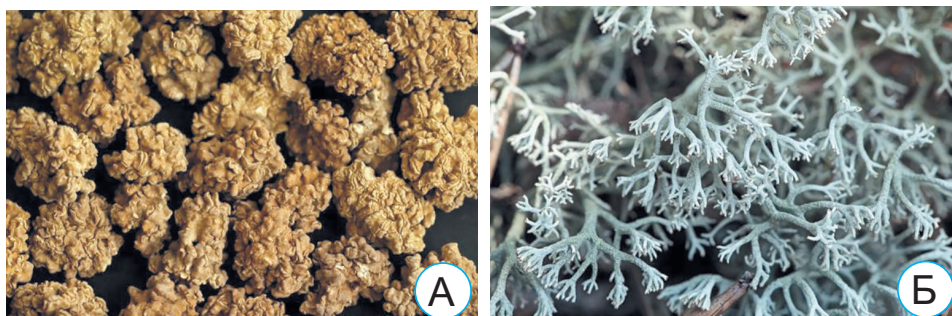
котних пустель, оскільки вони здатні витримувати тривалі періоди несприятливих умов: низьких чи високих температур, посухи тощо. Але лишайники не витримують забруднення повітря й гинуть. Тому їх нечасто можна побачити у великих містах. Таку властивість лишайників людина використовує для визначення чистоти повітря. Оскільки одні види лишайників витримують забруднення повітря краще, ніж інші, то, вивчаючи в певній місцевості їхній видовий склад, можна зробити попередні висновки про ступінь забруднення повітря.

Лишайники можуть оселятись на різних поверхнях. Так, цетрарія ісландська здебільшого зростає на ґрунтах соснових лісів або на болотах серед мохів (мал. 69.1, А). Пармелія борозенчаста та ксанторія настінна (настінна золотянка) віддають перевагу стовбурам дерев (мал. 69.1, Б, В). Лецидея заглиблена оселяється на камінні (мал. 69.1, Г). Особливу групу становлять лишайники, які постійно або більшу частину року живуть під водою. Зазвичай такі лишайники віддають перевагу чистій та прозорій воді, оселяючись на каменях (наприклад, дерматокарпон річний; мал. 69.1, Д).



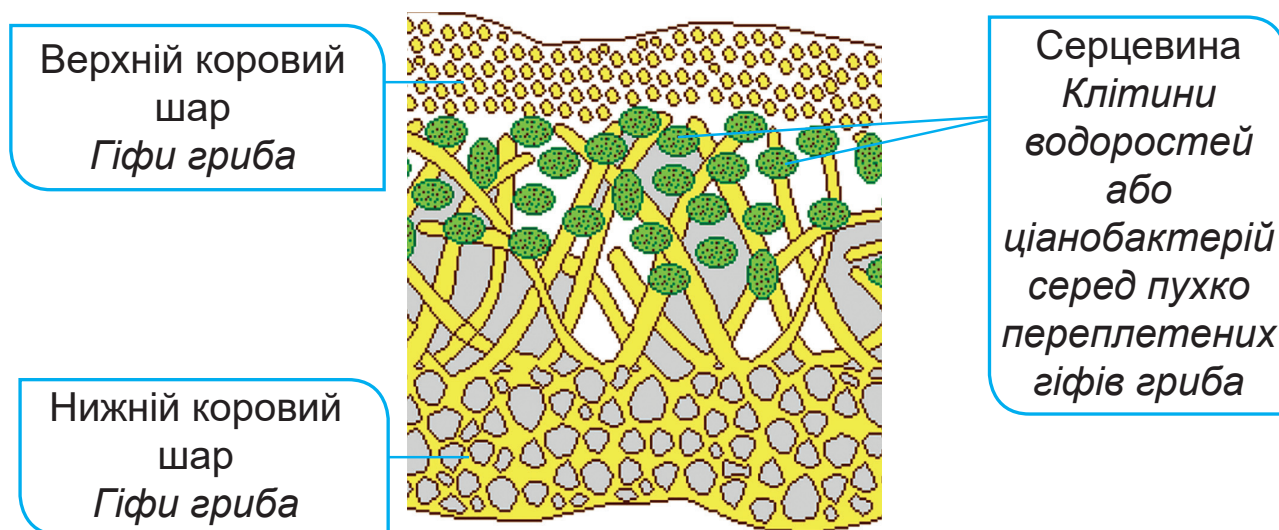
Мал. 69.1. Лишайники.
А. Цетрарія ісландська.
Б. Пармелія борозенчаста.
В. Ксанторія настінна.
Г. Лецидея заглиблена.
Д. Дерматокарпон річний

Цікаво знати. Наземні лишайники, які не зростаються з ґрунтом, можуть поширюватись вітром з одного місця на інше. Таким лишайником-«кочівником» є аспіцилія їстівна (мал. 69.2, А). Тіло цього лишайнику глинистого або сіро-попільного кольору в діаметрі сягає 1–4 см. Вважають, що саме цей їстівний лишайник згадується в Біблії під назвою «манна небесна». Це була їжа у вигляді білих маленьких грудочок, яку Бог послав зголоднілим євреям, що впродовж багатьох років мандрували пустелею.



Мал. 69.2. А. Аспіцилія їстівна. Б. Кладонія оленяча

Яка будова лишайників. Щільно переплетені гіфи гриба утворюють верхній, а часто й нижній **корові шари** (мал. 69.3). Верхній коровий шар може бути яскраво забарвлений у різні кольори завдяки пігментам, що містяться в гіфах



Мал. 69.3. Зріз через слань лишайнику

Розділ 2

гриба. Забарвлення слані лишайників надають і пігменти симбіотичних водоростей. Усередині лишайнику гіфи переплетені не так щільно й утворюють його **серцевину**. Саме там розташовані клітини водоростей та/або ціанобактерій. Від нижнього корового шару можуть відходити окремі гіфи, що виконують роль ризоїдів – слугують для прикріплення лишайників до різних поверхонь.



Яка складова частина слані лишайнику (гриб чи водорість/ціанобактерія) може існувати самотійно? Чому?

Відносини гриба з фотосинтезуючими організмами – водоростями та ціанобактеріями – наближуються до взаємовигідних (мутуалістичних). Водорості (ціанобактерії) синтезують і постачають грибу органічні речовини, утворені в процесі фотосинтезу. Гриб, зі свого боку, постачає автотрофам необхідні для їхнього живлення неорганічні речовини. Крім того, гіфи гриба захищають фотосинтезуючі організми від впливу несприятливих умов довкілля. Але, якщо грибу не вистачає поживних речовин, він може переходити до паразитизму та навіть знищувати клітини водоростей (ціанобактерій).

Ті види грибів, які входять до складу лишайників, не можуть жити самотійно: їм потрібне обов'язкове співжиття з фотосинтезуючими організмами. Але той самий вид грибів може входити до складу різних видів лишайників.

Які бувають форми лишайників. За особливостями зовнішньої будови слані лишайники ділять на три групи. **Накипні лишайники** нагадують щільну кірку, яка досить міцно приростає до стовбурів дерев, каменів тощо. Вони найневибагливіші та найпоширеніші серед лишайників (як-от лецидея; мал. 69.1, Г), адже можуть мешкати там, де не виживають інші, наприклад на голих скелях. Тіло **листуватих лишайників** (як-от пармелії; мал. 69.1, Б) нагадує листові

пластинки з розсіченими чи лопатеви-ми краями. До різних поверхонь вони кріпляться своєю звуженою частиною. Тіло **кущистих лишайників** нагадує прямостійні або звислі розгалужені чи нерозгалужені кущики. Деякі з них, наприклад уснея бородата (мал. 69.4), можуть сягати завдовжки до 2 м.



Мал. 69.4. Уснея бородата

Як розмножуються й ростуть лишайники. Лишайники розмножуються вегетативно і статевим способом. Вегетативне розмноження відбувається ділянками тіла. У деяких лишайників у серцевині формуються мікроскопічні кульки, які складаються з однієї чи декількох клітин водорості, оточених гіфами гриба, вони поширюються вітром.

✓ **Дізнайтеся більше** про розмноження лишайників за QR-кодом. <https://cutt.ly/8wSI611k>



Ростуть лишайники дуже повільно. За рік вони збільшуються лише на декілька міліметрів. При цьому листуваті та кущисті лишайники ростуть швидше, ніж накипні. Живуть лишайники довго – десятки й сотні років. Відомі випадки, коли вік окремих особин сягав навіть тисяч років (мал. 69.5).

Яка роль лишайників у природі та житті людини. Завдяки своїй витривалості лишайники здатні оселятися там, де не можуть існувати



Мал. 69.5. Ризокарпон географічний – довгожитель серед лишайників: його вік може сягати до 4500 років

Розділ 2

інші організми. Вони створюють умови для формування рослинних угруповань у тих місцях, де їх раніше не існувало. Так, оселяючись на скелях, лишайники виділяють особливі речовини, що сприяють подрібненню скельних порід. Так формуються первісні ґрунти, на яких згодом оселяються вищі рослини.

Лишайники містять багато поживних речовин. Вони є їжею для багатьох видів тварин: комах, копитних тощо (кладонія оленяча (ягель, або «оленячий мох»; мал. 69.2, Б), цетрарія ісландська (мал. 69.1, А)). Деякі види лишайників, як-от аспіцилію їстівну (мал. 69.2, А), людина вживає в їжу.

Певні види лишайників використовують у промисловості для отримання барвників, у хімічній промисловості для виробництва лакмусу, у парфумерній промисловості як закріплювачі парфумів та в медичній промисловості для виготовлення лікарських препаратів.

Речовини, отримані з тіла лишайників, можуть убивати хвороботворні мікроорганізми. Зокрема, людина отримує антибіотики з таких лишайників, як уснея, евернія, цетрарія ісландська та ін. Також лишайники використовують для первинного визначення чистоти повітря в тій чи іншій місцевості.

Узагальнення

Лишайники – особливі симбіотичні комплекси різних організмів, що виникають унаслідок співіснування грибів з водоростями та/або ціанобактеріями. Лишайники ростуть повільно, оселяються на будь-яких поверхнях. Вони чутливі до забруднення повітря.

Поміркуйте

1. Чому ягель називають «оленячий мох»?
2. Які особливості лишайників забезпечують їм можливість бути довгожителами в природі?

3. Яку роль відіграють лишайники, що першими оселяються на скелях, камінні, згарищах?

Підб'ємо підсумки з теми

I. Проводжу дослідження природи

1. Учень та учениця планували дослідження на тему: «Як виростити цвіль». Установіть послідовність виконання дослідження (розташуйте висловлювання у правильному порядку).

А Підготувати однакові зразки хліба.

Б Зібрати інформацію про умови, потрібні для вирощування цвілі.

В Представити результати дослідження у вигляді діаграми й зробити висновок щодо гіпотези.

Г Розкласти зразки хліба по пакетах із застібкою (zip-line) і щільно закрити.

Д За певний час порівняти й кількісно виміряти розвиток цвілі на різних зразках.

Е Сформулювати гіпотезу дослідження: вплив яких факторів перевірятиметься.

Є Презентувати результати дослідницької роботи.

Ж Розмістити зразки в різних умовах, залежно від гіпотези дослідження.

З Захистити органи дихання маскою чи респіратором.





2. Учні й учениці вивчали, чи залежить кількісний склад лишайників від чистоти повітря. Учень сказав, що варто дослідити, скільки лишайників росте на деревах біля автотраси. Учениця сказала, що варто порівняти кількість лишайників на деревах поруч з автотрасою і на ділянці лісу, віддаленій від доріг. Хто має рацію?

А учень **Б** учениця **В** жоден **Г** обое

II. Опрацьовую та використовую інформацію

1. Заповніть таблицю для зображених у ній організмів.

Розділ 2

Представник				
Назва				
Особливості будови				
Значення в житті людини				

2. Проаналізуйте текст та інформацію в таблиці. Дайте відповіді на запитання. «Наведено приклади характеристики господарсько-цінних показників у селекції картоплі. Зважайте, що для використання в селекційній практиці доцільно використовувати форми зі стійкістю проти збудника фітофторозу (фітофтори) не менше ніж 7 балів. Для отримання крохмалю з бульб вміст його має бути не менше ніж 20 %».

Характеристика господарсько-цінних показників бекросів (їх отримують у результаті схрещувань гібрида першого покоління з однією з вихідних батьківських форм) багатовидових гібридів, стійких проти фітофторозу бульб

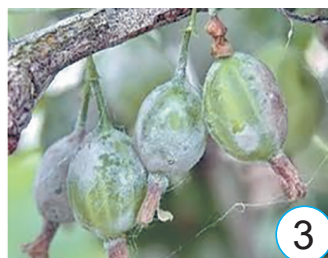
Номер згідно з каталогом	Походження	Стійкість проти фітофторозу		Урожайність, г/кущ	Середня маса товарної бульби, г	Кількість бульб на кущ, шт.	Вміст крохмалю в бульбах, %
		проникнення	поширення				

11.13/26	04.12с40/Подолія	8,0	9,0	513	83	8	23,0
11.23/47	04.120/Струмок	8,5	9,0	925	134	9	20,3
11.32/103	208ч7/Струмок	7,0	8,0	592	67	11	14,7
12.20/45	Плюшка/Подолія	7,0	8,0	500	73	8	15,9
12.37/70	0420с93/Белароса	8,5	9,0	400	89	5	15,2
12.10/40	04.21с31/Сантарка	8,5	9,0	540	123	6	12,2

Який сорт картоплі ви порекомендуєте до вирощування з метою отримання високого врожаю та малою ймовірністю ураження фітофторою? Які сорти доцільно вирощувати з метою отримання крохмалю? Який із сортів є лідером за врожайністю з 1 га?

III. Усвідомлюю закономірності природи

1. Установіть відповідність між зображенням паразитичних грибів і групою, до якої вони належать.



А ріжкові **Б** трутовики **В** борошнисто-росяні **Г** фітофтора **Д** сажкові

2. Виберіть твердження (одне або декілька), що відповідають правилам збирання грибів.

- А** Гриби не рекомендують збирати біля автомобільних доріг і полів.
- Б** Збирати гриби потрібно у плетені кошики, а не в пакети.
- В** Під час збирання гриби слід очищати від землі та бруду.
- Г** Можна збирати всі гриби, які трапляються по дорозі.
- Д** Якщо ви бачите отруйний гриб, його слід знищити.
- Е** Місце, де ріс гриб, слід прикрити землею або листям.

Компетентнісно орієнтоване завдання

Група учнів та учениць проводила дослідження пекарських дріжджів за такою інструкцією:

1. Отримайте необхідне обладнання:

- Упаковка пекарських дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*
- Стакан на 50 мл з 30 мл теплої води
- Одноразова піпетка
- Предметне скло для мікроскопа (1 шт.)
- Покривні скельця для мікроскопа (5 шт.)
- Мікроскоп
- Пластикові пляшечки з піпетками: із чистою водою, з 5 %-м розчином цукру, 15 %-м розчином цукру та 30 %-м розчином цукру з відповідним маркуванням

- Таймер або годинник

2. Приготуйте розчин культури дріжджів: візьміть половину упаковки *Saccharomyces cerevisiae* і розчиніть гранули в 30 мл теплої води. Перемішайте скляною паличкою.

3. Виготовте тимчасовий вологий мікропрепарат. Візьміть одне предметне скло. Воно має бути чистим і вільним від пилу та інших дрібних частинок.

4. Помістіть предметне скло на горизонтальну поверхню. Крапніть дві краплі розчину *Saccharomyces cerevisiae* на центр предметного скла за допомогою пластикової піпетки. Крапніть три краплі чистої води зі стакана «Чиста вода».

5. Візьміть покривне скельце та покладіть його край на край рідини на предметному склі. Повільно опустіть покривне скельце на краплю. Не поспішайте: якщо ви зробите це занадто швидко, з'являться великі бульбашки повітря, які ускладнять ваші спостереження, тому будьте обережні.

6. Візьміть виготовлений мікропрепарат і помістіть його на предметний столик вашого мікроскопа.

7. Роздивіться мікропрепарат на малому збільшенні. Отримавши чітке зображення, переведіть барабан об'єктивів на велике збільшення, щоб краще побачити клітини *Saccharomyces cerevisiae*.

8. Підрахуйте кількість бульбашок газу, видимих на вашому мікро-

препараті. Вони мають бути чітко визначені та відрізнитися за розміром від *Saccharomyces cerevisiae*. Запишіть кількість бульбашок у вашу таблицю даних.

9. Зафіксуйте час і почекайте дві хвилини. Не рухайте предметне скло протягом цього часу.

10. Через дві хвилини знову підрахуйте загальну кількість бульбашок і запишіть число в таблицю даних. Пізніше ви зможете визначити кількість бульбашок, утворених протягом двох хвилин.

11. Викиньте покривне скло у смітник. Змийте *Saccharomyces cerevisiae* і висушіть предметне скло паперовим рушником.

12. Повторіть кроки 3–13, використовуючи дві краплі *Saccharomyces cerevisiae* і три краплі 5 %-го розчину сахарози з пляшки-крапельниці.

13. Повторіть кроки 3–11, використовуючи дві краплі *Saccharomyces cerevisiae* і три краплі 15 %-го розчину сахарози з пляшки-крапельниці.

14. Повторіть кроки 3–11, використовуючи дві краплі *Saccharomyces cerevisiae* і три краплі 30 %-го розчину сахарози з пляшки-крапельниці.

15. Приберіть на столі і поверніть обладнання на стіл учителя.

Учні й учениці однієї з груп ретельно виконали дослідження та отримали такі результати.

Досліджуване середовище	Кількість бульбашок газу на початку	Кількість бульбашок газу через 2 хв
Дріжджі + чиста вода	0	0
Дріжджі + 5 %-й розчин цукру	2	11
Дріжджі + 15 %-й розчин цукру	4	21
Дріжджі + 30 %-й розчин цукру	5	27

1. Оцініть правильність наведених тверджень про методику проведення досліду та його результати. Оберіть Так або Ні.

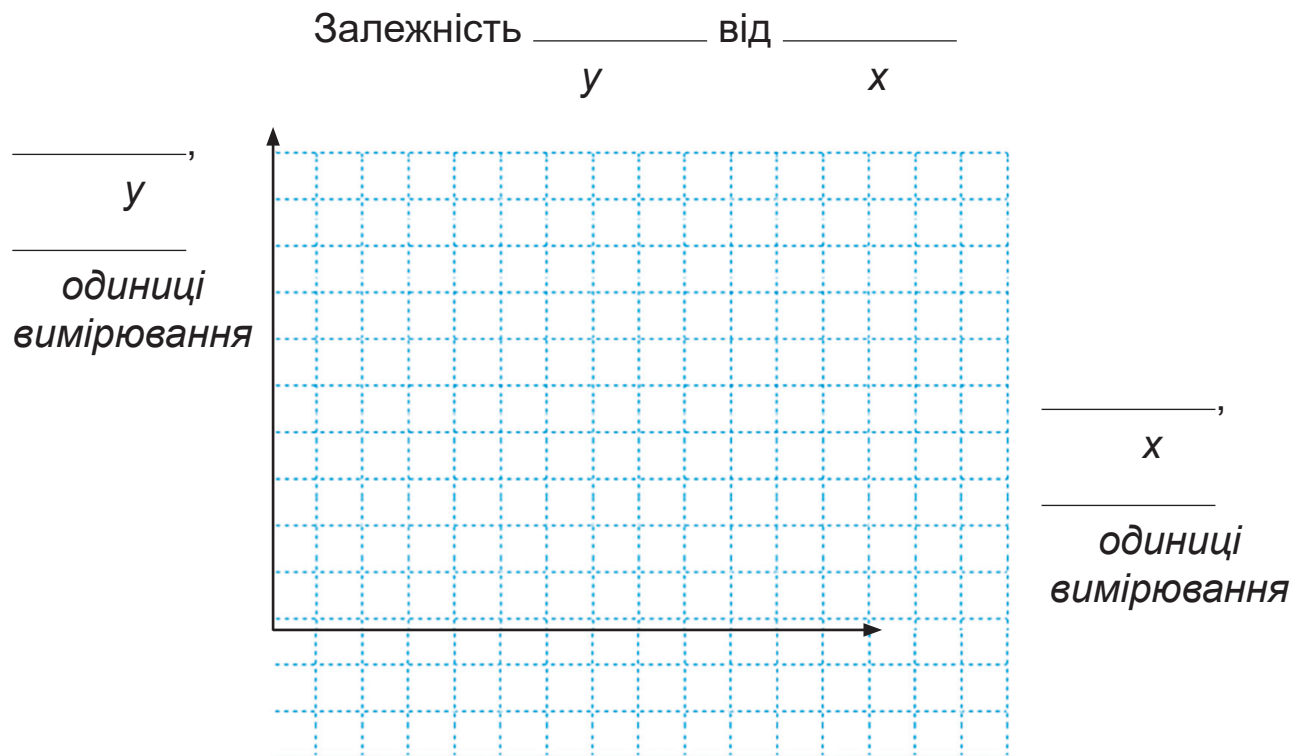
Розділ 2

Одноразовими є предметні й покривні скельця та піпетка для дріжджів	Так / Ні
Мета дослідження – визначити, як впливає додавання цукру на швидкість утворення газу дріжджами	Так / Ні
Гіпотеза дослідження – додавання цукру збільшує утворення газу дріжджами	Так / Ні
Газ, що виділяється в ході дослідження, – це кисень	Так / Ні
У перший препарат було додано три краплі чистої води, щоб ускладнити процес виділення газу	Так / Ні

2. Заповніть таблицю за результатами дослідження. Розрахуйте значення для комірок стовпчиків 4 і 5.

Досліджуване середовище	Кількість бульбашок газу на початку	Кількість бульбашок газу через 2 хв	Кількість бульбашок, що утворилися за 2 хв	Швидкість утворення бульбашок за секунду
Дріжджі + чиста вода	0	0		
Дріжджі + 5 %-й розчин цукру	2	11		
Дріжджі + 15 %-й розчин цукру	4	21		
Дріжджі + 30 %-й розчин цукру	5	27		

3. У зошиті за зразком створіть графік, який показує кількість бульбашок газу, що утворилися за 2 хв при змішуванні дріжджів з розчинами з різною кількістю цукру. Позначте дані з таблиці точками на площині. З'єднайте точки плавною кривою лінією. Додайте всі елементи графіка (назва, позначення по осях, одиниці вимірювання тощо).



4. Чи підтвердилась гіпотеза, яку було запропоновано в завданні 1?
A Так
B Ні
5. Спрогнозуйте, як може змінюватися швидкість виділення газу дріжджами при подальшому збільшенні кількості цукру в розчинах.
6. Чому тісту потрібен час, щоб піднятися? Який процес відбувається в цей період? Яким би було тісто, якби йому не дали часу піднятися?

Узагальнення

Творчий проєкт:

створення колажу, буклета:
«Різноманітність рослин рідного краю»;
«Різноманітність тварин рідного краю»;
«Різноманітність грибів рідного краю»

Ігровий (рольовий) проєкт:

Гра «Хто я?»

Практико-орієнтований проєкт:

«Охорона біорізноманіття нашої планети»

§ 70. Сучасні уявлення про систему органічного світу



Існує уявна клітина «LUCA» (від англ. *last universal common ancestor* – останній універсальний спільний предок), від якої походять усі клітинні організми. Чи справедливе це твердження?

У чому полягає єдність живої природи. Ви ознайомилися з різноманітністю основних груп організмів – мешканців нашої планети: прокариотів, одноклітинних еукариотів, водоростей, вищих рослин, тварин і грибів. Найпростіші за будовою серед них належать до *прокариотів*. Клітини цих істот не мають ядра і багатьох органел, які наявні у клітинах еукариотів. Це археї та бактерії. Серед бактерій є і гетеротрофи, і автотрофи (ціанобактерії, пурпурні та зелені бактерії).

Рослини, тварини та гриби належать до *еукариотів*: їхні клітини мають одне, кілька або багато ядер. У цитоплазмі міститься багато органел. Клітини рослин мають хлоропласти, тому ці організми здатні до фотосинтезу; вони належать до автотрофів.

Серед еукаріотів є як одноклітинні, так і багатоклітинні організми. Клітина представників одноклітинних еукаріотів (інфузорії-туфельки, амеби протей, еуглени зеленої) є самостійним організмом, який здійснює всі ті самі життєві функції, що й організм багатоклітинних істот. Серед них є й такі, які здатні до фотосинтезу, як-от еуглена зелена.

До фотосинтезу здатні водорості та вищі рослини. *Водорості* представлені як одноклітинними (наприклад, різні види хламідомонад, діатомові водорості), так і багатоклітинними (спірогіра, більшість червоних, всі бурі водорості) видами. Але багатоклітинні водорості, на відміну від вищих рослин, не мають справжніх тканин.

Усі *вищі рослини* – багатоклітинні організми. У них наявні тканини, з яких формуються органи. Серед вищих рослин є *вищі спорові* (мохи, плауни, хвощі, папороті), нестатеве розмноження яких відбувається за допомогою спор. Для запліднення цим рослинам потрібне середовище з підвищеною вологістю. *Насінні рослини* – голонасінні та покритонасінні, або квіткові, – у процесі статевого розмноження позбулися залежності від вологого середовища. У них заплідненню передують процес запилення. Після запліднення в них формується насінина. У покритонасінних насінина оточується оплоднем. Нині покритонасінні – це панівна група рослин на нашій планеті.

У більшості тварин також є сформовані тканини, які входять до складу відповідних органів. Органи тварин, які виконують спільні функції, формують системи органів. Цікавою групою тварин є губки. До складу їхнього тіла входять різні типи клітин, які спеціалізуються на здійсненні певних функцій, але тканин вони не утворюють.

Гриби поєднують ознаки, характерні як для рослин, так і для тварин. Вони гетеротрофи. Деякі представники справ-

Узагальнення

жніх грибів здатні співіснувати з фотосинтезуючими організмами – водоростями та ціанобактеріями. Так формуються асоціації гетеротрофних та автотрофних організмів – лишайники.

Незважаючи на значні відмінності в будові та процесах життєдіяльності різних груп живих істот, у них є й спільні риси. Усі організми складаються з клітин. Усім живим істотам притаманні живлення, дихання, розмноження, здатність до росту й індивідуального розвитку. Усі нові клітини та організми утворюються, незважаючи на розмаїтість способів розмноження, винятково з материнських клітин.

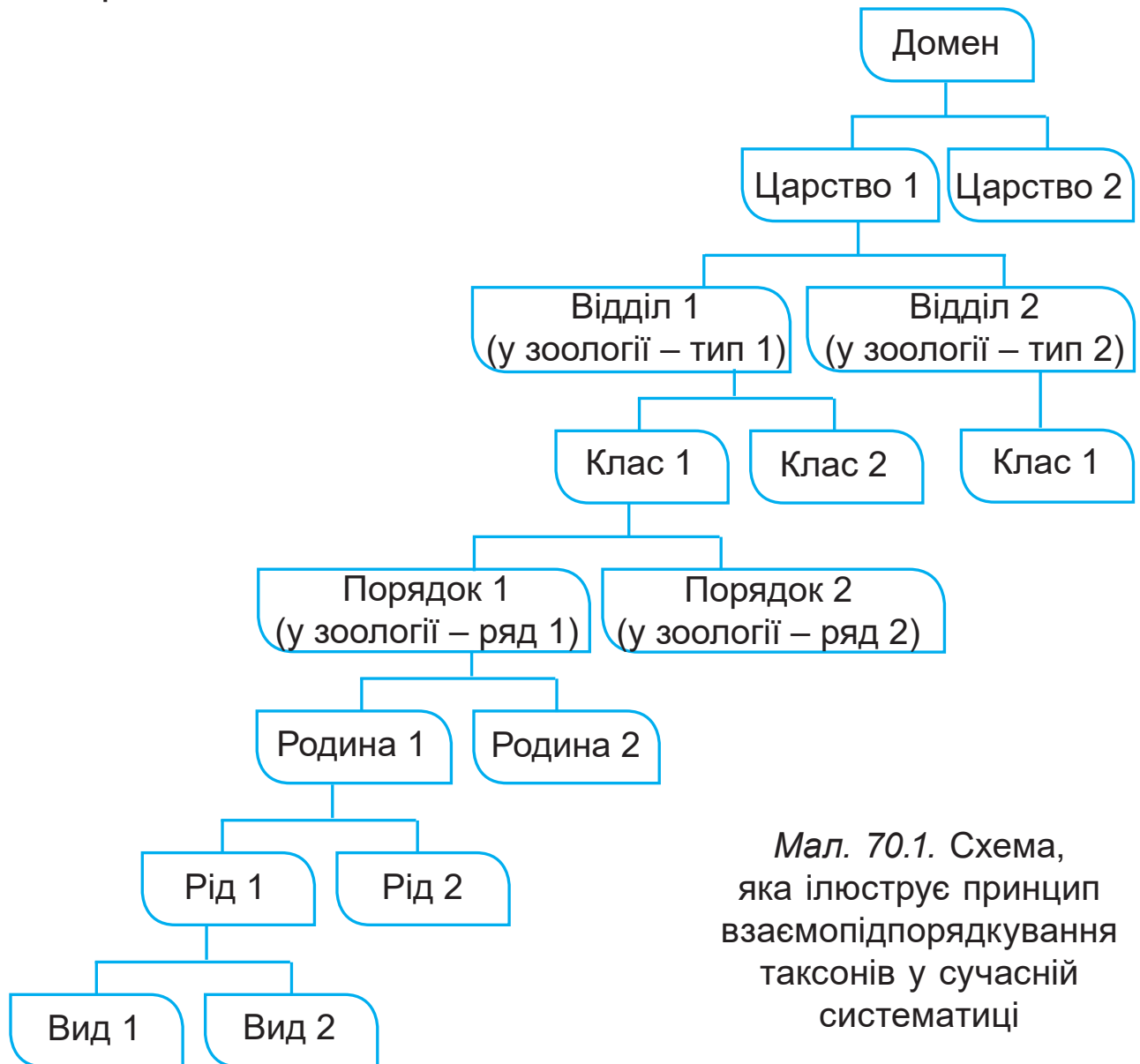
Спільною властивістю всіх організмів є здатність до саморегуляції – забезпечення узгодженої діяльності різних органел клітини, різних клітин, органів та систем органів відповідно до змін у довкіллі. Завдяки цьому виникають адаптації – нові пристосування організмів до будь-яких змін навколишнього середовища.

Отже, наявність спільних рис у прокаріотів, водоростей, вищих рослин, тварин, грибів і є свідченням єдності живої природи та єдності походження життя на нашій планеті.

Які завдання сучасної систематики. Пригадайте, *біосистематика* – наука, що досліджує різноманітність організмів. Її завданням є опис нових видів і надвидових систематичних категорій, їхня класифікація та надання їм наукових назв. Основи науки біосистематики заклав К. Лінней. Саме він уточнив поняття про вид організмів; запропонував принцип подвійних наукових назв організмів; запропонував основні систематичні одиниці та принцип їхнього підпорядкування.

Принцип взаємопідпорядкованих систематичних одиниць (їх ще називають **таксонами**) полягає в тому, що таксони нижчого рангу об'єднують у таксон вищого рангу. Наприклад, види об'єднують у роди, роди – у родини, родини – у поря-

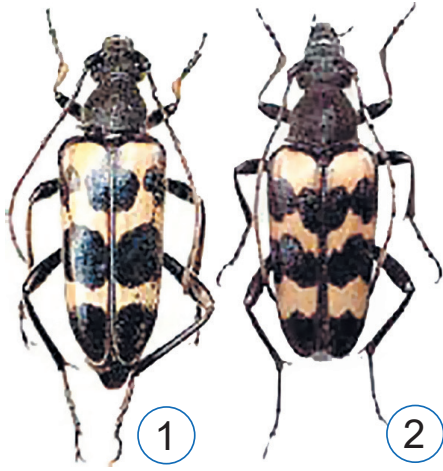
док (у зоології – ряд), порядки (ряди) – у клас, класи – у відділ (у зоології – тип), відділи (типи) – у царство, царства – у домен (мал. 70.1). Крім цих основних систематичних одиниць, існують також і додаткові: підвид, надродина, надклас, підцарство тощо.



Мал. 70.1. Схема, яка ілюструє принцип взаємопідпорядкування таксонів у сучасній систематиці

За часів К. Ліннея організми об'єднували в таксони лише на основі подібності їхньої будови. Але згодом з'ясувалося, що існують види, які важко, а буває й неможливо розпізнати зовнішньо.

Узагальнення



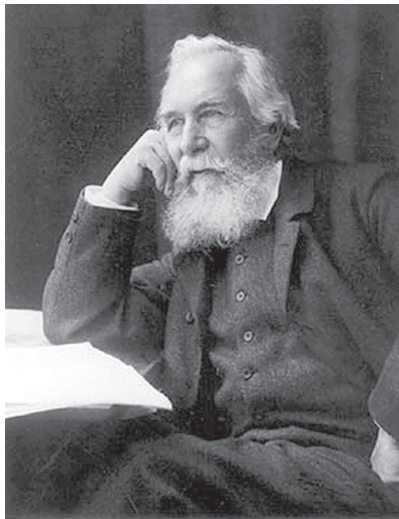
Мал. 70.2. Приклад видів-двійників жуків з родини Вусачі:

юдоля шестиплямиста (1)

та юдоля паралелепіпедна (2)

Такі види називають **видами-двійниками** (мал. 70.2). Тому в сучасній систематиці для встановлення ступеня спорідненості організмів (наприклад, належать вони до одного виду або є самостійними видами) використовують й інші критерії, насамперед особливості набору їхнього спадкового матеріалу, хімічного складу (зокрема, білкових молекул) тощо.

Вид – єдиний таксон, який реально існує в природі. Натомість надвидові таксони (родини, порядки/ряди, класи, відділи/типи, царства) вчені-систематики встановлюють суб'єктивно, базуючись на тих або інших доказах. Найвищим таксоном у сучасній систематиці є **домен**.



Мал. 70.3.

Ернст Генріх Геккель
(1834–1919):
відомий німецький
учений-еволюціоніст

Відомий біолог Е. Геккель (мал. 70.3) ще у другій половині XIX сторіччя запропонував принцип, згідно з яким в один таксон можуть бути об'єднані лише нащадки спільного предка. Саме тому вони мають подібний набір спадкової інформації.

Цікаво знати. Ернст Генріх Геккель перший запропонував враховувати ступінь спорідненості організмів у систематиці, запропонував назву «екологія» для нової науки.

Сучасна система еукаріотів насамперед ґрунтується на дослідженні спадкового матеріалу різних груп. Вона свідчить

про те, що не всі представники еукаріотів можуть бути розподілені між рослинами, тваринами та грибами, як це було раніше. Багато з них є самостійними групами.

Певні групи одноклітинних еукаріотів споріднені з тими чи іншими групами багатоклітинних. Наприклад, нині предками багатоклітинних тварин вважають одноклітинних комірцевих джгутикових, а вищих рослин – зелені водорості.

Цікаво знати. Під час утворення наукових назв певних груп організмів дослідники керуються положеннями **кодексів біологічної номенклатури**. Це зведення правил, які регламентують утворення й застосування наукових назв організмів.

Усіх прокариотів розподілено на два домени – Археї та Бактерії. А от система еукаріотів досить складна (мал. 70.4). Ознайомимося з нею (не для запам'ятовування).

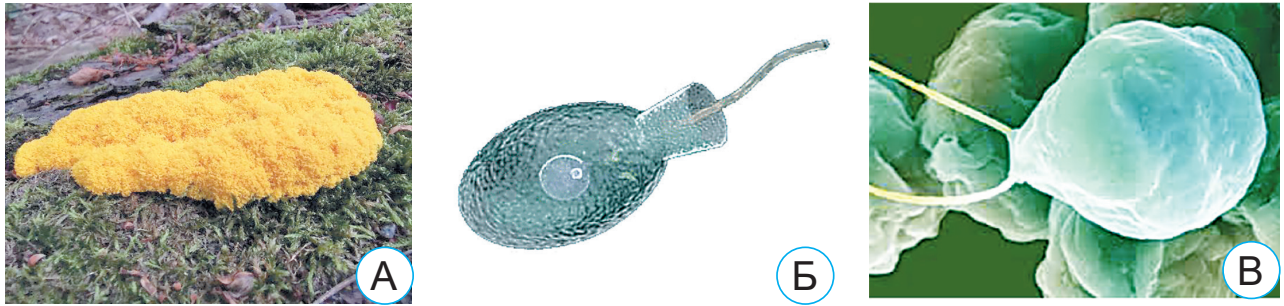
Амебозої. Переважно одноклітинні мешканці прісних водойм (як-от амеба протей), але можуть оселятись і в організмах інших істот (наприклад, дизентерійна амеба). Здатні утворювати органели руху та захоплення їжі – псевдоподії. Багатоклітинний представник – слизивик фуліго жовтий (мал. 70.5, А).



Мал. 70.4. Сучасна система еукаріотів (для ознайомлення)

Задньоджгутикові (Опістоконти; від грецьк. *опістос* – задній та *контос* – джгутик): клітини хоча б на одній стадії життєвого циклу (як-от сперматозоїди ссавців) мають єдиний джгутик, розташований на задньому полюсі клітини (звідки

Узагальнення



Мал. 70.5. А. Слизовик фуліго жовтий належить до амєбозоїв.
Б. Представник комірцевих джгутикових – до задньоджгутикових.
В. Хламідомонада – до архепластид

й походить назва цієї групи). До задньоджгутикових належать справжні гриби, тварини, певні представники одноклітинних еукаріотів (наприклад, комірцеві джгутикові) (мал. 70.5, Б).

Архепластиди (від грецьк. *архайа* – давній та *пластиди*) включають організми, здатні до фотосинтезу: вищі рослини, зелені (мал. 70.5, В) та червоні водорості. Оболонки клітин архепластид зазвичай містять целюлозу, а хлоропласти оточені двома мембранами.

САР (Хароза). Одна з назв походить від перших літер назв трьох груп еукаріотичних організмів, що входять до її складу: **Страменопіли**, **Альвеоляти** та **Ризарії**.

Страменопіли – велика група одноклітинних та багатоклітинних еукаріотів, до якої, наприклад, зараховують бурі та діатомові водорості (мал. 70.6, А). Їхні хлоропласти, на відміну від зелених та червоних водоростей, оточені чотирма мембранами.

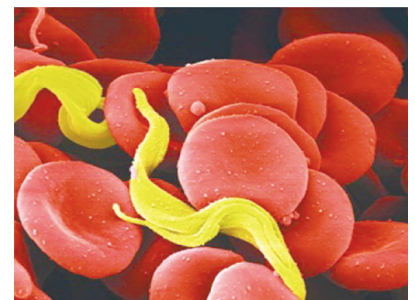
Альвеоляти – одноклітинні еукаріоти, в яких під плазматичною мембраною розташовані одномембранні сплюснені структури – альвеоли, що виконують опорну функцію. До цієї групи, зокрема, зараховують інфузорії та малярійні плазмодії (мал. 70.6, Б).

Ризарії – вільноживучі одноклітинні організми, здатні утворювати численні тоненькі псевдоподії. До ризарій належать форамініфери (мал. 70.6, В).



Мал. 70.6. Представники SAR (Хароза). А. Діатомова водорість належить до страменопілів (С). Б. Інфузорія-туфелька – до альвеолятів (А). В. Форамініфера – до ризаріїв (Р)

Екскарвати (від лат. *екскаваціо* – заглиблення) здебільшого включають одноклітинні або колоніальні еукаріоти. На черевному боці клітини частини екскарват розташований широкий ривчачок. Він слугує для надходження їжі до клітинного рота. Більшість екскарват має два, чотири або більшу кількість джгутиків. Серед екскарват переважають гетеротрофи, але є і представники, здатні до фотосинтезу (наприклад, евглена зелена). Є і багато паразитичних видів (як-от збудники сонної хвороби людини – трипаносоми) (мал. 70.7).



Мал. 70.7. Представник екскарват – трипаносома: паразит крові людини і хребтних тварин

Поміркуйте

1. За якими ознаками найефективніше розпізнати види-двійники?
2. Чому фотосинтезуючі організми не належать до однієї групи за сучасними підходами до систематики еукаріотів?
3. Які спільні ознаки об'єднують гриби та тварин в одну групу Опістоконти, або Задньоджгутикові?

Розділ. 2. Різноманітність еукаріотичних організмів (продовження)

Тема 6. Характерні риси та будова тварин	3
§ 38. Якою буває поведінка тварин	3
§ 39. Які є способи комунікації тварин. Міграції	10
Тема 7. Різноманітність тварин	23
§ 40. Різноманітність тварин. Губки	23
§ 41. Жалкі – двошарові тварини	29
§ 42. Плоскі черви	35
§ 43. Нематоди	40
§ 44. Кільчасті черви	43
§ 45. Молюски	49
§ 46. Членистоногі – безхребетні тварини із зовнішнім скелетом. Ракоподібні	55
§ 47. Комахи. Різноманітність комах	61
§ 48. Роль комах у природі та житті людини	68
§ 49. Павукоподібні	72
§ 50. Хордові тварини. Головохордові	83
§ 51. Риби	87
§ 52. Різноманітність риб	90
§ 53. Амфібії	97
§ 54. Рептилії	102
§ 55. Птахи: риси пристосованості до польоту	109
§ 56. Різноманітність птахів. Кільогруді	114
§ 57. Безкільові птахи. Роль птахів у природі та житті людини.....	119
§ 58. Характерні риси ссавців	124
§ 59. Різноманітність ссавців. Першозвірі. Сумчасті. Комахоїдні. Рукокрилі. Гризуни	130
§ 60. Копитні. Китоподібні. Хижі. Примати	135

§ 61. Роль ссавців у природі та житті людини. Охорона ссавців.....	140
Тема 8. Середовища існування тварин	150
§ 62. Пристосування тварин до водного та ґрунтового середовищ існування	150
§ 63. Пристосування тварин до наземно-повітряного середовища та до мешкання в організмах інших істот	155
Тема 9. Гриби – гетеротрофні організми	165
§ 64. Характерні риси грибів	165
§ 65. Різноманітність грибів. Дріжджі. Цвілеві гриби	168
§ 66. Шапінкові гриби	172
§ 67. Які шапінкові гриби їстівні, а які – отруйні	176
§ 68. Гриби-паразити	180
§ 69. Лишайники	185
Узагальнення	
§ 70. Сучасні уявлення про систему органічного світу	198

Навчальне видання

БАЛАН Павло Георгійович
КОЗЛЕНКО Олександр Григорович
ОСТАПЧЕНКО Людмила Іванівна
КУЛІНІЧ Ольга Миколаївна
ЮРЧЕНКО Людмила Петрівна

БІОЛОГІЯ

Підручник для осіб
з особливими освітніми потребами
(Н 54.1–Н 54.2)

7 клас
(у 2-х частинах)

ЧАСТИНА 2

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

**Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено**

Підручник відповідає Державним санітарним нормам і правилам
«Гігієнічні вимоги до друкованої продукції для дітей»

Редактор *Людмила Мялківська*
Макет, художнє оформлення, комп'ютерна обробка ілюстрацій
Олени Мамаєвої
Комп'ютерна верстка *Людмили Ємець*
Коректор *Інна Борик*

У підручнику використано малюнки та фото з відкритих джерел інтернету: vecteezy.com, depositphotos.com як ілюстрації у виданні навчального характеру відповідно до законодавства України про авторське право і суміжні права

Формат 84×108/₁₆. Ум. друк. арк. 13,0. Обл.-вид. арк. 11,07.
Тираж 1669 пр. Вид. № 0054. Зам. 24-11-2004.

ТОВ «Генеза». 01133, Україна, м. Київ,
вул. Генерала Алмазова 18/7 (літ. В), офіс 404.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 7692 від 24.10.2022

Віддруковано у ТОВ «ПЕТ», вул. Максиміліанівська, 17, м. Харків, 61024.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія ДК № 6847 від 19.07.2019.