

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

Н. В. Запорожець, І. І. Черевань, І. А. Воронцова

БІОЛОГІЯ

7

КЛАС



УДК 37.033(075.3)
ББК 20я721(5.3)
З-30

Рецензенти:

К. М. Задорожний, кандидат біологічних наук, доцент кафедри інженерної екології та екологічної безпеки міст Харківського національного університету міського господарства

Запорожець Н. В.

З-30 Біологія : підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закладів / Н. В. Запорожець, І. І. Черевань, І. А. Воронцова. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015. — 240 с. : іл.

ISBN

УДК 37.033(075.3)
ББК 20я721(5.3)
З-30

Пропонований підручник відповідає чинній програмі з біології для 7-го класу. Він складається з п'яти великих розділів, які діляться на параграфи. Кожен параграф починається з короткого вступу із загальною інформацією, яка дозволить підготувати учня до сприйняття нового матеріалу, і закінчується висновками «Запам'ятайте найважливіше». У кінці параграфа є блок запитань «Перевірте свої знання». Підручник також містить різноманітні рубрики, розробки лабораторних досліджень і практичних робіт, словничок термінів.

На його сторінках учні знайдуть посилання на сайт, де розміщене відео та презентації до практичних робіт, а також завдання для самоконтролю знань.

© Запорожець Н. В., Черевань І. І.,
Воронцова І. А., 2015

© ТОВ Видавництво «Ранок», 2015

ISBN

Передмова

Шановні семикласники!

Ви тримаєте в руках досить незвичайну книгу — підручник з біології. Чому вона незвичайна? По-перше, незвичайним та незбагненим є саме життя — предмет вивчення цієї науки, яка вже перетворилася на систему наук і напрямків. Кожна істота є унікальним витвором природи, результатом тривалої взаємодії організмів із середовищем їхнього існування.

Знайомлячись із тваринними організмами, про які йдеться в цьому підручнику, ви будете усвідомлювати, що вони мають багато спільного з рослинами, грибами, бактеріями і нами — людьми. Тож, пізнаючи природу, тварин, ми пізнаємо себе.

Світ змінюється, з кожним роком вплив людини на природу, на живих істот стає більшим і, на жаль, небезпечнішим. Загроза повного винищення нависла над багатьма біологічними видами, змінюється клімат... Тож, знання біології допоможуть вам зупинити згубні процеси, бо люди є частиною природи, а життя на нашій планеті повинне тривати!

Шановні семикласники, батьки та вчителі! Ви маєте унікальну можливість поспілкуватися з авторами підручника, написавши їм листа на електронну адресу
pidruchnick-2015@ranok.com.ua

*Автори покладають велику надію,
що цей підручник приведе вас до успіху в житті,
ким би ви не стали у майбутньому!*

Познайомтеся – Ваш підручник

Структурні елементи підручника:

- п'ять розділів;
- лабораторні дослідження, лабораторні та практичні роботи;
- словник біологічних термінів;
- інтернет-додаток до підручника.

Структура розділів:

- короткий вступ, який дає уявлення про основні ідеї теми;
- параграфи;
- резюме до теми.


Структура параграфу:

- анотація до параграфу;
- навчальний текст, поділений на підрозділи із заголовками;
- опорні наочні схеми;
- яскраві ілюстрації з підписами та поясненнями;
- підсумовування «Запам'ятайте найважливіше»;
- запитання для самоконтролю «Перевірте свої знання».

Пізнавальні рубрики:

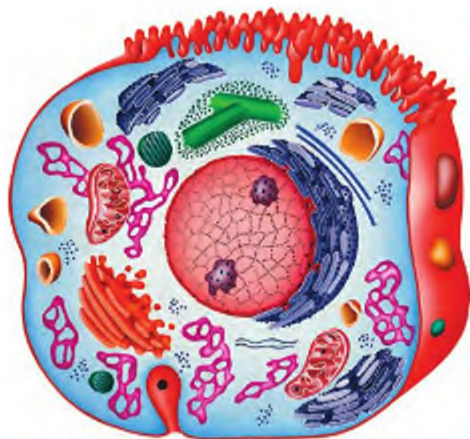
- «Рекорди природи»;
- «Охорона природи в Україні»;
- «Обережно! Отруйні тварини!»;
- «Видатні вчені».

Інтернет-додаток до підручника

У підручнику ви знайдете посилання на сайт «Електронний освітній ресурс», який має адресу <http://interactive.ranok.com.ua/>. Умовна позначка — . На цьому сайті вам необхідно обрати предмет «Біологія. 7 клас».

На сайті розміщено відеоролики та яскраві ілюстрації до практичних робіт, які полегшать їх виконання, і тестові завдання для самоконтролю. З їх допомогою ви можете перевірити, на якому рівні ви засвоїли матеріал певної теми. Дайте відповіді на запитання, і ви отримаєте результат, який надасть вам можливість оцінити свій рівень засвоєння знань.

Вступ

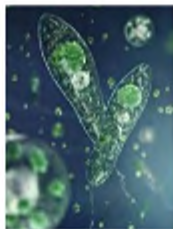


У цьому, першому, розділі підручника з біології для 7-го класу ви починаєте занурюватись у світ тварин. Не можна сказати, що вам ця тема не знайома. Ви вже знаєте про одноклітинних тварин, яких називають найпростішими, та про найдавніші дуже прості багатоклітинні організми — губки.

У цьому розділі ми підсумуємо ваші знання про особливості будови та життєдіяльність тварин, про їхні відмінності від грибів і рослин.

1

Тварина – живий організм



Тваринам притаманні всі властивості живих організмів, проте кожна з них має певні особливості. Саме ці відмінності лежать в основі виділення тварин в окреме царство. Вони проявляються на всіх рівнях організації тварин.

Тварини — частина живої природи, складно влаштовані природні біологічні системи, для яких характерні такі життєві функції: *обмін речовин, рух, ріст і розвиток, подразливість*. Обмін речовин — найважливіша властивість живих організмів, яка включає *живлення, дихання та виділення*.

Які ж типи **живлення** характерні для тварин? Більшість тварин є *гетеротрофами*, тобто живляться готовими органічними сполуками. Які способи живлення характерні для тварин? Тварини можуть живитися рослинною їжею (*рослинної*), поїдати інших тварин (*м'ясної*) або живитися змішано (*всеїдні*).

Дихання. Для чого необхідне дихання? Хімічні реакції розщеплення складних органічних речовин до неорганічних нагадують горіння, для якого необхідний кисень. Він окислює органічні речовини, внаслідок чого виділяється енергія й утворюються кінцеві продукти обміну — вода та вуглекислий газ.

Виділення — виведення з організму продуктів його життєдіяльності. У результаті цього процесу підтримується постійний склад організму, а це одна з умов його нормальної роботи.

Розмноження — це основна властивість живих організмів, відтворення собі подібних. Нестатеве розмноження здійснюється без участі статевих клітин, а статеве — за їх допомогою. Тварини, як і рослини, можуть розмножуватися *статевим і нестатевим* шляхом.

Ріст — це збільшення розмірів і маси. **Розвиток** — процес формування організму, його окремих частин, органів і систем органів.

Подразливість — це здатність живого організму сприймати зміни навколишнього та внутрішнього середовища й відповідати на них.

Вона лежить в основі поведінки багатьох тварин. Чим складніший організм, тим складнішою є його поведінка.

Рух — одна з основних властивостей живих організмів. На відміну від рослин, тварини в більшості своїй здатні до активних рухів. Яким чином можуть пересуватися тварини?

1. Одноклітинні амеби та деякі клітини багатоклітинних організмів не мають постійної форми і можуть рухатися завдяки утворенню несправжніх ніжок. Так переміщуються білі кров'яні тільця крові людини та деякі інші клітини. Такий рух називають *амебоїдним*.

2. Одноклітинні джгутикові, інфузорії пересуваються за рахунок руху джгутиків і війок. Такий рух називають *жиготливим*.

3. Багатоклітинні тварини рухаються завдяки м'язам. Такий рух називають *м'язовим*. Він лежить в основі пересування більшості багатоклітинних тварин. Способи переміщення залежать від середовища життя та внутрішньої будови організму. Птахи, кажани, літаючі комахи здатні літати; риби, кити, дельфіни плавають; черви та змії повзають; сухопутні ссавці можуть пересуватися стрибками, кроками, бігом.

Запам'ятайте найважливіше



Тварини — частина живої природи, складно влаштовані природні біологічні системи, для яких характерні такі життєві функції: обмін речовин, рух, ріст і розвиток, розмноження, подразливість. Обмін речовин — найважливіша властивість живих організмів, яка включає живлення, дихання та виділення. Ріст, розвиток, розмноження — головні властивості живих організмів.

Виділяють два основні види розмноження: нестатеве та статеве. Тварини, на відміну від рослин, здатні до активного руху, можуть переміщувати власне тіло в просторі.

Перевірте свої знання

1. Якими є основні життєві функції тварин і людини?
2. Яке значення має обмін речовин? У чому полягають особливості обміну речовин тварин?
- 3*. Яких переваг надає тваринам здатність до активного руху?
- 4**. Які переваги має гетеротрофний спосіб живлення? А які, на вашу думку, його «недоліки»?

2 Основні відмінності тварин від рослин та грибів



Рослини і тварини мають багато спільного, але водночас вони кардинально відрізняються. Які відмінності є корінними, а які — похідними? Мабуть, найголовнішим є питання про обмін речовин. Рослини є автотрофами, а тварини — гетеротрофами. Це зумовлює всі інші їхні особливості.

Тварини, так само як і представники рослин, грибів, дроб'янок, мають усі ознаки живих організмів. Їм властиві обмін речовин (живлення, дихання, виділення), ріст, розвиток, рух, розмноження та подразливість. Вони складаються з клітин. У чому ж причина такої принципової подібності? У спільному походженні. Імовірно, у далекому минулому сучасні організми мали спільних предків.

За тривалий час еволюції між представниками різних царств не тільки збереглася подібність, але й накопичилися відмінності. Які ж особливості відрізняють тварин від інших організмів?

1. Уявіть тигра, який накидається на свою жертву; корову, що мирно жує траву; паразитичного черв'яка, який поглинає поживні речовини всією поверхнею тіла... На перший погляд, нічого спільного. Проте ці тварини живляться готовими органічними речовинами, які надходять до їхнього організму з їжею. Вони гетеротрофи! Більшість тварин є гетеротрофами, а рослини — автотрофами. Це основна відмінність тварин від рослин. Гетеротрофами також є більшість дроб'янок, деякі рослини-паразити та всі гриби. **Гетеротрофи** — організми, які отримують готові органічні речовини з їжею, **автотрофи** — організми, які синтезують органічні речовини з неорганічних у своєму тілі.

2. На відміну від більшості рослин, грибів, багатьох бактерій, **тварини здатні самостійно пересуватися**. У процесі еволюції в них з'явилися спеціальні *органи руху*: крила — у птахів, плавці — у дельфінів, бігальні кінцівки — у гепардів тощо.

3. Клітини тварин відрізняються від клітин рослин, грибів і дроб'янок. Найголовніші відмінності — це відсутність твердої клітинної оболонки, пластид і вакуолі з клітинним соком.



► Тварини активно пересуваються завдяки спеціальним органам

4. Організми більшості тварин, на відміну від рослин, грибів і бактерій, мають системи органів (дихальну, кровоносну, нервову та ін.), які забезпечують ефективніший обмін речовин.

5. Рослини здатні до необмеженого росту впродовж свого життя, а у більшості тварин ріст обмежений. Вони ростуть лише до певних розмірів.

Запам'ятайте найважливіше



Тваринам властиві обмін речовин, ріст, розвиток, рух, розмноження та подразливість, клітинна будова. У цьому виявляється подібність тварин до інших організмів. Мають вони й особливості: більшість тварин — гетеротрофи, їхні клітини не мають твердої оболонки, їхні органи об'єднані в системи. Тварини,

як правило, здатні самостійно пересуватися, їхній ріст обмежений, а тіло компактне і має симетрію.

Перевірте свої знання

1. Які особливості будови та життєдіяльності притаманні тільки тваринам?
2. Які спільні риси є у тварин і рослин? У чому причина подібності?
- 3*. Чим відрізняються тварини від рослин? У чому причина відмінності?
- 4**. Чи можна сказати, що всі рослини є автотрофами? Доведіть на прикладах.

3 Клітини і тканини тварин



Тваринні організми складаються з клітин, які мають багато спільного з клітинами рослин, однак для них характерні і певні особливості, пов'язані з відмінностями обміну речовин. Клітини тварин не мають пластид, клітинної оболонки і вакуолі з клітинним соком.

Клітина – одиниця будови та життєдіяльності тварини

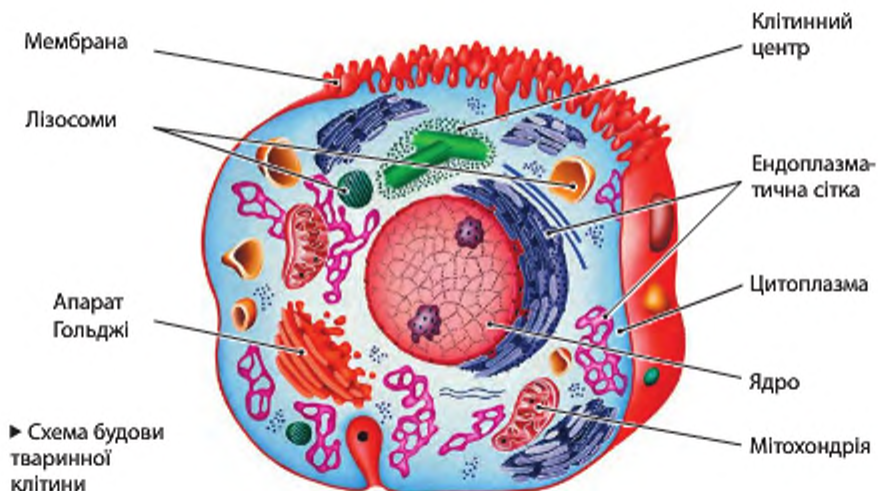
Не існує тварини, організм якої не мав би клітинної будови. Тому можна зробити висновок, що клітина є *одиноцею будови*. Для клітини характерні всі функції живого: живлення, дихання, розмноження, подразливість, рух. Отже, клітина є також *одиноцею життєдіяльності*.

Нові клітини утворюються в результаті поділу вихідних материнських. Ріст і розвиток багатоклітинного організму — це результат збільшення кількості клітин. Тому клітина є *одиноцею росту та розвитку*. Клітина є біологічною системою і водночас — частиною іншої системи — організму.

Будова тваринної клітини

Клітини тварин можна побачити лише за допомогою мікроскопа. Форма клітин може бути різною. Клітини, що вкривають внутрішню частину нашої щоти, плоскі й округлі, клітини м'язів видовжені, нервові клітини зірчастої форми з відростками. Від чого залежить форма та будова клітин? Від функцій, які вони виконують. У різних видів тварин клітини тканин мають дуже багато подібних рис, що підтверджує спільне походження всіх тварин.

Зовні клітина вкрита тонкою еластичною мембраною, яка захищає вміст клітини, здійснює транспорт речовин усередину та назовні. Усередині клітини міститься в'язкий зернистий вміст — **цитоплазма**, у яку зачупрені всі *органели* і де відбуваються хімічні реакції. **Ядро** — це найголовніша частина клітини, у якій зберігається спад-



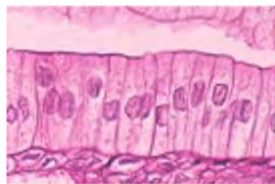
кова інформація про весь організм. Ядро керує всіма процесами, що відбуваються в клітині.

Крім того, у тваринній клітині є **мітохондрії**, **ендоплазматична сітка**, **апарат Гольджі**, **лізосоми**, **рибосоми**, **клітинний центр**. У тваринних клітинах можуть міститися різноманітні включення жирів, білків, вуглеводів у вигляді краплин і зерняток. Деякі клітини можуть мати **органели руху**. У тваринних клітинах, на відміну від рослинних, немає пластид і вакуоль з клітинним соком.

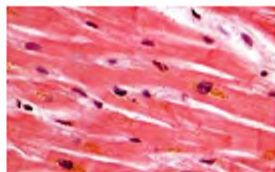
Мітохондрії (від грец. «мітос» — нитка, «хондріон» — зернятко) — органели овальної або видовженої форми. У них відбуваються хімічні реакції розщеплення складних хімічних речовин на простіші. У результаті виділяється та запасється енергія, яка потрібна для всіх життєвих процесів. Саме тому мітохондрії називають «силовими станціями» клітини.

Ендоплазматична сітка (від грец. «ендос» — внутрішній) — це мережа каналців, порожнин, які утворені мембранами та пронизують усю клітину. Ними речовини потрапляють з однієї частини клітини до іншої.

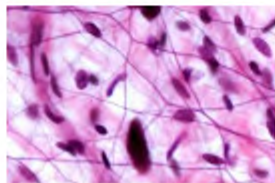
Апарат Гольджі (названий ім'ям італійського вченого, який описав цю органелу) — комплекс із каналців, порожнин, пухирців, утворених мембранами, який розташований поблизу ядра. У цю орга-



► Епітеліальна тканина



► М'язова тканина



► Сполучна тканина



► Нервова тканина

нелу надходять речовини з ендоплазматичної сітки й упаковуються у вигляді пухирців, оточених мембраною. У такому вигляді вони виділяються в цитоплазму та продовжують свій шлях до місця призначення. На мембранах комплексу Гольджі синтезуються вуглеводи та жири.

Лізосоми (від грец. «лізис» — розщеплення, «сома» — тіло) — являють собою пухирці, оточені мембраною та заповнені напіврідким вмістом. Цей вміст — хімічні речовини ферменти, які здатні розщеплювати білки, жири, вуглеводи. Лізосоми, зливаючись разом, утворюють травні вакуолі. У травних вакуолях містяться спеціальні речовини ферменти, що допомагають перетравлювати білки, жири, вуглеводи тощо.

Рибосоми (від грец. «рибос» — потік, струм — і «сома» — тіло) — дуже маленькі органи, які в клітині часто розташовані групами по декілька штук. У рибосомах синтезуються білки.

Клітинний центр являє собою два циліндричні тільця. Клітинного центру немає в рослинних клітинах. Він відіграє важливу роль під час поділу клітини.

У тваринних клітинах можуть міститися різноманітні **включення** жирів, білків, вуглеводів у вигляді крапель і зерняток. Деякі клітини (сперматозоїди, одноклітинні тварини тощо) можуть мати **органели руху**. У тваринних клітинах, на відміну від рослинних, немає пластид і вакуоль з клітинним соком.

У тваринних клітинах, на відміну від рослинних, немає пластид і вакуоль з клітинним соком. Тваринні клітини не мають клітинної оболонки, їх укриває еластичний **глікокалікс**.

Тканини

У тварин і людини виділяють чотири види тканин: епітеліальну, м'язову, сполучну та нервову. Вони відрізняються за будовою та функціями.

Епітеліальна тканина виконує функції захисту, виділення та всмоктування. Її клітини вкривають організм ззовні, вистилають зсередини різні порожнини, утворюють залози.

М'язова тканина складається з клітин видовженої форми, які здатні скорочуватися. Завдяки цьому м'язова тканина відіграє важливу роль у переміщенні всього тіла й окремих органів у просторі, підтримуванні форми тіла, захисті внутрішніх органів. М'язова тканина утворює м'язи та входить до складу стінок судин і багатьох внутрішніх органів.

Сполучна тканина має багато різновидів. Особливістю її є те, що вона містить дуже багато міжклітинної речовини. Зі сполучної тканини складаються кістки, хрящі, сухожилля, зв'язки, кров тощо.

Вона виконує багато функцій: дихальну, запасуючу, опорну. Важко навіть перелічити усі функції цієї тканини.

Нервова тканина складається з клітин зірчастої форми. «Промени» цих клітин переходять у відростки. Вони здатні сприймати подразнення та передавати збудження до м'язів, шкіри, інших органів і тканин. Завдяки нервовій тканині в організмі здійснюється регуляція всіх функцій.

Запам'ятайте найважливіше



Усі тварини мають клітинну будову. Клітина є одиницею будови, життєдіяльності, росту та розвитку організму.

Клітина — складна біологічна система. Її будова залежить від функцій, які вона виконує. За будовою і функціями клітин розрізняють чотири основні види

тканин: епітеліальну, м'язову, сполучну та нервову.

Перевірте свої знання

1. Чому клітина є одиницею будови, життєдіяльності, росту та розвитку організму?
2. Що таке органели? Назвіть органели клітини.
- 3*. Доведіть, що ядро є найважливішою частиною клітини.
- 4**. Як ви вважаєте, у чому полягають причини подібності всіх тваринних клітин?

4 Органи та системи органів тварин



Клітини багатоклітинних організмів утворюють органи і системи органів, які діють злагоджено, забезпечуючи виконання всіх функцій організму. Їхня будова сформувалася протягом тривалої еволюції і пов'язана з функціями. У рослин також є органи, але систем органів немає.

Органи та системи органів

У багатоклітинних тварин тканини утворюють органи. Сукупність органів, які спільно забезпечують перебіг найважливіших життєвих процесів, називаються **системою органів**.

У тварин виділяють **опорно-рухову, травну, дихальну, кровоносну, видільну, нервову, ендокринну та статеву системи**.

Основні функції **опорно-рухової системи** — це забезпечення опори, руху і захисту. Опорно-рухова система більшості тварин складається з **м'язів і скелета**. Скелет може бути **зовнішнім** (у раків, крабів) і **внутрішнім** (у риб, птахів). До скелета прикріплюються м'язи.

Травна система забезпечує надходження їжі в організм і її підготовку до внутрішньоклітинного перетворення. Будова травної системи організму пов'язана з місцем його життя, способом живлення та рівнем організації. Наприклад, органи травної системи ссавця — це **ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, анальний отвір, слинні залози, підшлункова залоза, печінка**. Чим ефективніше працює травна система, тим більше енергії отримує тварина і тим більше шансів у неї на виживання.



► Будова нервової системи коника



► Будова травної системи молюска

Дихальна система забезпечує надходження в організм кисню та виведення вуглекислого газу. Деякі тварини не мають дихальної системи. Газообмін у них може відбуватися в результаті дифузії через покриви тіла. До органів дихання належать зябра (у ракоподібних, риб), трахеї (у комах), легені (у змії, крокодилів, птахів, ссавців).

Головне завдання **кровоносної системи** — це транспорт речовин усередині організму. У ссавців ефективна кровоносна система, вони мають *серце та кровоносні судини*.

Функція **видільної системи** — виділення з організму непотрібних і шкідливих речовин. У ссавців вона представлена *нирками*.

Функція **нервової системи** — це забезпечення злагодженої роботи всіх органів і систем, зв'язок організму із зовнішнім середовищем. Найбільш розвинена нервова система у ссавців. Її органами є *головний і спинний мозок, нервові вузли та нерви*. Ефективний зв'язок організму із зовнішнім середовищем забезпечують *органи чуття* — очі, вуха тощо.

Функції **ендокринної системи** подібні до функцій нервової системи — взаємозв'язок та злагоджена діяльність клітин, органів і їхніх систем. Органами ендокринної системи є *залози внутрішньої секреції*, які виділяють *гормони*.

Основна функція **статевої системи** — забезпечення розмноження організмів. Органами статевої системи є *статеві залози*, що виробляють *статеві клітини*.

Запам'ятайте найважливіше



У багатоклітинних тварин тканини утворюють органи. Сукупність органів, які спільно забезпечують перебіг найважливіших життєвих процесів, називається **системою органів**. У тварин виділяють такі системи органів: опорно-рухову, травну, дихальну, кровоносну, видільну, нервову, ендокринну та статеву.

Перевірте свої знання

1. Які системи органів розрізняють у тварин?
2. Які органи ви знаєте?
- 3*. Чому одні тварини мають складніші системи органів, а інші — простіші? Із чим це пов'язано?
- 4**. Чому система органів дихання в собаки та кішки подібні більше, ніж у дельфіна та акул? Із чим це пов'язано?

Висновок

Тваринам властиві всі особливості живих систем: обмін речовин, рух, ріст і розвиток, розмноження, подразливість, але у тварин вони проявляються інакше, ніж у рослин або грибів. Тіло тварин складається з клітин, які утворюють тканини, органи, системи органів. Тканини тварин (епітеліальна, сполучна, м'язова, нервова) мають інакшу будову, ніж тканини рослин. Системи органів (опорно-рухова, травна, дихальна, кровоносна, видільна, нервова, ендокринна та статева) забезпечують тваринам ефективне пристосування до умов існування. Тварини освоїли всі середовища існування: водне, наземно-повітряне, ґрунтове. Тварини — важлива ланка живого світу нашої планети.

 *Перевірте свої знання з теми «Вступ»*



Тема 1

Різноманітність тварин



У цій темі ви будете вивчати основні групи тварин, визначальні ознаки їхньої будови та біологічні особливості. Ви зрозумієте, яким чином вони пристосувалися до існування в певному середовищі, як вони взаємодіють між собою і яку роль відіграють у природі.

Ви також зрозумієте, як тісно пов'язані інтереси людини з кожним видом тварин. Кожен вид, кожна група тварин має свою роль у житті нашої планети. Якщо нам здається, що якісь тварини не відіграють у нашому житті жодної ролі, це означає лише те, що ми їх ще дуже погано знаємо.

Упродовж вивчення теми ви будете досліджувати життя мешканців морів і океанів, ґрунтових організмів, наземно-повітряних тварин та тих, що обрали собі за місце існування інших істот.

5 Різноманітність тварин



Нині у світі налічується понад 2 млн тварин, які населяють усі середовища життя на Землі: наземно-повітряне, ґрунтове, водне, живі організми. У процесі еволюції у тварин з'явилися унікальні пристосування, вони «навчилися» пересуватися, жити, виводити потомство в найрізноманітніших умовах.

Класифікація тварин

Розібратися в різноманітності тваринного світу допоможе *систематика*, яка вивчає природну систему тварин. Основне завдання систематики — класифікувати організми, тобто розподілити їх за групами. У царстві Тварини виділяють шість основних **таксонів**: *вид, рід, родина, ряд, клас, тип*. **Таксон** — це класифікаційна одиниця систематики. Порівняємо це із систематикою рослин.

Класифікація рослин:



Класифікація тварин:



Своєрідною «адресою» тварини є її *систематичне положення*. Запам'ятайте систематичне положення виду *Людина розумна*.

Царство	→	Тварини
Тип	→	Хордові
Клас	→	Ссавці
Ряд	→	Примати
Родина	→	Люди (Гомініди)
Рід	→	Людина
Вид	→	Людина розумна



А це систематичне положення їжака вухатого.

Царство	→ Тварини
Тип	→ Хордові
Клас	→ Ссавці
Ряд	→ Комахоїдні
Родина	→ Їжакові
Рід	→ Їжак
Вид	→ Їжак вухатий



Царство Тварини складається з типів, кожний тип включає класи, клас — ряди, ряд — родини, родина — роди, рід — види. Основною одиницею систематики є *вид*. Вид — це група організмів, які мають спільні ознаки будови, життєдіяльності, живуть на певній території, схрещуються між собою і дають плідне потомство.

Як і в ботаніці, у зоології використовується *бінарна номенклатура* — система подвійних назв. Тому назва виду тварин, як і рослин, складається з двох слів (їжак вухатий, заєць європейський), де перше слово є назвою роду (рід Їжак, рід Заєць).

Система, або класифікація, яка відображає походження, спорідненість, а отже, і подібність організмів, називається *природною*. Сучасна система тваринного світу побудована на основі виявлення спорідненості між тваринами, спільності їхнього походження, тому типи розташовані від простих (нижчих) до складних (вищих), що відображає еволюцію тварин на Землі.

Близькі види об'єднуються в рід, близькі роди — у родину, родини — у ряд, ряди — у клас, класи — у тип. У сучасній зоології виділяють близько 20 типів і декілька сотень класів.



Карл фон Лінней (1707—1778) — видатний шведський біолог, професор Уппсальського університету. Учений головну увагу присвячував систематиці живих організмів. Він є автором сучасної класифікації рослин і тварин, у якій кожному виду відповідає дві латинські назви. Лінней описав багато нових, не відомих науці видів рослин і тварин.





► Промислові тварини
України — сіра качка та ка-
бан



► Корова і кроль — цінні
свійські тварини

Значення тварин

Тварини становлять значну частину біосфери, відіграють важливу роль у природі. Вони є споживачами та руйнівниками органічної речовини. У результаті їхньої життєдіяльності здійснюється колообіг речовин у природі. Вуглекислий газ, який виділяють тварини під час дихання, використовується рослинами для фотосинтезу.

Багато комах — це цінні запилювачі. Метелики, мухи, бджоли, джмелі, мурахи, перебираючись з квітки на квітку, переносять пилок мільярдів рослин та істотно впливають на врожай.

Багато тварин поширюють плоди та насіння. «Безквиткові пасажири» подорожують, прикріплюючись спеціальними виростами і гачечками до шерсті тварин. Птахи склювають ягоди та переносять у своїх плунках насіння на величезні відстані.

Хижі тварини є природними санітарами та регуляторами чисельності рослиноїдних. Хижаки, як правило, виділяють найслабшу жертву, а це, як правило, хвора тварина. Таким чином, хижаки стримують розвиток ендемічних хвороб серед рослиноїдних тварин.

Деякі водні тварини очищують воду, а це не менш важливо, ніж чисте повітря.

Багато тварин є промисловими: на них полюють для отримання м'яса, хутра, шкір. Величезну користь приносять свійські тварини, які дають нам м'ясо, молоко, шкіру, пір'я, яйця, мед, шовк, шерсть тощо. Законом визначені місця, терміни й об'єми полювання та риболовлі, учені стежать за чисельністю тварин.

Вам добре відомо, що величезну користь приносять свійські тварини, тобто ті, яких розводять з метою отримання користі (собаки, коні, корови, свині, кози, кури, гуси, качки, індики тощо). Бджоли дають мед, віск, із коконів шовковичного шовкопряда виробляють шовк, у ставках розводять кропа, сазапа, форель.

Декоративні породи собак, кішок, птахів і риб дарують людям радість, естетичну насолоду.

Тварини слугують науці та використовуються в медицині. Є тварини, продукти яких використовують у медицині для виготовлення лікарських препаратів та харчових добавок. Це, наприклад, бджоли. Мед, пилок, перга, прополіс та інші продукти бджолярства мають лікувальні властивості. З отрути змій виготовляють лікувальні мазі. П'явок використовують у медичних цілях, їх застосовують для лікування гіпертонії, тромбофлебиту тощо.

Деякі тварини є шкідниками полів, садів, лісів. Це комахи, які живляться деревиною, плодами, насінням (непарний шовкопряд, коло-радський жук, яблунева плодожерка, перелітна сарана), мишоподібні гризуни тощо. Паразитичні тварини (бичачий ціп'як, печінковий сисун) спричиняють хвороби тварин і людини.



► Блоха паразитує на тваринах



► Дрозofiла допомагає науці

Запам'ятайте найважливіше



У царстві Тварини виділяють шість основних таксонів: вид, рід, родина, ряд, клас, тип. Сучасна система тваринного світу побудована на основі виявлення спорідненості між тваринами, спільності їхнього походження. Тварини відіграють важливу роль у природі і в житті людини.

Перевірте свої знання

1. Що таке систематика? Які її основні завдання?
2. Які таксони використовують для класифікації тварин?
- 3*. Порівняйте основні таксони систематики рослин і систематики тварин.
- 4**. Як ви вважаєте, чому так склалося в природі, що тварини одного таксона мають спільні риси?

6 Кишководопорожнинні



Тіло кишководопорожнинних нагадує мішок з ротом, усередині якого знаходиться кишкова порожнина, — звідси і назва типу. Більшість цих тварин живе в морях і океанах, є прісноводні види. Існує 10 000 видів, які належать до класів Гідроїдні, Сцифоїдні та Коралові поліпи.

Гідроїдні

Близько 2,8 тис. видів, серед яких є морські і прісноводні, прикріплені і вільноплаваючі. Типовим представником є стебlista, або бура, гідра.

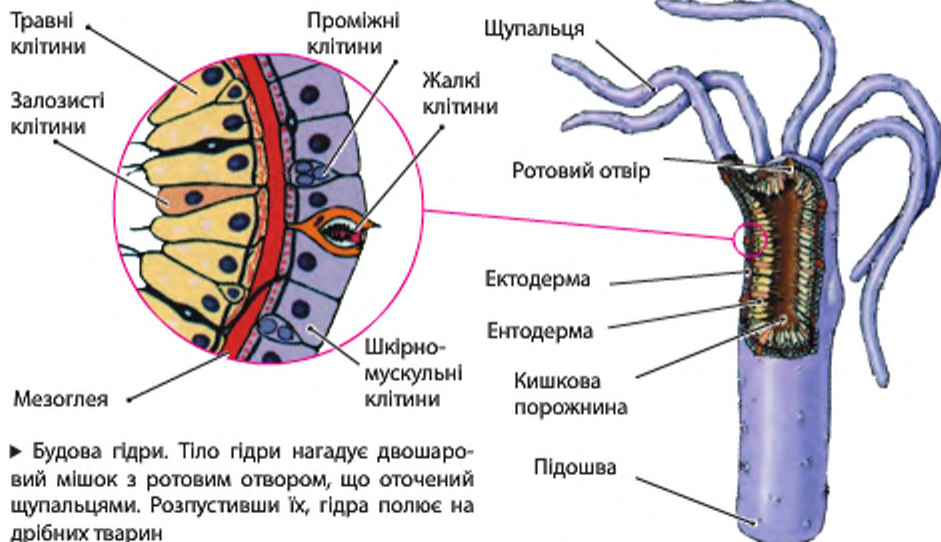
Зовнішня будова та спосіб життя гідри. Здобич або нападник гідри може з'явитися з будь-якого боку, тому її щупальця в неї спрямовані в різні боки. Тож гідри, як і всім кишководопорожнинним, притаманна *променева*, або *радіальна, симетрія*. Це означає, що через її тіло можна провести нескінченне число площин симетрії, які розходяться радіально.

Гідра — малорухомий організм. Вона повільно переміщується, ковзаючи підшвою по субстрату. Прискорюючись, гідра рухається «сторчака»: згинає тулуб, стає на щупальця, потім знову на підшву.

Внутрішня будова. Тіло гідри, як і всіх кишководопорожнинних, двохшарове, складається з *ектодерми* (зовнішній шар) й *ентодерми* (внутрішній шар), між якими розташований неклітинний шар — *мезогля*. Клітини диференційовані, тобто відрізняються за будовою і функціями.

В ектодермі розташовані шкірно-мускульні, нервові та жалкі клітини, а в ентодермі — статеві, травні та залозисті. Проміжні клітини є в обох шарах.

Жалкі клітини — характерна ознака кишководопорожнинних. З їхньою допомогою ці тварини полюють на здобич і захищаються від ворогів. На зовнішньому боці клітини є *чутлива волосина* (спусковий механізм). Усередині — спіралью закручена нитка із загостреним кінцем. Під час подразнення чутливої волосини спіраль



► **Будова гідри.** Тіло гідри нагадує двошаровий мішок з ротовим отвором, що оточений щупальцями. Розпустивши їх, гідра полює на дрібних тварин

різко випрямляється, вістря встромлюється в жертву, а по нитці впорскується крапелька отрути. Жалка клітина при цьому гине. Завдяки цим клітинам гідра паралізовує невелику здобич.

У *шкірно-мускульних клітинах* є м'язові волокна, завдяки погодженому скороченню яких гідра рухається. *Нервові клітини* проводять нервові імпульси. Вони мають зірчасту форму і з'єднуються своїми променями, утворюючи *дифузну нервову систему*. Завдяки нервовій системі для гідри характерні прості безумовні рефлекси.

Залозисті клітини виробляють травні соки і виділяють їх у кишкову порожнину, а *травні клітини* перетравлюють їжу. *Статеві клітини* забезпечують статеве розмноження. Дрібні *проміжні клітини* можуть перетворюватися на будь-який вид клітин. Завдяки цьому гідра здатна до *регенерації*, тобто може відновити будь-яку втрачену частину тіла.

Системи органів гідри. *Травна система* складається з ротового отвору й гастральної порожнини. Неперетравлені рештки виділяються назовні через рот. Травлення в гідри *клітинно-порожнинне*: перший етап відбувається в гастральній порожнині, а другий — у травних клітинах. *Видільної системи* немає, продукти розпаду спочатку виділяються в гастральну порожнину, а потім — через рот назовні. *Дихальної системи* немає, гідра дихає всією поверхнею тіла. *Кровоносної системи* немає.



**Обережно!
Отруйні
тварини!**



▲ Цікавою але підступною для плавців є фізалія, або португальський кораблик, жителя тропічних морів. Від опіку португальського кораблика виникає сильний біль, через який можна навіть потонути.



▲ Від опіків невеличкої медузи-хрестовичка, що живе біля берегів Японії та Курильських островів, можна захворіти і навіть померти. Особливо небезпечні повторні опіки.

Розмноження гідри. Нестатеве розмноження відбувається брунькуванням. На тілі гідри з'являється випин — брунька. Вона росте, потім на ній утворюються щупальця і рот. Згодом вона відділяється і живе самостійно.

При статевому розмноженні в тілі гідри дозрівають чоловічі та жіночі статеві клітини — сперматозоїди і яйцеклітини. Сперматозоїди виходять у воду, підпливають до яйцеклітин, що знаходяться у тілі гідри, та запліднюють їх. У результаті утворюється *зигота*, що несе в собі ознаки материнського та батьківського організмів. Із зиготи, яка багаторазово ділиться, утворюється *зародок*, з якого навесні формуються нові гідри.

Сцифоїдні

Сцифоїдні медузи — мешканці солоних вод. Їхнє драглисте тіло нагадує парасольку і на 98 % складається з води. Сцифоїдні пересуваються за течією або реактивним способом: виштовхуючи воду з-під своєї парасольки, рухаються в протилежному напрямку. За будовою вони нагадують перевернуту гідру; ротовий отвір розташований на нижній частині. У розвитку сцифоїдних медуз відбувається чергування статевого і нестатевих поколінь, причому нестатеве покоління існує у вигляді малорухомого *поліпа*, а статеве — у вигляді вільноплаваючої *медузи*.

Представниками сцифоїдних медуз є добре відомі медузи Чорного й Азовського морів — *аурелія* та *коренерот*.

Коралові поліпи

Коралові поліпи ведуть прикріплений спосіб життя. Вони можуть бути поодинокими і колоніальними.

Активії — поодинокі коралові поліпи без твердого скелета. Їхні численні щупальця всіяні жалкими клітинами, чим користуються інші організми. Раки-самітники пересаджують активії

Найбільша споруда, яку створили живі організми, — це Великий Бар'єрний риф біля східних берегів Австралії. Він простягнувся на 2 тис. км, а завширшки має 70 км. Це цілий світ, створений коралами, яскравий і барвистий, з різноманітними океанічними рибами, молюсками, червами.



на свої будиночки-мушлі для захисту. Актинії також отримують користь від інших організмів: живляться залишками їжі раків. Таке корисне співіснування називають *симбіозом*.

Корали ведуть виключно прикріплений спосіб життя, їх навіть колись вважали рослинами. Після брунькування дочірня особина не розлучається з материнською — так утворюється колонія.

Шестипроменеві корали зовні інші, їхні скелети за мільйони років утворили рифи й острови. М'яке тіло кожної тварини проживало своє життя і відмирало, а скелет залишався. Ці корали люди добувають і використовують для брукування вулиць, спорудження осель.



▲ Актинії називають «морськими анемонами». Вони можуть досягати 1 м заввишки і 60 см у діаметрі

Запам'ятайте найважливіше



Кишководорожничі — радіально-симетричні багатоклітинні водні організми. Тіло двошарове складається з екто- і ентодерми. Мають ротовий отвір, кишкову порожнину та щупальця. Є жалкі клітини. Добре розвинута регенерація. Нервова система дифузного типу, дихають усією поверхнею тіла, видільної та кровоносної систем немає. Розмножуються статевим і нестатевим шляхом (брунькування). Класи: Гідроїдні медузи, Сцифоїдні медузи, Коралові поліпи.

Перевірте свої знання

1. За якими рисами виділяють групу кишководорожничих?
2. Які системи органів є у кишководорожничих?
- 3*. Який взаємозв'язок існує між будовою і функціями клітин кишководорожничих?
- 4**. Як регенерація проявляється у кишководорожничих? Відомо, що у високоорганізованих тварин вона проявляється менше. Чому? Аргументуйте свою точку зору.

7 Кільчасті черви (кільчаки)



Кільчасті черви в процесі еволюції набули таких прогресивних рис, як двобічна симетрія, три зародкові шари, анальний отвір тощо. Сучасні кільчасті черви налічують понад 12 000 видів, яких поділяють на класи Малощетинкові черви, Багатощетинкові черви та П'явки.

Малощетинкові черви

До цієї групи належить близько 4–5 тис. видів, серед яких є морські, прісноводні і ґрунтові тварини. Вони харчуються органічними рештками, іншими тваринами, є паразитичні види. Типовим представником є дощовий черв'як.

Зовнішня будова та спосіб життя. Дощові черв'яки харчуються рослинними рештками і перегноєм, пропускаючи через кишечник величезну кількість ґрунту, завдяки чому ґрунт збагачується органікою, насичується киснем і розпушується. Це значно підвищує його родючість.



▲ Дощовий черв'як живе у ґрунті, а під час дощу вилізає на поверхню, тому й отримав таку назву

Сегменти дощового черв'яка подібні між собою зовні і за внутрішньою будовою. Усе тіло тварини поділяють на три відділи: *головний*, *тулубовий* і *анальний*. У передній частині тіла є *поясочок*, необхідний для розмноження.

Зверху тіло вкрите шаром еластичної кутикули, під нею знаходиться шар клітин епітелію, а під ними — декілька шарів м'язів. Шкіра і м'язи зростаються, утворюючи шкірно-мускульний мішок. В епітелії містяться *залози*, які виділяють слиз. Слиз полегшує дихання і рух.

Кінцівок немає, проте з боків на кожному сегменті є по дві пари коротких *щетинок*, які



◀ Зовнішня будова дощового черв'яка

можуть втягуватися та змінювати кут, що важливо для просування у ґрунті. Кільчакам притаманна регенерація.

Внутрішня будова. Травна система досить складна. Через рот і м'язисту глотку їжа потрапляє до стравоходу, потім — у воло і м'язистий шлунок. Там вона завдяки скороченням м'язів перетирається. У кишечнику поживні речовини всмоктуються в кров. Неперетравлені рештки виводяться назовні через анальний отвір.

Дихальної системи немає, дихання здійснюється дифузно через вологу поверхню тіла. З настанням посухи дощові черви глибоко закопуються і утворюють захисні капсули.

Кровоносна система складається із судин. Черевна, спинна і кільцеві судини розгалужуються й утворюють мережу найдрібніших судин — *капілярів*, через стінки яких легко проникають різні речовини. Серця немає, його замінюють декілька кільцевих судин з міцнішими стінками. Кров рухається тільки судинами, не виливаючись у порожнину тіла. Така кровоносна система називається *замкнутою*.

Видільна система представлена *метанефридіями* — трубочками, через які продукти обміну речовин виводяться з організму.

Нервова система досить складна. Нервові клітини сконцентровані в *навкологлоткове нерве кільце* та *черевний нервовий ланцюжок*, який проходить уздовж усього тіла. Органи чуття у дощового черв'яка розвинені гірше, ніж в інших малощетинкових червів. Це пов'язано з ґрунтовим середовищем існування.

При **нестатевому розмноженні** тіло черв'яка розділяється на 4–5 зчеплених особин. Потім цей «ланцюжок» розпадається, і відокремлені особи починають самостійне існування.

Для **статевого розмноження** потрібні дві особи. Дощові черви — *гермафродити*: у кожній особині виробляються сперматозоїди і яйцеклітини, але необхідно, щоб сперматозоїди однієї особи зли-

лися з яйцеклітинами іншої. Це відбувається так: черви поєднуються по двох, обмінюються сперматозоїдами і розходяться. Поясочок виділяє слиз, у який кожний черв'як відкладає власні яйцеклітини. У слизі відбувається злиття сперматозоїдів з яйцеклітинами. Черв'як виповзає, а слиз із заплідненими яйцями залишається. Це і є кокон з яйцями, з якого через деякий час виходять молоді черви, які харчуються і ростуть. Такий розвиток називають *прямим*.

До малоцетинкових червів належить **австралійський земляний черв'як** (до 3 м завдовжки) та добре відомий рибалкам і акваріумістам **трубочник**. Він живе в мулі, очищує забруднену воду і є чудовим кормом для риб.

Багатоцетинкові черви

Тіло багатоцетинкових червів укрите щетинками, а від кожного сегмента відходять органи руху — *параподії*. Типовим представником є *перейс*, що живе в прибережній зоні моря. Це невеликий, завдовжки 10 см, черв'як. Він риє в піску ходи-пірки, живиться водоростями та дрібними тваринами.

Інший представник цього класу — **палоло** — живе в розколинах рифів, біля островів Самоа та Фіджі. Під час спаровування задня частина тіла черв'яка зі статевими продуктами підіймається на поверхню океану. В усіх червів це відбувається одночасно, тому протягом двох годин уся поверхня моря вкривається мільйонами яскраво забарвлених палоло. У «половинок» відростають параподії і з'являються очі. Для місцевих жителів це свято, бо палоло для них — делікатес. Їх смажать, солять, сушать.

Бродячі черви, до 3 м завдовжки, повзають по дну і плавають у товщі води. Вони поїдають водорості, рачків і самі є їжею для морських мешканців. **Сидячі багатоцетинкові черви** мешкають тільки на дні. На головному кінці розташовані органи дихання — *збра*. Живляться вони, фільтруючи воду.



▲ Тихоокеанський палоло — багатоцетинковий черв'як. На його голові розташовані чотири щупальці

П'явки

Сегментоване червоподібне тіло п'явок сплюснуте в спинно-черевному напрямі. Порожнини тіла і щетинок у п'явок немає. На передньому та задньому кінцях тіла є присоски. П'явки можуть плавати і пересуватися суходолом за допомогою

присосків. У світі існує понад 400 видів п'явок, вони переважно паразити і хижаки.

Медичну п'явку здавна застосовували для лікування гіпертонії, варикозу, атеросклерозу та інших захворювань. Щелепами п'явки прогризають покриви жертви. Їхні залози виробляють *гірудин*, який перешкоджає зсіданню крові. Всмоктувана кров може зберігатися в п'явці до 6 місяців. **Несправжня кіпська п'явка** за розмірами більша за медичну, але не є кровососом. Вона хижак, нападає на інших червів і навіть на риб. У **кіпської п'явки**, що живе в невеликих прісноводних водоймах, щелепи такі малі, що вона не може прокусити шкіру великих тварин. Але вона небезпечна, проникає в дихальні шляхи, коли тварини п'ють, що спричиняє кровотечу і може призвести до задушення.



▲ П'явки живуть як у воді, так і на суходолі. Їхнє тіло має присоски на передньому та задньому кінцях

Запам'ятайте найважливіше



Характерними ознаками кільчаків є кільчасте тіло, наявність вторинної порожнини. Добре розвинені всі системи органів. Серед кільчаків є роздільностатеві організми та гермафродити. Кільчастих червів поділяють на малощетинкових, багатощетинкових червів, п'явок.

Кільчасті черви мають велике значення: вони є частиною природи, важливими ланками харчових ланцюгів. Дощові черв'яки — гарні ґрунтоутворювачі. Серед водних червів є фільтратори води. Існують паразитичні види, що завдають шкоди людині та тваринам, а також види, які використовуються в медицині.

Перевірте свої знання

1. Як розмножуються дощові черви?
2. Яке значення мають кільчасті черви у природі?
- 3*. Яке значення для дихання дощового черв'яка має той факт, що його шкіра густо пронизана капілярами?
- 4**. Яким чином пов'язані тип симетрії і рух тварини? У чому переваги двобічної симетрії над радіальною?

8 Членистоногі тварини. Ракоподібні

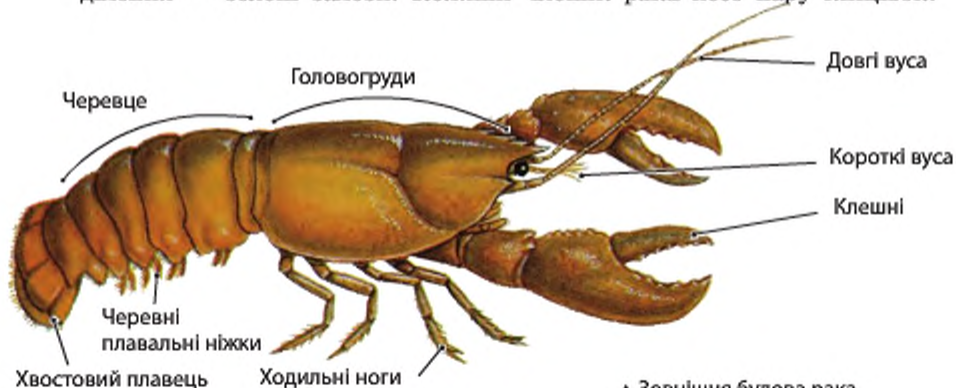


Членистоногі — панівний тип на Землі, що налічує понад 1,5 млн видів тварин, які освоїли всі середовища життя. Їхнє членисте тіло і кінцівки вкриті хітиновим покривом, який виконує захисну функцію і є зовнішнім скелетом. До членистоногих відносять класи Ракоподібні, Павукоподібні і Комахи.

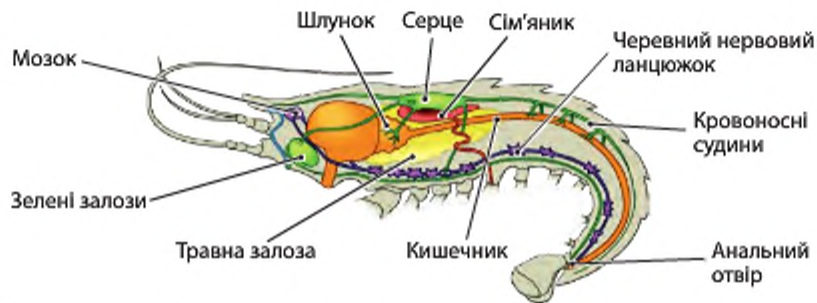
Ракоподібні

Зовнішня будова та спосіб життя. Ракоподібні — водяні тварини, типовим представником яких є річковий рак. Раки живуть у прісних водоймах. Це нічні тварини: удень вони відсиджуються у сховках, під камінням, у пірках, а вночі активно шукають їжу. Раки — всеїдні, вони живляться рослинами, полюють, але звичайна їхня їжа — це мертві організми. Запах тіла, яке розкладається, вони відчують на великій відстані. Рак може повзати і плавати.

Покриви рака дуже тверді, бо хітинова кутикула просочена солями Кальцію. Тіло поділяється на три відділи: голову, груди, черевце, але в ракоподібних голова і груди зростаються в головогруді. На голові розташовані дві пари вусиків, складні очі, ротові органи, органи виділення — зелені залози. Кожний членок рака несе пару кінцівок.



▲ Зовнішня будова рака



▲ Внутрішня будова ракоподібного (креветки)

До грудей кріпляться п'ять пар *ходильних ніг*, перша з них перетворена на орган захисту та нападу — *клешні*. На черевці є плавальні (черевні) ніжки (ними самка притримує ікру під черевцем). Остання пара кінцівок і анальна лопать перетворені на хвостовий плавець.

Внутрішня будова. Травна система рака досить складна. Через ротовий отвір, глотку і стравохід шматочки їжі надходять до двокамерного шлунка. У першому відділі їжа подрібнюється, через другий відділ шлунка вона надходить до кишечника, куди також відкриваються протоки печінки. Поживні речовини всмоктуються в кишечнику, а неперетравлені — виводяться через анальний отвір.

Органи дихання рака — *зябра*, розташовані в головогрудях в особливих порожнинах. Їх постійно омиває вода, яка приносить кисень та виносить вуглекислий газ. **Кровоносна система незамкнена.** Це означає, що рідина із судин виливається в особливі порожнини, де омиває внутрішні органи. Вона називається *гемолімфою*. У рака вона безбарвна. **Серце** спрямовує гемолімфу до судин, звідти — до порожнин тіла, де вона віддає кисень і приймає вуглекислий газ. Потім до зябер, де гемолімфа, навпаки, насичується киснем і позбувається вуглекислого газу, а тоді знову надходить до серця. **Видільна система** представлена парою *зелених залоз*, які відкриваються біля основи вусиків. **Нервова система** складається із черевного нервового ланцюжка і навкологлоткового нервового кільця та нервів.

Органи чуття розвинені добре. Органи *нюху* розташовані на коротких вусиках, орган *рівноваги* — біля основи коротких вусиків, а орган *дотику* — на довгих вусиках.

Рак має *складні фасеткові очі*, які складаються з багатьох простих вічок. Кожне просте око бачить частину зображення, тому все зображення складається з тисяч маленьких ділянок. Такий зір називають *мозаїчним*.

Раки — роздільностатеві організми. Запліднені ікринки самка носить на черевці навіть тоді, коли з них виходять рачки, схожі на дорослі організми (прямий розвиток). Пізніше вони починають жити самостійно. Щоб рости, рак повинен час від часу скидати панцир. Цей процес називають линнянням. Під час линняння тварини ховаються, бо стають вразливими.

Різноманітність ракоподібних

Відомо понад 30 тис. ракоподібних, серед них важливі промислові види: **креветки, омари, лангусти, краби**. Їхнє м'ясо — смачний і цінний продукт, у якому є мінеральні солі й вітаміни, необхідні людям.

Дивовижним ракоподібним є певеличкий **щитень**. За 400 млн років еволюції він практично не змінився. Напевно, тому, що з 365 днів на рік він активний тільки два тижні, а решту часу існує у вигляді яєць. Яйця щитня можуть зберігати життєздатність до 15 років, їх розносять на великі відстані вітер і водоплавні птахи. Навесні з них розвиваються щитні.



▲ Дафнії, фільтруючи воду, поглинають їжу — мікроскопічні водорості

Дафнії — це крихітні рачки з прозорим тілом завдовжки 5 мм і довгими вусиками. Пересуваються вони, відштовхуючись від води вусиками, тому їх називають «водяними блохами». Дафнії дуже важливі для прісноводної водойми, бо фільтрують воду, очищаючи її від бактерій, також вони є цінним кормом для риб.

Крихітні **циклопи** свою назву дістали з давньогрецької міфології, де був одноокий велетень, якого обдурив хитромудрий Одисей. Ці рачки також мають одне око. Циклопи — хижак, живляться личинками комарів, дрібними червами, є цінним кормом для риб. Дафнії і циклопи — прекрасний сухий корм для акваріумних риб.

Мокриці — єдині ракоподібні, які живуть і розмножуються на суходолі, хоча дихають зябрами. Дивовижно, але саме в пустелях і напівпустелях Африки, Передньої та Середньої Азії поширені мокриці. Живуть вони в тих місцях, де ґрунтові води залягають неглибоко. Мокриці є гарними ґрунтоутворювачами, подібно до дощових червів, яких там немає. Цікавою є шлюбна поведінка мокриць. Вони обирають собі пару ще до спарювання, разом риють нірку. Коли з'являється



▲ Мокриці — наземні ракоподібні, але дихають вони зябрами

потомство, годують і охороняють його, навіть «виводять на прогулянку». Крім того, мокриці можуть піклуватися не лише про своє, але й про чуже потомство.

Морські жолуді (балабуси) і морські качечки ведуть сидячий спосіб життя. Вони оселяються на каменях і днищах кораблів.

Крихітні рачки **евфаузиди** (3–5 мм), живуть величезними скупченнями. Саме вони є переважною частиною криля, основної їжі оселедця, морського окуня, тріски та вусатих китів. Крилем, багатим на білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини й вітаміни, живляться також чайки, пінгвіни та людина.



▲ Морські качечки прикріплюються до опори спеціальною ніжкою. Їхні видозмінені ніжки нагадують гіллясті вуса. Ними вони підганяють до рота воду

Запам'ятайте найважливіше



Членистоногі — це тришарові двобічносиметричні організми, із членистим тілом (голова, груди, черевце), зовнішнім хітинізованим скелетом. Порожнина тіла змішана (міксоцель); кровоносна система незамкнена; розвинені всі системи органів, поведінка складна.

Більшість — роздільностатеві організми, розвиток прямий і непрямий. Тип включає декілька класів, зокрема Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи.

Ракоподібні — переважно водяні організми. Хітинова кутикула просочена солями Кальцію. Тіло включає головогруді й черевце. На голові розташовані дві пари вусиків і складні очі. На черевці є кінцівки. Дихають зябрами.

Перевірте свої знання

1. Які ознаки характерні для всіх членистоногих?
2. Назвіть ознаки, за якими річкового рака можна віднести до ракоподібних.
3. Яке значення мають ракоподібні у природі та в житті людини? Наведіть приклади.
- 4*. Доведіть на прикладах, що будова тіла ракоподібних пов'язана з їхнім способом життя.
- 5**. Доведіть, що ракоподібні ведуть своє походження від давніх кільчаків.

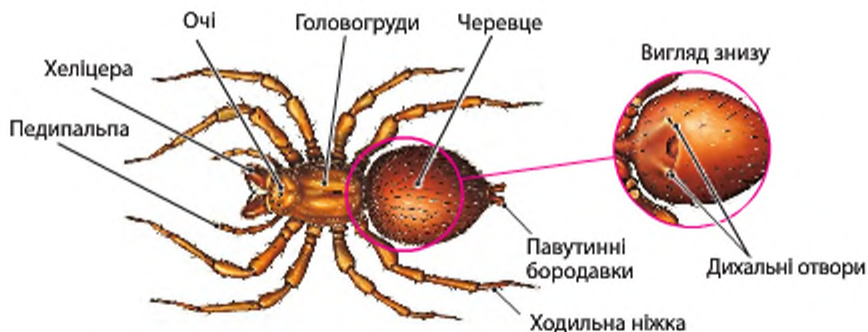
9 Павукоподібні



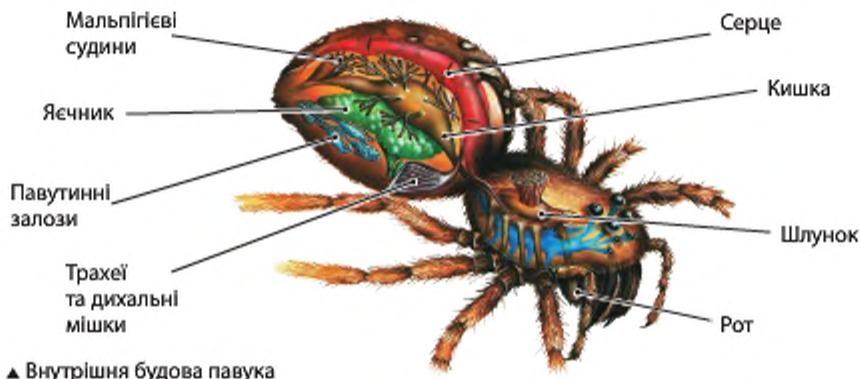
Павукоподібні — це восьминогі наземні членистоногі, переважно хижаки, що мають хеліцери — отруйні органи захоплення й убивання здобичі. Багато павукоподібних здатні до плетіння павутини. До цієї групи належать павуки, скорпіони, косарики, кліщі.

Зовнішня будова та спосіб життя

Павук-хрестовик дістав свою назву за візерунок у формі хреста на спині. Хрестовики, як і багато інших павуків, — хижаки, що полюють за допомогою ловильної сітки — павутини. На черевці в них розташовані *павутинні бородавки*, а в них — залози, які виробляють рідину. Вона застигає на повітрі, утворюючи *павутину*. Чому павук не прилипає до своєї павутини? Радіальні нитки, по яких він бігає, не клейкі, а на спіральних є краплі клейкої рідини. Як павуки полюють? Ховаються і чекають. Потрапивши в павутину, жертва, вистрибуючись, розгойдує її. Павук підбігає до жертви, встромляє в неї хеліцери та вприскує отруту, яка спочатку паралізовує, а потім розкладає тіло жертви. По тому павук висмоктує напівперетравлену суміш.



▲ Зовнішня будова павука



Тіло павука складається з головогрудей і черевця. На головогрудях розташовані 4 пари простих очей (вусиків немає), *хеліцери*; *педипальпи* і 4 пари членистих ходильних ніг з кігтикими. На черевці немає кінцівок, є дихальця, статевий і анальний отвори. Тіло й кінцівки вкриті волосками.

Внутрішня будова

Основна їжа павука-хрестовика — комахи. Отрута, введена в тіло жертви, містить травні ферменти, тому комаха починає перетравлюватися зовні. Закінчується травлення у шлунку під дією ферментів травної залози. У кишечнику поживні речовини всмоктуються, а неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір.

Павуки дихають *легенями* та *трахеями* (мережі розгалужених трубочок). Повітря в них потрапляє через отвори *дихальця*. Кровоносна система така ж, як у ракоподібних. Органами виділення є *мальпігієві судини*, які відкриваються в кишечник.

Нервова система павуків складніша, ніж у ракоподібних, це зумовлює їхні складні інстинкти. Надглотковий нервовий вузол і черевний нервовий ланцюжок, зливаючись, утворюють один ганглії. У павуків добре розвинені органи дотику, зору, на ногах і педипальпах розташовані органи смаку та хімічного чуття.



Обережно!
Отруйні
тварини!



▲ Укус павука каракурта у 50 разів отруйніший, ніж укус тарантула. Каракурти поширені в Херсонській та Одеській областях.



Книга рекордів

- Найбільшим павуком є павук-птахоїд. Він мешкає в лісах Сурінама та Гвінейської республіки, а також у Венесуелі й Бразилії. У 1965 р. експедиція Сан-Мартіна знайшла екземпляр, діаметр якого дорівнював 28 см. Для порівняння: такий самий діаметр має обідня тарілка.
- А найменшим у світі є павук *Ratu marplesii*. Він мешкає в Західному Самоа. У тому ж 1965 р. на висоті в шістсот метрів був знайдений екземпляр завдовжки всього-на-всього трохи більше 4 мм.

Павуки — роздільностатеві організми. Самка більша за розмірами. Запліднення відбувається в тілі самки. Цікавою є шлюбна поведінка павуків. Самка може сплутати самця зі здобиччю, тому деякі самці, наближаючись, розгойдують павутину в певному ритмі, який заспокоює самку. Інші приносять «шлюбний дарунок» — здобич. Поки

самка висмоктує її, відбувається спаровування. Самка каракурта після спаровування з'їдає самця. Запліднені яйця павуки відкладають у кокон, з нього згодом виходять молоді особини. Вони випускають павутинку-вітрило, яку підхоплює вітер, що відносить молодь на велику відстань.



▲ Павук ерезус ловильну сітку будує у вигляді лійки, горловина якої є житлом самого павука. Іноді один із країв павутини павук згортає у вигляді навісу, що закриває від дощу вхід у житло



▲ Іксодовий кліщ — кровосос, переносник весняно-літнього енцефаліту

Різноманітність і значення павукоподібних

Павуки дуже корисні, бо знищують мух, комарів і комах-шкідників. Існують отруйні павуки. У степовій зоні та на півдні України живе *каракурт*. Отрута його самки у 15 разів сильніша за отруту гримучої змії. Укуси спричиняють сильний біль у всьому тілі та втрату свідомості, 3 % людей гине. Якщо ввести протикаракуртову сироватку, за три-чотири дні людина одужає. Тарантул — отруйний павук, що живе в південних районах України. Його укус спричиняє сильний біль, набряк, утруднення дихання, але за 5–6 годин симптоми зникають.

У ставках і річках живе *павук-сріблянка*. З павутини він будує житло під водою, наповнюючи його бульбашками повітря, необхідного йому для дихання.

Кліщі — дрібні, часто паразитичні тварини, багато з них є переносниками збудників захворю-

вань. Сегменти тіла злиті, ротовий апарат — колючий хоботок. *Іксодові кліщі* переносять понад 20 інфекційних захворювань, серед яких дуже небезпечні поворотний тиф, енцефаліт, туляремія, тайговий енцефаліт тощо.

Якщо після прогулянки лісом ви виявили у своєму тілі кліща, змастіть його олією: вона закупорить отвори органів дихання кліща, він задихнеться і відпаде. Відривати кліща не можна, ротові органи можуть залишитися в тілі та спричинити зараження. *Коростяний свербун* спричиняє коросту. Оселяючись на шкірі людини, він прогризає в ній ходи й відкладає яйця, що спричиняє нестерпний свербіж. Зараження відбувається під час контакту з хворим або його речами. Багато видів кліщів є ґрунтоутворювачами, вони живляться рослинними рештками, що гниють.

Скорпіони. Великі хижаки, мають членисте черевце, на кінці якого розміщене отруйне жало. Педипальпи закінчуються клішнями, якими вони ловлять і утримують здобич. Жало скорпіони заносять зверху і встромляють у жертву, упорскуючи отруту.



▲ Скорпіон кримський веде нічний спосіб життя. Цей хижак полює на дрібних безхребетних

Запам'ятайте найважливіше



Павукоподібні — наземні тварини. Їхнє тіло, вкрите волосками, складається з головогрудей і черевця. Мають 8 ходильних кінцівок з кігтками, прості очі, не мають вусиків, на головогрудях — хеліцери та педипальпи. Травлення частково зовнішнє, дихають легеними та трахеями, органи виділення — мальпігієві судини. Добре розвинені органи чуття.

Перевірте свої знання

1. За якими ознаками павукоподібні схожі на інших представників членистоногих?
2. Яке значення павукоподібних?
- 3*. Які особливості обміну речовин павукоподібних пов'язані з їхнім наземним існуванням?
- 4**. Чи варто боятися павуків? Аргументуйте свою відповідь.

10

Комахи



Це найчисленніший клас, що об'єднує високорозвинених тварин, які освоїли всі середовища існування. Тіло комах складається з голови, грудей і черевця. На голові розташовані одна пара вусиків, ротовий апарат і складні очі; на грудях — три пари ходильних ніг і крила (у багатьох); на черевці є дихальця.

Зовнішня будова та спосіб життя

Укриті хітиновими покривами тіло комах складається з голови, грудей і черевця. На голові розташовані складні очі, пара вусиків та ротовий апарат. До трьох члеників грудей кріпляться три пари кінцівок, тому комах називають «шестиногими». Крила (одна або дві пари) — це складки стінки тіла, тому вони двошарові. У деяких комах (бабки) обидві пари крил розвинені однаково, у жуків передня пара перетворилася на тверді захисні надкрила, які не беруть участі у польоті. Є безкрилі форми (блохи, клопи).

Членисті кінцівки комах складніші за будовою, ніж у ракоподібних і павукоподібних, і краще пристосовані до способу життя цих організмів. Вони можуть бути *бігальними*, як у таргана, *стрибальними*,



▲ Зовнішня будова комах (мурахи)

як у коника, *плавальними*, як у жука-плавунця, *копальними*, як у капустянки. Черевце у комах членисте, на ньому розташовані дихальця, статевий і анальний отвори.

Комахи різноманітні за забарвленням і формою. Це допомагає їм пристосуватися до певного місця існування та способу життя. Одні яскраві та гарні (метелики), інші — непримітні. Із чим це пов'язано?

Якщо забарвлення та форма тіла дозволяє комасі ніби злитися з навколишнім середовищем, стати непомітною для хижака або жертви, воно називається *захисним*. У зеленій траві непомітним буде зелений коник, на яскраво забарвленій квітці — яскравий метелик. Комаха за формою тіла може нагадувати сучок, листочок тощо.

Забарвлення може бути *застережливим*. Якщо птах склює яскраво забарвлену бджолу, осу, клопа, то пов'яже біль від укусу, огидний смак або запах комах з її забарвленням і якийсь час не їстиме таких комах.

Деякі беззахисні комахи також мають застережливе забарвлення — так врони «обдурюють» хижаків і отримують більше шансів уціліти. Це явище називається *мімікрією*.



▲ Швидкість польоту бабки може досягати 150 км год



▲ Захисне забарвлення богомола дозволяє йому бути непомітним на рослинах, де він полює на інших комах



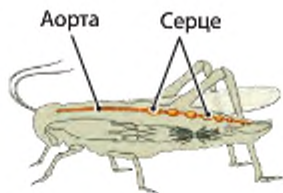
▲ Паперові оси мають застережливе забарвлення. Яскраві жовті та чорні смуги ніби попереджують хижаків, що ця тварина «несмачна», може вжалити



▲ Клоп-солдатик, або червоноклоп звичайний, не боїться «нападників». Його застережливе червоно-чорне забарвлення попереджує про неприємний смак



▲ Будова дихальної системи коника



▲ Будова кровоносної системи коника



▲ Будова видільної системи коника

Внутрішня будова

Будова травної системи комах залежить від способу її харчування, а вони дуже різні. Ротовий апарат, яким починається травна система, може бути *гризучий* (у жуків), *гризучо-лижучий* (у бджіл, джмелів), *колючо-сисний* (у комарів, клопів), *сисний* (у метеликів), *лижучий* (у мух). Але є риси, спільні для всіх комах. Травна система складається з ротової порожнини, у яку відкриваються протоки *слинних залоз*. Потім їжа потрапляє в *глотку*, проходить через *стравохід* у *шлунок*. У шлунок є хітинові вирости та зубці для подрібнення їжі. Далі в *кишечнику* відбувається перетравлювання та всмоктування поживних речовин, а неперетравлені рештки виводяться через *анальний отвір*.

Дихальна система досконаліша, ніж у павукоподібних. Через *дихальця* повітря потрапляє в *трахеї*, які, розгалужуючись на дрібні трубочки, розподіляють його по всьому тілу. У трахейній системі є розширені ділянки — *дихальні мішки* — додаткові резервуари для повітря. Вентиляція трахей відбувається завдяки м'язам черевця (розширення — вдих, скорочення — видих).



▲ Внутрішня будова травної системи бджоли

Кровоносна система незамкнена, гемолімфа не бере участі в диханні. На спинному боці тіла розташовується *серце*. Система виділення представлена *мальпігієвими судинами* та *жировим тілом*. Жирове тіло розташоване між внутрішніми органами. Воно накопичує непотрібні та шкідливі продукти обміну речовин і також є запасом поживних речовин.

Високоєфективна **нервова система** комах є основою їхньої складної поведінки. Вона утворена *навкологлотковим нервовим кільцем* та *черевним ланцюжком*. Парні нервові вузли, розташовані в голові, утворюють *головний мозок*. **Органи чуття** вражають своїми можливостями і характеризуються високим рівнем розвитку. Комахи здатні досконало сприймати зображення, звуки, запахи, дотики, електромагнітні коливання тощо. Переважно **роздільноостатеві**, їм притаманне внутрішнє запліднення. Розвиток може бути прямий і непрямий. Багатьом властива турбота про потомство.

Запам'ятайте найважливіше



Комахи — високорозвинені тварини, які опанували всі середовища життя. Покриви хітинові, тіло складається з голови, грудей і черевця. Мають одну пару вусиків, складні очі; три пари ходильних ніг, у більшості є крила. У комах високорозвинені системи внутрішніх органів, нервова система (у деяких є головний мозок), що обумовлює їхню складну поведінку.

Перевірте свої знання

1. Які ознаки членистоногих притаманні комахам?
2. Які ознаки комах відрізняють їх від ракоподібних та павукподібних?
- 3*. Доведіть на прикладах, що комахи добре пристосовані до життя на суходолі.
- 4**. Яку роль у житті комах відіграють органи чуття та нервова система? Наведіть приклади, що підтверджують вашу думку.



**Обережно!
Отруйні
тварини!**



▲ Серед отруйних комах перше місце посідають перетинчастокрилі: найчастіше кусаються бджоли, шершні, джмелі. Укус однієї бджоли може бути небезпечним тільки тоді, коли в людини є алергія на бджолину отруту. Якщо алергії немає, але укусів багато, це також може бути небезпечним.

11

Типи розвитку комах



Кожна комаха представлена понад 1,5 млн видів. Їх розділяють на дві великі групи за типом післязародкового розвитку. Це комахи з повним та неповним перетворенням, що надає їм переваги у виживанні.

Типи розвитку комах

Розвиток комах починається після запліднення і спочатку відбувається в яйці. Після вилуплення з яйця, або народження, починається післязародковий етап. У цей час організм може відносно самостійно існувати та живитися. Виділяють два типи післязародкового розвитку комах — з повним і неповним перетворенням.

Неповне перетворення

При неповному перетворенні з яйця може вилуплюватися організм, подібний до дорослого, але значно менший за розмірами. Він росте, розвивається, проте принципово його будова та характер живлення можуть не змінюватися.

Ріст відбувається стрибкоподібно після линяння, бо зовнішній скелет не дає тілу рости поступово, кожне збільшення супроводжується линянням. Після линяння з оболонки виходить личинка, схожа на попередню, але більша за розмірами. Вона може мати окремі недорозвинені органи (крила) або системи органів (статеву систему). У розвитку з неповним перетворенням виділяють такі стадії:

1. Яйце
2. Личинка
3. Дорослий організм (імаго)

Так розвиваються представники груп таргани, бабки, прямокрилі, рівнокрилі, воші, клопи, терміти.



▲ Личинка бабки



▲ Схема розвитку з неповним перетворенням на прикладі коника

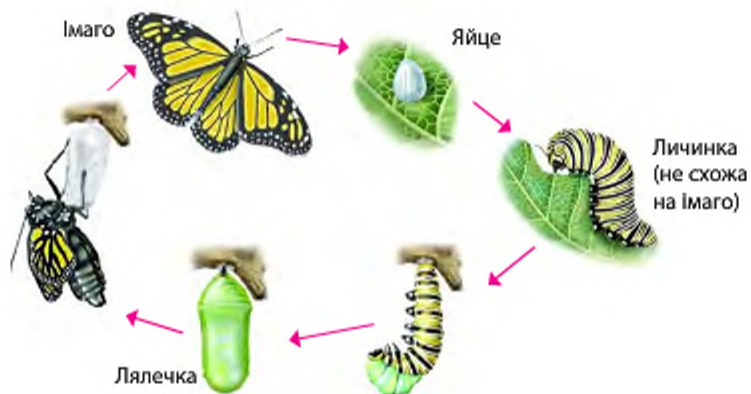
Повне перетворення

Повне перетворення означає, що в процесі розвитку є стадія спокою, яку називають **лялечкою**. Під час розвитку з неповним перетворенням її немає.

Розглянемо розвиток з повним перетворенням на прикладі метеликів. Самки після запліднення відкладають яйця, з яких згодом виходять червоподібні личинки, які називаються гусіньню. Метелики мають крила, живляться, висмоктуючи хоботком нектар, деякі взагалі не харчуються. А гусінь поїдає листя (ротовий апарат гризучого типу). Тобто личинка різко відрізняється від дорослої комахи. Личинка харчується, росте і накопичує певний запас поживних речовин у своєму тілі. Після цього вона утворює кокон, виділяючи захисну речовину навколо себе. Так утворюється лялечка. Вона не живиться і майже не рухається. У середині кокона відбувається повна перебудова, утворюється доросла особина — імаго. Після певного часу вона виходить назовні.



▲ Перетворення гусіні в лялечку



▲ Схема розвитку з повним перетворенням на прикладі метелика

Отже, у розвитку з повним перетворенням виділяють такі стадії:

1. Яйце
2. Личинка (не схожа на імаго)
3. Лялечка
4. Дорослий організм (імаго)

Завдяки непрямому розвитку личинки не конкурують з дорослими особинами за їжу, територію та інші ресурси. Нерухома стадія без живлення дозволяє тваринам переживати несприятливі періоди (зиму, посуху тощо). Це сприяє кращому виживанню виду. У цьому полягає біологічний сенс розвитку з повним перетворенням.

До комах з повним перетворенням відносять метеликів, або лускокрилих, двокрилих, жуків, бліх, перетинчастокрилих тощо.

Бер Карл Максимович (1792–1876) — видатний російський природознавець німецького походження, засновник ембріології — науки про зародковий розвиток живих організмів. Одним із перших важливих досліджень ученого було ретельне вивчення розвитку та вилуплення курчат із яєць. Працюючи в Петербурзькій академії наук, Бер досліджував розвиток найважливіших органів хребетних тварин: хорди, мозку, ока, серця, легенів тощо. Він переконливо довів, що в живій природі немає застиглих форм, — вона перебуває в постійному розвитку.



Запам'ятайте найважливіше



Післязародковий розвиток комах може бути з повним і неповним перетворенням. Розвиток з неповним перетворенням (без метаморфозу) передбачає стадії: яйце — личинка — доросла комаха. Розвиток з повним перетворенням (з метаморфозом): яйце — личинка — лялечка — доросла комаха.

Перевірте свої знання

1. Чим характеризується повне перетворення? Наведіть приклади.
2. Чим характеризується неповне перетворення? Наведіть приклади.
- 3*. У чому полягають переваги розвитку з повним перетворенням?
- 4**. Чи можна гусінь вважати черв'яком? Аргументуйте свою думку.



Охорона природи України

Національні природні парки



Головна мета — це поєднання охорони природи з організованими формами відпочинку і туризму.

В Україні 13 національних природних парків, найвідомішими з яких є національні природні парки «Синевир» і «Сколевські Бескиди» в Карпатах; «Шацькі озера» на Волині, «Гомільшанські ліси» на Слобожанщині.

Природний національний парк «Гомільшанські ліси», розташований на межі лісостепу та степу, було організовано одним із останніх — лише в 2004 р. До його складу увійшли нагірні діброви правобережжя Сіверського Дінця, лівобережні заплавні прирічні ліси та луки. Тут є чимало озер, ділянки лучних степів з багатю рослинністю. Загалом на площі 14 314,8 га (143,148 км²) зберігся типовий для лісостепу надзвичайно багатий та різноманітний тваринний світ.

12 Комахи з неповним перетворенням



Комахи з неповним перетворенням (без метаморфозу) не мають стадії лялечки. До цих комах належать таргани, бабки, прямокрилі, рівнокрилі, терміти. Вони мають велике значення у природі та для людини.

Таргани



▲ Чорний тарган поступово був витіснений з людського житла рудим тарганом, або прусаком

Це найдавніші комахи, характерні мешканці теплої та вологої клімату. Вони ведуть нічний спосіб життя, живляться рослинними рештками. Таргани зовні подібні до жуків, тільки у жуків з яєць на світ з'являється личинка, а в тарганів — маленькі особини, зовні подібні до дорослої комахи. Два види — чорний і рудий таргани — пристосувалися до життя в оселі людини. Такі види називають *синантропними* (від грец. «син» — разом і «антропос» — людина). Вони живляться харчовими рештками, залишають свої екскременти на їжі, посуді, меблях. Це не тільки неприємні комахи, вони також є переносниками інфекцій, яєць червів-паразитів. Тому не можна допускати існування цих комах там, де живуть і харчуються люди.

Бабки (рівнокрилі)



▲ Бабки стрімкі та прекрасні в польоті, полюють на літаючу здобич

Це крилаті хижаки, відомі з кам'яновугільного періоду. Дорослі комахи мають чотири крила. Це *лотки*, *стрілки*, *коромисла*. Самка бабки відкладає яйця у воду, з яєць виходять личинки. Вони бігають по дну на довгих ногах і плавають *реактивним способом* (набирають, а потім із силою виштовхують із задньої кишки струмінь води), дихають за допомогою трахейних зябер. Живлять-

ся личинки рачками, личинками інших комах і навіть мальками риб. Через кілька років підводного життя личинка виходить з води, виповзає на водяні рослини, її хітиновий панцир на спині тріскається і звідти з'являється доросла крилата бабка. Бабки є регуляторами чисельності комах.

Прямокрилі

До цієї групи належать коники, цвіркуни, кобилки (дибки), сарапа. Вони мають видовжене тіло, стрибальні кінцівки, деякі можуть сюрчати. Серед прямокрилих є рослиноїдні та хижі види з гризучим ротовим апаратом.

Капустянка — дуже цікава тварина ряду Прямокрилі. Вона має копальні кінцівки, зовні схожі на кінцівки крота, і риє підземні ходи, руйнуючи кореневу систему рослин. Це злісний шкідник ягідників, парників і городів. Капустянка здатна також плавати і літати, завдяки чому швидко поширюється.

Рівнокрилі

Рівнокрилі мають сисні ротові органи і живляться соками рослин. В Україні поширена **цикада гірська**. Зовні вона схожа на муху, але на відміну від неї має дві пари крил. Цикада відома своїм цвірканням, яке подібне до співу птахів. В Індонезії мешкають найбільші цикади з розмахом крил до 18 см.

Попелиці — маленькі м'якотілі комахи з двома парами крил. Живляться вони соками рослин і завдають величезної шкоди садам і городам. Навесні з яєць вилуплюються безкрилі самки, які розмножуються партеногенезом, вони не відкладають яйця, а народжують личинок без запліднення. На осінь з'являються як самці, так і самки. Після спаровування восени самки відкладають зимуючі яйця. Природним ворогом попелиці є хижий жук сонечко. Цю комаху навмисно розводять і випускають на поля та сади. Такий метод боротьби зі шкідником називають *біологічним*.



▲ Сарана перелітна поширена на півдні України



▲ Капустянка (вовчок) — представник прямокрилих. Вона риє нори, добре літає і плаває. Завдає великої шкоди сільськогосподарським рослинам



▲ Цикада гірська живе в лісостеповій та степовій зонах України. Живиться соком ясеня, висмоктуючи його з коріння дерева



▲ Численні та різноманітні види попелиць поширені в різних регіонах України



▲ Самки щитівок нагадують нарости або кірочки на рослинах



▲ Платяна вош відкладає яйця у складки одягу

Щитівки — паразити, єдиний вид комах, який веде нерухомий спосіб життя. Їх можна зустріти також на листі кімнатних рослин. Самки щитівок нагадують нарости або кірочки на рослинах, їхній хоботок занурений у тканини рослини, а органів чуття і кінцівок взагалі немає. У самців щитівок є крила та кінцівки, але немає ротових органів, після запліднення вони гинуть. Рослини, заражені щитівками, висихають.

Воші

Ця група комах включає дрібних безкрилих паразитичних комах, які живляться кров'ю ссавців. Розвиток вошей відбувається дуже швидко, весь життєвий цикл проходить за 24 години. На людині паразитують синантропні види — **головна, платяна та лобкова воші**. Вони відкладають свої яйця на волосі (головна і лобкова воші) або у складки одягу (платяна) і прикріплюють їх спеціальною рідиною. Воші живляться кров'ю, проколюючи шкірні покриви своїм ротовим апаратом. Місця проколу сверблять, що турбує людину, крім того, воші можуть переносити збудників небезпечних захворювань, наприклад тифу. Щоб не заразитися, слід дотримуватись правил гігієни: регулярно митися, своєчасно міняти білизну й одяг, підтримувати чистоту одягу й оселі, не користуватися чужими предметами гігієни, рупниками, білизною. Якщо відбулося зараження, слід одразу ж приступити до лікування, бо сама по собі хвороба не мине.

Клопи

Зовні клопи нагадують жуків, але ротові органи в них колючо-сисні — хоботки. Живуть як на суходолі (**червоноклоп безкрилий, або клоп-солдатик, італійський клоп**), так і у воді (**клоп-водомир, водяний скорпіон, клоп-гладун**).

Існують паразитичні види, наприклад синантропний вид **блощиця постільна**. Вона живиться

кров'ю людини, спричиняючи подразнення на шкірі, свербіж, порушення сну. Може передавати такі хвороби, як сибірську виразку, гепатит, туберкульоз тощо.

Серед клопів є шкідники сільського господарства, наприклад клоп **черепашка шкідлива**, який висмоктує зернівки злаків.

Терміти

Це унікальні комахи, які живуть колоніями і все життя проводять в особливих спорудах — термітниках. Термітники можуть досягати 10–12 м заввишки і 60 м у діаметрі. Серед термітів існує поділ на касты: є солдати, робочі особини, самці та самка (цариця). Живляться терміти переважно деревиною, тому можуть завдавати шкоди, руйнуючи дерев'яні споруди. В Україні трапляється один вид термітів — **терміт шкідливий**.

Запам'ятайте найважливіше



До комах з неповним перетворенням належать найдавніші тварини, такі як таргани, бабки, рівнокрилі, клопи, терміти. Вони відрізняються за багатьма показниками, але в усіх з яйця вилуплюється личинка, яка, як правило, принципово не відрізняється від дорослої комах, відсутня стадія лялечки.

Серед цих комах є регулятори чисельності інших комах, шкідники сільського господарства, паразити, що спричиняють хвороби або переносять збудників хвороби.

Перевірте свої знання

1. Яких комах відносять до тварин з неповним перетворенням?
2. Які комахи здалися вам найцікавішими? Чому?
- 3*. Яке значення мають таргани? Чи можна стверджувати, що вони мають негативне значення у природі та для людини?
- 4**. Які хвороби спричиняють комахи з прямим розвитком? А збудників яких хвороби вони переносять? У чому полягає різниця?



▲ Клоп-водомирка тримається на поверхневій плівці води



▲ Серед термітів існує поділ на касты

13 Комахи з повним перетворенням



Комахи з повним перетворенням (з метаморфозом) мають у своєму розвитку стадію лялечки. До цих комах належать метелики (лускокрилі), двокрилі, жуки, блохи, перетинчастокрилі. Вони мають велике значення у природі та для людини.

Метелики (лускокрилі)

Ці комахи мають дрібні хітинові лусочки на крилах, що надають їм яскравого забарвлення. Ротовий апарат сисний — згорнутий у спіраль *хоботок*. Вони живляться нектаром, запилюючи при цьому рослини. А деякі (одноденки) на стадії метелика і взагалі не живляться, навіть ротових органів не мають. Личинки метеликів називають гусіньню, вони децю нагадують червів. Гусінь живиться, як правило, листям і може завдавати шкоди сільськогосподарським рослинам (капустяний білан, яблунева плодожерка). Гарних і великих метеликів (павичеве око, ведмедиця Гера), які не завдають ніякої шкоди, на жаль, знищують любителі та колекціонери. Їх стає дедалі менше, вони можуть взагалі зникнути через свою красу.

Шовковичний шовкопряд є свійською твариною, одомашненою майже дві тисячі років тому. Його гусінь, заляльковуючись, обмотується шовковою ниткою, утворюючи кокон. Люди навчилися розмотувати ці кокони й отримувати натуральний шовк. Уперше це почали робити в Стародавньому Китаї. Таємницю виготовлення шовку століттями суворо охороняли, за спробу розкрити її навіть убивали, а торговий шлях з Китаю до Європи на честь дивовижної тканини називали «шовковим шляхом».



▲ Метелики шовковичного шовкопряда мають крила, але не можуть літати

Платтяна та пубна міль — шкідники. Дорослі особини не живляться, а личинки поїдають шерсть, пір'я, шкіру, псуєючи речі. Цікаво, що міль зовсім не п'є води, вона добуває її хімічним шляхом, розщеплюючи органічні речовини.

Двокрилі

Ці комахи літають за допомогою перedyної пари крил, а задня пара в них зменшилася і перетворилася на дзигачальця (органи рівноваги). Завдяки цьому у двокрилих найбільш маневрений політ: вони здатні до вертикального зльоту, можуть різко набирати швидкість і змінювати напрям.

Комарі — дрібні двокрилі з довгими тонкими ногами. Самці комарів живляться нектаром або соками рослин, а самки багатьох видів є кровососами. Деякі з них переносять збудників небезпечних захворювань: малярії, філяріозу тощо.

Мухи мають лижучий ротовий апарат. Добре відома **хатня муха**. Дорослі комахи живляться різною їжею, включаючи харчові продукти людини, можуть поширювати збудників дизентерії, туберкульозу, черевного тифу, поліомієліту, яйця круглих і стовбжкових червів-паразитів. Її червоподібні личинки живляться гнилими рештками.

Велику роль у розвитку генетики відіграли мухи **дрозофіли**. Це дрібні мушки, яких можна побачити над овочами та фруктами. Мухи **цеце** переносять збудника сонної хвороби — найпростішу тварину трипаносому. Личинки **цибулинної** та **капустяної мух** пошкоджують корені та стебла рослин. Дуже школять тваринництву **гедзі** й **оводи**. Самки **гедзів** у період розмноження живляться кров'ю ссавців, це призводить до зниження надоїв молока. **Оводи** — більш небезпечні шкідники, вони відкладають яйця в шкіру великих ссавців. Личинки одних видів живуть під шкірою, інших — у шлунку, є й такі, що живуть у носоглотці.



▲ Комарі відкладають яйця у воду

Жуки (твердокрилі)

Головною особливістю цих комах є тверді та міцні надкрила, що захищають другу пару м'яких і складених крил, які використовуються для польоту. Ротові органи гризучого типу. Жуки живуть, як правило, на суходолі, але є водяні види. Серед жуків є рослиноїдні види, хижаки та жуки, які живляться рештками організмів, — сани́тари природи. Є шкідники, в Україні поширені **коларадський жук** (пошкоджує сільськогосподарські рослини — картоплю, томати, баклажани); **хрущ** (живиться кореннями рослин); **жуки-коріди** та **жуки-вусачі** (шкодять лісу); **жуки-зернівки** (завдають збитків запасам зерна і харчових продуктів).



▲ Скарабей робить із гною кульку, в яку відкладає яйця

Хижі жуки контролюють чисельність багатьох шкідників. Деяких з них людина спеціально розводить для боротьби зі шкідниками (сонечко — для боротьби з попелицею). На жаль, через застосування отрутохімікатів і відловлювання любителями багато видів хижих жуків стали рідкісними та навіть занесені до Червоної книги України.

Жуки-гнойовики виконують важливу санітарну роль у природі. Якби не вони, поверхня землі була б укрита купами гною. Представник цієї групи — **скарабей священний** — живе на півдні України, занесений до Червоної книги. Стародавні єгиптяни вважали його священною твариною,

поклонялися йому та зображували на стінах пірамід.

У дібровах України живе **жук-олень**. Самець має хітинові вирости, що пагадують роги. Живляться ці жуки соком дуба. Під час шлюбного періоду самці жуків-оленів влаштовують турніри в боротьбі за самку. Жук-олень є жертвою відловлювання, його чисельність зменшується, він перебуває під охороною.

Блохи

Блохи — кровосисні паразити, добре пристосовані до такого способу життя. Безкриле тіло цих тварин сплюснене з боків, очі погано розвинені, крил немає, колючо-сисні ротові органи здатні проколувати шкіру, ноги стрибального типу. Паразитують на ссавцях і птахів, поширені на всіх материках, навіть в Антарктиді. Личинки бліх можуть жити в норах тварин, тріщинах підлог людських осель. Існує понад 2 тис. видів. Добре відома **пацюкова блоха**, вона може переносити збудників чуми, від якої на Землі загинули мільйони людей. Зараз вона трапляється в тропічних країнах, звідки може бути завезена до нас із пацюками у трюмах кораблів.

Перетинчастокрилі

Високоорганізовані комахи — джмелі, оси, мурахи, бджоли — мають складну і цікаву поведінку, серед них є суспільні тварини. У них є пара прозорих перетинчастих крил (у мурах крила є лише в деяких особин і нетривалий час). У багатьох видів самки мають довгий яйцеклад, який може виконувати функцію жала, як-от в оси, бджоли, джмеля.

Користь перетинчастокрилих важко переоцінити. Мурахи регулюють чисельність рослинної фауни і цим допомагають вберегти від шкідників ліси, поля, сади. Джемелі, оси, бджоли є унікальними запилювачами рослин. Домашня бджола є свійською твариною, яку людина розводить для отримання меду та інших продуктів бджолярства, що використовуються в лікувальних цілях.

Цікавими перетинчастокрилими є їдці. Вони також живляться нектаром і соками рослин. Їхні личинки паразитують у тілі інших комах. Самка їдця проколює яйцекладом гусінь іншого виду, паралізовує її і відкладає в її тіло яйця. Личинки ростуть і живляться тканинами хазяїна, що призводить до його загибелі. Їдців розводять для боротьби зі шкідниками садів і полів, а потім випускають на поля.



▲ Домашня бджола є свійською твариною



▲ Личинки їдця живляться тканинами гусіні

Запам'ятайте найважливіше



Для комах з розвитком з перетворенням характерним є те, що з яйця вилуплюється личинка, яка принципово відрізняється від дорослої комахи, наявна стадія лялечки.

Серед цих тварин є велика кількість найрізноманітніших за способом та місцем життя комах, які належать до різних груп.

Перевірте свої знання

1. Яких свійських комах ви знаєте? Яку користь вони приносять людині?
2. Навіть комах, які завдають шкоди людині. У чому вона полягає?
- 3*. Яке значення для виживання виду має те, що в комах з повним перетворенням є стадія лялечки?
- 4**. Як можна використовувати знання про розвиток тієї або іншої комахи-шкідника для успішної боротьби з нею? Доведіть, наводячи конкретні приклади.

14

Молюски



Молюски, або м'якуни, — це безхребетні тварини, що мають зовнішній скелет — черепашку. Серед молюсків є рослиноїдні, хижаки, сапротрофи та фільтратори. Це переважно водяні організми, однак є й наземні види. Тип включає класи Черевоногі, Двостулкові, Головоногі молюски.

Черевоногі молюски



► Виноградний слимак живе на суходолі й живиться виноградним листям

Зовнішня будова та спосіб життя. У ставку або річці можна побачити великого ставковика, у саду або на городі — виноградного слимака, голого слизуна, а в акваріумі — апулярію. Їхнє м'яке тіло захищене зовнішнім скелетом — черепашкою. Із чого вона складається? Внутрішній шар за хімічним складом нагадує крейду і вкритий перламутровим шаром. Зовнішній — рогоподібна речовина, яка надає черепашці забарвлення. Черепашка ніби закручена по спіралі за годинниковою стрілкою. Її сліпий кінець називається *вершиною*, а відкритий — *устям*. У деяких черевоногих (голий слизун) черепашки немає.

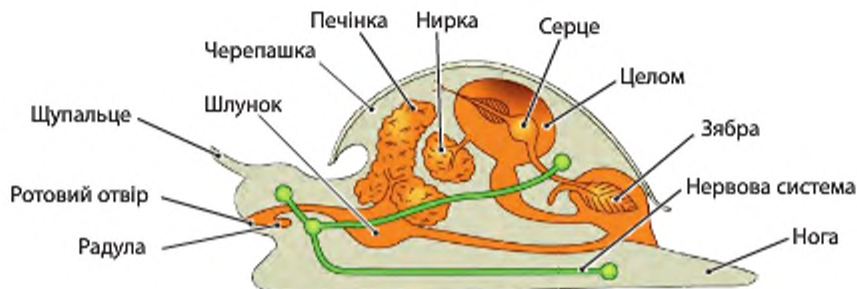
Внутрішня будова. Тіло молюска також закручене по спіралі. Його верхня частина має шкірну складку — *мантию*, яка утворює черепашку. Між мантиєю та тілом є щілина — *мантийна порожнина*, важлива в житті молюска.

Тіло складається з *голови*, *тулуба* та *ноги*. На голові є *ротевий отвір*, *щупальці* й *очі*. Нога розташована на черевному боці тіла й слугує для повзання. За несприятливих умов молюск ховається в черепашку.

Травна система. У *ротевій порожнині* є *радула* (тертка) — орган, який нагадує язик із рого-



► Слимак є черевоногим молюском. Його черепашка закручена по спіралі



▲ Внутрішня будова слимака

вими зубчиками. Радулою молюски зішкрібають м'які частини рослин і грибів, якими живляться. Під дією травних соків, які виділяються слинними залозами та печінкою, їжа перетравлюється. Поживні речовини всмоктуються в кишечнику, а неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір.

Дихальна система представлена зябрами або легенями. Кровоносна система незамкнена, є двокамерне серце, яке складається з передсердя і шлуночка. Видільна система представлена ниркою. Нервова система утворена нервовими вузлами і нервами. Органи чуття розвинені слабо. Є очі, органи дотику (щупальця), хімічного чуття та рівноваги.

Серед черевоногих є роздільностатеві організми та гермафродити, у яких одна особина може поперемінно бути самкою та самцем. Розвиток може бути прямим та непрямим.

Різноманітність і значення черевоногих молюсків. Виноградний слимак може завдавати незначної шкоди рослинам, його розводять і вживають у їжу як делікатес. Великий і малий ставковики є проміжними хазяями паразитичних плоских червів. Молюск рапана, який випадково був завезений у Чорне море, шкодить, знищуючи устриць і мідій. Слимаки живуть у вологих місцях і ведуть пічний спосіб життя.



▲ За виглядом черепашки можна визначити вид молюска та його вік



► Слимаки — це черевоногі, у яких черепашка або дуже маленька, або зовсім відсутня

Черепашки *каури* правили за монети в Стародавньому Китаї, Тибеті, Таїланді, зараз їх використовують як прикраси. З *мурекса* у давнину добували дорогий барвник — пурпур, з якого виготовляли косметику, фарби, чорнило. Одяг, пофарбований пурпуром, могли носити тільки представники царських династій.

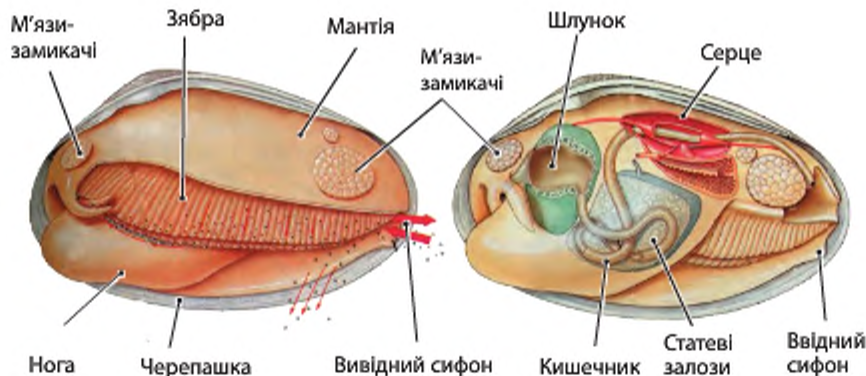
Двостулкові молюски



► Мідія дихає за допомогою кількох зябер-волокон

Зовнішня будова та спосіб життя. Це придонні тварини, їхня черепашка має дві стулки. Вони живляться дрібними органічними частинками та планктоном, фільтруючи воду. Тіло має тулуб і ногу. Двостулкові повільно повзають, деякі ведуть прикріплений спосіб життя (*устриці, мідії*). Черепашка росте протягом усього життя, на її поверхні можна помітити шари приросту, що нагадують річні кільця дерев.

Внутрішня будова. Двостулкові не мають слинних залоз, глотки та радули, дихають зябрами. Кровоносна, видільна і нервова системи влаштовані, як у черевоногих. Органи чуття примітивні. Більшість двостулкових роздільностатеві. Самці виділяють у воду сперматозоїди,



► Внутрішня будова двостулкового молюска

які потрапляють до мантийної порожнини самок, там відбувається запліднення. У зябрах самки утворюються личинки, які чатують на рибу, що пропливатиме поряд. Вони прикріплюються до шкіри і зябер риб за допомогою клейких ниток особливої речовини — *бісусу*. На рибі утворюється пухлина, усередині якої розвивається молюск. Коли розвиток закінчується, молюск виходить і падає на дно. Завдяки такому тимчасовому паразитизму молюски не тільки знаходять нову їжу, але й розселяються.

Різноманітність і значення двостулкових молюсків. Молюски очищують воду, є кормом для риб, птахів, моржів. Їх уживає в їжу людина (мідії, устриці, гребінці). Двостулкові є індикаторами чистоти води (якщо їх багато — вода забруднена), з них добувають перли і перламутр. *Дрейсена* і *мідії* наростають на підводних спорудах і днищах кораблів, що знижує їхню швидкість, закупорюють труби та канали.

Якщо на мантию *перлової скойки* потрапляє піщиночка, вона оточується шаром перламутру, так утворюється перлина. Із часом вона збільшується і набуває цінності. Перли добували в усі часи, а зараз їх вирощують штучно. *Тридакна велетенська* може важити до 300 кг. Необережний плавець може потрапити між її стулками і загинути. У тридакні була знайдена найбільша перлина (24 см завдовжки і 14 см завширшки). Корабельний черв'як *тередо* — це молюск, схожий на черв'яка. Стулки його черепашки схожі на свердло. Він живиться деревиною, чим завдає значної шкоди.



► Двостулкові молюски бурхливо розвиваються в забрудненій воді



► Двостулкові молюски є біологічними фільтраторами води

Головоногі молюски

Зовнішня будова та спосіб життя. Це найбільш високорозвинені водяні молюски. Черепашка невеличка, прихована під мантиєю. Мають голову, тулуб і ногу. Одна частина ноги перетворена на *щупальця* з гачками і присосками. Вони оточують ротовий отвір, що має хітинові щелепи, вигнуті у вигляді дзьоба. Інша частина ноги перетворилася на *лійку* — орган реактивного руху. Молюск закачує



▲ Внутрішня будова кальмара

воду в мантійну порожнину, а потім із силою викидає її через ліжку, сам при цьому рухається в протилежний бік. У багатьох головоногих є захисний орган — чорнильний мішок. У разі небезпеки з нього викидається чорна рідина, що дезорієнтує ворога.

За допомогою щупалець головоногі ловлять здобич, влаштовують помешкання та пересуваються по дну. Шкіра головоногих може змінювати забарвлення, у багатьох є світні органи. Більшість цих тварин є хижаками, що захоплюють здобич щупальцями, розривають дзьобом, подрібнюють за допомогою радули і вражають отрутою слинних залоз.



▲ У випадку небезпеки восьминіг випускає їдку рідину, що міститься в спеціальній залозі, забарвлюючи воду в чорний колір і відлякуючи ворога

Внутрішня будова. Кровоносна система майже замкнена, є три серця, дихають зябрами, є мозок, захищений хрящовою камерою. Завдяки унікальній нервовій системі й органам чуття поведінка головоногих вражає своєю складністю.

Головоногі молюски — *роздільностатеві*, запліднення відбувається в мантійній порожнині самки. Розвиток прямий.

Різноманітність та значення головоногих. Восьминоги живуть біля дна, ховаються між каменями, у найбільших розмах щупалець сягає 10 м. Тіло мішкувате, голова немовби зливається з тулубом. За допомогою восьми щупалець вони пересуваються по дну, будують схованки, ловлять здобич, захищаються від ворогів тощо.

Кальмари — це найбільш грізні та швидкісні головоногі, до 18 м завдовжки. Зовні схожі на ракету, деякі злітають у повітря на висоту до 7 м і якусь відстань летять над водою. Могутній дзьоб легко перекушує металеву волосінь, проколює панцир краба і черепашку двостулкового молюска.

Восьминоги, кальмари і каракатиці мають промислове значення. З тіла каракатиць добувають фарбу сепію. За черепашками вимерлих головоногих молюсків геологи визначають вік осадових порід.

Запам'ятайте найважливіше



Молюски — це тварини, що мають зовнішній скелет — черепашку. Їхнє тіло поділяється на голову, тулуб та ногу. Серед молюсків є рослиноїдні організми, хижаки, сапротрофи та фільтратори. Це класи Червононогі, Двостулкові, Головоногі молюски. Найбільш високорозвиненими молюсками є головоногі, які мають мозок, добре розвинені органи чуття, складну поведінку.

Перевірте свої знання

1. Які загальні ознаки мають тварини, що належать до молюсків?
2. Яка будова та роль черепашки в житті червононогих молюсків? Свої думки підтвердьте фактами.
3. Яке значення молюсків у природі та житті людини?
- 4*. Які переваги та недоліки має черепашка для червононогих молюсків? Закінчіть міркування висновком.
- 5**. Доведіть за допомогою прикладів, що будова молюсків пов'язана з їхньою життєдіяльністю.

15

Паразитизм



Паразитизм — це одна з форм взаємодії організмів, що має велике значення для людини, бо враження паразитом може спричинити хворобу, погіршити здоров'я людини. Серед паразитичних організмів більшість — безхребетні. Треба знати їх особливості, щоб запобігти зараженню.

Паразитизм як біологічне явище

Організми існують у тісному взаємозв'язку як з умовами середовища, так і одне з одним. Якщо організми різних видів тривалий час співіснують, таке явище називають **симбіозом**. Виділяють декілька форм симбіозу. Розглянемо дві найбільш розповсюджені.

Хижацтво і паразитизм як форми симбіозу організмів

Основні ознаки	Приклади організмів
Хижацтво	
Один організм, який називають хижаком, використовує як їжу інший, який називають жертвою, або здобиччу, одноразово, що веде до її загибелі	Павук і муха; вовк і заєць; бабка і комар; гідра і мальок риби
Паразитизм	
Один організм, який називають паразитом, використовує інший, який називають хазяїном, як їжу і середовище існування. Це не призводить до швидкої загибелі хазяїна	Комар і людина; іксодовий кліщ і людина; їздець і комаха, у яйця якої він відкладає свої яйця

Ми можемо зробити висновок, що паразит здебільшого не зацікавлений у загибелі хазяїна, бо тоді він утратить можливість харчування. Науку, що вивчає паразитичні організми, їхню будову, життєдіяльність, хвороби, які вони спричиняють, та засоби боротьби з ними, називають *паразитологією*.



▲ Хижак акула майже миттєво вбиває жертву



▲ Їздець відкладає яйця в гусінь

Паразити вражають рослини, гриби, тварин, у тому числі людину.

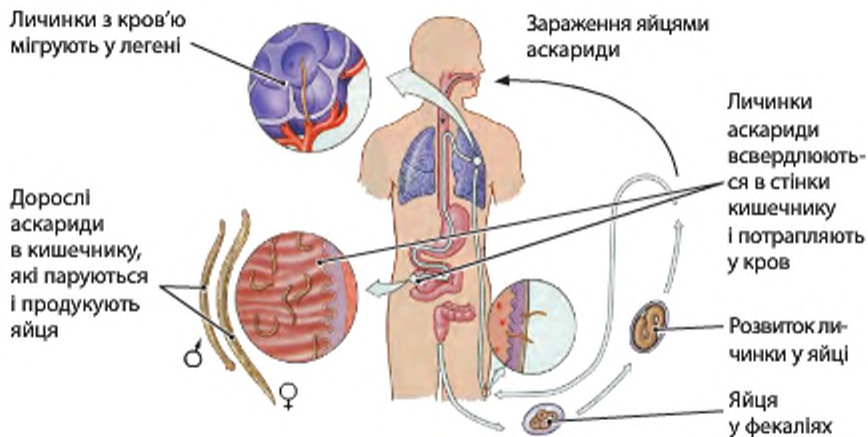
Коли паразит харчується клітинами і тканинами хазяїна, він пошкоджує його тканини, забирає поживні речовини і виділяє власні продукти життєдіяльності в організм хазяїна, що спричиняє захворювання. Хвороби сільськогосподарських рослин і тварин знижують прибутки, а хвороби людини шкодять її здоров'ю. Щоб запобігти таким хворобам, треба добре знати біологію і шляхи потрапляння до організму паразитів.

Особливості будови і біології паразитичних організмів

Паразити в процесі тривалої еволюції набували певних змін у будові, способі життя, циклі розвитку, що дозволило їм добре пристосуватися до життя всередині іншого організму.



▲ Аскарида людська спричиняє тяжке захворювання — аскаридоз



▲ Цикл розвитку аскариди відзначається складністю

Пристосування до паразитизму

1. **Спрощена будова.** Частина органів чи систем органів зредукована або навіть відсутня. Як правило, відсутні це дихальна, кровоносна, опорно-рухова системи, органи чуття. Це зрозуміло — вони не потрібні для виживання. Не потрібно шукати їжу, рятуватися від ворога тощо.

2. **Міцні покриви.** Захищають паразита від руйнівного впливу внутрішнього середовища хазяїна.

3. **Органи прикріплення (гачки, присоски).** Допомогають втриматися в тілі хазяїна.

4. **Гермафродитизм.** У тілі хазяїна іноді неможливо зустріти особину іншої статі.

5. **Висока плодючість і складні цикли розвитку.** У яєць або личинок дуже малий шанс потрапити в тіло хазяїна, а ці два фактори збільшують їх.

6. **Стійкість яєць до впливу хімічних і фізичних факторів.** Яйця піддаються впливу несприятливих факторів як у тілі хазяїна, так і в зовнішньому середовищі.



▲ Ротовий орган п'явки дає змогу тварині прорізати шкіру жертви, щоб напиться крові. Завдяки гірудину (речовині, що запобігає зсіданню крові) всмоктана кров може довго зберігатися в тілі п'явки

Запам'ятайте найважливіше



Паразитизм — це біологічне явище такого співіснування організмів, за якого паразит харчується в організмі хазяїна, завдаючи йому шкоди, але не вбиваючи його. У процесі еволюції паразити набули пристосувальних рис, які допомагають їм виживати.

Перевірте свої знання

1. Що таке паразитизм? Наведіть приклади відношень паразит — хазяїн.
2. Чому слід вивчати явище паразитизму і біологію окремих паразитів?
- 3*. Доведіть, що особливості, які мають паразити, є пристосуваннями до їхнього способу життя.
- 4**. Як ви вважаєте, про що свідчить той факт, що дорослим паразитичним червам аскаридам кисень не потрібен, а їхнім личинкам — потрібен?



Охорона природи України

Національні природні парки



Найефективнішою формою збереження природного середовища є заповідний режим. Серед заповідників найважливішими є біосферні заповідники. Тут ведеться науково-дослідна робота відповідно до міжнародних наукових програм.

Біосферний заповідник Асканія-Нова

На площі 33 307 га охороняється найбільший у Європі масив нерозораного степу. Тут збереглося 34 унікальних угруповання степових рослин. Незважаючи на, здавалося б, монотонність ландшафту, тут виявлено 34 природних

угруповання степової рослинності. Це дало змогу зберегти численні види рідкісних комах та інших безхребетних.

Асканійський степ особливо пишно виглядає навесні, в пору цвітіння тюльпанів, і на початку літа, коли ковила, покійна вітрові, сріблястими хвилями колишеться на безкрай рівнині.

16

Паразитичні черви



Паразитичні черви є небезпечними для людини паразитичними тваринами, що спричиняють серйозні захворювання — гельмінтози. Будова та життєдіяльність цих тварин відповідає їхньому способу життя. Дотримання гігієнічних правил є достатньою профілактикою гельмінтозів.

Загальна характеристика

У природі існує понад 60 тис. паразитичних тваринних організмів, які належать до різних систематичних груп, але найбільше їх серед найпростіших, червів, павукоподібних і комах. Паразитичних червів називають **гельмінтами**, а науку, що їх вивчає, — **гельмінтологією**. Серед гельмінтів найбільш поширеними є представники плоских та круглих червів.

Плоскі черви

До плоских червів належать сисуни, серед яких близько 4 тис. паразитичних видів. Їхнє тіло вкрите щільною оболонкою — **кутикулою**, є органи прикріплення: гачки, присоски, шпильки тощо. Добре розвинена статевая система дозволяє мати величезну кількість нащадків. Складні цикли розвитку дають змогу паразитам проникати в тіла хазяїв, яких може бути декілька, й успішно розселятися. До сисунів відносять **печінкового сисуна**, **котячого сисуна** (котяча двоустка), **кров'яного сисуна** (кров'яна двоустка) тощо.



Серед стьожкових червів, яких називають **ціп'яками**, близько 3 тис. паразитичних видів, які живуть у кишечнику різних тварин і людини. Найнебезпечнішими представниками цього класу для людини є **бичачий ціп'як**, **свинячий ціп'як**, **стьожак широкий**, **ехінокок**.

Їхнє тіло, вкрите кутикулою, складається із члеників, яких може бути понад 1000. Дорослий

▲ Один із різновидів сисунів

черв'як нагадує живий конвеєр: постійно утворюються нові членики, а зрілі, заповнені яйцями, виводяться назовні з фекаліями. За добу назовні від однієї особини надходять мільйони яєць.

Яким чином можна запобігти зараженню? Не вживати погано провареного або просмаженого м'яса, сирого сала. Воду для пиття, миття посуду, фруктів і овочів можна брати тільки в тому випадку, якщо ви впевнені, що вона не заражена.



▲ Бичачий ціп'як

Круглі черви

Серед круглих червів є такі паразити людини, як **гострики**, **трихинели**, **філярії**, **аскариди**. Аскариди спричиняють тяжке захворювання *аскаридоз*, унаслідок якого організм отруюється виділеннями аскарид, страждає від нестачі поживних речовин.

Аскарида живе в кишечнику людини, вона не має органів прикріплення, тому весь час рухається проти плину рідини. Її видільна та нервова системи у зв'язку з паразитизмом розвинені слабо, органів чуття немає.

Основне джерело зараження аскаридами — фекальні маси. Потрібно мити руки після туалету і перед уживанням їжі, мити овочі та фрукти, не вживати фрукти й овочі, які угноювалися. Вода для пиття, миття посуду, фруктів і овочів повинна бути безпечною.

Запам'ятайте найважливіше



З-поміж паразитичних безхребетних найбільше паразитичних видів є серед червів, павукоподібних і комах. Паразитичні черви називаються гельмінтами, а наука, що їх вивчає, — гельмінтологією.

Перевірте свої знання

1. Яких паразитичних безхребетних ви знаєте?
2. Як запобігти зараженню гельмінтами?
- 3*. Які особливості гельмінтів пов'язані в них з паразитичним способом життя?
- 4*. Чи можна за будовою черв'яка довести, що він є гельмінтом? Аргументуйте свою точку зору.

17

Паразитичні членистоногі



Паразитичні павукоподібні і комахи, як правило, мають ротові органи колючо-сисного типу і живляться кров'ю. Разом зі слиною до рани можуть потрапити збудники тяжких інфекційних захворювань. Щоб цього не сталося, слід дотримуватися правил гігієни та санітарно-гігієнічних норм.

Паразитичні павукоподібні

Паразитами тварин, рослин і людини є більшість кліщів, які належать до групи павукоподібних, багато з них є переносниками збудників захворювань. Так, вам відомо про те, що багато видів кліщів, які живляться кров'ю, переносять збудників небезпечних інфекційних захворювань (іксодовий, селищний, собачий кліщі). Слід зазначити, що такі кліщі є паразитами, хоча вони не живуть усередині тіла хазяїна. Паразитичні організми, що живуть у тілі хазяїна, називаються **ендопаразитами**, а ті, що живуть на поверхні, — **ектопаразитами**. Іксодовий кліщ може мати у своїй слині одночасно збудників двох або навіть трьох інфекційних захворювань, якими людина може заразитися навіть після одного укусу. Іксодового кліща можуть переносити птахи під час міграцій за тисячі кілометрів, поширюючи тим самим захворювання на великі відстані.

Кліщ **коростяний свербун**, що спричиняє коросту, — це ектопаразит, бо він живе у шкірі людини. Профілактика полягає в дотриманні чистоти, пранні та дезінфекції одягу, своєчасному виявленні та лікуванні хворих на коросту.



Кліщі мають пристосування до паразитичного способу життя: їхнє тіло здатне розтягуватися і збільшуватися в розмірах, вони можуть довгий час не харчуватися, їхній ротовий апарат здатний проколоти шкіру, очі редуковані або відсутні.

Профілактика спрямована на захист від укусів за допомогою спеціального одягу або відлякуючих хімічних препаратів.

▲ Собачий кліщ

Паразитичні комахи

Серед комах, що паразитують на людині, відомі ектопаразити. Це представники групи вошей — головна, платтяна та лобкова воші. Це невеличкі безкрилі комахи. Вони живляться кров'ю людини, можуть переносити збудників хвороб. Зараження вошами називають педикульозом.

Профілактика педикульозу полягає в підтриманні чистоти тіла, волосся, одягу, перевірки санітарного стану вокзалів, поїздів тощо.

Людська блоха та деякі інші види блох — це ектопаразити, що живляться кров'ю. Небезпечні тим, що можуть переносити збудників чуми — бактерію чумної палички, яка міститься в їхній слині та фекаліях. Блохи також можуть поширювати енцефаліт і туляремію.

Заходами профілактики є підтримання належного санітарно-гігієнічного стану приміщень та знищення бліх і мишоподібних гризунів.

Влощиця постільна живиться кров'ю людини. При цьому деякі з них переносять небезпечні захворювання. До ектопаразитів також відносять таких кровососів, як самки гедзів, оводи, комарі. У слинних залозах вони можуть переносити збудників малярії.



▲ Головна воша

Запам'ятайте найважливіше



Паразитичні павукоподібні і комахи є, як правило, кровосисними ектопаразитами. Під час їхнього живлення разом зі слиною в ранку можуть потрапляти збудники небезпечних хвороб.

Профілактичні заходи полягають у підтриманні чистоти тіла, волосся, приміщень та громадських місць, своєчасному виявленні та лікуванні хворих, знищенні мишоподібних гризунів, мух, комарів тощо.

Перевірте свої знання

1. Яких паразитичних комах ви знаєте?
2. Чим небезпечні кліщі для людини?
- 3*. Які особливості кровосисних ектопаразитів пов'язані з паразитичним способом життя?
- 4**. Мешканців верхнього поверху одного з будинків стали турбувати укуси якихось «дрібних комах». Яким чином це може бути пов'язано з тим, що на горіщі оселилося багато голубів?

18 Тип Хордові. Безчерепні і хребетні



Тип Хордові об'єднує найбільш високоорганізованих тварин. Назва типу пов'язана з тим, що всі його представники мають хорду — хоча б у певний період життя. Для них характерна трубчаста нервова і замкнена кровоносна системи. До хордових належать безчерепні і хребетні тварини.

Загальна характеристика хордових

До хордових належать понад 42 тис. видів, які опанували всі середовища життя. Це двобічно-симетричні тришарові тварини із вторинною порожниною тіла. У всіх представників є *хорда* — осьовий внутрішній скелет. У примітивних хордових вона зберігається все життя. У високоорганізованих є тільки на початкових стадіях розвитку, а потім замінюється хребтом.

Центральна нервова система представлена *нервовою трубкою*, яка розташована над хордою. Органи дихання — зябра або легені — у зародків хордових розвиваються з верхнього відділу травної системи глотки. Кровоносна система замкнена.

Безчерепні

На Землі існує всього 35 видів безчерепних хордових. Це дуже примітивні тварини: хорда в них зберігається протягом усього життя, немає черепа і хребта.



▲ Внутрішня будова ланцетника

Такою твариною є **ланцетник**. Свою назву він отримав за подібність до хірургічного інструмента — ланцета. Це невеличка, 5–8 см завдовжки, придонна тварина, яка живе в Чорному морі. Ланцетник, занурившись у пісок, живиться водоростями та найпростішими, фільтруючи воду.

Ланцетник має: хорду, нервову трубку, замкнену кровоносну систему, зяброві щілини на глотці. М'язи ланцетника поділені на сегменти, що нагадує членисту будову червів. Органи чуття примітивні, головного мозку немає. Ланцетники — роздільностатеві тварини, яким притаманне зовнішнє запліднення і прямий розвиток. Про потомство не турбується.

Хребетні

Хребетні — це прогресивна група тварин, до якої належить також і людина. Ці тварини мають **хребет**, який складається з хребців. Є череп, який захищає головний мозок. Мускулатура складна, представлена позмуглованими і гладенькими м'язами. Покриви тіла складні, можуть бути похідні шкіри — *луска, пір'я, шерсть і волосся*.

Травна система диференційована на відділи та залози. Є серце. Органи дихання представлені зябрами та легенями. Нервова система підрозділяється на центральну, периферичну, є **органи чуття**. Органи виділення — парні нирки. До хребетних належать риби, земноводні, плазуни, птахи та ссавці — понад 40 тис. видів тварин.

Запам'ятайте найважливіше



Тип Хордові об'єднує високоорганізованих тварин, які походять від давніх червів. Представники хордових мають хорду (хоча б частину життя), трубчасту нервову систему, замкнену кровоносну систему.

Перевірте свої знання

1. Які загальні ознаки хордових тварин?
2. Які риси будови та життєдіяльності ланцетника звичайного підтверджують, що він належить до хордових? до безчерепних?
- 3*. Що спільного в ланцетника з хребетними та безхребетними?
- 4**. Чому хребетних тварин у сучасному світі багато, а безхребетних мало?

19 Риби. Кісткові риби



Риби — найдавніші хребетні, що добре пристосувалися до життя у воді. Вони, як правило, мають тіло обтічної форми з плавцями, вкриті лускою і дихають зябрами. Риби налічують понад 20 тис. видів. Поділяються на хрящових та кісткових риб.

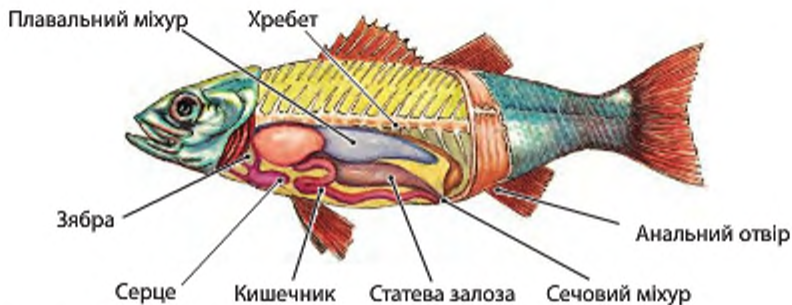
Кісткові риби

Зовнішня будова та спосіб життя. Обтічна форма тіла, у якому голова плавно переходить у тулуб, а тулуб — у хвіст, сприяє пересуванню в щільному середовищі, яким є вода. Є плавці, кожен з яких виконує певну функцію. *Хвостовий плавець* — просування вперед, *грудні та черевні* — підтримання рівноваги, *анальний і спинний* — розтигання води. Шкіра вкрита лускою, що захищає тіло від ушкоджень, а слиз зменшує тертя і рятує від бактерій та грибів. Забарвлення маскує.

На голові розташовані ротовий отвір, піздрі, очі. На межі голови й тулуба є кісткові пластинки, які захищають зябра, — *зяброві кришки*.



▲ Зовнішня будова риби



▲ Внутрішня будова риби

Внутрішня будова. Кістковий скелет складається із черепа, хребта та плавців. Хребет утворюється з *хребців*, у ньому виділяють *тулубовий* і *хвостовий* відділи. Хребці рухомо сполучені один з одним, тому риба може згинати тулуб, що важливо для її рухів. *Риб* захищають внутрішні органи риби.

Травна система починається ротовим отвором, де можуть бути зуби. Вони допомагають утримувати здобич. Через глотку та стравохід їжа потрапляє до шлунка (він є тільки в хижих риб), а потім — до кишечника, куди впадають протоки підшлункової залози, печінки та жовчного міхура. Там їжа перетравлюється, а в нижніх відділах кишечника поживні речовини всмоктуються в кров. Неперетравлені рештки видаляються. **Плавальний міхур**, що є виростом кишечника, допомагає регулювати глибину занурення.

Дихають риби зябрами. **Кровоносна система** замкнена, складається з двокамерного серця (одна камера — передсердя, інша — шлуночок) і кровоносних судин. У парних стрічкоподібних нирках утворюється сеча, яка по сечоводах надходить до сечового міхура, накопичується там і виводиться пазовні.

Первову систему кісткових риб утворюють головний і спинний мозок. Спинний мозок розташований у верхньому каналі хребта. Від нього ліворуч і праворуч відходять нерви, по яких сигнали із центральної нервової системи надходять до органів і тканин. Головний мозок захищений черепом. У головному мозку всіх хребетних розрізняють *передній*, *проміжний*, *середній*, *довгастий мозок* і *задній з мозочком*. Кожний відділ виконує певні функції. **Органи чуття** пристосовані до водного середовища: *зір*, *нюх*, *слух*, *чуття рівноваги*, *дотику*. Клітини, що визначають смак, розташовані не тільки в ротовій порожнині, а й розкидані по всій поверхні тіла.



Ікринка



Личинка



Мальок



Доросла риба

▲ Стадії розвитку риб

Осетрові — це невелика за кількістю видів група давніх риб, що мають багато спільного з хрящовими рибами. Вони зберігають хорду все життя, хрящовий череп. Плавці розташовуються в горизонтальній площині, а хвостовий плавець нерівнолопатевий (верхня частина більша), передня частина голови видовжена, називається *рострумом*. Такими рисами вони нагадують хрящових риб.

Осетрові риби — *осетер*, *білуга*, *стерлядь* — є цінними промисловими видами. Здавна цінувалася смачна і корисна ікра осетрових (чорпа).



▲ Камбали в процесі еволюції пристосувалися до донного способу життя. Навіть очі в них розташовані на одному боці

Особливий орган чуття, що є характерною ознакою всіх риб, — це *бічна лінія*. Вона являє собою два канали, які проходять у шкірі вздовж тулуба з лівого і правого боку і сполучаються із зовнішнім середовищем отворами. Рецептори, які містяться в каналах, передають по нервах інформацію про силу та напрямок течії води в мозок. Бічна лінія також є органом дотику та нюху.

Розмноження. Більшість риб — роздільностатеві організми. У самців утворюються сперматозоїди, їх називають *молочком*. У самок — яйцеклітини, їх називають *ікряю*. Статеві клітини виводяться у воду, де й відбувається запліднення. Є риби, що можуть народжувати личинок, як гуппі, та мечоносці.

Різноманітність кісткових риб

Серед кісткових риб є такі, що живуть у морській та у прісній воді, є великі і маленькі риби, хижі і рослиноїдні тощо.

Оселедцеподібні посідають перше місце в промислі. Нам добре відомі океанічний оселедець, норвезький оселедець, сардина, івасі, килька, тюлька. Високо цінуються лососеві риби, до яких належать сьомга, кумжа, горбуша, форель, сиг, омуль, таймень.

До коропоподібних належать вобла, плітка, язз, лин, карась, тарань, лящ, сазан, сом. Сазан є диким предком свійського коропа. Людина вивела декілька порід коропа. Влизько 5 тис. років тому в Стародавньому Китаї були виведені деко-

ративні акваріумні золоті риби, предком яких був сріблястий карась.

Група камбалових об'єднує дивовижних придонних риб, які у процесі еволюції набули плоскої форми. Цікаво, що личинки камбал не плоскі й схожі на звичайних риб.

Незвичайними є дводинні риби. Їх так називали тому, що вони мають одну або дві легені. Африканський протоптерус, коли водою пересихає, заривається в мул, виділяє слиз, який утворює захисну капсулу, і впадає в сплячку на 4 місяці. У цей час риба не живиться, дихає легенями, а з настанням сприятливого періоду (дощів) прокидається. Предки дводинних риб, імовірно, могли дихати атмосферним повітрям і пересуватися суходолом.

А в Індійському океані зберігся один вид кистеперих риб — латимерія. Скелет її парних плавців нагадує скелет кінцівок наземних хребетних. У латимерій є легеня, але вона заповнена жиром і не використовується для дихання. Учені вважають, що від кистеперих риб походять стародавні земноводні.



▲ Лепідосирен може дихати і зябрами і легенями



▲ Латимерія — єдиний представник кистеперих риб, який дожив до наших днів

Запам'ятайте найважливіше



До риб належить велика кількість водних мешканців, які чудово пристосовані до життя у воді. Вони мають обтічну форму, плавці, тіло, вкрите лускою. Вічна лінія — особливий орган чуття риб. Серце риб двокамерне. Кісткові риби в дорослому стані мають кістковий хребет, череп, зяброві кришки, плавальний міхур.

Перевірте свої знання

1. Які загальні риси мають риби?
2. Які риси будови мають кісткові риби?
- 3*. Доведіть, що короп є свійською рибою.
- 4**. Чому риба колючка відкладає близько 30 ікринок, а риба-місяць — близько 300 млн?

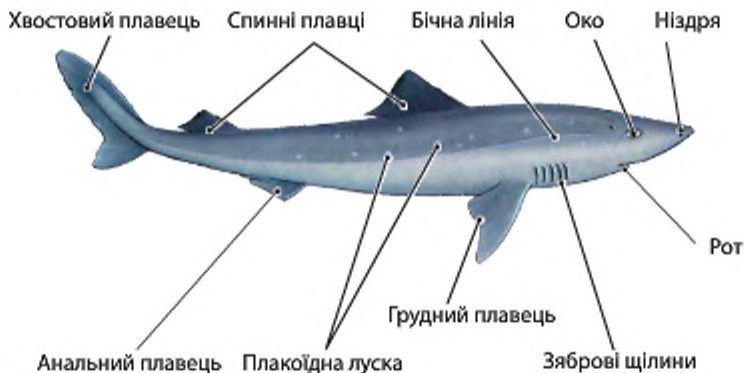
20 Хрящові риби



Хрящові риби більш давні, ніж кісткові. Вони живуть переважно в солоній воді. Їхній скелет протягом усього життя залишається хрящовим. До хрящових риб належить декілька рядів, серед яких найвідомішими є акули та скати.

Зовнішня будова та спосіб життя

Типовими представниками хрящових риб є акули. Більшість акул — хижаки, тому їх часто називають піратами морів. Вони мають видовжене торпедоподібне тіло, що забезпечує менший спротив води під час руху, а, значить, високу швидкість. Передня частина голови видовжена — це *рострум*, а ротовий отвір розташований знизу, що дозволяє широко розкривати рот. Зяброві щілини не закриті зябровими кришками, їх добре видно. Парні плавці розташовані горизонтально, верхня лопать хвостового плавця, як в осетрових, більша за нижню. Тіло вкрите лускою особливої будови: на кожній



▲ Зовнішня будова хрящової риби



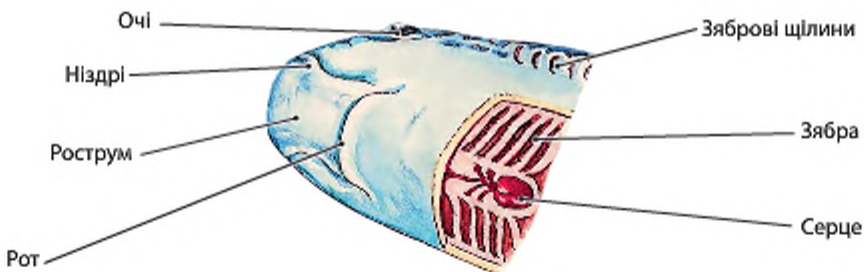
▲ Білу акулу ще називають «біла смерть»

лусочці-пластинці є зубець. Така луска називається *плакоїдною*. Луска заходить на щелепи — тут вона більша і виконує функції зубів. Таким чином, зуби сучасних хребетних походять від луски стародавніх риб. Зуби розташовані в декілька рядів і є грізною зброєю акул.

Внутрішня будова

У хрящових риб, як і у кісткових, у **скелеті** розрізняють череп, хребет і скелет плавців, але вони хрящові. Між тілами хребців і всередині них протягом життя зберігаються ділянки хорди. Скелет плавців має складнішу будову, ніж у кісткових риб. Плавального міхура немає, тому хрящові риби, щоб не «потонути», повинні або весь час плисти, або лежати на дні.

Травна система влаштована так само, як у кісткових риб: ротовий отвір, глотка із зябровими щілинами, стравохід, шлунок,



▲ Будова головного відділу акули

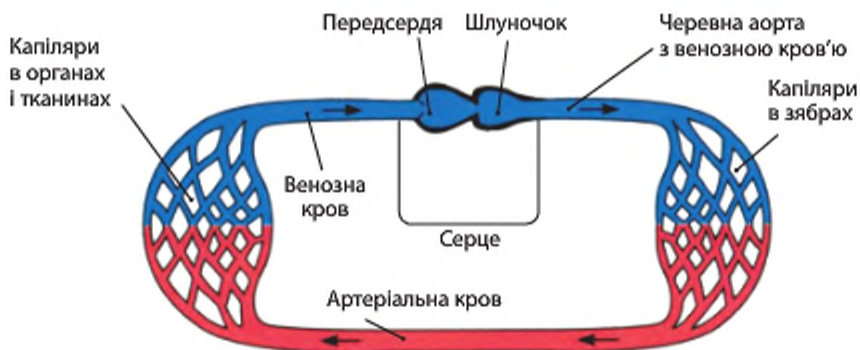
кишечник. Травні залози — підшлункова залоза та печінка із жовчним міхуром. Біля основи хвоста у хрящових риб є розширення, у яке надходять неперетравлені рештки, сеча та статеві продукти. Це *клоака*, яка відкривається назовні одним отвором.

Дихають хрящові риби так само, як кісткові, зябрами. Кожна зяброва щілина відкривається одним кінцем у глотку, а іншим — на поверхню тіла. **Кровоносна, видільна, первова** системи хрящових риб влаштовані так само, як у кісткових. Органи чуття: очі, внутрішнє вухо, бічна лінія, орган рівноваги — надзвичайно розвинені, так само, як дотик і смак.

Розмноження у хрящових риб відбувається більш досконало, ніж у кісткових. Саме тому, напевно, вони успішно конкурують з кістковими рибами. Хрящові риби роздільностатеві, у них внутрішнє запліднення, тому вони виробляють невелику кількість статевих продуктів, а значить, витрачають на це менше енергії та органічних речовин.

Частина хрящових риб відкладає запліднені яйця. Вони досить великі — до 60 см, містять багато поживних речовин для зародка, мають захисну рогову оболонку з гачечками та нитками, якими прикріплюються до підводних об'єктів. З яєць вилуплюється досить велика личинка, яка спочатку живиться запасом поживних речовин.

Є хрящові риби, у яких зародок отримує поживні речовини з яйця, що знаходиться в тілі матері. Це називається *яйцеживородінням*. Є риби, у яких система розмноження ще досконаліша. Зародок розвивається у тілі самки й отримує живлення не з яйця, а з тіла материнського організму. В особливій камері — *матці* — утворюють-



▲ Система кровообігу у риб



▲ Риба-молот має на голові характерні вирости, перпендикулярні до тулуба, на яких розміщені очі

ся особливий орган — *плацента*, який зв'язує організм дитинчати й матері. У плаценті переплітаються кровоносні судини маляка й матері. Через стінки цих судин відбувається збагачення крові дитинчати поживними речовинами та киснем. Це називається *живородінням*. У разі живородіння на світ з'являються більш самостійні особини, тому вони мають більше шансів вижити.

Різноманітність хрящових риб

До групи акул належать хрящові риби з веретеноподібним тілом. Усі вони мають плакоїдну луску. Більшість з них — це досконалі хижаки з гострими зубами, які полюють на рибу, можуть бути небезпечними для людей. Але є акули, які живляться планктоном і дрібною рибою, фільтруючи воду. Такою є *китова акула*, яка отримала свою назву за великі розміри, бо може досягати довжини 20 м і маси 12 тонн, але є безпечною для людини. Усі акули живуть у солоній воді, але декілька видів здатні заходити в річки і жити якийсь час у прісній воді.

Найнебезпечнішими для людини визнані *білі акули*, або *кархародони*. Найбільші екземпляри досягають 8 м. Вони полюють на рибу, можуть проковтнути двометрового тюленя, описані випадки нападу не тільки на плавців, але навіть на людей, які перебували в човнах.

Лютістю і людоджерством відзначаються також *тигрова акула*, що дістала свою назву завдяки смугам на тулубі, *акула-молот*, голова якої нагадує молоток, *акула-жако*, найбільш швидкісна, *сіра акула*, яка може запливати в гирла великих тропічних річок і підніматися ними на тисячі кілометрів.



▲ Катран не становить небезпеки для людини

Катран, або *колюча акула*, — єдиний вид акули, що живе в Україні в Чорному морі, вона не становить небезпеки, живиться рибою, ракоподібними та молюсками, є об'єктом промислу. У Чорному морі можна також зустріти безпечну для людини *котячу акулу* (довжина до 1 м), яка запливає із Середземного моря.

Скати мають сплюснене в спинно-черевному напрямі тіло. У них округла голова, роstrума немає, шкіра гола, зяброві щілини розташовані на череві. Більшість скатів живляться малорухомими придонними організмами. На відміну від акул, зуби у скатів тупі, оскільки вони потрібні для перемелювання черепашок молюсків і панцирів ракоподібних.

Є скати, що живляться в товщі води. Найбільший з них — *манта*, її довжина досягає 7 м, а вага — 2 тонни. Манту ще називають морським дияволом, за вирости на передній частині голови, що нагадують роги. Вона ширяє у воді, плавно змахуючи бічними плоскими частинами тіла, як крилами. Манта живиться планктоном і дрібною рибою, фільтруючи воду. Іноді вона підіймається до поверхні води, вистрибує і потім падає на поверхню води, щоб позбутися шкірних паразитів.

У деяких скатів з'явилося дуже цікаве пристосування — електричні органи, які в процесі еволюції утворилися з м'язів. Ці органи виробляють електрику у вигляді розрядів, що повторюються. За допомогою таких розрядів *електричні скати* оглушують здобич і захищаються від ворогів. Електричні скати бувають різних розмірів — від 15 см до 2 м. Великий скат випускає такий потужний розряд, що може вбити людину.



▲ Більшість скатів мешкає в морській воді,



▲ Кожна манта має унікальне забарвлення

У Чорному морі трапляється два види скатів: морська лисиця і морський кіт. *Морський кіт*, або *скат-хвостокол*, може бути небезпечним, якщо людина на нього стане. На хвості ската є зазублена отруйна шпилька, її укол спричиняє різкий біль, набряк, підвищення температури, може навіть наступити тимчасовий параліч.

Запам'ятайте найважливіше



Хрящові риби — це давні риби з хрящовим скелетом, у яких залишки хорди зберігаються впродовж усього життя. У них немає плавального міхура і зябрових кришок, луска плакоїдна. Запліднення переважно внутрішнє. Хрящові риби включають акул і скатів. Акули мають веретеноподібне тіло, більшість є хижаками,

що живляться рибою, є види, небезпечні для людини. Скати мають сплюснене тіло. Вони ведуть малорухомий придонний спосіб життя, поїдаючи молюсків та ракоподібних.

Перевірте свої знання

1. Якими загальними рисами можна характеризувати хрящових риб?
2. Порівняйте зовнішню будову хрящових і кісткових риб.
- 3*. Поясніть вираз «акули приречені на вічний рух».
- 4**. Чи правильним є твердження: чим більша акула, тим небезпечніша вона для людини? Доведіть.

21

Земноводні (амфібії)

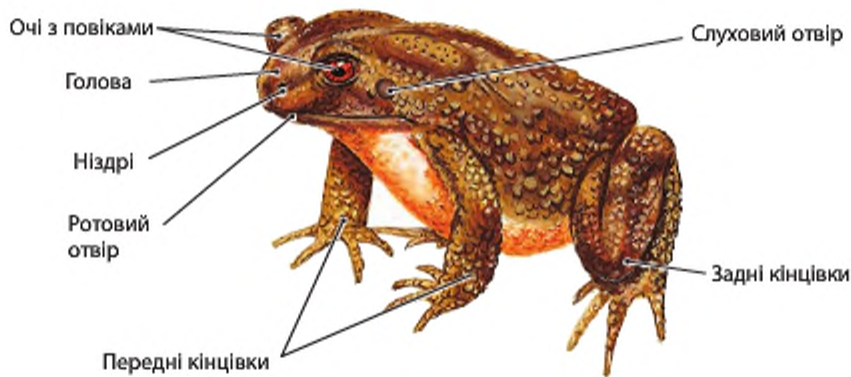


Земноводні — нечисленна група найдавніших наземних хребетних тварин. Їхнє життя, як правило, досить тісно пов'язане як з наземним, так і з водним середовищами, що відбивається у назві. До земноводних належать хвостаті, безхвості та безногі.

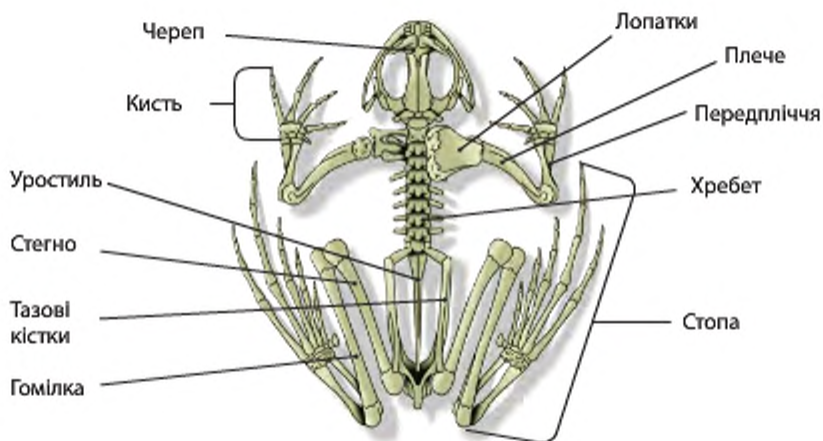
Зовнішня будова та спосіб життя

Тіло жаби, типового представника земноводних, коротке, почленоване на голову, тулуб і кінцівки. Шкіра гола, вкрита слизом, який захищає її від мікроорганізмів. На суходолі жаба стрибає або лазить, а у воді вправно плаває, відштовхуючись задніми кінцівками, що мають перетинки між пальцями.

На голові у жаби розташовані широкий рот, великі опуклі очі з повіками, ніздрі і слухові отвори, затягнуті шкірястою барабанною перетинкою. Живляться жаби в основному комахами, яких ловлять за допомогою липкого язика.



▲ Зовнішня будова земноводного



▲ Будова скелета жаби (вигляд зверху)

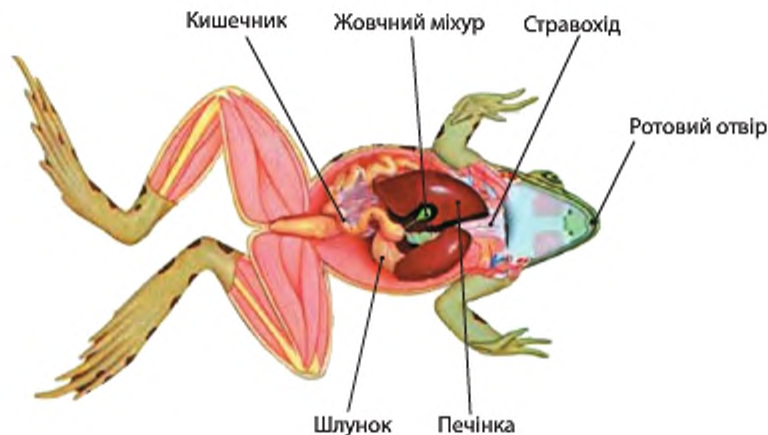
Внутрішня будова

Скелет у жаб складніший, ніж у риб, поділяється на **череп**, **хребет**, **скелет кінцівок**, **пояси кінцівок**. У хребті з'являється шийний хребець, крижовий відділ. Принципова будова кінцівок однакова для земноводних, плазунів, птахів і ссавців.

Будова кінцівок жаби

Відділи	Особливості будови (кістки)
Вільні верхні кінцівки	Плече — плечова кістка; передпліччя — ліктьова та променева кістки (зрослі); кисть — кістки зап'ястка, п'ястка і фаланг пальців
Вільні нижні кінцівки	Стегно — стегнова кістка; гомілка — велика і мала гомілкові кістки (зрослі); стопа — кістки передплесна, плесна і фаланг пальців

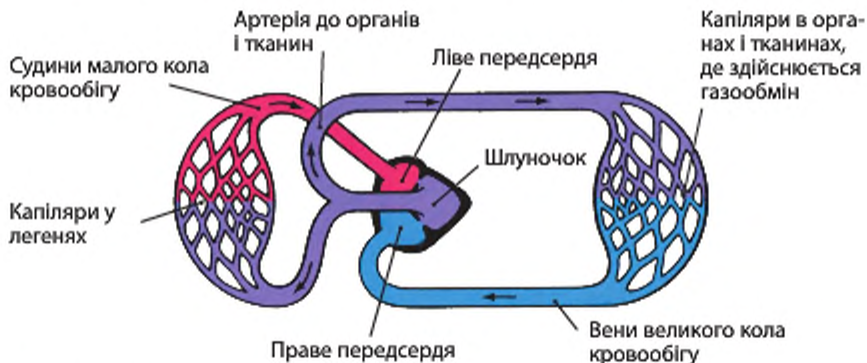
Кінцівки земноводних дуже добре рухаються завдяки поясам. У верхніх кінцівок він складається з грудини, парних воронячих кісток, ключиць і лопаток. У нижніх — з парних зрощених тазових кісток. Добре розвинені м'язи задніх кінцівок, які несуть основне навантаження під час руху.



▲ Внутрішня будова жаби

Усі системи органів мають риси пристосування до життя на суходолі. У земноводних з'являються **слинні залози**, що змочують їжу. Неперетравлені рештки видаляються назовні через **клоаку** — особливе розширення, куди надходять також продукти виділення і статеві продукти.

Земноводні можуть дихати на суходолі й у воді. Органи дихання — легені і шкіра, але легені недосконалі, шкірне дихання переважає. Воно можливе тоді, коли шкіра волога, її висихання веде до загибелі тварин. Слід зазначити, що, хоча земноводні можуть



▲ Кровоносна система земноводних

перебувати на суходолі тривалий час, їхнє життя неможливе без води.

На відміну від риб, серце земноводних трикамерне, складається з двох передсердь і одного шлуночка. Вони мають два кола кровообігу (додається мале, так зване легеневе коло). Обмін речовин у земноводних не дуже інтенсивний, температура їхнього тіла, як і в риб, залежить від температури навколишнього середовища, тобто вони **пойкілотермі**.

Нервова система влаштована так само, як і в риб. Але передній мозок розвинений краще, у ньому можна виділити дві півкулі. А ось мозочок, який відповідає за координацію рухів, — відносно невеликий, що пов'язано з більш одноманітними рухами земноводних. Жаби мають більш досконалі органи слуху, з'являється середнє вухо, адже в повітряному середовищі складніше сприймати звуки. Їм властиві органи нюху та смаку, а бічна лінія у більшості є тільки в личинок.

Земноводні — це роздільностатеві організми. Самці мають сім'яники, а самки — яєчники.

Коли настає час розмноження, земноводні прямують до водойми, де проходив їхній розвиток. Подібно до риб, самка викидає у воду ікру, а самець її запліднює. З ікринок вилуплюються личинки-пуголовки. Вони не схожі на дорослих тварин, не мають кінцівок, мають хвіст, бічну лінію, зябра, двокамерне серце, живуть у воді і живляться рослинною їжею. Поступово в них утворюються кінцівки, легені, трикамерне серце, згодом пуголовок стає більше схожим на жабу. Останнім зникає хвіст, і молода жаба починає жити тваринною їжею. Таким чином, розвиток у земноводних, на відміну від риб, непрямої, тісно пов'язаний з водним середовищем.

Різноманітність та значення земноводних

Безхвості — це найбільш високоорганізовані земноводні. Це жаби, ропухи, квакші, кумки. В Україні поширена *трав'янка*, *озерна й гостроморда жаби*. Вони корисні, бо контролюють чисельність комарів, мух та інших комах, які є їхньою їжею. У свою чергу вони самі є кормом для риб, чапель, норок, тхорів, видр тощо. Люди використовують жаб для дослідів. У багатьох країнах жаб вирощують на спеціальних фермах і вживають у їжу.

**Обережно!
Отруйні
тварини!**



▲ Чемпіонами серед отруйних амфібій є жаби-дереволази — невеличкі тварини, що живуть у лісах Південної Америки. Їхня шкіра яскраво забарвлена, що є попередженням для інших тварин, тому їх ніхто не чіпає. Самі жаби до своєї отрути нечутливі.



▲ Озерна жаба — звичайна мешканка стоячих і тихоплинних водойм



▲ Сіра ропуха живе на суходолі. Вона поїдає слимаків, комарів та інших шкідників



▲ Квакша звичайна — деревна тварина. Проте вона вміє добре плавати

А от *яванську літаючу жабу* можна побачити в повітрі. Вона веде деревний спосіб життя, має між пальцями перетинки, що допомагають їй під час стрибання вправно планувати, перелітаючи на відстань 15–20 м. Дуже цікава австралійська жаба *піна суринамська*, яка виношує потомство на спині.

Ропухи, на відміну від жаб, ведуть наземний спосіб життя, тому їхня шкіра грубіша і містить більше залоз. Часто ропухи викликають у людей огиду, але ці корисні тварини знищують величезну кількість комах-шкідників. У середні віки селяни Європи навіть купували ропух на базарах і випускали у своїх садах і городах. В Україні живуть *зелена і звичайна ропухи*, які риють пірки в землі, а розмножуються у водоймах, де колись самі вилупилися.

Квакші — дрібні деревні жаби, які живуть на різних континентах. Вони вправно лазять по деревах, бо мають спеціальні присоски на кінчиках пальців, а деякі — навіть на череві. В Україні живе *звичайна квакша*, а в Південній Америці водяться *сумчасті квакші*, самки якої виношують ікру у шкірястій кишені на спині.

Хвостаті — це нечисленний ряд земноводних, до яких належать саламандри та тритони. Зовні вони нагадують ящірок, бо мають хвіст. В Україні живуть *звичайний і гребінчастий тритони*. Улітку їх можна побачити у стоячих і повільних водоймах, а наприкінці літа вони виходять на суходіл, знаходять затишне місце під колодою чи під каменем і там зимують.

Саламандри живуть у вологих і тінистих лісах, з водою вони зв'язані менше, ніж тритони, зазвичай мають плямисте забарвлення. Слиз на їхньому тілі отруйний, що є чудовим захистом від хижаків. *Японська гігантська саламандра* живе в гірських річках Японії та Центрального Китаю і досягає 150 см завдовжки.

До хвостатих земноводних належать дивовижні тварини *протеї*. Вони трапляються в підземних



▲ Отруйні жаби, як правило, мають застережувальне забарвлення



▲ Дуже цікаві жаби-поросята. Вони висиджують ікру, закопуючи її в землю

водоймах Балканського півострова і в дрібних зарослих водоймах Північної Америки. Протягом усього життя в них зберігаються зябра, кінцівки дуже маленькі, не придатні для пересування суходолом, очі приховані під складками шкіри.

Безногі — це нечисленні найпримітивніші земноводні, які пристосувалися до риучого способу життя. Зовні вони подібні до земляних черв'яків: ніг немає, шкіра гола й слизувата, очей практично немає. Це відображено в їхній назві — **черв'яги**. Живуть вони в Південній Америці, Тропічній Африці, на півдні Азії. Мешкають черв'яги у вологих місцях, живляться ґрунтовими комахами.

Запам'ятайте найважливіше



Земноводні — це пойкилотермні хребетні тварини, що займають проміжне положення між рибами та наземними хребетними організмами. Для земноводних характерні такі ознаки: тіло складається з голови, тулуба, кінцівок, шкіра гола із залозами. Є трикамерне серце, два кола кровообігу, дихання за допомогою

шкіри та легенів, зовнішнє запліднення, непрямий розвиток. Сучасні земноводні включають ряди Хвостаті, Безхвості і Безногі.

Перевірте свої знання

1. Яке значення земноводних у природі і для життя людини?
2. Які особливості дихальної системи земноводних?
- 3*. Чому в риб очі без повік, а у жаб є повіки?
- 4**. Чи може жаба дихати з відкритим ротом? Розгляньте різні варіанти.

22 Плазуни (рептилії)

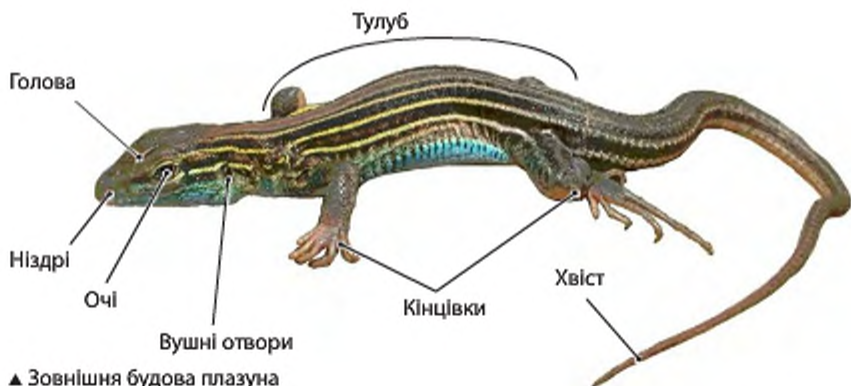


Плазуни походять від давніх земноводних. Рухаються вони, плазуючи, тобто притискаючи тіло до землі і вигинаючи його в боки. Це пов'язано з тим, що їхні кінцівки розташовані з боків тулуба. До сучасних плазунів належать дзьобоголові, лускаті, крокодили і черепахи.

Зовнішня будова та спосіб життя

Розглянемо ящірку прудку як типового представника плазунів. Живуть ящірки в лісах, степах, пустелях, швидко рухаються. На відміну від земноводних, їхня життєдіяльність не залежить від води. Тіло ящірки струнке, видовжене, почленоване на голову, шию, тулуб, кінцівки та хвіст. Шкіра суха, вкрита лусками, залоз практично немає. Така шкіра дозволяє організму зберегти воду. Забарвлення допомагає маскуватися.

На голові у ящірки розташовані вузький рот, очі, захищені повіками (є третя прозора повіка, яка закриває око з внутрішнього кута), піздрі, вушні отвори, зтягнуті барабанною перетинкою.



▲ Зовнішня будова плазуна

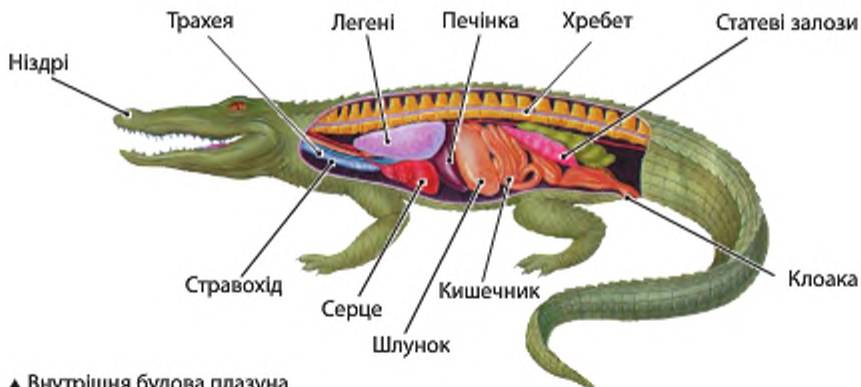


▲ Плазуни часто гріються на осонні

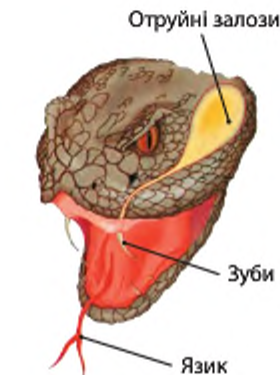
Ящірки активні в теплий час, бо температура їхнього тіла залежить від зовнішнього середовища, тобто вони пойкилотермні. Зимують тварини в норах, під корінням дерев.

Внутрішня будова

Скелет ящірки подібний до скелета жаби, поділяється на череп, хребет, скелет кінцівок, пояси кінцівок. До складу *хребта* входять відділи: *шийний* (8 хребців), *попереково-грудний* (22 хребці), *крижовий* (два хребці) і *хвостовий*. Завдяки досконалішій будові шийного відділу голова плазунів, на відміну від голови земноводних, дуже



▲ Внутрішня будова плазуна



▲ Будова щелепно-ротового апарату отруйної змії



▲ Довгий роздвоєний язик змії — це орган дотику і смаку



▲ Змії вилуплюються із яєць

рухома. Попереково-грудні хребці мають *ребра*, з яких перші п'ять пар зростаються на черевному боці з особливою кісткою — *грудиною*. Так у плазунів утворюється *грудна клітка*, яка захищає легені, серце і допомагає нагнітати повітря в легені. До крижових хребців приєднуються тазові кістки. *Пояси передніх і задніх кінцівок*, вільні передні та задні кінцівки практично такі ж, як у земноводних. *М'язова система* плазунів досконаліша, ніж у земноводних.

Травна система влаштована так само, як у земноводних.

Плазуни дихають тільки легеньми, які мають дрібніші, ніж у земноводних, комірки, тому працюють ефективніше. Повітря в легені надходить через систему органів: *гортань, трахея, два бронхи*.

Серце трикамерне, але у плуночку з'являється неповна перегородка, яка розділяє артеріальну та венозну кров таким чином, що до голови надходить практично артеріальна кров, а до органів і тканин — більш насичена киснем кров, ніж у земноводних. У крокодилів перегородка в плуночку повна, отже, серце чотирикамерне.

У плазунів більш досконалий головний мозок, особливо півкулі переднього мозку, що мають кору із сірої речовини, і мозочок. Це підґрунтя для досить складної поведінки, у плазунів утворюються умовні рефлекси.

У рептилій добре розвинені чуття дотику і смаку. За допомогою роздвоєного язика тварини визначають різницю в концентрації певних речовин і таким чином можуть рухатися по сліду, що дозволяє їм успішно полювати. Змії здатні сприймати інфрачервоне випромінювання і різницю температур в 0,001 °C.

Внутрішнє запліднення плазунів відбувається на суходолі. Яйця вкриті щільною шкірястою оболонкою і містять запас поживних речовин для зародка. З яєць вилуплюються організми, схожі на дорослих. У деяких плазунів спостерігається живородіння.

Різноманітність та значення плазунів

Із дзюбоголовок збереглися лише *гатерії*. Зовні вони схожі на ящірок, мають на тімі третє око, дуже схоже на звичайне. Гатерії живуть на островах поблизу Нової Зеландії, де, на жаль, знищуються свинями, щурами та собаками, завезеними з Європи. Гатерії занесені до Міжнародної Червоної книги.

Лускаті — це найчисленніший ряд рептилій, поширених на всіх континентах, окрім Антарктиди. Їхнє тіло вкрите роговими лусками, звідси й назва ряду. До лускатих належать ящірки, змії, хамелеони. Ящірки дуже корисні, бо знищують комах-шкідників. Серед них є багато дуже цікавих: гекони, агами, ігуани тощо.

Найбільші у світі ящірки — *варани*, які завдовжки досягають 3,5 м, їх можна зустріти в Африці, Південній Азії, Австралії, на островах Океанії. Це хижаки, що полюють на дрібних ссавців, птахів тощо. В Україні є декілька видів ящірок, серед яких безногі веретільниця (мідянка) і жовтопуз. Їх часто плутають зі зміями і вбивають.

Змії живуть скрізь, навіть за Полярним колом, але у теплих країнах їх більше. У процесі еволюції вони пристосувалися до повзання, тому не мають кінцівок, а їхні повіки приросли і про-



▲ Гатерія — найбільш холодостійка ящірка. Вона активна навіть при температурі +6 °C



▲ Хамелеон здатний змінювати забарвлення своєї шкіри, уподібнюючи його до кольорів тієї місцевості, де йому треба залишитися непоміченим



▲ Варан — це найбільша сучасна ящірка, небезпечний навіть для великих тварин хижак



▲ Ігуана — велика ящірка. Можливо, що це один із найдавніших видів плазунів, які живуть на Землі



▲ Змія атакує



▲ Індійська кобра відома також як очкова кобра через малюнок на капюшоні

зорі (звідси і незмигний погляд). Хребет змії може мати до 400 хребців з ребрами. Верхня та нижня щелепи сполучені рухомо, тому змії можуть заковтувати здобич, що товстіша від них. Живляться вони тваринною їжею, можуть бути отруйними. В отруйних змій у великих передніх зубах є канали, по яких стікає отрута. Язик змії називають «жалом», але він не жалить, це орган дотику і смаку. Неотруйні змії душать здобич, обвиваючись кругом неї, як, наприклад, удави.

В Україні можна зустріти звичайного вужа, який живиться жабами, ящірками, гризунами, комахами, зовсім не отруйний. Упізнати його можна по двох жовтих плямах, розташованих на голові. Серед отруйних змій в Україні живе звичайна гадюка. Укус гадюки небезпечний для людини і може призвести до смерті. Слід бути обережним: гадюка може вкусити, якщо її по-тривожити.

Отруйними також є кобра, гримуча змія, піщана ефа, гюрза, морські змії, що живуть у Ти-

хому та Індійському океанах. З отруйних змій беруть отруту, яку використовують у медицині.

Крокодили — це найбільш високоорганізовані напівводні плазуни з видовженим тілом, вкритим роговими щитками. Вони мають добре розвинені легені і чотирикамерне серце, залишаючись пойкилотермними. Крокодили — це великі хижаки, які живляться різними тваринами — від молюсків і раків до великих ссавців, нападають на людей. Крокодили є об'єктами промислу, високо цінуються їхні шкіра та м'ясо, їх розводять штучно.

Черепahi мають панцир, у якому ховаються голова та інші органи. Панцир утворений зрослими кістками, роговими щитками і шкірними пластинками.

Найбільша сухопутна — *слонова черепаха* масою до 200 кг, вона занесена до Червоної книги. *Сунових*, або *зелених*, *черепах* масою до 450 кг пірати використовували як живі консерви, беручи із собою в плавання. Зараз вони є об'єктами промислу. В Україні можна зустріти *болотяну* та *степову черепаху*. Більшість черепах потребують охорони.



▲ Слонова черепаха — найбільша серед черепах. Довжина її панцира — до 2 м, а вага може сягати 600 кг

Запам'ятайте найважливіше



Плазуни — це наземні хребетні тварини, добре пристосовані до життя на суходолі: мають суху, вкриту лусками або щитками шкіру, дихають легенями, розмножуються на суходолі. Яйця містять великий запас поживних речовин і вкриті захисною оболонкою. До плазунів належать дзьобоголові, лускаті, крокодили і черепахи.

Перевірте свої знання

1. Як можна пояснити назву «плазуни»?
2. Чи правильне твердження, що всі змії отруйні? Навіщо зміям потрібна отрута?
- 3*. Доведіть, що плазуни краще пристосувалися до наземного способу життя, ніж земноводні.
- 4**. Як ви гадаєте, чому в Китаї стало популярним гасло «Мир — зміям, війна — щурам!»?

23 Птахи (пернаті)



Птахи — це унікальні хребетні, пристосовані до польоту, їхні передні кінцівки в процесі еволюції перетворилися на крила. Птахи живуть на всіх материках, освоїли життя в різних екологічних умовах. Сучасні птахи включають безліч видів.

Зовнішня будова та спосіб життя

Тіло птаха поділяється на голову, шию, тулуб та кінцівки. Шкіра тонка та суха, не має залоз, вкрита пір'ям, що є її похідним і за своїм хімічним складом схоже на луски плазунів та шерсть ссавців.

На голові птахів розташовані великі очі, вушні отвори та дзьоб, що є видозміненою щелепою, він складається з наддзьобка та піддзьобка. Зубів у птахів немає, що полегшує їхню вагу і є пристосуванням до польоту. Передні кінцівки перетворені на крила і вкриті пір'ям, задні — розташовані під тулубом, вкриті лусками і закінчуються роговими кігтками.

Розгляньмо будову пір'я. За будовою та функціями пера можна розподілити на три групи: контурні, пухові та пух. **Контурне** перо складається з порожнистого **стрижня** й **опахала**. Опахало — це тонка й легка площина. Якщо розглянути його під лупою, то можна побачити, що від стрижня відходять тонкі **борідки** першого порядку, від них — борідки другого порядку. Вони налягають одне на одного



▲ Форма дзьоба у птахів відповідає типу їжі, якою вони живляться

і сполучені між собою гачечками. Контурні пера несуть основне навантаження під час польоту, а пух і пухові пера, які розташовані під ними, слугують для збереження тепла. Пух складається зі стрижня та борідок, які не сполучені між собою. Пухові пера мають ознаки контурних і пуху.

Дивовижним і надзвичайно швидким способом пересування птахів є політ. Він може бути махаючим і ширяючим. При ширяючому польоті крила птаха широко розкриті, але він не махає ними, використовуючи природні потоки повітря подібно до дельтаплану. Під час махаючого польоту птах опускає і повертає крило, спираючись на повітря і відштовхуючись від нього, просувається уперед, створюючи підйомну силу. Птахи можуть летіти декілька днів поспіль, долаючи тисячі кілометрів.

Внутрішня будова

Кістки у птахів тонкі та порожнисті, тому скелет такий легкий (навіть оперення птаха важить більше, ніж його кістки). Усі хребці, крім шийного відділу, зрощені, завдяки чому утворюється міцний каркас, що важливо для польоту. Шийний відділ дуже рухомий, завдяки чому кут повороту голови у птахів становить 180° , а у сов — до 270° .

У більшості птахів грудина має виріст — кіль, до якого кріпляться найміцніші м'язи, що піднімають та опускають крила. У птахів, які не використовують крил (страуси), кіля немає. Передні кінцівки перетворені на крила, тазові кістки зрослися з крижовим відділом хребта, утворивши жорстку конструкцію, необхідну для польоту. Задні кінцівки забезпечують приземлення, зліт і переміщення по землі, воді, деревах. Кістки передплесна та плесна зростаються в одну кістку — цівку, яка забезпечує «м'яке приземлення» — амортизацію. Добре розвинені грудні м'язи птахів, які піднімають і опускають крила. Їхня маса досягає 30 % від маси тварини.

Травна система птахів задовольняє величезну потребу цих тварин в енергії, яка виникає



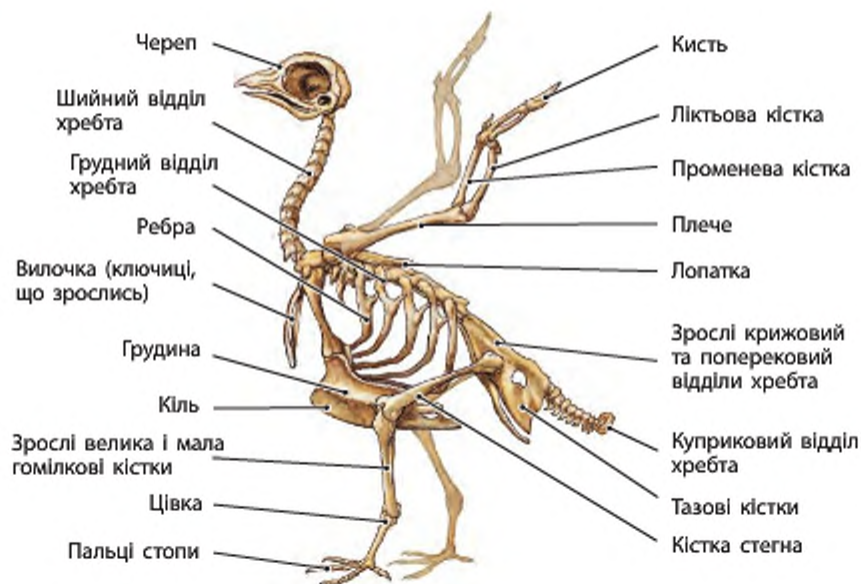
▲ Контурне перо (а); пух (б); пухове перо (в)



▲ Ширяючий політ



▲ Махаючий політ



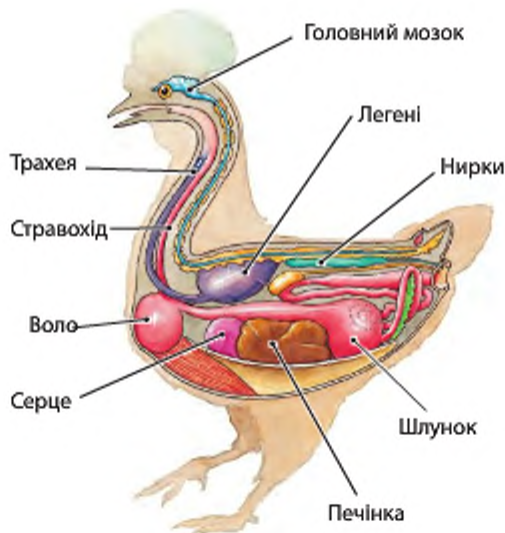
▲ Будова скелета птаха

у зв'язку з підтримкою сталої температури тіла та польотом. Птахи живляться висококалорійною їжею: плодами, багатим на вуглеводи та жири насінням рослин, а також тваринами.

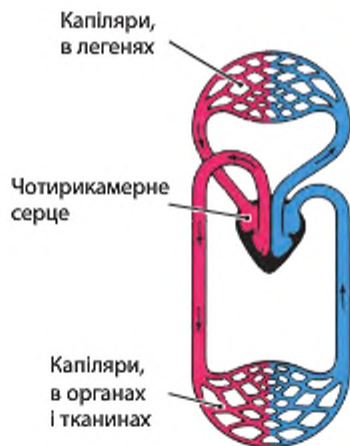
Форма дзьоба залежить від виду їжі. Так, у хижих птахів (орла, сови) дзьоб гачкоподібно зігнутий, що дозволяє розривати здобич на частини. У зерноїдних птахів (голуб) дзьоб конічної форми, що полегшує викльовування насіння з плодів. У гуски та качки дзьоб плоский, із роговими пластинками. Він відіграє роль цідильного апарату.

У деяких птахів (хижих, курячих, голубів) *стравохід* утворює розширення — *воло*. Це своєрідний мішок, де накопичується їжа. У зерноїдних у волі зерна розбухають, стають м'якшими. Крім того, у деяких птахів (голуби, фламінго) у волі утворюється спеціальна маса для вигодовування пташенят («пташине молоко»).

Шлунок складається з двох відділів: *м'язового*, де їжа перетирається, і *залозистого*, де вона перетравлюється. Птахи спеціально проковтують камінчики (їх називають жорнами), які полегшують перетравлення їжі. Неперетравлені рештки видаляються назовні через клоаку.



▲ Внутрішня будова птахів

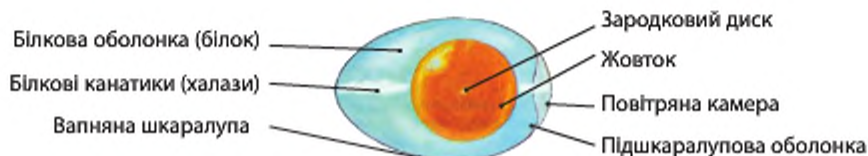


▲ Будова кровоносної системи птахів

Дихальна система птахів забезпечує окиснення поживних речовин, отриманих з їжею. Легені птахів мають комірчасту будову, складаються з крихітних міхурців-комірок, що мають величезну сумарну поверхню. Окрім легенів, птахи мають тонкостінні *повітряні мішки*, які утворені бронхами і розташовуються в тілі (лежать між м'язами, органами і навіть заходять у порожнини кісток).

Як дихають птахи? На землі птахи дихають легенями. Грудна клітка розширюється, повітря по дихальних шляхах надходить до легенів — відбувається *вдих*. Грудна клітка звужується — відбувається *видих*. У польоті для птахів характерне *подвійне дихання*. У чому його суть? Коли птах піднімає крила, повітря заповнює легені та повітряні мішки. Проходячи через них, воно збагачує кров киснем. Коли крила опускаються, стискаються повітряні мішки, і повітря, проходячи через легені, знову віддає кисень у кров. Таким чином, кров збагачується киснем і під час вдиху, і під час видиху.

Птахи мають два кола кровообігу, чотирикамерне серце, що є основою високого рівня обміну речовин і підтримання постійної (до 43,5 °C) температури тіла. Птахи — *гомойотермні* тварини. Сечового міхура у птахів немає, що значно зменшує масу тіла.



▲ Будова яйця птаха



3-й день розвитку



10-й день розвитку, кількість жовтка зменшилась



19-й день розвитку, зародок перед вилупленням



21-й день розвитку, вилуплення з яйця

Головний мозок птахів важить в 1,5–2 рази більше, ніж спинний, причому переважають передній мозок і мозочок, що є основою складних рухів та поведінки.

Птахи мають гострий зір і слух. Гострота зору в кілька разів вища, ніж у людини, особливо у хижих і нічних птахів. Слух птахів необхідний для комунікації (спілкування). Нюх, смак і дотик розвинені по-різному, залежно від способу життя.

Статеві системи птахів має свої особливості. Самки мають один яєчник з великими яйцеклітинами (жовток пташиного яйця є яйцеклітиною). Після дозрівання яйцеклітина виходить з яєчника і потрапляє до *ййцєпрово́ду*, де відбувається внутрішнє запліднення. Запліднена яйцеклітина повільно рухається *ййцєпрово́дом*, де вкривається спочатку *білком*, потім двома тонкими *підшкаралуповими оболонками* і, нарешті, *шкаралупою*. Сформоване яйце надходить до *клоаки*, а потім — у зовнішнє середовище. Увесь процес займає 12–48 годин.

Яка будова яйця? Те, що ми називаємо жовтком, — яйцеклітина із зародком і запасом поживних речовин і води. Жовток вкритий *білковою оболонкою*. Ззовні розташовані дві тонкі *підшкаралупові оболонки*. На тупому кінці яйця між ними міститься *повітряна камера*, через яку, завдяки порам на шкаралупі, відбувається газообмін між зародком і зовнішнім середовищем. Жовток у певному положенні в центрі яйця підтримують два скручені білкові канатики, які кріпляться до шкаралупи, — *халази*. У разі зміни

положення яйця вони закручуються так, щоб зародок завжди був зверху й зігрівався при насиджуванні. Зовні яйце вкрите **вапняною шкаралупою**. Вона захищає зародок від механічних ушкоджень, бактерій (бо вкрита антибактеріальною речовиною), через неї відбувається газообмін.

Коли розвиток у яйці закінчується, пташеня проколює підшкаралупову оболонку, починає дихати легеньми, а потім пробиває вапняну шкаралупу і виходить назовні. Пташенята схожі на своїх батьків, тобто *розвиток прямий*. Птахи піклуються про потомство: роблять гнізда, насиджують яйця, забезпечуючи сприятливий температурний і повітряний режим, вигодовують пташенят, навчають і захищають їх.

За ступенем зрілості пташенят птахів поділяють на нагніздних і виводкових. У *виводкових птахів* (куріпки, гуси, качки, перепели, страуси та ін.) після вилуплення пташенята зрячі, вкриті пухом, можуть пересуватися і самостійно знаходити корм. Проте дорослі птахи ще допомагають їм. У *нагніздних птахів* (голуби, горобці, сови, папуги та ін.) пташенята спочатку сліпі, глухі, майже голі. Вони не можуть самостійно пересуватися і живитися, їх зігрівають і годують батьки.

Запам'ятайте найважливіше



Птахи — це унікальні пойкилотермні хребетні, у яких передні кінцівки перетворені на крила, а тіло вкрите пір'ям. Зовнішня і внутрішня будова птахів зазнала еволюційних змін у зв'язку з пристосуванням до польоту. Птахи мають добре розвинений головний мозок — основу складної поведінки й ефективні органи

чуття. Усе це зумовило значне поширення птахів, їхнє пристосування до різних екологічних умов.

Перевірте свої знання

1. Як можна пояснити назву «пернаті»? Яких переваг надає птахам пір'я?
2. Які риси будови і життєдіяльності птахів поєднують їх з плазунами?
- 3*. Відомо, що жук у шлунку ящірки перетравлюється близько двох діб, а в шлунку птаха — 20 хвилин. Поясніть це.
- 4**. Доведіть, що особливості будови і життєдіяльності птахів пов'язані з пристосуванням до польоту.

24

Різноманітність птахів



Птахи — одна з найчисельніших груп серед хребетних тварин. Клас поділяється на три надряди: Пінгвіни, Страуси і Кілегруді, або Типові птахи. Вони пристосувалися до різних екологічних умов за місцем існування, типом харчування і місцем гніздування.

Основні систематичні групи птахів

Надряд Пінгвіни. Трапляються від Антарктиди до екватора. Це єдині птахи, що не літають, проте чудово плавають і пірнають, ловлячи рибу. Їхні крила перетворені на ласті, тому в них добре розвигнені грудні м'язи і кіль. Пір'я у воді не змочується завдяки секрету куприкової залози.

На суходолі пінгвіни повільно ходять або швидко ковзають на череві. *Імператорські пінгвіни*, найбільші серед пінгвінів (150 см заввишки), витримують низькі температури завдяки шару підшкірного жиру, щільному пір'ю, а ще зігрівають один одного, збиваючись у групи. Вони не насиджують яйця, а посять їх на лапах, прикривши червону складкою.

Надряд Безкілеві птахи. *Африканські страуси* — це великі птахи понад 275 см. Вони мають довгі ноги і шию, що дозволяє їм своєчасно помітити ворога, втекти від нього або прийняти бій. Кіль відсутній, крила недорозвинені, кістки важкі, пір'я не має борідок, куприкова залоза відсутня.

Схожими на них є страуси *нанду* та *ему*. Високо цінується м'ясо страусів, їхня шкіра, пір'я та яйця. Страуси перспективні для одомашнення, їх розводять на фермах.

Надряд Кілегруді, або Типові птахи. Це найчисельніша група птахів, які вміють літати, мають кіль і пневматичні кістки.



▲ Імператорський пінгвін охороняє своє дитинча, заховавши його між лапами

Екологічні групи за місцем існування. *Лісові птахи*, як правило, мають невеликі ноги і голову, коротку шию. Форма дзьоба пов'язана з типом харчування. *Болотяні птахи*, такі як *чаплі*, мають довгі ноги і довгу шию. *Птахи відкритих просторів*, такі як *журавлі*, мають міцні крила, легкі кістки. *Птахи, що живуть біля водойм*, такі як *пелікани*, *чайки*, *гуси*, відрізняються перетинчастими кінцівками, міцними дзьобами, добре розвиненими куприковими залозами.

Екологічні групи за місцем гніздування. *Кроногніздні птахи* роблять гнізда у деревах (*голуби*), *кущогніздні* (*соловей*), — у кущах, *душногніздні* (*синиці*) — облаштовують дупла, *нірні* — риють пори в землі (*стрижі*).

Екологічні групи за типом живлення. Птахи можуть бути *комахоїдними*, як *синиці*. Загостреними дзьобами вони знімають комах з листків або дістають зі шпарин. *Зерноїдні птахи*, такі як *вівсянки*, розкушують зерна, їхній дзьоб короткий і міцний. *Хижі птахи*, такі як *орел*, розривають здобич за допомогою міцних загнутих дзьобів і кігтів. *Всєїдні птахи* (*сороки*) мають універсальний дзьоб, живляться різною їжею.



▲ Африканські страуси — найкрупніші нелітаючі птахи на Землі. Вони досягають 2,5 м заввишки

Запам'ятайте найважливіше



Клас Птахи включає приблизно 30 рядів, пристосованих до різних умов. Клас поділяють на три надряди: Пінгвіни, Безкілеві та Типові птахи. Серед типових птахів налічують понад 26 рядів, яких поділяють на екологічні групи за типом їжі, місцем існування, місцем гніздування.

Перевірте свої знання

1. На які екологічні групи поділяють птахів?
2. Як страуси пристосувалися до життя на відкритих просторах?
- 3*. Доведіть, що пінгвіни добре пристосовані до плавання і пірнання.
- 4**. Чому в пінгвінів киль є, а у страусів немає?

25 Основні групи птахів, їхнє значення та охорона



Кілегруді птахи включають понад 26 рядів птахів, що пристосувалися до різних умов життя. Птахи мають величезне значення у природі та для життя людини, деякі з них потребують охорони.

Основні ряди птахів

Представники ряду Гусеподібні відзначаються довгою шиєю, короткими перетинчастими ногами. Ці птахи більшу частину життя проводять у воді, тому для них важливо, щоб пір'я не змочувалося. Цьому запобігає секрет куприкової залози. Дзьоб у цих птахів широкий, плоский із зубчиками або пластинками усередині, щоб підити воду. Так вони харчуються. До гусеподібних відносять *диких гусей, качок, лебедів, гаг*. Від дикої сірої гуски беруть початок *свійські гуси*, а від качки-крижня — *свійська качка*.

Найкрасивішими серед птахів вважають *лебедів*. Гніздяться вони в глухих місцях у заростях очерету або інших рослин. Лебедині пари зберігаються все життя. В Україні трапляються *лебідь-шипун* із червоним дзьобом, а на прольотах — *лебідь-кликун* із жовтим або чорним дзьобом. Полювання на лебедів заборонене!



▲ Чорний лелека — рідкісний вид, занесений до Червоної книги України

Ряд Лелекоподібні — це великі птахи з довгою шиєю та довгими ногами, з видовженим дзьобом, схожим на долото. Вони живуть у степах, лісах, горах, біля боліт. У цих птахів немає голосових зв'язок, але вони можуть видавати характерні звуки, клацаючи дзьобом. Добре відомі *чорний лелека*, який уникає людей, і *білий лелека*, який гніздиться біля осель людей і є символом родинного благополуччя. Живляться лелеки ящірками, зміями, жабами, молюсками, комахами. До цього ж ряду відносять *чапель*.

Ряд Денні хижаки включає найрізноманітніших за розміром і місцем життя птахів. Усі вони мають гачкуватий заломлений дзьоб, загнуті могутні кігті. Цим птахам властивий гарний зір, що дозволяє відстежувати здобич, здатні до тривалого ширяючого польоту. До цього ряду відносять таких красивих і швидких птахів, як орли, соколи, беркути, яструби, шуліки, грифи тощо.

Хижі птахи мають велике значення у природі, вони контролюють чисельність тварин, знищують мишоподібних гризунів і шкідливих комах.

До цього ряду відносять найбільшого птаха на землі — кондора, який має розмах крил до 3 м. Соколів з давніх-давен приручали й використовували у полюванні як ловчих птахів. За навчених птахів і зараз платять величезні гроші.

Дрібні соколи — кібчик, боривітер, дербник — корисні для лісового та сільського господарства, тому що основну частину їхньої здобичі становлять мишоподібні гризуни та шкідливі комахи.

Яструб-тетерев'ятник і яструб-перепелятник — великі красиві птахи. Основна їхня здобич — це інші птахи, на яких вони полюють. Шуліки тримаються біля річок і озер. Живляться дрібними гризунами, неповноцінною рибою і птахами. Орли, особливо степовий, дуже корисні, тому що знищують шкідливих для сільського та лісового господарства гризунів і комах. Усі орли гніздяться на деревах і скелях, лише степовий орел — на землі або в кущах. Орла-беркута використовують як ловчого птаха.

Грифи — дуже великі птахи, які живляться стервом. На довгій ший птаха майже немає оперення — це пов'язано з тим, що він живиться загиблими тваринами. Типові види: чорний гриф, білоголовий сип, ягнятник. Чорний гриф трапляється в Кримському заповіднику. Це один з найбільших птахів України.

Ряд Совоподібні включає хижих птахів (сови, пугачі, сичі) з характерною зовнішністю. У них гачкоподібний дзьоб, загнуті кігті, великі очі, гарний слух, що допомагає птахам полювати вночі, дуже рухома шия, завдяки якій голова обертається на 270°. Усі сови дуже корисні й потребують охорони.



▲ Боривітер здатний непомітно зависати в повітрі, видивляючись здобич — комах, ящірок, гризунів



▲ Сич волохатий оселяється у соснових лісах



▲ Дрохва виводить лише
1—2 пташенят на рік

Ряд Куроподібні включає наземних та деревних рослиноїдних птахів з відносно короткими закругленими крилами та сильними лапами, пристосованими для розгрибання ґрунту. До нього відносять *фазанів, павичів, куріпок, перепелів, тетеруків, глухарів, рябчиків*. Практично всі представники цього ряду мають господарське значення як об'єкти полювання або розведення. Представники цього ряду — *банківські кури*, є дикими предками свійських курей, *північноамериканська індичка* — родоначальниця свійських індичок, від *африканської цесарки* пішли всі породи свійських цесарок.

У болотах і степах живуть журавлі — представники ряду Журавлеподібні. Для них характерні довгі ноги, шия і дзьоб, короткий хвіст. Усі журавлі — перелітні птахи. Зимують у Південній Азії та Африці. В Україні поширений *сірий журавель* і *журавель малий*, або *степовий*.

«Українським страусом» називають *дрохву*, або *дудака*. Це великий (до 16 кг) птах, що живе у степах і пустелях. Лапи довгі, шия середньої довжини, дзьоб короткий, курикової залози немає. Дрохва — зникаючий вид, занесений до Червоної книги. Скорочення чисельності дрохв пов'язане з розорюванням степів, зникненням споконвічних місць життя цього птаха.

Ряд Горобцеподібні — це найчисленніший ряд, який об'єднує до 5 тис. видів, тобто близько половини сучасних птахів. До нього належать такі птахи, як *жайворонки, ластівки, дрозди, синиці, в'юрки, іволги, солов'ї, ворони, галки, шпак, сороки* і, звичайно ж, *горобці*.

Значення та охорона птахів

Значення птахів на нашій планеті важко переоцінити. Комахоїдні птахи контролюють чисельність комах, рослиноїдні сприяють поширенню насіння і плодів. Хижі птахи і ті, що живляться стервом, є санітарами природи.

Птахи рятують наші поля та сади від нашествия комах-шкідників і мишоподібних гризунів, прикрашають своїм виглядом і співом природу, є об'єктом промислу. Від свійських птахів, яких розводять на птахофермах (курей, качок, гусей, цесарок, індичок, перепелів), отримують м'ясо, яйця, пух, перо, добріва.

За певних умов птахи можуть завдавати шкоди. Так, якщо щурки поселилися поблизу пасіки, вони можуть поїдати бджіл. Деякі хижі

птахи полюють на дрібних птахів. Зіткнення птахів з літаками призводить до серйозних аварій. Здійснюючи перельоти, птахи можуть переносити серйозні інфекційні захворювання: орнітози, енцефаліти, грип.

В Україні існує законодавча база з охорони птахів. Полювання на промислові види птахів можливе тільки в певний час, птахів охороняють у заповідниках, заказниках. Але цього недостатньо. Охорона птахів — обов'язок кожного. До Червоної книги України занесено 67 видів птахів.

Кожна людина повинна брати участь в охороні птахів. Під час гніздування (травень — липень) у лісі не можна шуміти, руйнувати гнізда, брати до рук яйця і пташенят, бо після цього батьки можуть уже не повернутися в гніздо.

Слід підгодовувати птахів під час сніжної зими і лютих морозів. Якщо у птаха достатньо корму, він не замерзне. Для зерноїдних птахів знайдіть насіння соняшнику, просо, пшоно, а синицям прикріпіть дротиком несолоне сало. Дуже важливо робити штучні гніздовища: шпаківні, дуплянки, синичники.

Запам'ятайте найважливіше



Птахи пристосувалися до найрізноманітніших умов життя. Одні практично все життя проводять на воді, інші живуть у сухих і жарких пустелях, біля водойм, у лісах, у садах, полях і парках. Будова птахів дуже тісно пов'язана з їхнім способом життя.

Птахи — невід'ємна частина природи. Зменшення чисельності птахів, зникнення якого-небудь виду може призвести до порушення рівноваги, тому людина не тільки вивчає птахів, одомашнює нові види, але й намагається зберегти їх у природних середовищах життя.

Перевірте свої знання

1. Яке значення мають птахи у природі і житті людини?
2. Доведіть, що особливості будови хижих птахів пов'язані зі способом їхнього життя.
- 3*. Чому дрофу називають «українським страусом»?
- 4**. Які заходи охорони птахів найбільш ефективні? Доведіть свою думку.

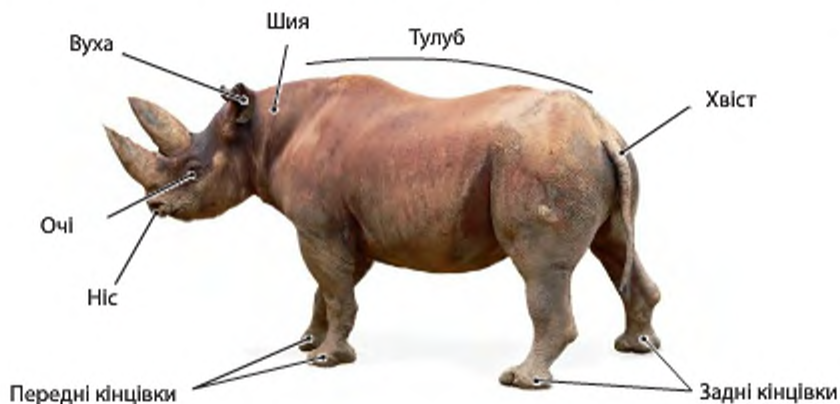
26 Ссавці (звірі)



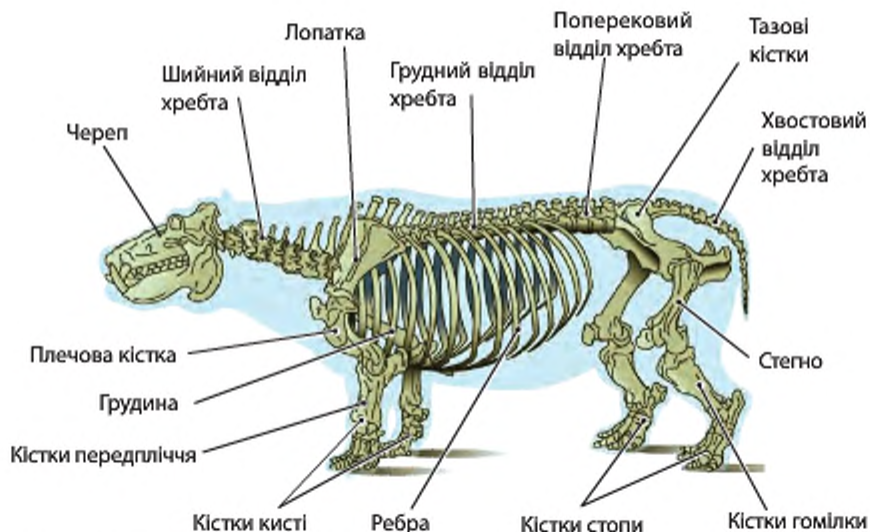
Ссавці — це близько 4 тис. гомойотермних тварин, серед яких є найбільш високоорганізовані, у тому числі й людина. Вони поширені на всіх континентах, окрім Антарктиди, освоїли всі середовища життя. Усі ссавці вигодовують малят молоком, яке виробляють їхні залози, мають волосяний покрив і досконалу систему терморегуляції.

Зовнішня будова та спосіб життя

Тіло ссавців складається з голови, довгої ший, тулуба та кінцівок. Кінцівки, на відміну від кінцівок плазунів, розташовані під тулубом, що забезпечує досконалі та швидкі рухи. Шкіра ссавців має складну будову. У ній розташовані нервові закінчення, рецептори, потові, жирові, пахучі залози. Похідними шкіри є волосся, пігті, кігті, роги та копита. Волосся, або шерсть, слугують в основному для збереження тепла, як і пухове пір'я птахів. Довгі волоски на



▲ Зовнішня будова носоріга



▲ Будова скелета бегемота

морді, череві, кінцівках ссавців називаються **вібриси**, вони допомагають сприймати простір.

На голові у ссавців розташовані очі з повіками, **вуха**, **рот з губами**.

Внутрішня будова

Скелет ссавців складається із черепа, хребта, поясів кінцівок і власне кінцівок. *Череп* відзначається великим об'ємом черепної коробки, що пов'язано зі збільшенням питомої ваги головного мозку. У *хребті* виділяють п'ять відділів: шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий (куприковий). Шийний відділ ссавців має 7 хребців, до грудних хребців прикріплюються ребра. Частина ребер спереду з'єднується з грудиною, утворюючи *грудну клітку*. Крижові хребці зростаються між собою і з'єднуються з тазовими кістками. Хвостовий відділ може мати від 3 до 49 хребців. *Пояс передніх кінцівок* складається з парних лопаток і ключиць. *Передні й задні кінцівки* за будовою принципово не відрізняються від кінцівок плазунів. *Пояс задніх кінцівок* складається з трьох парних великих тазових кісток, які у більшості ссавців зростаються з крижовим відділом



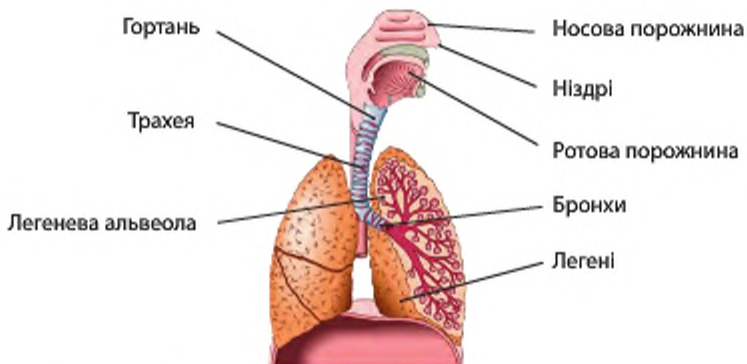
▲ У ссавців-хижаків добре розвинені ікла



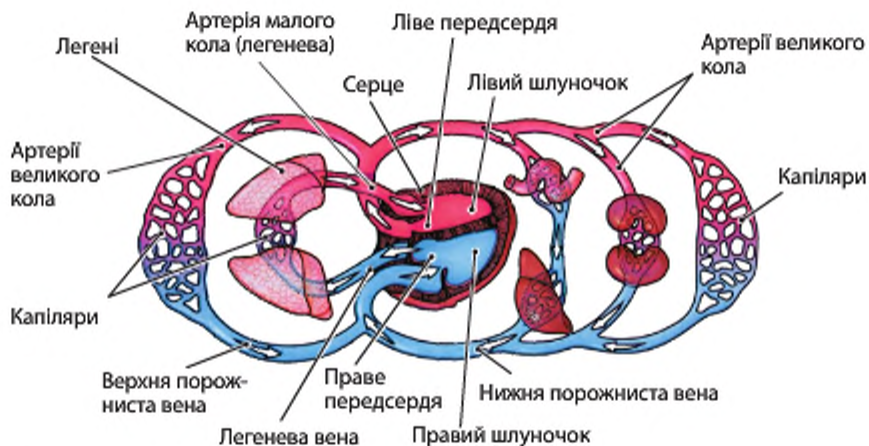
▲ У гризунів найкраще розвинені різці

хребта. *Мускулатура* у ссавців дуже складна, що пов'язано зі складними рухами. Тільки у ссавців є м'язова стінка — *діафрагма*, яка відокремлює черевну порожнину від грудної і бере участь у дихальних рухах.

Ротова порожнина ссавця обмежена спереду *губами*, які сприймають якість їжі до того, як вона потрапить в організм. У ротовій порожнині їжа подрібнюється за допомогою *зубів*. Розрізняють три види зубів: *різці*, *ікла* і *кутні*. Їхня кількість і будова пов'язані з характером живлення тварин. Зуби ссавців диференційовані та мають корені, на відміну від зубів плазунів. Попереду розташовані гострі *різці*, які необхідні для відкушування або обгризання. У кутках ротової порожнини містяться *кутні* зуби з великою жувальною поверхнею, вони перетирають їжу до кашоподібного стану. Між різцями і кутніми зубами розташовані *ікла*, які виступають із зубного ряду і слугують в основному для убивання або розривання їжі на шматки. Це забезпечує оптимальну підготовку їжі до перетравлювання. *Травна система* забезпечує ефективне травлення та надходження поживних речовин в організм, а *дихальна система* — окиснення. *Легені* ссавців мають дрібнокомірчасту будову, тобто складають-



▲ Будова дихальної системи ссавця



▲ Кровоносна система ссавця

ся з крихітних легеневих пухирців. Сумарна дихальна поверхня легеневих пухирців у 50–100 разів перевищує площу поверхні тіла ссавця. Їхні стінки пронизані кровоносними капілярами. Об'єм грудної клітки збільшується завдяки руху не тільки ребер, а й діафрагми.

Ссавці, як і птахи, мають *голосовий апарат*. Усередині складно влаштованої хрящової гортані натягнуті м'язові *голосові зв'язки*, між якими розташована *голосова щілина*. Коли повітря проходить крізь щілину під час видиху, виникає звук.

Кровоносна система у ссавців схожа на кровоносну систему птахів, серце чотирикамерне. Артеріальна та венозна кров в організмі не змішується, що є основою високого рівня обміну речовин і гомеостатичності. **Видільна система** ссавців схожа на видільну систему плазунів, але будова нирок більш досконала.

Нервова система ссавців улаштована так само, як в інших хребетних. Особливо високого розвитку досяг передній мозок, зокрема кора його великих півкуль. Поверхня кори збільшилася в процесі еволюції за рахунок борозен і звивин. Особливо багато їх у високо-розвинених ссавців, для яких характерна складна поведінка. Добре розвинений мозочок, який відповідає за тонус м'язів, координацію рухів, рівновагу.

Рівень розвитку **органів чуття** залежить від способу життя ссавців. У багатьох ссавців добре розвинений нюх, у деяких — слух. У ссавців, на відміну від інших тварин, є *вушна раковина*. Зір добре



▲ Для ссавців характерний статевий диморфізм: самці зовні відрізняються від самок

розвинений у пічних тварин і тварин відкритого простору. Існують тварини (кажани, дельфіни), здатні до ехолокації.

Ссавці — *роздільностатеві* організми, для яких характерний *статевий диморфізм*. *Запліднення внутрішнє*, відбувається в тілі самки, після чого зародок, що утворюється із заплідненої яйцеклітини, розвивається в матці. Утворюється особливий орган — *плацента*, який ще називають «дитячим місцем». Зародок зв'язаний з плацентою за допомогою *пуповини*, усередині якої проходять кровоносні судини. Розвиток зародка ссавців усередині тіла самки називають *вагітністю*. Термін вагітності в різних ссавців різний. Наприклад, у мишей — близько 15 днів, у собаки — 2 місяці, у слона — майже 1,5 року. Вагітність закінчується *пологами*. При цьому стінки матки скорочуються, і зародок з'являється на світ. Більшість ссавців — *живородні* організми. Малюта після народження схожі на батьків — *розвиток прямий*. Самки вигодовують малюта *молоком* — особливою поживною рідиною, яка виробляється в їхніх молочних залозах.

Хімічний склад молока в різних тварин відрізняється. Так, у китів жирність молока досягає 40 %, у корови середня жирність — близько 3 %, а в людини — у два рази нижча, ніж у корови. Але в молоці містяться всі речовини, які необхідні малюти: білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, вітаміни та гормони.

Ще до пологів самки влаштовують лігво або гніздо. Після пологів мати вилизує малюків, зігріває їх своїм тілом, стежить за чистотою лігва. У рослиноїдних тварин малюта вже за кілька годин після народження можуть іти слідом за матір'ю. У хижаків малюта



▲ Самки ссавців піклуються про своє потомство

народжуються сліпими і голими і повністю залежать від турботи матері. Самки ссавців — самовіддані дбайливі батьки. Описані випадки, коли мати, рятуючи своїх дитинчат, не тільки піддавала своє життя серйозній небезпеці, але навіть гинула, проте не залишала їх у біді. Самці, як правило, не беруть участі у вихованні потомства.

Запам'ятайте найважливіше



Ссавці — теплокровні хребетні, які вигодовують своїх малят молоком, що виробляється в їхньому організмі. Для ссавців характерні волосяний покрив, чотирикамерне серце, високий рівень розвитку всіх систем, живородіння, наявність особливих органів — плаценти і матки. Вони піклуються про потомство. Високий рівень розвитку нервової системи, особливо головного мозку є основою складної поведінки ссавців.

Високий рівень розвитку нервової системи, особливо головного мозку є основою складної поведінки ссавців.

Перевірте свої знання

1. Як можна пояснити назву «ссавці»?
2. У чому полягають особливості розмноження ссавців?
- 3*. Чому удав перетравлює їжу декілька днів, а собака — декілька годин?
- 4**. Відомо, що у крокодила чотирикамерне серце, як і у ссавців. Чому в такому разі крокодил не є теплокровною твариною?

27

Різноманітність ссавців



Ссавці — одна з панівних груп тварин на Землі, що включає різноманітних тварин, які пристосувалися до різних умов існування. Їх поділяють на три надряди: Яйцєродні, або Однопрохідні, Сумчасті та Плацентарні.

Яйцєродні, або однопрохідні

Ці примітивні ссавці живуть в Австралії і на прилеглих островах. Вони не мають плаценти. Самки відкладають яйця з напівсформованим зародком, а потім насиджують їх або виношують в особливій складці шкіри на животі — сумці. Після вилуплення самка годуюча маля молоком, яке виділяється на ділянці шкіри (сосків немає). Дитинча злизує молоко. Будова та життєдіяльність яйцєродних недосконала. Температура тіла коливається, є клоака, немає губ і зубів, головний мозок розвинений слабо.



▲ Єхидна

До однопрохідних належать східні і про-східні. Це невеликі тварини, вкриті шерстю і голками, мають дзьоб з роговим чохлам. Відкладені яйця вони виношують у сумці.

Качкодзьоб має сплюснене тіло із жорсткою шерстю, що не намокає, шкірясті перетинки між пальцями, дзьоб, схожий на качиний. Ця тварина живиться донними безхребетними, проціджуючи воду подібно до качок. У качкодзьобів немає сумки, яйця вони висиджують.



▲ Качкодзьоб

Сумчасті

Це велика група ссавців, які живуть в Австралії і на прилеглих островах (один вид живе в Північній Америці). У них є недосконала плацента, тому вагітність триває недовго, а дитинча, настільки недорозвинене, що нагадує зародок.

Воно заповзає до сумки, де розташовані соски, і повисає на одному з них. Годування відбувається пасивно, молоко вприскується йому до рота. Із часом, воно переходить на доросле живлення, але ще ховається від небезпеки в сумці матері.

Серед них є наземні форми, деревозаїми, комахоїдні, всеїдні, хижаки.

Кенгуру пересуваються стрибками за допомогою довгих і міцних задніх кінцівок, спираючись на хвіст. Передні кінцівки невеликі. Серед деревних видів сумчастих добре відомі **сумчасті білки**, **сумчасті соні**, **сумчасті ведмеді коала**. Особливо цікаві коали: вони їдять тільки листя евкالیпта, отруйне для інших тварин.



▲ Кенгуру виношують малюків у сумці на череві

Плацентарні, або вищі ссавці

Це найбільша група сучасних ссавців, поширена на всіх континентах, у найрізноманітніших екологічних умовах. У плацентарних добре розвинена плацента, завдяки чому після закінчення вагітності народжується дитинча, здатне самостійно смоктати молоко. Добре розвинений головний мозок. Сучасні плацентарні включають 18 рядів.

Запам'ятайте найважливіше



Серед ссавців за особливостями будови та життєдіяльності можна виділити три надряди: Однопрохідні, або Яйцєродні, Сумчасті та Плацентарні, серед яких Однопрохідні є найбільш примітивними, а плацентарні — найбільш розвиненими.

Перевірте свої знання

1. Які ознаки будови та життєдіяльності вказують на те, що однопрохідні є ссавцями?
2. Які риси будови сумчастих указують на їхню примітивність?
- 3*. У чому різниця між розвитком птахів та розвитком качкодзьоба?
- 4**. В австралійського мурахоїда і південноамериканських опосумів сумки немає. За якими ознаками їх відносять до сумчастих?

28 Різноманітність плацентарних ссавців: комахоїдні, рукокрилі, гризуни, зайцеподібні



До плацентарних ссавців належить понад 20 рядів, які відрізняються за будовою та способом життя, що пов'язано з умовами їхнього життя, характером живлення та пристосуванням до них. Найбільш численними групами є рукокрилі та гризуни.

Ряд Комахоїдні



▲ Їжаки активні тільки вночі, а вдень сплять. Тому їх нецікаво тримати вдома

Це найдавніша група плацентарних ссавців. Швидше за все, подібний вигляд мали перші ссавці. Комахоїдні — це дрібні тварини з примітивним мозком і погано диференційованими зубами, їхні різці, ікла і кутні зуби майже не відрізняються. Морда, як правило, видовжена. До комахоїдних належать землерийки, білозубки, кроти, їжаки, хохулі. Землерийки — дуже маленькі, зовні схожі на мишей, живуть у лісовій підстилці. Землерийка етруська миша важить 1,5–2 г, — це найменший ссавець на Землі. Чим менші розміри ссавця, тим більше їжі потрібно йому, щоб підтримувати сталу температуру тіла, тому крихітні землерийки з'їдають за день їжі в 3–4 рази більше за власну вагу.

Кроти живуть у ґрунті, риють там ходи і добувають собі їжу: черв'як, молюсків і комах. Кроти добре пристосовані до життя під землею. Їхні передні кінцівки могутні та широкі, як лопати, очі зредуковані, вуха прикриті шкірною складкою. Кроти приносять користь, знищуючи комах-шкідників. Їх часто вбивають, бо плутають зі сліпаками — шкідливими гризунами, що живуть у ґрунті та живляться бульбами картоплі, морквою та іншими сільськогосподарськими



▲ Хохуля — дуже давня тварина. Мешкає в заплавних озерах і старицях

рослинами. Хутро кротів здавна цінується, тому кріт є промисловою твариною.

Їжаки знапі своєю колючою «шубою». У разі небезпеки вони не тікають, а згортаються кулькою, хоча через це часто гинуть під колесами машин. Якщо ви знайдете їжака в лісі, не несіть його додому. Йому буде краще в лісі. Крім того, знищуючи шкідливих комах і мишей, їжаки приносять величезну користь.

Хохуля — дуже рідкісний звір, що живе в норах біля прісних водойм. Через цінне хутро хохуля була практично знищена, нині вона потребує охорони, занесена до Червоної книги України.

Рукокрилі

Представники рукокрилих — єдині ссавці, які здатні літати. Їхні крила утворені шкірястими перетинками, що розташовані між пальцями передніх кінцівок, тулубом, задніми кінцівками і хвостом. Як і в птахів, їхня грудина несе кіль. Політ у рукокрилих швидкий і маневрений.

Багато видів рукокрилих здатні до *ехолокації*. Вони видають ультразвуки, які, відбиваючись від перешкоди, повертаються до тварини. За часом повернення звукового сигналу рукокрилі визначають відстань до перешкоди, її розміри, форму. Завдяки цьому рукокрилі можуть літати в абсолютній темряві, не наптовхуючись на перепони, хоча зір у них досить слабкий.

Одні рукокрилі живляться плодами (*летючі собаки*), інші — кров'ю ссавців (*південноамериканські вампіри*), треті — комахами (*вухань*, *руда вечірниця* — занесені до Червоної книги України).

Гризун

Це найчисленніший ряд ссавців, поширених у всіх частинах світу. Гризуни мають своєрідний зубний апарат. Ікл немає, а різці (два зверху, два знизу) розвинені дуже добре. У деяких видів різці не мають коренів, ростуть і сточуються все життя. Гризуни відзначаються високою плодovitістю. Вони також мають величезне значення в природі: є їжею для багатьох тварин, харчуючись рослинами, поширюють насіння, відіграють важливу роль у житті людини.



▲ Кажан-риболов живе в Північній і Південній Америці, живиться рибою



▲ Бобри будують загату, регулюючи плин води в лісовому струмку. Вхід у їхні хатки знаходиться під водою

Білки — деревні гризуни, об'єкт хутрового промислу. Живуть вони в дуплах і гніздах, у сплячку не впадають, живляться насінням сосен і ялин, горіхами. Білки роблять запаси на зиму, закопуючи плоди у землю. Навесні з них можуть проростати нові рослини.

Бабаки, ховрахи — мешканці відкритих просторів. Живуть у норах, часто утворюють колонії, на зиму впадають у сплячку. Живляться ці тварини рослинами, насінням злаків і бобових, можуть завдавати при цьому значних збитків сільському господарству.

Багато водяних гризунів мають цінне хутро, якому не страшний ні мороз, ні волога. Це — **бобри, ондатри, нутрії**. На початку XX століття

бобри були під загрозою винищення через цінне хутро. Зараз їхню чисельність відновлено. Це унікальні водяні гризуни, що живуть колоніями вздовж берегів невеликих річок і озер. Бобри — майстерні будівельники: зводять дамби, піднімаючи рівень води, риють нори і роблять хатинки із входом під водою. Живляться вони травою, гілками, корою, роблять запаси на зиму.

Батьківщина **ондатри** — Північна Америка, у нас ондатра була акліматизована, нині вона — цінна промислова тварина. **Нутрії** також були акліматизовані. Крім того, ондатр і нутрій розводять на звірівницьких фермах. Добре відомі **морські свинки**, що є лабораторними тваринами, на яких випробовують дію лікарських препаратів, вивчають біологічні процеси. Морських свинок розводять також як декоративних тварин.

Окремо треба сказати про таких гризунів, як **щури та миші**. Вони в основному завдають величезної шкоди, знищуючи і псуєючи продукти харчування. Миші і щури сліднують за людиною скрізь: поселяються в будинках, сховищах, на кораблях. Вони не лише знищують третину врожаю зерна, але й переносять небезпечні захворювання: чуму, туляремію, тиф. Від чуми на землі загинуло людей більше, ніж від усіх воєн, разом узятих. Серед цих гризунів пальму першості за плідністю і шкідливістю посідають сірі пацюки та хатні миші.

Зайценогідні

За будовою зубної системи зайці дуже подібні до гризунів: ікл немає, а різці добре розвинені. Щоправда їх не чотири, а цілих шість: чотири у верхній щелепі і два — у нижній. У зайців задні

ноги значно довші за передні, з їхньою допомогою вони рухаються величезними стрибками, використовуючи під час приземлення то одну, то іншу передню кінцівку. Завдяки такій диспропорції зайці легко рухаються вгору, а вниз часто котяться сторчголом.

Зайченята народжуються зрячі, вкриті пухом. Зайчиха годує їх один раз і тікає, щоб не викрити. А дитинчата чекають на будь-яку самку, бо вони годують не тільки своїх зайченят, а й тих, яких знайшли. За 18–20 днів зайченята живляться самостійно. Зайці з давніх-давен були об'єктом полювання лисиць, вовків, ворон, сов і людини. Завдяки линянню (літня шерсть сіра, а зимова — біла), умінню заплутувати сліди і тонкій шкурці, яка легко рветься, залишаючись у зубах хижака і рятуючи зайця від неминучої загибелі, вони виживають.

Найближчі родичі зайців — кролі. На півдні України живе дикий кролик. Його потомство з'являється на світ у земляних пірках голе, сліпе і безпорадне. Дикі кролі живуть колоніями. Свійських кролів люди розводять для отримання м'яса та хутра.



▲ В Україні поширений заєць-русак

Запам'ятайте найважливіше



Комахоїдні включають найдавніших і найпримітивніших плацентарних ссавців. Тільки представники рукокрилих можуть літати, у них є кіль, подібно до птахів, багато з них здатні до ехолокації. Гризуни — найчисленніша група, у представників якої немає ікл, а різці добре розвинені. Зайцеподібні схожі на гризунів, також не мають ікл, проте різців у них пість.

пів, також не мають ікл, проте різців у них пість.

Перевірте свої знання

1. Яких плацентарних ссавців можна назвати найдавнішими? Які їхні ознаки?
2. Яке значення комахоїдних, рукокрилих, зайцеподібних ссавців і гризунів у природі та для людини?
- 3*. Хто для білки ближчий «родич» — заєць чи бобер? Чому?
- 4**. Порівняйте крила птахів і рукокрилих ссавців. У чому полягають причини їхньої подібності?

29 Різноманітність плацентарних ссавців: хоботні, парнокопитні та непарнокопитні



Хоботні, парнокопитні та непарнокопитні ссавці мають великі розміри і живляться рослинною їжею. У зв'язку із цим майже всі системи їхніх органів набули змін.

Хоботні

Слони — найбільші наземні тварини. Їхній хобот — це видозмінені зрослі ніс і верхня губа. Ним слони обмацують, обнюхують їжу і кладуть її до рота. Верхні різці у слона перетворені на величезні бивні, що ростуть протягом усього життя, ними вони зорюють ґрунт у пошуках їжі. Ікл немає, а кутні зуби зношуються і замінюються новими. У слонів товста, майже позбавлена волосся шкіра. Цих тварин приручали з давніх часів, вони перетягували важкі речі, корчували ліс, брали участь у боях. У сучасному тваринному світі їх залишилося два види — **африканський та індійський слони**.

Копитні ссавці

Копитні ссавці — це великі рослиноїдні тварини, пристосовані до швидкого бігу. У процесі еволюції їхні кінцівки набули змін, копитні спираються на пальці, які вдягнені в роговий чохол — *копито*. У парнокопитних кількість пальців парна, а в непарнокопитних — непарна.

Копитні — рослиноїдні, не мають ікл, а їхні кутні зуби мають поверхню, здатну перетирати грубу їжу. Перетравлювати клітковину їм допомагають симбіотичні одноклітинні, що живуть у їхній травній системі. Деякі копитні мають *роги* — захисні рогові утвори.

Ряд Непарнокопитні включає **коней** (спираються на один палець) і **носорогів** (три пальці). До коней належать **зебри, осли** і власне **коні**, з яких у дикому стані збереглися **коні Пржевальського**. Коні здавна були джерелом молока, м'яса, шкір, їх використовували як тран-

спортний засіб. Були отримані сотні порід коней. У наш час породистий скаковий кінь може коштувати понад мільйон доларів. Носороги живуть в Азії й Африці, шкіра в них практично гола, на голові є один або два роги. Ці роги вважали цілющими, тому носорогів нещадно знищували.

Ряд Парнокопитні. Це в основному наземні тварини, які здатні до швидкого бігу. **Дикий кабан** є родоначальником свійської свині. **Бегемот** більшу частину часу проводить у воді. Його шкіра практично гола, не переносить висихання. У період розмноження ця начебто спокійна тварина здатна на криваві сутички.

Більшість парнокопитних, до яких належать **корови, олені, лосі, антилопи, козли, барани, жирафи**, мають складний шлунок і називаються **жуйними**. Вони пережовують їжу, проковтують її, а далі вона зброджується спеціальними бактеріями. Потім знову відригують їжу в ротову порожнину, знову пережовують і проковтують. Це забезпечує повне вилучення поживних речовин.

Лось — найбільша копитна тварина в Україні. Він може житися таким малопоживним кормом, як гілки і кора дерев, хвоя. Біологи працюють над одомашненням лося.



▲ Чисельність зубрів відновили завдяки декільком особинам, що залишилися в зоопарках. Зубр занесений до Червоної книги України.

Запам'ятайте найважливіше



Представники хоботних, парнокопитних та непарнокопитних — це рослиноїдні тварини, пальці яких одягнені в спеціальний роговий чохол — копито. Вони живляться рослинною їжею, у зв'язку із чим у них відсутні ікла і добре розвинені кутні зуби.

Перевірте свої знання

1. Які пристосування до середовища життя мають копитні тварини?
2. Які ознаки мають хоботні тварини?
- 3*. Доведіть, що коні пристосовані до життя на відкритому просторі і швидкого бігу.
- 4**. Чому більшість диких копитних тварин потребує охорони з боку людини?

30

Різноманітність плацентарних ссавців: хижі, ластоногі, кито-подібні, примати



До цих рядів відносять найбільш цікавих високорозвинених тварин. Хижі ссавці контролюють чисельність багатьох тварин. Ластоногі і кито-подібні — це ссавці, які пристосувалися до водного способу життя. Примати включають найбільш розвинених тварин, а також людину.

До **хижих** відносять безліч тварин, поширених у сучасному світі на всіх континентах, окрім Антарктиди. Усі вони пристосовані до живлення тваринною їжею, хоча частину їхнього раціону можуть становити й рослини, як, наприклад, у ведмедів і борсуків. У хижаків добре розвинені ікла і так звані хижі зуби із сильним ріжучим краєм, які утворилися з кутніх, різці малі. Для хижих характерний високорозвинений мозок, активна поведінка, здатність до навчання. Ця група включає декілька родин.

До **родини собачих, або вовчих**, належать *собаки, вовки, лисиці, песці, шакали*. Їм властиве тривале переслідування здобичі. Часто ці тварини утворюють тимчасові зграї. Кігті у собачих не втягуються, нюх добре розвинений, тому вони можуть переслідувати здобич по сліду. Собака — одна з перших тварин, приручених людиною близько 4 тис. років тому. Ці істоти стали її вірними друзями і помічниками. Зараз відомо понад 400 порід собак.

Лисиця — промислова тварина, крім того її розводять на звірофермах для отримання хутра. *Вовк* — хижак, який виконує санітарну функцію, знищуючи хворих і старих тварин, він контролює чисельність диких копитних.

Група **котячі** об'єднує найбільш граціозних і незалежних хижаків, які живляться виключно тваринною їжею: *левів, тигрів, гепардів, леопардів* тощо. Кігті у цих хижаків, окрім гепарда, втяжні, що забезпечує їм безшумність. Вони мають гарний зір, сильні м'язи. Це ідеальні мис-



▲ Борсук населяє всю територію України. Занесений до Червоної книги України

ливці, вони майже не мають власного запаху. Як правило, кішки підстерігають здобич, а якщо її переслідують, то недовго. В Україні відомо два види диких котятчих — *лісовий кіт* і *дика рись*, які занесені до Червоної книги України.

Група ведмежі об'єднує великих хижих тварин, які під час ходьби спираються на всю стопу. Вони всеїдні, люблять ласувати ягодами, медом, рибою, але й від м'яса не відмовляються. Найбільший хижак — це *білий*, або *полярний*, *ведмідь*, який живе на узбережжі й островах Північного Льодовитого океану, живиться переважно тюльнями. В Україні трапляється *бурий ведмідь*, який узимку залягає в барлогу і впадає в сплячку.

До *куницевих* належать дрібні хижаки. У них видовжене в'юнке тільце, короткі лапи, багато з них є об'єктами промислу або розведення. Це — *куниця*, *ласка*, *тхір*, *соболь*, *горностай*, *видра*. Найбільший представник ряду — *борсук*.

Ластоногі дуже близькі до хижаків, живуть у воді, тільки розмножуються на суходолі. Їхнє тіло пристосоване до водного середовища життя. Воно видовжене, кінцівки перетворені на еластичні ласти, добре розвинені підшкірні жирові відкладення. Жир є гарним теплоізолятором, адже шерсть під водою від холоду не захистить. Слух добре розвинений, деякі види здатні до ехолокації. Ластоногі є об'єктами промислу заради цінного хутра. До них належать *морські слони*, *морські леви*, *морські котики*, *морські леопарди*, а також *сивучі*, *нерпи*, *моржі*.

Китоподібні — це досить великі ссавці, які повністю перейшли до водного способу життя. Найбільший ссавець на планеті — *синій кит*, належить до цієї групи. Його вага досягає 150 тонн, а довжина — 33 м. У воді китоподібні проводять усе своє життя, хоча дихають, як і всі інші ссавці, легенями. Їхнє тіло веретеноподібне, обтічної форми, голова величезна, ший практично немає, передні кінцівки перетворені на плавці, а задні зредуковані. У китоподібних є хвостовий



▲ Рись мешкає лише в хвойних і мішаних лісах Карпат, а також подекуди в Поліссі. Занесена до Червоної книги України



▲ Тхір



▲ Морський слон



▲ Горбач живе в багатьох районах Світового океану. Довжина тіла — до 18 м, довжина плавців — до 5 м!



▲ Морська свиня при диханні видає звук схожий на порохування



▲ Касшалоти полюють на восьминогів і гігантських кальмарів

плавець. На відміну від плавця риб, він розташований у горизонтальній площині. Волоссяний покрив китоподібних зредукований, проте є значні жирові відкладення, що дозволяють зберігати сталу температуру тіла. Потових і сальних залоз немає. Легені величезні, що дозволяє китові глибоко пірнати і довгий час перебувати під водою. У китоподібних добре розвинений слух, у багатьох — здатність до ехолокації. Добре розвинений мозок є основою складної поведінки. Багато китоподібних живуть зграями, у яких більшість особин є родичами. У них розвинена зворушлива турбота про поранених і малюків.

Серед китоподібних виділяють дві великі групи тварин — *вусаті кити* та *зубаті*. Вусаті кити живляться планктоном, фільтруючи воду через так званий китовий вус — особливий роговий утвір. Гігант синій кит є саме вусатим китом. Основна його їжа — це криль, морські рачки. У зубатих китів є зуби, живляться ці тварини, як правило, рибою.

Усім добре відомі дельфіни. Річкові дельфіни живуть у Південній Америці, Індії, Китаї. Живляться рибою, молюсками, червами. У Чорному морі живуть *звичайний дельфін* і *морська свиня*.

Касшалоти — зубаті кити, найкращі нирці серед ссавців. Полюючи на восьминогів і гігантських кальмарів, вони пірнають на глибину до 300 м, можуть залишатися під водою понад годину. Найлютішим хижаком вважають зубатого кита *косатку*. Косатки полюють зграєю і можуть нападати на морських ластоногих і китів.

Кити є об'єктами промислу задля отримання китового м'яса, жиру, шкіри. З давніх часів людина полювала на китів, застосовуючи дедалі досконаліші знаряддя вбивства. У наш час полювання на китів ведеться суворо в рамках міжнародних угод, і чисельність цих дивовижних тварин збільшується.

Примати

Примати — дуже різноманітні організми. До цього ряду належить близько 190 видів. Однією з основних відмінних ознак приматів є досить високий рівень розвитку нервової системи. Очі, як правило, направлені вперед, що забезпечує об'ємний зір.

Людиноподібні мавпи не мають хвоста і сидицевих мозолів, у них добре розвинений головний мозок. Найбільші людиноподібні мавпи — це *горили* (висота — до 2 м). По землі вони ходять на задніх кінцівках, зігнувшись і спираючись на передні кінцівки. Живуть у лісах, але багато часу проводять на землі. Висота *орангутанів* досягає 1,5 м. Живуть вони на деревах поодинокі і сімейними групами. *Шимпанзе* менші, обличчя в них, на відміну від орангутанів, не вкрите волоссям. Живуть вони на деревах сім'ями, можуть збиратися в невеликі стада.

Родина *Люди* включає тільки один сучасний вид — *Людину розумну*. Усі сучасні люди належать до цього виду. Люди пересуваються на задніх (нижніх) кінцівках, положення тіла вертикальне, у них добре розвинена кора великих півкуль мозку. Волосняний покрив зредукований, добре розвинені руки як орган праці. Підборіддя має особливий виступ, завдяки якому, людям властива мова.



▲ Капуцин фавн — одна з найрозумніших мавп на Землі

Запам'ятайте найважливіше



Група хижі об'єднує ссавців, пристосованих до хижацького способу життя. У них сильна мускулатура, добре розвинені ікла та хижі зуби, маленькі різці. Добре розвинені органи чуття допомагають цим тваринам знаходити здобич. Ластоногі та китоподібні — морські ссавці. Якщо ластоногі виходять на суходіл

для розмноження, то китоподібні водної стихії не залишають. До ряду Примати відносять таких високорозвинених тварин, як людиноподібні мавпи. До цього ряду належить також людина.

Перевірте свої знання

1. Які ознаки мають представники хижих?
2. Які ознаки мають представники ластоногих?
- 3*. Доведіть, що кити є ссавцями.
- 4**. Як ви гадаєте, чому в китоподібних у процесі розвитку з'явилася здатність до ехолокації?

Висновок

Ми з вами познайомилися з багатоклітинними тваринами. Дізналися багато нового про їхню будову, життєдіяльність, особливості пристосування до умов існування, значення у природі та для людини. Перед нами поставали кишковопорожнинні, кільчасті черви, молюски, членистоногі, риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці — від влаштованих просто до більш складних, більш ефективних організмів, де останнім стоїть у ряду Примати Людина розумна.

 *Перевірте свої знання з теми «Різноманітність тварин»*



Тема 2

Процеси життєдіяльності тварин



У цьому розділі ви дізнаєтеся про основні функції тваринного організму: обмін речовин, живлення, дихання, травлення, виділення, рух, подразливість, розмноження і розвиток тваринних організмів.

Існує незаперечний зв'язок з одного боку, між будовою і функціями кожного організму, а з другого боку, між особливостями організації кожної тварини і середовищем її існування. Ці внутрішні закономірні відповідності формувалися протягом тривалої еволюції.

31

Особливості обміну речовин гетеротрофного організму



Однією з основних властивостей тварин як живих організмів є обмін речовин. Тварини є гетеротрофами. У процесі еволюції вони пристосувалися до певних умов існування й отримання енергії через їжу, що відбувається завдяки травленню. Травлення здійснюється органами травної системи.

Типи живлення

За типами живлення всі організми діляться на гетеротрофів і автотрофів. **Гетеротрофи** — це організми, які поглинають з їжею готові складні органічні речовини — білки, жири, вуглеводи. Усередині організму вони розщеплюються на більш прості неорганічні речовини. При цьому виділяється енергія.

Гетеротрофами є тварини, гриби, людина. Усі вони використовують енергію хімічних зв'язків, яка утворюється при розщепленні органічних речовин.

Особливості обміну речовин гетеротрофного організму

Обмін речовин і енергії — одна з головних властивостей живої системи. Обмін речовин і енергії — це надходження речовин і енергії до живої системи, їхнє перетворення й виділення із системи перетворених речовин і енергії. Цей процес відбувається безперервно в усіх клітинах, органах, організмах, екологічних системах. Живі системи є відкритими, тому енергія і речовини до них можуть надходити і виводитися з них. Завдяки обмінній речовин зберігається сталість складу організму: кількість води, мінеральних солей, білків, жирів, вуглеводів та інші властивості. Обмін речовин включає процеси живлення, дихання і виділення.

Живлення — це процес отримання організмами речовин і енергії. Для того щоб жити, усі організми мають живитися. Енергія дозволяє організму здійснювати певну роботу. Вона необхідна для руху, росту, розвитку, розмноження. Усі організми складаються з хімічних речовин, які отримують також у результаті живлення.



▲ Спільним між представниками цих величезних груп організмів є гетеротрофний спосіб живлення

Більшість гетеротрофів живиться рослинами чи їхніми частинами. Такі тварини називають рослиноїдними. Засвоюючи тіла рослин, вони одержують складні органічні речовини, а отже, хімічну енергію, яка в них міститься. Чимало гетеротрофів живиться іншими гетеротрофами, наприклад хижакі і паразити.

Розгляньмо особливості обміну речовин гетеротрофного організму. До організму через травну систему надходять поживні речовини: жири, білки, вуглеводи. Через дихальну систему надходить кисень. Частина поживних речовин під дією кисню розщеплюється до вуглекислого газу і води. Енергія, яка при цьому виділяється, витрачається на скорочення м'язів, поділ клітин, хімічні процеси, проведення нервових імпульсів.

Вуглекислий газ, надлишок води і неперетравлені рештки виділяються у зовнішнє середовище. Своє тепло (теплову енергію) тіло віддає навколишньому середовищу.

В обміні речовин можна виділити два боки: процеси синтезу складних органічних речовин, які називаються **асиміляцією**, і процеси їхнього розпаду, які називаються **дисиміляцією**. Завдяки регулюючим системам організму ці процеси проходять узгоджено і сприяють збереженню його сталості.

Процеси асиміляції	Процеси дисиміляції
1. Із простих речовин утворюються складні. Вони використовуються для заміни зношених структур, для здійснення росту й розвитку. 2. Для цих процесів потрібна енергія, тому вона поглинається	1. Складні речовини розпадаються до простих. Ці прості речовини йдуть на будову більш складних або виділяються в зовнішнє середовище. 2. Ці процеси проходять із виділенням енергії

Кисень (O_2)
Білки, жири,
Вуглеводи
Вода
Мінеральні солі



Вуглекислий газ (CO_2)
Надлишок солей
Вода
Сечова кислота

В організмі, який росте, процеси асиміляції відбуваються активніше, ніж процеси дисиміляції, тому його маса й розміри збільшуються. Під час інтенсивної роботи, коли потрібна енергія, процеси дисиміляції переважають над процесами асиміляції. Маса організму при цьому зменшується. При порушенні обміну речовин виникає хвороба, яка навіть може призвести до загибелі.

Травлення та травні системи

Травлення — це сукупність процесів, що забезпечують механічну і хімічну обробку їжі, її підготовку до засвоєння клітинами. Функцію травлення в організмі виконує **травна система**, яка складається з органів. Їхня будова пов'язана з особливостями живлення тварини.

Є тварини, що не мають травної системи, наприклад деякі паразитичні черви. Вони всмоктують поживні речовини через покриви. Інші тварини поглинають їжу через ротовий отвір.

Деяким тваринам, наприклад павукам, властиве **позаклишкове травлення**. У тіло жертви вони вводять разом з токсинами травні ферменти, а потім усмоктують напівперетравлений вміст.

Тварини можуть поглинати їжу за допомогою фільтрації (губки, двостулкові молюски, ланцетник, вусаті кити), захоплювати щупальцями (кишководопорожнинні, головоногі молюски), зішкрябувати (черевоні молюски за допомогою радули), заковтувати, усмоктувати (метелики) тощо.

Для захоплення й утримання їжі слугують ротові придатки: ногощелепи, клішні, педипальпи, губи, щелепи, дзьоб, язик тощо. Травленню сприяють травні залози, зуби, зубці і пластини на стінках шлунка, камінці тощо.

Незважаючи на велике різноманіття травних систем у тварин, їх поділяють на дві великі групи: з внутрішньоклітинним травленням і позаклітинним. Якщо травлення відбувається всередині клітин — воно називається **внутрішньоклітинним**,

як у найпростіших, якщо у порожнині тіла за допомогою особливих речовин ферментів — **позаклітинним**, як у високоорганізованих тварин. У деяких тварин ці способи поєднуються, як у кишковопорожнинних. Перетравлена їжа всмоктується і доставляється до клітин.

Неперетравлені рештки видаляються через анальний отвір, проте є тварини, які його не мають. Це губки, кишковопорожнинні та плоскі черви. У них і поглинання і видалення є функцією ротового отвору.

З подальшою еволюцією ми спостерігаємо ускладнення травної системи, її диференціацію на органи. Найрозвинутіша травна система у ссавців. У ній виділяють шлунково-кишковий тракт і травні залози. Шлунково-кишковий тракт складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, шлунка, тонкої і товстої кишки, анального отвору. До органів ротової порожнини відносять язик, губи, зуби тощо. Зуби у ссавців диференційовані, їхня будова пов'язана з характером їжі. До залоз відносять слинні, підшлункову залозу і печінку. Вони виділяють травні соки з ферментами. Робота травної системи регулюється за допомогою нервової та ендокринної системи.

Запам'ятайте найважливіше



Обмін речовин — це надходження енергії і речовин до живої системи, їхнє перетворення й виділення із системи перетворених речовин і енергії. В обміні речовин можна виділити дві частини — асиміляцію і дисиміляцію, які протікають узгоджено і сприяють збереженню сталості організму.

Травлення — це сукупність процесів, що забезпечують механічну і хімічну обробку їжі, її підготовку до засвоєння клітинами. Травлення здійснюється у більшості тварин за допомогою травної системи, яка складається з окремих органів.

Перевірте свої знання

1. Що таке обмін речовин?
2. Які типи травлення характерні для гетеротрофів?
- 3*. Поясніть, чому кошеня поглинає більше речовин і енергії, ніж виділяє, а доросла кішка — ні.
- 4**. Доведіть, що будова травної системи пов'язана з характером їжі, на прикладі ссавців.

32

Органи дихання у тварин



Дихання — одна з основних властивостей живих організмів, частина обміну речовин. Це складний процес, який забезпечує поглинання організмом із зовнішнього середовища кисню і виділення в зовнішнє середовище вуглекислого газу.

Значення дихання

Для чого необхідне дихання? Хімічні реакції розщеплення складних органічних речовин до неорганічних нагадують горіння, для якого необхідний кисень. Він окиснює органічні речовини, унаслідок чого виділяється енергія й утворюються кінцеві продукти обміну — вода та вуглекислий газ.

Не всі тварини дихають: паразити, що живуть у безкисневих умовах, не дихають. Усі інші організми можна розподілити на три групи:

1. Засвоюють атмосферний кисень (людина, комахи, птахи тощо).
2. Засвоюють кисень, розчинений у воді (кишковопорожнинні, багатощетинкові черви, раки, краби, риби, земноводні).
3. Можуть дихати першим і другим способом (земноводні, деякі риби).

Органи дихання тварин

Одноклітинні організми та деякі дрібні багатоклітинні дихають усією поверхнею тіла. Великі багатоклітинні тварини мають органи дихання, які утворюють дихальну систему. Одні тварини дихають киснем, розчиненим у воді, за допомогою зябер. Інші — атмосферним киснем за допомогою трахей і легенів.

Зябра — це тонкостінні випини тіла, які добре омиваються водою і мають густу сітку кровоносних судин. Кисень у зябрах завдяки дифузії переходить з води у кров, а вуглекислий газ, навпаки, переходить з крові у воду. Таким чином відбувається газообмін.

Трахей — це тонкі трубочки, що пронизують тіло комах. На відміну від зябер, вони виконують додаткову функцію: ними кисень

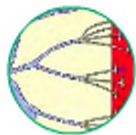
розноситься по всьому організму. Це відбувається завдяки дифузії та руху м'язів. На відміну від легеневого дихання, при трахейному активним є видих, а не вдих.

Легені — це сліпі мішки, у яких відбувається газообмін. Легені павуків, м'якунів і хордових тварин принципово відрізняються.

Земноводні можуть дихати киснем, розчиненим у воді за допомогою шкіри, а на суходолі — примітивними легеньми. Шкіра пронизана кровоносними судинами, через стінки яких відбувається газообмін.

У рептилій органи дихання є більш досконалішими, ніж у земноводних.

Основними органами дихання птахів є легені, а додатковими — легеневі мішки. Це забезпечує ефективний обмін речовин. Ссавці мають легені найскладнішої будови. Бронхи розгалужуються і закінчуються легневими пухирцями. Завдяки дрібнокомірчастій будові дихальна поверхня легенів у 50–100 разів більша за поверхню тіла.



Трахеї



Зябра



Легені

▲ Органи дихання тварин

Запам'ятайте найважливіше



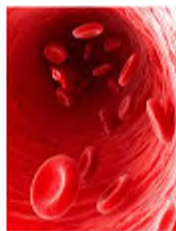
Основними органами дихання тварин є легені, зябра, трахеї. Легені й зябра забезпечують поглинання кисню з повітря, а зябра — з води. Є тварини, які дихають усією поверхнею тіла за рахунок дифузії, і паразитичні тварини, які не дихають.

Перевірте свої знання

1. Що таке дихання? У чому полягає його значення?
2. Які основні й додаткові органи дихання ви знаєте? Яким тваринам вони притаманні?
- 3*. Доведіть, що легені ссавців більш досконалі, ніж у птахів. Аргументуйте свою точку зору.
- 4**. У повітрі міститься значно більше кисню, ніж у воді. Чому більшість риб не можуть дихати на суходолі?

33

Транспорт речовин у тварин



Транспорт речовин необхідний для багатоклітинних організмів. Цю функцію виконує кровоносна система. Розрізняють незамкнену і замкнену кровоносні системи, які виконують важливі функції в організмі тварин.

Транспорт речовин у тварин

В організмі циркулюють рідини, які переносять гази, поживні речовини, продукти виділення. У дрібних тварин ці речовини циркулюють завдяки дифузії.

Більшість багатоклітинних тварин має спеціальну транспортну систему, яка складається з трьох складових:

1. Рідина (кров або гемолімфа).
2. Судини.

3. Орган, який виконує функцію насоса (серце або судини з потовщеними стінками).

У високорозвинених тварин таку транспортну систему називають кровоносною. Розрізняють два види кровоносної системи — незамкнену і замкнену.

Кровоносні системи

Незамкнена кровоносна система — це система судин та порожнин, якими циркулює рідина — гемолімфа. Вона рухається судинами, може вилитися у порожнину, де бере участь в обміні речовин. Гемолімфа виконує функції газообміну, виділення. Незамкнена кровоносна система характерна для молюсків і членистоногих. У гемолімфі павукоподібних, багатьох ракоподібних і молюсків міститься білкова речовина голубого



▲ У риб двокамерне серце й одне коло кровообігу.



▲ У земноводних — трикамерне серце і два кола кровообігу. Друге коло з'явилося з появою легенів і виходом на суходіл. Плазуни здобули перетинку у шлуночку серця, але воно залишається трикамерним

кольору, що забезпечує транспорт кисню,— *гемоціанін*.

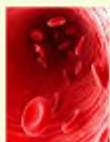
Замкнена кровоносна система — це система судин, якими циркулює кров і які не виходять за межі кровоносної системи. Властива кільчастим червам, безчерепним і хребетним. Кров перебуває під тиском, який створюється завдяки пульсації потовщених кровоносних судин або серця. Судини, по яких кров тече від серця, називаються *артеріями*. Судини, по яких кров тече до серця, називаються *венами*. Найтонші кровоносні судини називаються *капілярами*. Через стінки капілярів відбувається обмін речовинами між кров'ю і тканинами.

У крові кільчастих червів і хордових тварин міститься білок що має червоний колір. Кров — особлива рідина, яка виконує такі важливі функції: газообмін, виділення, регуляцію функцій через гормони, захист тощо. Найефективніша кровоносна система у хордових.



▲ У птахів і ссавців серце чотирикамерне, що забезпечує більш високий рівень обміну речовин.

Запам'ятайте найважливіше



У високорозвинених організмів транспорт речовин здійснюється завдяки кровоносній системі. Вона буває незамкненою (у молюсків, членистоногих) та замкненою (у кільчастих червів, безчерепних та хребетних). Кров в організмі рухається по судинах — артеріях, венах та капілярах.

Перевірте свої знання

1. У чому полягає різниця між замкненою і незамкненою кровоносними системами?
2. Які рідини рухаються по транспортних судинах? Яку роль вони виконують?
- 3*. Чому замкнена кровоносна система є більш прогресивною порівняно з незамкненою?
- 4**. Які взаємозв'язки існують між кровоносною та іншими системами організму?

34

Виділення. Органи виділення



Виділення — це процес видалення з організму кінцевих продуктів та токсинів. Воно здійснюється дифузно або через спеціальні органи. Завдяки розвиненому виділенню підвищується рівень обміну речовин.

Значення виділення

У результаті виділення підтримується постійний склад організму, а це одна з умов його нормальної роботи. Продуктами виділення є вода, солі, сечова кислота, сечовина, вуглекислий газ та інші речовини.

Виділяються не тільки «зайві» речовини, але й отруйні, які утворюються в результаті роботи організму.

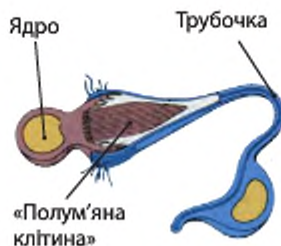
Видільна система

У найпростіших виділення здійснюється дифузійно або з допомогою скоротливих вакуолей. У кишковопорожнинних через поверхню тіла, видільної системи немає.

Малорозчинні речовини відкладаються у спеціальних клітинах і тканинах. Це *хлорагогенні клітини* в малоцетинкових червів, *жирове тіло* у комах, *печінкові вирости* в мокриць тощо.

Усі видільні органи багатоклітинних представлені трубчастими структурами — **нефридіями**. Кільчасті черви мають у кожному сегменті пару метанефридіїв. У комах виділення відбувається через **мальпігієві судини** та **жирове тіло**.

У хребетних через нирки, печінку, легені, зябра, шкіру, шлунково-кишковий тракт. Але осно-



▲ Схема будови протонефридія



▲ Вторинні нирки — органи виділення плазунів, птахів і ссавців

ним органом виділення є парні **нирки**. Нирки зовні відрізняються від нефридіїв, але за внутрішньою будовою дуже схожі. Основною структурою нирки є **нефрон**.

Еволюція нирки

Типи нирок	Тварини
Протонефридії	Плоскі і круглі черви
Метанефридії	Кільчасті черви, членистоногі (окрім комах), молюски, ланцетник
Первинна нирка (близько 100 каналців)	Риби, земноводні
Вторинна нирка (близько 1 млн каналців)	Плазуни, птахи, ссавці

Еволюція нирки була спрямована на збільшення кількості нефронів та вдосконалення їхньої будови. Сеча, що в них утворюється, поступає в сечоводи, а з них — у земноводних, плазунів і птахів — у клоаку, а у ссавців — у сечовий міхур.

Запам'ятайте найважливіше



Виділення — одна із функцій обміну речовин, завдяки якій з організму виводяться продукти розпаду та токсини. Видільна система є не в усіх тварин. Дрібні тварини виділяють непотрібні й токсичні речовини за рахунок дифузії, через поверхню тіла.

Найефективнішими органами виділення є парні вторинні нирки, які характерні для плазунів, птахів і ссавців.

Перевірте свої знання

1. Що таке виділення? Яке його значення?
2. Які органи виділення характерні для тварин?
- 3*. Чому одні тварини виділяють нітрогенвмісну сполуку амоніак, другі — сечовину, а треті — сечову кислоту?
- 4**. Функцію виділення виконують не тільки нирки, а ще й шкіра, легені, травна система тощо. Чому нирки вважаються одним з основних органів виділення?

35 Опорно-рухова система. Скелет



Опорно-рухова система притаманна всім тваринам. Вона забезпечує опору, рух і захист організму та його окремих частин. Рівень розвитку опорно-рухової системи перебуває в тісному взаємозв'язку із загальним рівнем організації тварини та всіх її систем.

Опорно-рухова система

Опорно-рухова система є в усіх тварин. Основні функції, яка вона забезпечує, — це:

1. Опора для тіла або його окремих м'яких частин.
2. Захист тіла або його найважливіших частин.
3. Забезпечення руху, тобто переміщення тварини у просторі та зміна положення органів.

Основним елементом опорно-рухової системи є **скелет**. Це сукупність твердих опорних утворів, які захищають тіло тварин від ушкоджень, є опорою для м'яких частин тіла, системою важелів для роботи м'язів. Скелети тварин дуже різноманітні, вони можуть мати різні хімічний склад, форму опорних елементів, їхнє розташування тощо.

Усіх тварин за особливостями будови опорно-рухової системи поділяють на дві великі групи: безхребетні тварини і хордові. У безхребетних тварин (кишковопорожнинних, червів, молюсків, членистоногих) скелет може бути як внутрішнім, так і зовнішнім. Що стосується хордових тварин (риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці), то всі вони мають внутрішній осьовий скелет — хорду або хребет.

Опорно-рухові системи безхребетних тварин

Скелет одноклітинних представлений **цитоскелетом** — особливими органелами — мікротрубочками та мікронитками, які беруть участь у русі цитоплазми й органел. Крім того, деякі найпростіші можуть утворювати твердий скелет із кремнезему (радіолярії) або з вапняку (форамініфери).

Внутрішній скелет коралових поліпів, які належать до кишковопорожнинних, утворений твердими елементами, що розташовані між двома шарами тіла — ектодермою й ентодермою, у мезоглеї. Цей внутрішній скелет може бути органічним, кремнеземним або вапняковим. М'язів у кишковопорожнинних немає, але є мускульні клітини, що забезпечують рухи тварин.

У червів опорно-рухова система утворена шкірно-м'язовим мішком, м'язами, що розташовані під ним, та рідиною, що заповнює тіло. Ця рідина утворює внутрішній так званий **гідро-скелет**.

У черевоногих і двостулкових молюсків скелет зовнішній — вапнякова черепашка. У головоногих молюсків вона знаходиться всередині тіла, тобто скелет перетворюється на внутрішній. Елементами скелета також є хрящові капсули, що захищають головний мозок і зовні нагадують череп хребетних тварин. Особливо добре розвинені м'язи, що дозволяє головоногим мати велику швидкість, високу маневреність, вправність.

Найдосконаліша опорно-рухова система серед безхребетних тварин притаманна членистоногим. Вона представлена зовнішнім **хітиновим скелетом**, до якого зсередини прикріплені високорозвинені посмуговані м'язи. Органи руху членистоногих представлені членистими кінцівками. Слід зазначити, що хітиновий скелет у комах утворює парні двошарові вирости — крила, які надали нових можливостей представникам цього класу (деякі метелики мігрують на тисячі кілометрів, а такі комахи, як бабки, здатні до швидкісного маневреного польоту).

Членистоногі опанували всі середовища існування й найрізноманітніші способи пересування: повзання, біг, просування у ґрунті, плавання, політ. Зовнішній скелет має певні недоліки: він обмежує ріст, періодично тварина вимушена скидати його — линяти. У цей час вона досить вразлива.



▲ Під мікроскопом скелети радіолярій схожі на чарівні прикраси



▲ З мурекса добували фарбу для тканин і виробництва чорнила



▲ Хрущі, як і всі членистоногі, мають зовнішній хітиновий скелет



▲ Скелет земноводного



▲ Скелет плазуна



▲ Скелет птаха



▲ Скелет ссавця

Опорно-рухова система хордових тварин

Хордові тварини мають внутрішній осьовий скелет — хрящову хорду, кістковий хребет або поєднання їх елементів. Така будова скелета мала принципове значення для розвитку хребетних хордових тварин, які освоїли найрізноманітніші способи пересування у воді, ґрунті, повітрі, на поверхні тощо.

Розгляньмо основні принципи будови опорно-рухової системи хребетних тварин. Вона складається з кісток (скелета), хрящів, зв'язок, сухожилків, м'язів. Хорда в них замінюється на кістковий хребет, що складається з хребців. Головний мозок захищений черепом. Еволюція хребетних була спрямована на диференціацію скелета, розвиток органів руху.

У риб хребет складається з двох відділів — тулубового і хвостового. Органи руху — плавці. Скелет плавців складається з радіальних променів.

У земноводних з'являються п'ятипалі кінцівки та пояси кінцівок, які мають більш складну, ніж плавці, будову. У них також є грудина, але ще немає грудної клітки і ребер. У хребті з'являється шийний і крижовий хребці.

У плазунів збільшується кількість хребців (у змій вона сягає до 400). Є шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий відділи, ребра. Грудна клітка не досконала, а у змій взагалі відсутня. Однак вона дає можливість нагнітати повітря в легені. Кінцівки розташовані з боків тулуба, що погіршує пересування плазунів. Але їхні рухи набагато вправніші, ніж у земноводних. У птахів скелет видозмінений у зв'язку з пристосуванням до польоту.

У ссавців хорда в дорослому стані зберігається тільки у вигляді невеликих ділянок у хребцях. У скелеті виділяють такі відділи:

- череп;
- хребет;

- грудна клітка;
- передні (верхні) кінцівки;
- задні (нижні) кінцівки;
- пояс передніх (верхніх) кінцівок;
- пояс задніх (нижніх) кінцівок.

Хребет складається з п'яти відділів: шийного, грудного, поперекового, крижового, тазового, хвостового. У шийному відділі постійна кількість хребців — 7. Усі ці зміни разом з підвищенням ефективності обміну речовин, ускладненням та вдосконаленням усіх систем, привели до вражаючих результатів. Вони опанували різні середовища існування та різні види руху, можуть плавати, літати, бігати, просуватися у ґрунті, повзати, стрибати тощо.

Людина, яка також належить до хребетних, здатна до складних рухів, пов'язаних з трудовою діяльністю. Вона створює шедеври в галузі науки, мистецтва тощо.

Запам'ятайте найважливіше



Опорно-рухова система необхідна для підтримання тіла та окремих його частин, для руху організму і його органів, для захисту м'яких частин тіла. В опорно-руховій системі розрізняють скелет і м'язи. Скелет — це сукупність твердих і опорних утворів опорно-рухової системи. Розрізняють зовнішній і внутрішній

скелети, які можуть бути різними за хімічним складом. Безхребетним тваринам властиві обидва типи скелетів.

У хордових тварин скелет внутрішній осьовий. У безчерепних він утворений хордою, а у хребетних може бути замінений кістками, хоча зачатки хорди зберігаються.

Перевірте свої знання

1. Що таке опорно-рухова система? Які функції вона виконує?
2. Схарактеризуйте скелети безхребетних тварин. Які з них виявилися найбільш ефективними для забезпечення виживання організмів?
- 3*. У чому полягають переваги й недоліки зовнішнього скелета?
- 4**. Які зміни скелета хордових тварин обумовлюють їхнє панівне становище на Землі? Відповідь аргументуйте.

36 Типи симетрії у тварин та способи руху

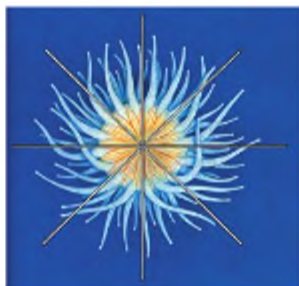


Тіла тварин симетричні. Їм властиві два типи симетрії — радіальна, або променева, і двобічна, або білатеральна. Тип симетрії обумовлений середовищем існування і способом руху. Більш прогресивним типом є двобічна симетрія.

Типи симетрії у тварин

Променева, або радіальна, симетрія — це така симетрія, за якої через тіло тварини можна прокласти декілька площин симетрії. Наприклад, через тіло шестипроменевого корала можна провести 12 площин симетрії, а через тіло гідри ще більше. Такий тип симетрії властивий тваринам, які ведуть малорухомий чи прикріплений спосіб життя. Загроза і здобич можуть рівномірно знаходитися з різних боків, тож перевага не надається жодному боку тіла. Такий тип симетрії властивий губкам і кишковопорожнинним.

Білатеральна, або двобічна, симетрія — це така симетрія, за якої через тіло тварини можна прокласти тільки одну площину симетрії. Наприклад, тілам риби, жука, птаха, людини властива



▲ Одноклітинний живий організм променяє має радіальну симетрію



▲ Ссавцям, риbam, жукам та птахам властив двобічна симетрія

двобічна симетрія. За такого типу симетрії можна виділити передню і задню частину тіла, черевний бік і спинний. На передньому кінці концентруються органи чуття, нервові клітини у вигляді нервових вузлів чи головного мозку, ротові органи, зуби, щелепи, органи захисту і нападу (роги, бивні тощо). Це допомагає тварині якнайшвидше зреагувати на наближення здобичі або ворога, визначити їх, а значить, допомагає вижити.

Способи руху у тварин

Рух — одна з основних властивостей живих організмів.

1. Одноклітинні амеби та деякі інші клітини багатоклітинних організмів не мають постійної форми і можуть ніби «перетікати» в нове місце, утворюючи спеціальні випини, які називають несправжніми ніжками. Так переміщуються білі кров'яні тільця крові людини та деякі інші клітини. Такий рух називають *амебоїдним*.

2. Одноклітинні джгутикові, інфузорії пересуваються за рахунок руху джгутиків і війок. Такий рух називають *миготливим*.

3. Багатоклітинні тварини рухаються завдяки м'язам. Такий рух називають *м'язовим*. М'язовий рух лежить в основі пересування більшості багатоклітинних тварин.

Способи пересування залежать від середовища життя та внутрішньої будови організму.

У процесі пристосування до середовища існування й певного виду руху у тварин виникли пристосування, сформувалися певні органи (кінцівки, крила, плавці тощо), а деякі органи редукувалися (наприклад, задні кінцівки у китоподібних).



▲ Трипаносоми пересуваються завдяки хвилеподібним рухам джгутика



▲ Наземні змії швидко повзають, швидкість деяких — 15 км/год

Деякі способи м'язового руху

Способи руху	Особливості руху	Тварини
Ходіння, біг	Переміщення відбувається за допомогою кінцівок. Вага по чергово переноситься на ту або іншу кінцівку	Людина, копитні тварини, ящірки, павуки, таргани, крокодили, птахи
Повзання	Повільне переміщення шляхом вигинання тіла або руху кінцівок	Черви, змії, жаби
Стрибки	Переміщення за допомогою відштовхування від поверхні	Коники, кенгуру, зайці, деякі павуки, ящірки, жаби, пінгвіни, гепарди
Реактивний рух	Переміщення тіла за реактивним принципом: тварина виштовхує воду, а сама рухається в протилежний бік	Головоногі молоски, медузи
Планерування	Пасивне переміщення у воді або повітрі	Яванська жаба, летючі риби, птахи, скат манта, таргани
Літання	Активне переміщення у повітрі завдяки руху крил	Рукокрилі, літаючі комахи, птахи
Плавання	Переміщення у воді	Риби, морські змії, черепахи, китоподібні, майже всі ссавці



▲ Андський кондор може годинами планерувати у повітрі, вистежуючи здобич



▲ Рекорд швидкості серед наземних тварин належить гепарду — 120 км/год

Запам'ятайте найважливіше



У світі тварин існує два типи симетрії — променева, або радіальна, і двобічна, або білатеральна. Більшість тварин мають двобічну симетрію, що надає перевагу тваринам, які активно рухаються в просторі.

Існує три основних типи руху — амебоїдний, миготливий і м'язовий. Виділяють багато способів руху, серед яких ходіння, біг, стрибки, плавання, літання, планерування.

Перевірте свої знання

1. Що таке променева симетрія? Яким тваринам вона властива?
2. Які способи руху характерні для тварин?
- 3*. Як тип симетрії пов'язаний зі способом життя тварин? Наведіть приклади.
- 4**. Який спосіб руху у наземно-повітряному середовищі ви вважаєте найкращим? Чому?

37

Покриви тіла тварин, їх різноманітність та функції



Покриви тіла тварин виконують такі функції: захист організму від небезпечного впливу зовнішнього середовища, підтримання гомеостазу, обмін речовин, аналіз змін навколишнього середовища.

Покриви безхребетних

У кишковопорожнинних поверхню тіла вкриває ектодерма, яка не утворює ніяких похідних. А в кільчастих червів є захисна кутикула, яку виробляє шкіра. Вона також має залози, що виробляють слиз. Слиз захищає тварину від висихання, що необхідно для дихання.

Покриви членистоногих добре розвинені, бо вони одночасно є зовнішнім хітиновим скелетом. У ракоподібних вони просякнуті солями Кальцію і досить тверді. У комах хітиновий покрив може містити пігменти, що надають певного забарвлення, яке маскує комаху. Тіло молюсків укрите вапняковою черепашкою, яка є зовнішнім скелетом і захисним покривом.

Покриви павукоподібних дають початок павутинним залозам, а покриви комах — залозам, що виробляють пахучі речовини. Такі речовини відлякують ворогів або приваблюють особин протилежної статі.

Покриви хребетних

У шкірі хребетних розташовані спеціальні клітини — рецептори, що сприймають дотик, температуру, біль тощо. Шкіра захищає тіло. Вона має пігменти, які надають їй забарвлення. Шкіра амфібій бере участь у диханні, а шкіра ссавців — у терморегуляції.

Похідними шкіри риб є луска. Це плоскі кісткові пластинки, що вкривають тіло риб подібно до черепиці. Цікаво, що зуби акул — це видозмінена луска. Шкіра риб також містить залози, які виробляють слиз. Слиз зменшує тертя під час руху риби в доволі щільному середовищі, яким є вода.

Шкіра наземних хребетних тварин має досить складну будову: вона складається з епідермісу (верхнього шару) і власне дерми. Саме епідерміс здатний утворювати роговий шар, який лежить в основі багатьох утворень. У земноводних епідерміс тонкий, у плазунів, птахів і ссавців він розвинений добре. За рахунок цього шару утворюються луски, кігті, щитки, дзьоби, копита, роги та пір'я. Вони забезпечують захист тварин від ворогів, температурних коливань, випаровування води, допомагають здобувати їжу.

Залози є в усіх наземних хребетних. Найбільше їх у шкірі земноводних (серед них є отруйні). У плазунів шкіра досить суха, але є види, що мають пахучі залози. У птахів також суха тонка шкіра, проте є куприкова залоза. У ссавців наявні сальні, потові й молочні залози, деякі види (скунс, хохуля) мають пахучі залози.



▲ Плакоїдна луска давніх риб. Саме від неї походять зуби хребетних

Запам'ятайте найважливіше



Покриви тіла тварин виконують функції захисту організму від впливу зовнішнього середовища, аналізу цього середовища та взаємодії з ним. Покриви тварин — результат тривалої еволюції і є пристосуванням до особливостей навколишнього середовища. Серед безхребетних найбільш досконалі покриви мають членистоногі. Серед хребетних тварин вражають досконалістю покривів птахи і ссавці.

Перевірте свої знання

1. У чому полягають особливості покривів безхребетних тварин?
2. У чому полягають особливості шкіри наземних хребетних тварин?
- 3*. Відомо, що плазунів називали «гадами». Яких хребетних тварин називали «голими гадами»? Аргументуйте свою точку зору.
- 4**. Яке значення для збереження сталої температури тіла ссавців мають їхні покриви?

38

Захист. Пристосування для активного захисту і нападу



Тварини у процесі еволюції набули різних пристосувань до навколишнього середовища, у тому числі пристосувань до активного захисту та нападу.

Механічні засоби нападу і захисту

Засобами для нападу й захисту є щелепи, кінцівки з кігтями, зуби, дзьоби тощо. Гострі загнуті зуби серед хребетних мають хижі риби, плазуни, ссавці. Щелепи хижих комах, ракоподібних мають гострі різучі краї і використовуються для розрізання здобичі. Кровосисні тварини (п'явки, комахи, кліщі) мають такі ротові органи, що проколюють або розрізають шкірні покриви жертви.



▲ Носоріг має грізну зброю у вигляді одного чи двох рогів

Миролюбні тварини, щоб захистити себе і своє потомство, можуть використовувати бивні (слопи), роги, копита. Роги побудовані за принципом списа і міцно з'єднані зі скелетом, це потужна зброя.

Органами нападу і захисту можуть бути кінцівки тварин, особливо тих, що добре бігають. Коні, антилопи, страуси, обороняючись або нападаючи, наносять удари кінцівками. Кенгуру використовують для цього верхні кінцівки, що нагадує бокс.

Кігті використовують більшість хижаків, щоб захоплювати, утримувати, убивати і роздирати на шматки здобич. Усім відома поведінка маленького кошеняти, яке перевертається на спину і, тримаючи вас передніми кінцівками, робить характерні різкі рухи задніми. Саме так дикі кішки розпорожують череву своїй жертві.

Хімічні засоби нападу і захисту

Хімічними засобами, у першу чергу, є отрути. Кишководопорожнинні (поліпи, актинії, медузи) використовують жалкі клітини для здобування їжі та захисту від нападників. Опіки від медуз небезпечні навіть для людини, а дрібних тварин паралізують і вбивають одразу.



▲ Жаба листолаз є однією з найотруйніших тварин у світі



▲ Кобра, що плюється, влучно виприскуює отруту на відстань декількох метрів

Морські їжаки мають отруйні голки. Деякі риби можуть напосити уколи шипами, колючими плавцями, у скатів-хвостоколів такі шипи розташовані на хвості. Павуки через хеліцери впорскують отруту, яка містить також травні ферменти. Отруйні змії мають складно влаштовані зуби (один або два) з каналом посередині. Канал з'єднаний з отруйною залозою. Під час укусу відбувається впорскування отрути в тіло жертви.

Заносючи хвіст над головою, скорпіон завдає удару і через голку на черевці впорскує в жертву чи нападника отруту. Бджоли мають дві залози з отрутою і жало — видозмінений яйцеклад.

Деякі тварини, такі як скунс, здатні вибризкувати їдку пахучу рідину у свого нападника. А жук-бомбардир супроводжує процес викидання такої рідини звуком пострілу.

Головоногі моллюски викидають чорну речовину із чорнильного мішка під час нападу ворога. Це «чорнило» складається з дрібних часточок пігменту й утворює навколо тварини чорну хмару, яка маскує її і дозволяє втекти.

Специфічні органи захисту і нападу

Дуже специфічними є електричні органи, які мають електричні скати, соми і вугрі. Це видозмінені м'язи, що здатні виробляти досить потужні електричні розряди. Найпотужнішим є удар електричного вугра — до 900 В.



▲ Здатність змінювати колір допомагає хамелеону залишатися непомітним

Деякі тварини можуть активно змінювати колір шкіри. Це хамелеони, головоногі молюски, восьминоги, деякі риби (наприклад камбала) тощо. У шкірі цих тварин містяться пігментні клітини, здатні звужуватися й розширюватися під дією нервових імпульсів. Це й призводить до зміни кольору.

Запам'ятайте найважливіше

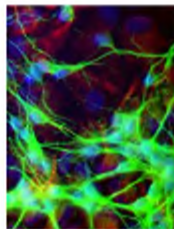


Механічними пристосуваннями для нападу й захисту є щелепи, зуби, роги, копита, кігті, дзьоби тощо. До хімічних засобів належать отрути, які можуть міститися в жалких клітинах, отруйних голках, зубах, жалах тощо. Деякі тварини мають специфічні органи захисту і нападу (наприклад електричні).

Перевірте свої знання

1. Які механічні органи нападу і захисту мають тварини?
2. Які хімічні органи захисту і нападу мають тварини?
- 3*. Чому електричні органи мають тільки водяні мешканці?
- 4**. Які органи нападу або захисту ви вважаєте найпотужнішими? Аргументуйте свою думку.

39 Нервова система. Її значення і розвиток у різних тварин



В основі поведінки тварин лежить така властивість живих організмів, як подразливість — здатність організму змінюватись у разі зміни зовнішнього середовища. Вона притаманна кожному окремому організму й кожній живій клітині багатоклітинного організму.

Регуляція функцій організму

Регуляція функцій організму відбувається за допомогою ендокринної та нервової систем. Ендокринна система регуляції полягає в хімічному впливі за допомогою спеціальних біологічно активних речовин.

Нервова регуляція здійснюється за допомогою електричних імпульсів. В основі нервової регуляції лежить рефлекс — специфічна відповідь організму на вплив зовнішнього середовища за допомогою нервової системи.

Нервова система безхребетних тварин

Основна функція нервової системи — це регуляція й координація всіх функцій організму, здійснення взаємозв'язків із зовнішнім середовищем.

Нервова система властива тільки багатоклітинним тваринам. Найпримітивніша вона у кишковопорожнинних. Нервові клітини в них розкидані по поверхні тіла, тому така нервова система називається **дифузною**. Нервові збудження розповсюджуються по всьому тілу.

У більш розвинених безхребетних тварин спостерігається концентрація нервових клітин у вузли. Скупчення закінчень нервових клітин утворюють нерви. Нервова система кільчастих



Риба



Амфібія



Рептилія



Птах



Ссавець

▲ Головний мозок хребетних тварин

черв'я, молюсків і членистоногих називається **вузловою**. Нервові імпульси таким чином поступають від певної ділянки тіла до конкретного нервового вузла.

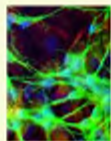
У головоногих молюсків і деяких комах концентрація нервових клітин висока, утворюється головний мозок. Це обумовлює складну поведінку цих тварин, здатність до складних, досконалих рухів.

Нервова система хребетних тварин

Хордовим тваринам притаманна нервова система трубчастого типу. З нервової трубки у хребетних хордових утворюється спинний і головний мозок, що формує центральну нервову систему. Периферична нервова система складається з нервів і нервових вузлів.

Чим складніший і більший головний мозок (його розмір відносно розмірів тіла), тим складнішою є поведінка. Головний мозок наземних хребетних тварин, у тому числі й людини, складається з п'яти відділів: передній, середній, проміжний, задній (у якому виділяють мозочок), довгастий мозок. У риб добре розвинений мозочок, який відповідає за координацію рухів. У земноводних і плазунів відокремлюються дві півкулі переднього мозку. У плазунів з'являється первинна кора головного мозку. У птахів добре розвинений мозочок, що дозволяє координувати складні рухи в польоті, середній мозок і проміжний. У ссавців ускладнюється будова великих півкуль і кори. Завдяки цьому вони здатні до складних умовних рефлексів.

Запам'ятайте найважливіше



Нервова регуляція здійснюється за допомогою нервових імпульсів. У її основі лежать рефлексі. Нервова система включає в себе нервові вузли, нерви і мозок. Розрізняють три основні типи нервової системи: дифузну, вузлову і трубчасту.

Перевірте свої знання

1. Що таке подразливість? Як вона проявляється?
2. Як здійснюється нервова регуляція функцій організму?
- 3*. Чому вузлова система більш досконала, ніж дифузна?
- 4**. На конкретних прикладах доведіть, що розвинена нервова система забезпечує краще пристосування до середовища існування.

40

Органи чуття, їх значення



Органи чуття — це спеціальні органи, які здатні сприймати подразнення навколишнього середовища і самого організму. Розрізняють такі органи чуття: органи зору, слуху, рівноваги, нюху, смаку, дотику тощо.

Еволюція органів чуття

Подразливість властива для всіх клітин багатоклітинного організму. Але в процесі еволюції відбувалася подальша диференціація і спеціалізація клітин, здатних якнайкраще сприймати подразнення. З них утворилися особливі клітини — рецептори. Рецептори здатні перетворювати сигнал зовнішнього середовища на нервовий імпульс. Цей імпульс по нервах передається до центральної нервової системи. Центральна нервова система посилає імпульс до певного органа. Таким чином і здійснюються рефлекси.

У кишковопорожнинних спостерігається скупчення чутливих клітин на щупальцях, хоча органів чуття в них, звичайно, немає. У процесі еволюції такі скупчення набували певного призначення і більш складної будови.

Безхребетним тваринам властиві такі органи чуття: дотику, зору (складні й прості очі), хімічного чуття (смак, нюх), рівноваги, слуху. У хребетних органи чуття набагато складніші за будовою і функціями.

Органи чуття

Органи дотику містять спеціальні рецептори, які сприймають дотик, тиск, зміну температури, біль тощо. Так, ракоподібні сприймають дотик за допомогою вусиків, комахи — волосинок і щетинок, у хребетних дотикові рецептори розміщені зазвичай у шкірі. Ссавці ще мають вібриси.

Органи зору є як у безхребетних, так і в хребетних тварин. Прості примітивні вічка є навіть у черв'яків, а також у павукоподібних, двостулко-



▲ Вібриси забезпечують високий рівень чутливості

вих і черевоногих молюсків. Складні фасеткові очі притаманні ракоподібним і комахам. Комахи, що харчуються нектаром, здатні «бачити» навіть ультрафіолетове випромінювання. Очі складної будови є в головоногих молюсків (їхня будова дуже подібна до будови людського ока).

Органи слуху та рівноваги майже всіх тварин пов'язані зі статистами. У наземних хребетних тварин вони знаходяться у внутрішньому вусі. Особливо добре слух розвинений у рукокрилих, які здатні до ехолокації.

Органи смаку й нюху властиві багатьом тваринам. У риб вони сконцентровані в ротовій порожнині, піздрях, бічній лінії. У деяких комах (мухи) — на кінцівках, у плазунів і ссавців — на язичку. Ці органи весь час повинні бути вологими.

Терморцепція властива зміям і допомагає їм полювати навіть тоді, коли вони не бачать свою жертву. Таким чином змії «бачать» інфрачервоне випромінювання.

Електрорецепція властива водним мешканцям — акулам, сомам, вуграм тощо. Вона допомагає їм знаходити здобич, коли її майже не видно, тобто в каламутній воді, на дні водойми. Електрорецептори сконцентровані в бічній лінії.

За останніми даними, деякі тварини здатні до магніторцепції. Вона властива бджолам, мухам, жукам, метеликам, птахам. Ці тварини сприймають магнітне поле Землі, що допомагає їм орієнтуватися.



▲ Фасеткові очі забезпечують комахам чудовий зір

Запам'ятайте найважливіше



В основі роботи органів чуття лежить загальна властивість живих організмів — подразливість. Органи чуття складаються з високоспеціалізованих клітин. Вони тісно пов'язані з нервовою системою.

Перевірте свої знання

1. Які органи чуття властиві безхребетним тваринам?
2. Яке значення мають органи чуття для тварин?
- 3*. Які органи зору мають різні тварини? Як це пов'язано з їхнім способом життя?
- 4**. Чи справді у змії язик є жалом? Яку функцію він виконує?

41

Розмноження.
Форми розмноження тварин

Розмноження — основна властивість живих організмів, відтворення подібних до себе. Незважаючи на смерть окремих організмів, завдяки розмноженню на Землі безперервною ниткою підтримується життя. Тварини можуть розмножуватися статевим і нестатевим шляхом.

Нестатеве розмноження

Нестатеве розмноження властиве як одноклітинним, так і багатоклітинним тваринам. У ньому бере участь тільки одна особина.

Одноклітинні тварини розмножуються шляхом *поділу клітини надвоє*. При цьому з однієї *материнської* клітини утворюються дві *дочірні*. Одноклітинні споровики, до яких належить малярійний плазмодій (паразит, що спричиняє малярію у людей), розмножуються *множинним поділом*: з однієї клітини утворюється 12–24 спори.

Коралові поліпи розмножуються *брунькуванням*. Відбувається це так. На материнській особині виникає горбик. Він росте, набуває форми дорослого організму. На його зовнішньому кінці утворюється отвір, довкола якого виростають щупальця. Далі новий організм може почати окреме життя, а може залишитися на материнському. В останньому випадку утворюються колонії коралів. Протягом тисяч років із тіл коралів утворювалися коралові острови й рифи.

Спосіб, при якому з окремих фрагментів тіла може відновлюватися весь організм, називається *фрагментацією*. При цьому медузи поділяються на частини радіально, кільчасті черви — поздовжньо та поперечно.

У результаті нестатевого розмноження утворюються організми, які за спадковими ознаками дуже схожі на батьківську особину.

Статеве розмноження

У статевому розмноженні беруть участь статеві клітини. Це основний спосіб розмноження в багатоклітинних тварин. У ньому беруть участь, як правило, дві особини, які називаються *батьківськими*.



▲ Під час поділу навпіл амеби (а) і брунькування гідри (б) з'являються дочірні організми, абсолютно схожі на материнську особину. При статевому розмноженні (в) на світ з'являються організми, які мають ознаки обох батьків

Яйцеклітина утворюється в тілі самки, а сперматозоїд — у тілі самця. Як правило, відбувається злиття статевих клітин — запліднення. У результаті запліднення утворюється новий організм.

Іноді статеве розмноження може відбуватися без запліднення. Це явище називається *партеногенезом*. Таким чином у бджіл із незапліднених яйцеклітин розвиваються чоловічі особини — трутні (із запліднених яйцеклітин розвиваються робочі бджоли та цариці). Партеногенезом також розмножуються попелиці.

У результаті статевого розмноження утворюється потомство, яке за спадковими ознаками не є генетичними копіями батьківських особин.

Запам'ятайте найважливіше



Розмноження — важлива властивість живих організмів. Тваринам притаманні різні способи статевого і нестатевого розмноження. Статеве розмноження з точки зору еволюції більш прогресивне, бо розширює різноманіття серед нащадків, що забезпечує краще пристосування виду до умов зовнішнього середовища.

Перевірте свої знання

1. Що таке нестатеве розмноження? Які способи нестатевого розмноження характерні для тварин?
2. Що таке статеве розмноження? Які способи статевого розмноження характерні для тварин?
- 3*. Порівняйте статеве і нестатеве розмноження. Чому статеве розмноження є більш цінним для еволюції?
- 4**. Відомо, що гідра влітку розмножується брунькуванням, а восени — статевим способом. Який це має біологічний сенс?

42

Статеві клітини та запліднення



Статеві клітини — це клітини, які необхідні для здійснення статевого розмноження. Кожна статеві клітина несе повну інформацію про спадкові ознаки однієї з батьківських форм. Під час запліднення генетична інформація двох батьківських особин об'єднується.

Статеві клітини



▲ Будова яйцеклітини

Статеві клітини утворюються у статевих залозах: яйцеклітини — у жіночих статевих залозах (яєчниках), а сперматозоїди — у чоловічих залозах (сім'яниках). Кількість генетичного матеріалу, що міститься у статевих клітинах у вигляді хромосом, удвічі менша, ніж у звичайних клітинах тіла. Тобто в гаметах, як у яйцеклітинах, так і у сперматозоїдах, міститься удвічі менше хромосом, ніж у звичайній клітині тіла. Це спільна риса будови сперматозоїдів і яйцеклітин, цим вони схожі. Але є в них і відмінності. Яйцеклітини відрізняються від сперматозоїдів за багатьма критеріями.



▲ Будова сперматозоїда

Запліднення

Запліднення — це злиття сперматозоїда і яйцеклітини. Біологічне значення цього процесу полягає в тому, що об'єднується генетичний матеріал двох особин — батьківської і материнської, створюється новий організм, який має риси подібності з кожним з батьків і риси відмінності.

Для зародження нового життя необхідно, щоб один сперматозоїд з'єднався з однією яйцеклітиною. Це може відбуватися в зовнішньому середовищі, тоді запліднення називається **зовнішнім**.

Наприклад, самка риби відкладає у воду ікру. Кожна ікринка — це яйцеклітина. Самець випускає у воду сперматозоїди. У сперматозоїдів є хвостики, завдяки яким вони рухаються (пливуть) до яйцеклітин. Сперматозоїд зливається з яйцеклітиною — так відбувається запліднення.

Таким чином відбувається запліднення у кісткових риб, багатьох земноводних, водяних багатощетинкових червів, ракоподібних.

Запліднення може проходити й у тілі самки, тоді воно називається **внутрішнім**. Це характерно для комах, павукоподібних, хрящових риб, плазунів, птахів, ссавців.

Запліднена яйцеклітина розвивається і перетворюється на зародок. Зародок може розвиватися в яйці в зовнішньому середовищі, у яйці в тілі матері і просто в тілі матері. Потім народжується чи вилуплюється дитинча. Деякі тварини-батьки зовсім не піклуються про своє потомство. Інші ж виявляють велику турботу: будують гніздо, годують малят, захищають і павчають їх.



▲ Розвиток плазунів відбувається у зовнішньому середовищі

Запам'ятайте найважливіше



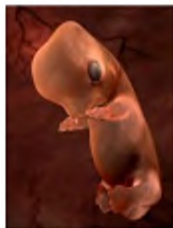
Розмноження — важлива властивість живих організмів. Тваринам притаманні різні способи статевого і нестатевого розмноження. Статеве розмноження з точки зору еволюції більш прогресивне, бо розширює різноманіття серед нащадків, що забезпечує краще пристосування виду до умов зовнішнього середовища.

Перевірте свої знання

1. У чому полягають особливості статевих клітин?
2. Використовуючи приклади, порівняйте внутрішнє і зовнішнє запліднення.
- 3*. Які переваги мають плазуни на суходолі порівняно із земноводними стосовно процесу розмноження?
- 4**. Чому тварини, які мають зовнішнє запліднення, утворюють більше яйцеклітин, ніж тварини, у яких запліднення внутрішнє?

43

Розвиток тварин. Індивідуальний розвиток



Розвиток — процес формування організму, його окремих частин, органів і систем органів. Розвиток відбувається, як правило, одночасно з ростом. Ріст і розвиток — це основні властивості живих організмів.

Еволюційний та індивідуальний розвиток

У біології розрізняють еволюційний та індивідуальний розвиток. **Еволюційний розвиток** — це процеси послідовних історичних змін, які відбуваються з організмами протягом тривалого часу. Завдяки цьому поступово змінюються групи організмів, а значить і екосистеми.

Індивідуальний розвиток — це сукупність процесів розвитку організму від утворення зиготи до смерті.

Періоди індивідуального розвитку. Зародковий етап

Індивідуальний розвиток поділяють на два етапи — **зародковий**, або **ембріональний**, і **післязародковий**. **Зародковий етап** — це всі процеси росту і розвитку, що відбуваються до вилуплення з яйця або народження.

Після запліднення утворюється **зигота**. Це перша клітина майбутнього організму, яка містить у своєму ядрі хромосоми материнської і батьківської особин. Подальші події розгортаються за генетичною програмою, отриманою від батьківської і материнської особин.

Спочатку відбувається поділ зиготи, збільшення кількості клітин, утворення їх певної кількості. Спочатку вони дуже схожі. На ранніх етапах з кожної такої клітини може вирости цілісний повноцінний організм (це може відбуватися при поліембріонії або в результаті наукових дослідів).

Потім починається процес диференціації, тобто набуття відмінних рис. Спочатку клітини формують два шари, як у кишковопорожнинних тварин, тобто **ектодерму** й **ендодерму**. Трохи пізніше в усіх багатоклітинних тварин, крім кишковопорожнинних, формується



Зигота



Недиференційовані клітини



Двошаровий зародок

▲ Етапи індивідуального розвитку

третьої зародковий шар — *мезодерма*. *Зародкові листки* — окремі шари клітин, з яких далі розвиваються всі системи органів.

Далі відбувається формування органів і тканин з кожного із цих шарів. Так, нервова система утворюється з ектодерми, травна — з ендодерми, а кістки, м'язи, хрящі, кров — з мезодерми. Такі закономірності спостерігаються в усіх багатоклітинних тварин.

Подальші зміни, що відбуваються із зародком, підпорядковуються ходу еволюційних змін. Тобто ті органи або зміни органів, які відбулися в процесі еволюційного розвитку раніше, в індивідуальному розвитку також розвиваються раніше. А ті, що з'явилися пізніше, — відповідно пізніше.

Запам'ятайте найважливіше



Розвиток — це одна з основних властивостей живих організмів. Виділяють еволюційний та індивідуальний розвиток. Індивідуальний розвиток відбувається від утворення зиготи і триває до смерті організму. У ньому виділяють певні періоди. Регенерація — процес відновлення втрачених органів або їхніх частин.

Перевірте свої знання

1. Що таке розвиток? Чим індивідуальний розвиток відрізняється від еволюційного?
2. Що таке зигота? Які зміни відбуваються із зиготою?
- 3*. Чи можна на основі знань про особливості ембріонального розвитку тварини зробити висновки про його походження. Аргументуйте свою думку за допомогою прикладів.
- 4**. Як ви вважаєте, чому під час розвитку організму плазуна на ранніх стадіях ембріон складається з двох шарів подібно до кишковопорожнинної тварини?

44

Післязародковий розвиток



Після вилуплення з яйця або народження починається післязародковий етап. У цей час організм уже може відносно самостійно існувати та житися. Одночасно з розвитком відбувається ріст, який має певні особливості.

Особливості післязародкового розвитку

Після народження або вилуплення з яйця починається післязародковий розвиток. Він супроводжується активним ростом організму, тобто збільшенням маси і розмірів.

Існують організми, які ростуть протягом усього життя, як, наприклад, риби. Такий тип росту називають **необмеженим**, або **невизначеним**.

Ріст до певного періоду (як правило, до статевої зрілості) називається **обмеженим**, або **визначеним**. Такий ріст характерний для комах, птахів, ссавців тощо.

У тварин, що мають зовнішній скелет, ріст відбувається тільки під час линяння. Тварина позбувається хітинового скелета, інтенсивно росте, але стає вразливою, зазвичай вона ховається, не харчується. Потім шкіра виділяє рідкий секрет, що стає новим скелетом. Хордові тварини ростуть незалежно від линяння.

На ріст тварин впливає багато факторів. Так швидкість розвитку всіх пойкилотермних тварин (крім птахів і ссавців) залежить від температури, їжі, ієрархічних відносин тощо.

Цікаво впливають на ріст і розвиток ієрархічні відносини. Так для рибок-клоунів, або анапріонів, характерне таке явище. У зграї таких рибок є головна самка та головний самець, які паруються, і декілька підлеглих самців, які не паруються.



▲ Вихід коника із хитинового покриву після линяння

Самка має найбільші розміри, головний самець трошки менший, а інші самці призупиняють свій ріст і розвиток, тому вони набагато менші. Якщо гине головний самець, один з підлеглих самців починає дуже швидко рости й посідає його місце.

Регенерація

Регенерація — це процес відновлення біологічних структур. В організмі весь час відбувається обмін речовин, заміна певних структур на рівні клітини, тканини, органа і навіть організму.

Високою здатністю до регенерації відзначаються кишковопорожнинні, які можуть відновити організм з 1/200 частини тіла.

Класичним прикладом регенерації є відновлення хвоста у ящірок. Відомо, що при загрозі ящірка відкидає хвоста. Цим вона відволікає хижака і рятує своє життя. Згодом хвіст відростає.

Дошовий черв'як, розрізаний на дві частини, відновлює два організми. Земноводна тварина тритон, втративши кінцівку, відрощує її. Регенерація підвищує шанси організму на виживання.



▲ Відновлення променів зірки в результаті регенерації

Запам'ятайте найважливіше



Післязародковий розвиток починається народженням або вилупленням, після чого тварина ще не є дорослою, не може розмножуватися. Дорослою вона вважається тоді, коли стає здатною до розмноження. Це період зрілості, який закінчується смертю тварини.

Перевірте свої знання

1. Що таке обмежений та необмежений ріст? Наведіть приклади.
2. Як можуть вплинути на ріст і розвиток температура і наявність їжі?
- 3*. Чому у високоорганізованих ссавців рівень регенерації нижчий, ніж у кишковопорожнинних?
- 4**. Яким чином клонування може бути пов'язане з регенерацією?

45

Типи післязародкового розвитку



Виділяють два типи (з метаморфозом) післязародкового розвитку — *прямий* (без метаморфозу) і *непрямий*. При прямому розвитку з яйця народжується личинка, яка принципово не відрізняється від дорослого організму. При непрямому — личинка абсолютно не схожа на дорослу тварину.

Прямий післязародковий розвиток

При прямому післязародковому розвитку народжується або вилуплюється організм, подібний до дорослого, хоча значно менший за розмірами. Він не може розмножуватися, його системи працюють не так досконало. Тварина росте, розвивається, але план її будови та характер живлення принципово не змінюються. Цей тип розвитку характерний для птахів, ссавців, змій тощо.

Розгляньмо етапи післязародкового розвитку. Після народження або вилуплення і до статевого дозрівання триває період більш інтенсивного розвитку і росту. У цей період організм дуже вразливий. Його називають *ювенільним*. Чим менше властива тваринам турбота про потомство, тим більше молоді гине. Якщо батьки піклуються про потомство та охороняють його, шанси на виживання більші, але все одно менші, ніж у дорослих особин.

З настанням статевої зрілості настає *пубертатний* період. Тварина намагається залишити потомство, це її головне завдання. Деякі розмножуються періодично кілька разів у житті (щуки, черепахи), а деякі — безперервно (паразитичні черви). Є й такі тварини, що розмножуються тільки раз у житті, після чого гинуть (прохідні риби, вугри).

Після зрілості настає *старість* — закономірний період у житті тварини, коли вона припиняє розмноження, стає менш життєздатною. Її шанси на виживання зменшуються, а вірогідність смерті росте.

Смерть — це припинення існування. Завдяки смерті на планеті відбувається зміна поколінь, а отже, відбувається еволюція. Таким чином смерть окремої особини сприяє розвитку виду.

Старість і смерть притаманні тваринам як при прямому, так і при непрямому розвитку. Слід зазначити, що в природі смерть



від старості — дуже рідкісне явище: тварини гинуть у різному віці і з різних причин, не доживаючи до старості, на відмітку від тварин, які мешкають у зоопарку чи вдома.

Непрямий післязародковий розвиток

При **непрямому розвитку** вилуплюється або народжується **личинка**, яка за будовою та способом життя різко відрізняється від дорослого організму. Яке значення непрямого розвитку, його біологічний сенс? Личинки не конкурують з дорослими особинами ani за їжу, ani за територію, нерухома стадія без живлення дозволяє пережити несприятливий період, тому біологічний вид має більше шансів для виживання. Непрямий розвиток може проявлятися у двох основних формах: з повним перетворенням та неповним перетворенням.

Запам'ятайте найважливіше



Післязародковий розвиток відбувається за двома основними типами: **прямим** і **непрямим**. При **прямому розвитку** личинка схожа на дорослий організм, при **непрямому** — не схожа. При **прямому розвитку** тварина протягом життя змінюється.

Перевірте свої знання

1. Чим характеризується **прямий розвиток**?
2. Які періоди **прямого розвитку** можна виділити?
- 3*. Порівняйте **прямий** і **непрямий розвиток**, використовуючи конкретні приклади.
- 4**. Доведіть, що **смерть** як біологічне явище корисна для еволюційного розвитку тварин.

46 Види непрямого післязародкового розвитку



Непрямий розвиток (розвиток з метаморфозом) завжди пов'язаний з глибокими перетвореннями організму. Розрізняють непрямий розвиток з повним і неповним перетворенням, які мають певні відмінності.

Непрямий розвиток з повним перетворенням

Розвиток з повним перетворенням відбувається тоді, коли є стадія спокою (лялечка). Такий розвиток характерний для великої кількості комах: метеликів, мурах, бджіл, мух, комарів тощо.

Стадія лялечки дозволяє організмові пережити несприятливі умови. Її можна порівняти з насінною рослини. Є запас поживних речовин, які використовуються дуже економно, бо організм майже не рухається, не живиться. Коли настає сприятливий період, відбувається перетворення.

Якщо розрізати лялечку і розглянути її внутрішній вміст, то ми не побачимо там органів, а саму лише клітинну масу. Ми можемо зробити висновок, що на стадії лялечки відбувається повна перебудова організму.

Непрямий розвиток з неповним перетворенням

Розвиток з неповним перетворенням відбувається без стадії лялечки. Яскравими прикладами такого перетворення є розвиток бабки, земноводних тощо. Бабки — це своєрідні пірати серед комах, що полюють на здобич у повітрі. Розставленими кінцівками вони захоплюють комаху і починають поїдати її на льоту. Самці і самки паруються в повітрі, після чого самка відкладає яйця на водяну рослину або на воду. З яєць розвиваються безкрилі личинки із зябрами, які ведуть підводний спосіб життя. Їх називають наядами, це хижачки, які полюють на водних мешканців. Наяди можуть жити під водою кілька років. Потім вони вибираються на водяну рослину, їхній хітиновий панцир тріскається, звідти виповзає доросла особина.

Деякі форми розвитку з неповним перетворенням

Неотенія — це особливий тип розвитку, коли статевим шляхом може розмножуватися не тільки доросла тварина, а й личинка. Є такі земноводні тварини — амбіостоми. Вони схожі на тритонів, мають кінцівки. Їхні личинки не схожі на дорослу особину, як у всіх земноводних, і мають назву аксолотля. Цікаво те, що, не закінчивши процес розвитку, аксолотлі здатні розмножуватися статевим шляхом.

Фазова мінливість — це особлива форма розвитку з неповним перетворенням, коли утворюється стадна або поодинокі стадія залежно від густоти особин. Вона властива сарани, іншим прямокрилим і ще деяким комахам. Якщо личинки розташовані щільно, виникає *стадна форма*. Вона відрізняється пропорціями тіла, має більш яскраві покриви, агресивну поведінку, потяг до міграції. Саме ця форма сарани прирівнюється за наслідками до стихійного лиха, адже раніше траплялися випадки, коли ці комахи винищували весь врожай, що призводило до голоду. *Поодинокі фази* такими рисами не характеризуються. Відмінності між цими фазами настільки великі, що раніше їх відносили до різних видів тварин.



▲ Нашестя сарани вважається стихійним лихом

Запам'ятайте найважливіше



Непрямий розвиток тварин може відбуватися з повним перетворенням, коли є стадія лялечки, і з неповним перетворенням, коли лялечки немає. Неотенія — така форма розвитку, коли тварина може розмножуватися статевим шляхом як у дорослому стані, так і на стадії личинки.

Перевірте свої знання

1. Чим характеризується непрямий розвиток?
2. Чим відрізняється непрямий розвиток з повним перетворенням від непрямого розвитку з неповним перетворенням?
- 3*. Чим відрізняється розвиток з неповним перетворенням від прямого розвитку?
- 4**. У чому біологічний сенс розвитку з повним перетворенням?

Висновок

Ви розглянули загальні закономірності функціонування тваринних організмів, навчилися порівнювати будову і функції тварин різних груп у зв'язку з їхніми функціями, як результат адаптації до середовищ їхнього існування.

Ви ознайомилися з основними властивостями й особливостями тварин: живленням, диханням, виділенням, розмноженням, ростом, розвитком. Тепер ви можете не тільки розповісти про будову та функції організмів тварин різних груп, а й віднайти причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Такий зв'язок можна віднайти також між особливостями тварин і факторами середовища існування. Він формувався протягом еволюції і лежить в основі єдності органічного світу.

 *Перевірте свої знання з теми «Процеси життєдіяльності тварин»*



Тема 3

Поведінка тварин



Ми ознайомимося із цікавим матеріалом, що стосується тільки особливостей тварин, бо тільки їм притаманна певна поведінка. Ми знаємо про приклади унікальної і часто незрозумілої поведінки тварин. Іноді вона здається розумною, а іноді — безглуздою.

Тож у цьому розділі ми спробуємо відповісти на запитання «чому?». У чому полягає біологічний сенс тої чи іншої поведінки? З яких елементів вона складається? На ці запитання дає відповідь наука етологія, про яку ви також дізнаєтесь. Після вивчення цього розділу світ тварин стане для вас більш зрозумілим і цікавим.

47

Поведінка тварин у природі



Однією з основних властивостей організму є *подразливість*, яка може проявлятися в різній формі. Чим складнішою є будова організму, тим складніше проявляється подразливість. В основі подразливості багатоклітинних організмів лежить робота нервової системи.

Подразливість і поведінка

Що ж таке **поведінка**? Це пристосувальні дії або система дій організму у відповідь на дію зовнішнього або внутрішнього середовища. Будь-яка поведінка — це складна комбінація інстинктивних і набутих елементів.

В основі формування поведінки тварин у навколишньому середовищі лежить *подразливість* — одна з основних властивостей живого, здатність живого організму сприймати зміни зовнішнього та внутрішнього середовища й відповідати на них. Чим складніший організм, тим складнішою є його поведінка.

Для одноклітинних тварин характерні прості поведінкові реакції — таксиси. **Таксиси** — орієнтовані рухи, спричинені певними стимулами. Наприклад, евглена зелена переміщатиметься в більш освітлені ділянки води.

Рефлекси

В основі поведінки лежать **рефлекси** — відповідні реакції організму на дію зовнішнього середовища за участю центральної нервової системи. Вони можуть бути *безумовними* (природженими) й *умовними* (набутими). Приклади безумовних рефлексів: дихання, кашель, чхання, відсмикування руки від гарячого предмета тощо. Ці рефлекси властиві всім представникам виду, незалежно від того, бачили вони вияв таких рефлексів у своїх родичів чи ні.

Природжена поведінка може бути дуже складною. Наприклад, шлюбна поведінка тварин, будівництво гнізда, догляд за потомством тощо.

Умовні рефлекси виробляються в результаті життєвого досвіду та властиві організмам з розвиненою першою системою. Наприклад, виконання певних дій собакою у відповідь на сигнали господаря, уникнення пасток і певних отрут щурами тощо. Умовні рефлекси лежать в основі навчання.

Щоб виробити умовний рефлекс, умовний сигнал-подразник повинен поєднуватися з безумовним, наприклад годуванням. Це використовується під час дресування тварин. Якщо умовний подразник не підкріплюватиметься безумовним, то згодом умовний рефлекс згасне і зникне. Наприклад, ви привчили курей прибігати до вас на умовний звуковий подразник — «ціп-ціп», після якого вони отримували безумовний подразник — годування. Потім, у цілях експерименту, ви поєднуєте годування із звуком «киць-киць». І за деякий час кури не реагуватимуть на «ціп-ціп», а мчатимуть на звук «киць-киць». Умовні рефлекси мають важливе пристосувальне значення і дають змогу тваринам пристосуватися до мінливих умов середовища. Чим краще розвинена першою системою і головний мозок, тим швидше і більше умовних рефлексів виробляється.



▲ В основі навчання і дресування лежать умовні рефлекси

Запам'ятайте найважливіше



Поведінка — це пристосувальні дії або система дій організму у відповідь на дію зовнішнього або внутрішнього середовища. Рефлекси — відповідні реакції організму на дію зовнішнього середовища за участю центральної нервової системи. Вони можуть бути безумовними (природженими) та умовними (набутими).

Перевірте свої знання

1. Що таке поведінка? Чим вона визначається?
2. Що таке таксиси? Наведіть приклади таксисів.
- 3*. Чому двостулковий молюск дрейсена має менш складну поведінку, ніж восьминіг? Аргументуйте свою відповідь, наведіть приклади.
- 4**. Складіть план вироблення умовного рефлексу у кішки або іншої свійської тварини. Обґрунтуйте його.

48 Стратегії поведінки



Слово «стратегія» прийшло з воєнного лексикону, де воно означає систему спланованих дій і поведінки, спрямованих на досягнення певної мети.

В етології стратегія поведінки стосується типів організмів, згрупованих за сукупністю поведінкових реакцій.

Стратегії за Макартуром – Уїлсоном

Стратегії поведінки — це важлива характеристика виду, яка інтегрує в собі різні характеристики. Їх об'єднують у типи, кожному з яких властивий свій комплекс пристосувальних ознак адаптацій.

За П. Макартуром і Е. Уїлсоном, виділяють два типи стратегії поведінки тварин, де **r-стратегія** спрямована на збільшення витрат на розмноження організмів, а **k-стратегія** — на збільшення витрат на підтримку життя дорослого організму.

► До k-стратегів належать такі великі тварини, як слони, леви, тигри тощо. Вони живуть у стабільних умовах, мають відносно постійний показник чисельності. Серед дорослих тварин спостерігається висока конкуренція. Ці тварини піклуються про потомство, кількість якого обмежена

k-стратегія





« До *r*-стратегів належать дрібні організми з високим рівнем плідності. Це такі тварини, як хатня миша, рудий тарган, хатня муха. Такі тварини дуже залежать від кількості їжі, їх чисельність коливається залежно від коливання кормової бази, а конкуренція не гостра. У таких тварин короткий життєвий цикл, що дозволяє їм дати потомство до того, як настануть «голодні» часи

r -стратегія

Звичайно, є тварини, у яких *k*-стратегія та *r*-стратегія виражені не так яскраво, але не існує таких тварин, які були б одночасно і *k*-стратегіями і *r*-стратегіями.

Стратегії за Раменським – Граймом

Ця система відбиває відношення організмів до двох факторів — наявності ресурсів і порушень в екосистемі.

Виділяють три вихідні, або первинні, типи стратегії і чотири перехідні, або вторинні, типи. Цю систему використовують як зоологи, так і ботаніки й мікробіологи.

Її можна зобразити схематично у вигляді трикутника Грайма.

Первинні стратегії. Їх три: *C*, *S*, і *R*. **Тип *C*** — «силовик», «лев». Це великі тварини, що витрачають багато ресурсів на підтримання життя дорослих особин, мають низьку інтенсивність розмноження. Якщо умови не змінюються, такі організми в екосистемі домінують. Але при порушенні екосистеми такі організми гинуть, бо не мають пристосувань для того, щоб пережити ці події. Це такі тварини, як слон, крокодил, бегемот.

Тип *S* — «верблюди», організми, що можуть завдяки спеціальним пристосуванням (адаптаціям) переживати значне погіршення умов (засуха, холодний клімат тощо). З ними ніхто не конкурує за ресурси, тому що мало хто може вижити в таких умовах. Це такі тварини, як верблюд, карась, лин, коала.



► Левам потрібно багато ресурсів для підтримання життя, тому при порушенні екосистеми вони гинуть, не зумівши пристосуватись до нових умов

Тип С

Тип R — «шакали», організми, які мають здатність швидко, інтенсивно розмножуватись і під час значних порушень екосистеми можуть тимчасово замінити «левів», які загинули. Вони також дають швидке збільшення при випадковому збільшенні ресурсів. Вони не становлять серйозної конкуренції. Це такі організми, як мишоподібні гризуни, таргани, мухи.



Тип S

► Верблюд спроможний вижити в пустелі, тому він не знаходить серйозної конкуренції з іншими тваринами в своїй екосистемі



► Шакали мають здатність швидко розмножуватись і під час порушень екосистеми можуть зайняти місце левів

Тип R

Вторинні стратегії. Є багато організмів, які об'єднують ознаки основних типів. Видів, що належать до вторинних стратегій, значно більше, ніж тих, яких відносять до первинних.

Запам'ятайте найважливіше



Стратегія поведінки (життя) — це важлива біологічна оцінка групи тварин, яка поєднує в собі і життєві цикли, і екологічні характеристики, і сукупність адаптацій, і еволюційний потенціал.

Перевірте свої знання

1. Що таке стратегія поведінки? Яких організмів стосується цей термін?
2. Які типи стратегії виділяють в етології?
- 3*. Як ви вважаєте, до якої стратегії належали гігантські динозаври? Свої думки аргументуйте.
- 4**. Як ви вважаєте, до якої стратегії належали давні люди? Яке це мало значення для їхнього виживання?

49 Інстинкт і навчання



Інстинкти є результатом еволюції і забезпечують виживання. Інстинкти іноді важко відрізнити від результатів навчання з двох причин. По-перше, вони бувають дуже складними. По-друге, на інстинктивну поведінку впливають результати навчання.

Інстинкт

Інстинкт — це сукупність природжених стереотипних форм поведінки тварин, що виникають у відповідь на зовнішні або внутрішні подразнення. Біологічне значення інстинктів полягає в забезпеченні виживання виду. Розрізняють різні види інстинктів.

Інстинкти

Спрямовані на виживання особи	Спрямовані на виживання виду
— харчові	— статеві
— захисні	— батьківські
	— гуртування

Інстинкти мають *відносний характер*, бо ефективні тільки за певних умов. Якщо умови змінюються, інстинкти можуть навіть зашкодити. Наприклад, птахи насиджують яйця — це дуже сильний батьківський інстинкт. Але, якщо на пізній стадії насиджування витягти яйце і підкласти замість нього, приміром, камінь, птахи не припинять насиджування, хоча ця дія безглузда. Інстинкт не може забезпечити реакцію на умови, що змінилися. Тому в процесі еволюції важливу роль відіграє навчання.

Навчання

В основі навчання лежать *умовні рефлекси*. Умовні рефлекси, пов'язуючи безумовні нейтральні подразники з умовними, дозволяють тварині пристосовуватися до зміни зовнішнього середовища.

Формою наочіння є імпринг, що базується на вродженій реакції, до якої добудовується індивідуальний досвід. Наприклад, пташенята гуски мають вроджену реакцію рухатися за тим, кого вони побачать після вилуплення. Зазвичай це їхня мати, але в умовах експерименту, коли їм показували м'яч, вони ходили за м'ячем, коли вони першою бачили людину, то потім ходили за людиною.

Інший спосіб наочіння — це коли тварина навчається за принципом «проб і помилок». Коли тварина отримує позитивний результат, вона його запам'ятовує. Більш прогресивним є спосіб наслідування, коли тварина повторює певні дії за більш дорослою або досвідченою особою. Так хижак вчать своїх дитинчат полювати, птахи — співати тощо. Найскладнішою формою наочіння є така, у ході якої тварина здатна встановлювати зв'язок між стимулом і реакцією.

В основі наочіння лежать безумовні рефлексом та інстинкти. Наприклад, відомо, що пінгвіни не бояться людей. Вони не мають ворогів на суходолі, у їхньому генетичному апараті немає вродженого пускового сигналу на «наземного ворога».

Шимпанзе здатний майже миттєво виконувати навчальне завдання, змінювати поведінку, установлюючи зв'язки й закономірності між предметами та явищами. Але не абстрактно, а тільки з тим, що він бачить або чого торкається.

Запам'ятайте найважливіше



Інстинкт — це сукупність природжених стереотипних форм поведінки тварин, що виникають у відповідь на зовнішні або внутрішні подразнення. В основі наочіння лежать умовні рефлекс, безумовні рефлекс та інстинкти.

Перевірте свої знання

1. Що таке інстинкт? Яке його значення?
2. Яким чином може відбуватися наочіння? Наведіть приклади.
- 3*. Чи можна стверджувати, що в основі інстинктів лежать безумовні рефлекс, а в основі наочіння — умовні? Аргументуйте свою точку зору.
- 4**. Чи можна стверджувати, що поведінка тварин базується на інстинктах, а людини — на умовних рефлекс та результатах наочіння? Доведіть.

50

Структура поведінкового акту



В основу своєї концепції К. Лоренц поклав поділ поведінки на дві категорії: природжена (інстинктивна) і набута. Проте такий поділ є умовним. Кожна послідовність поведінкових актів є взаємодією інстинктів і навчання. Велике значення для етології мало створення К. Лоренцом концепції про структуру поведінкового акту.

1. Пошукова стадія

Пошукова стадія включає в себе пошукову поведінку і знайдення ключових стимулів. **Пошукова поведінка** — це перший етап поведінкового акту, на якому тварина, готова до певної дії, потребує стимулів і шукає їх.

Пошукова фаза поведінкового акту будується на вродженій основі, але є цілеспрямованою поведінкою. Вона може доповнюватися набутими реакціями. Пошукова діяльність підпорядкована певній меті, яка може бути досягнута різними способами.

Наприклад, такою стадією є пошук місця для гнізда. Вона може полягати в тому, що птах займає місце, яке було в нього перед цим, а може перетворитися на багаторазові перельоти, боротьбу з іншими самцями тощо.

Таким чином, пошукова діяльність є результатом взаємодії безумовних рефлексів і навчіння. Закінчується ця фаза тим, що тварина знаходить стимули і може перейти до наступної фази.

Знайдені на першій стадії **ключові стимули** є подразниками, які запускають другу стадію. Такі подразники називаються **ключовими**, або **знаковими**. Тварини здатні впізнавати ключові



▲ Птахи на пташиному базарі. Пошукова поведінка закінчується знаходженням ключових стимулів

подразники з першого пред'явлення, коли вони ще не мають індивідуального досвіду. Роль цих стимулів полягає в тому, що вони знімають блокуючі механізми в нервовій системі. Принцип дії можна пояснити як взаємодію ключа і замка. Стимул є ключем, який відповідає певній реакції, він її запускає. Що може бути стимулом? Це характерні для певного виду звуки, кольори, дії тощо. Наприклад, червона пляма на черевці самця риби-колючки обов'язково спричиняє реакцію агресії в іншого самця, бо він сприймає його як суперника.

2. Завершальний акт

Завершальний акт — це система дій, які характерні для певного виду. Вони не змінюються завдяки навчанню, вони однакові для молодих і немолодих тварин. В основі завершальних актів лежать інстинкти. Такою реакцією може бути одночасне витягування шиї і ніг у птахів.

Таким чином, схема поведінкового акту така:

пошукова поведінка — ключові стимули — завершальний акт

Складний інстинктивний акт можна представити у вигляді ланцюга більш простих поведінкових актів, кожен з яких складається з пошукової поведінки і завершального акту.

Якщо цей ланцюг переривається, подальший розвиток поведінки залежить від того, на якій стадії інстинктивного акту відбувся розрив — на пошуковій чи на завершальному акті.

Запам'ятайте найважливіше



Кожна послідовність поведінкових актів є взаємодією інстинктів і навчання. Велике значення для етології мало створення К. Лоренцом концепції про структуру поведінкового акту. Він складається з двох стадій: пошукової і завершального акту.

Перевірте свої знання

1. У чому полягає пошукова поведінка? Наведіть приклади.
2. Що собою являють ключові стимули? Чому вони так називаються?
- 3*. Чому поділ поведінки на інстинктивну й набуту є умовним?
- 4**. Наведіть приклад поведінкового акту і схарактеризуйте його структуру.

51

Суспільна поведінка тварин



Суспільна, або соціальна, поведінка є одним з типів поведінки. Тварини утворюють тимчасові або постійні угруповання, з якими пов'язані поведінкові реакції, що допомагають їм виживати. Сукупність таких реакцій і називають соціальною поведінкою.

Комунікації

Завдяки соціальній поведінці підвищуються шанси на виживання всього угруповання і виду. Для таких угруповань важливою є **система комунікацій**, бо тваринам треба узгоджувати свої дії. Наприклад, люди спілкуються за допомогою звуків (мова, сміх, удари долонь), жестів, поз тіла тощо. Птахи спілкуються за допомогою звуків, поз, кольорів. Звуки цвіркунів, жаб, комарів виконують важливу функцію — повідомляють про пошук шлюбного партнера.

Запахи також посідають важливе місце в комунікації. Так, багато хижаків мітять територію сечею. Тварини багатьох видів використовують у спілкуванні **феромони** — особливі пахучі речовини. Вони допомагають самцям метеликів знаходити шлях до самок за декілька кілометрів.

Ієрархія

Крім того, у таких угрупованнях кожна тварина виконує певну роль, тобто виникає явище **ієрархії**. Завдяки ієрархії між тваринами встановлюється розподіл функцій, порядок використання різних «благ», у першу чергу, їжі.

Наприклад у курнику встановлюється лінійна ієрархія, згідно з якою курка А буде дзьобати будь-яку курку, курка Б — усіх, крім курки А, курка В — усіх, крім курки А і курки Б і т. п. Такий тип ієрархії характерний для корів, мишей, пацюків, павіанів тощо.

Становище тварини в ієрархії зазвичай визначається розмірами, силою, агресивністю й залишається у птахів постійним у даному угрупованні.

Ієрархія має велике позитивне значення в житті угруповання. Вона зменшує прояви агресивності, яка пов'язана з їжею, вибором шлюбного партнера тощо. Зменшується кількість бійок, травмувань, а ресурси розподіляються таким чином, що в першу чергу забезпечуються найбільш життєздатні особини.

Суспільна організація

Чим більш стійкі угруповання утворюють тварини, тим вищий у них рівень спеціалізації, коли кожна тварина виконує певну роль. Такими функціями може бути добування їжі, охорона, піклування про потомство тощо. У приматів, наприклад, такі угруповання досить гнучкі, динамічні, а от у комах — жорсткі. У таких комах, як терміти, мурахи, бджоли, ролі між особинами розподіляються у зв'язку з будовою тіла та здатністю до розмноження.

У родині бджіл є самка-цариця, здатна до розмноження, робочі бджоли — недорозвинені самки і самці-трутні, здатні до розмноження. У кожного — свої функції. Цариця і трутні розмножуються, робочі бджоли піклуються про потомство, будують стільники, прибирають вулик, захищають його, збирають пилок і нектар.

Інформація передається за допомогою феромонів та особливих рухів, які називають танцями. У такому «танці» за допомогою спеціальних рухів бджола повідомляє напрямом і відстань до джерела їжі.

Запам'ятайте найважливіше



Суспільна, або соціальна, поведінка є одним з типів поведінки, важливих для тварин, що утворюють угруповання. Для такого типу поведінки мають важливе значення комунікації, ієрархія та суспільні організації.

Перевірте свої знання

1. Що таке ієрархія? Яке вона має значення?
2. Яке значення для виживання угруповання має комунікація? Поясніть на прикладах.
- 3*. Яке значення для виживання має той факт, що в лев'ячому прайді в першу чергу їжу отримують самці?
- 4**. Які прояви ієрархії ви спостерігаєте у стосунках між людиною та її собакою? Доведіть на прикладах.

52

Типи поведінкових реакцій



До основних типів поведінки належать територіальні, шлюбні, харчові, захисні, комфортні тощо. Усі вони включають у себе багато додаткових факторів, таких як ієрархічні відносини, ритуальна поведінка, комунікації тощо. Це породжує велику різноманітність видів поведінки тварин.

Еволюція поведінки

Поведінка — це важливий результат еволюції, одна з важливих адаптацій організму до навколишнього середовища. Різні форми поведінки відбираються в процесі еволюції за принципом виживання виду. Щоб тварина могла вижити і залишити потомство, вона повинна харчуватися, рятуватися від ворогів, розмножуватися тощо. Усе це пов'язано з адаптаціями.

Територіальна поведінка

Територіальна поведінка обумовлює розподіл території, яку займає певне угруповання, на окремі ділянки. Тварини захищають свою територію, бо від неї залежить безпека, кормова база, можливість вибору найкращого шлюбного партнера тощо. Тварини мітять свою територію, захищають її, захоплюють один в одного. Наприклад, собаки мітять сечею, птахи — співом тощо.

У багатьох тварин спостерігається **ритуальна поведінка**, яка дозволяє зменшити кількість справжніх бійок і травмування. Це такі демонстрації загрози, як нахил голови, показування ікл, настовбурчування шерсті чи пір'я, гарчання, погрозові крики, підіймання плавців тощо. **Антогоністична поведінка** — заспокійлива поведінка тварин, які займають нижче положення в ієрархії. Це втримує домінуючих особин від атак.

Шлюбна і батьківська поведінка

Шлюбна поведінка допомагає тварині відшукати пару. У шлюбній поведінці ми спостерігаємо безліч цікавих ритуалів. Це спів, особливі

рухи — «танці», побудова гнізда, «подарунки» тощо. Такі ритуали називають залицянням. У ході залицяння тварині необхідно подолати межі індивідуального простору, що спричиняє агресію. Тому в шлюбних ритуалах ми бачимо спроби наблизитися і відступити.

Батьківська поведінка проявляється в турботі про потомство. Особливо вона розвинена у тварин, що мають невелику кількість потомків. Птахи будують гнізда, зігрівають і перевертають яйця, годують пташенят. Ссавці також облаштовують місце для дитинчат, годують їх, захищають, учать.

Харчова поведінка

Харчова поведінка пов'язана з пошуком, запасанням їжі та обміном речовин. Хижаки здобувають їжу полюванням, у якому застосовуються різні тактики. Наприклад, котяті підстерігають здобич, а собаки, вовки — заганяють. Великі рослиноїдні тварини випасають їжу. У багатьох тварин спостерігається поведінка *запасання їжі*. Наприклад, комахи запасують їжу для личинок.

Агресивна й захисна поведінка

Оборонна, або захисна, поведінка спрямована на уникнення небезпеки. Агресивна поведінка проявляється в погрозливих позах, звуках, нападах і нанесенні травм. За відсутності агресора агресія може накопичуватися і бути спрямованою на будь-який об'єкт.

Запам'ятайте найважливіше



Типи поведінки — умовна класифікація численних видів поведінки тварин. Поведінка формується під дією двох основних факторів: спадкової інформації та умов зовнішнього середовища. Той чи інший тип поведінки є результатом еволюції та сприяє виживанню й розвитку біологічного виду.

Перевірте свої знання

1. Які типи поведінки ви знаєте?
2. У чому полягає ієрархія? Яке вона має значення?
- 3*. Доведіть важливу роль комунікації в різних типах поведінки.
- 4**. Чи завжди те, що є корисним для виживання виду, також корисне для виживання особини? Аргументуйте відповідь.

Висновок

Ми розглянули дуже важливі аспекти життя тварин, які пов'язані з поведінкою. В основі поведінки лежить загальна властивість живих організмів — подразливість. Еволюція тварин була спрямована на розвиток цієї властивості, завдяки чому у тварин з'являється первова система і рефлекс. Рефлекси лежать в основі поведінки. Подальше ускладнення спостерігалось в появі інстинктів — вродженої досить складної системи дій. Вони спрямовані на забезпечення виживання у сталих умовах. Здатність до навчіння значно підвищила шанси виду на виживання, бо дозволила пристосуватися до змін умов зовнішнього середовища.



Перевірте свої знання з теми «Поведінка тварин»



Тема 4

Тварини і середовище існування



У цій темі ми спробуємо усвідомити й узагальнити екологічну роль тварин у природі. Людина вивчає кожну групу організмів окремо, бо таким чином зручно будувати процес пізнання. Але насправді все, що нас оточує, пов'язано набагато глибшими і значущими зв'язками, ніж здається на перший погляд.

Такі енергетичні зв'язки існують у кожній екосистемі, а тварини виконують важливу роль ланок ланцюгів живлення, яким ця енергія передається. Слід зазначити, що багатьом тваринам загрожує вимирання. Наша природа змінюється під впливом людської діяльності. Ці зміни не на краще як для тварин, так і для людей. Тож у цій темі ми поміркуємо над заходами з охорони природи й екологічної етики.

53

Тварини і зовнішнє середовище



Тварини в процесі еволюції формувалися в тісному взаємозв'язку з умовами навколишнього середовища. Кожне середовище життя має комплекс властивостей. У процесі еволюції організми пристосувалися до певного середовища життя.

Середовище життя



▲ Стерв'ятник харчується переважно загнблими тваринами. Їхні тіла він розриває міцним гачкоподібним дзьобом



▲ Слизняки живляться соковитими рослинами, грибами та ягодами, м'які частини яких вони зішкрябають спеціальним органом — радулою

Тварини можуть жити в різних середовищах життя: наземно-повітряному, водному, ґрунтовому, в інших організмах. Кожне середовище життя характеризується певними умовами, або екологічними чинниками. Види тварин, що населяють ділянки з подібними екологічними чинниками, утворюють угруповання.

Наземно-повітряне середовище. Тут тварини дихають атмосферним киснем, можуть переміщуватися по землі або літати. Освоїли суходіл павукоподібні, комахи, земноводні, плазуни, птахи та ссавці.

Водне середовище. До водних мешканців належать безліч одноклітинних і багатоклітинних організмів. Вони дихають киснем, розчиненим у воді, шляхом поглинання його тілом у результаті дифузії або за допомогою спеціальних органів (зовнішніх і внутрішніх зябер). У воді можуть жити тварини, які перейшли до водного способу життя повторно (водяні змії, павук-сріблянка, ластоногі, китоподібні). Водяні тварини в процесі еволюції пристосувалися жити, живитися та переміщуватися в певних водних шарах.

Ґрунтове середовище. Ці тварини живуть в умовах нестачі світла і відносно сталої температури

ри. У ґрунті не так сильно відчувається нестача вологи. Як правило, ґрунтові тварини мають недорозвинений зір, риючі кінцівки (кріт, сліпак, капустянка). Дихають ці організми атмосферним киснем за допомогою спеціальних органів або всією поверхнею тіла.

Середовище всередині інших організмів. Паразитичні організми, як правило, не зазнають нестачі поживних речовин, але їм потрібні покриви, які захистять їх від агресивного впливу організму-хазяїна.

Взаємозв'язки тварин у природних угрупованнях

Основні взаємодії організмів ґрунтуються на енергетичних взаємозв'язках. Це — **трофічні зв'язки**. Усі організми за типом живлення поділяють на три групи: рослиноідні; організми, які живляться тілами інших тварин; організми, які поглинають органічні речовини.

Рослиноідні організми можуть живитися соковитими частинами рослин, корою, насінням і плодами, пилком.

М'ясоїдні тварини можуть живитися організмами, вбиваючи їх (хижаки), не вбиваючи, але завдаючи шкоди (паразити), можуть живитися тілами мертвих організмів (мертвоїди). Тварин, які живляться і рослинами, і тваринами, називають **всеїдними**. Особливу групу тварин становлять паразити тварин.

Тварини-сапротрофи живляться органічними речовинами, не завдаючи шкоди іншим організмам. Це — дощові черви, молюски-фільтратори.

Запам'ятайте найважливіше



У процесі еволюції організми пристосувалися до певного середовища життя. У природних угрупованнях існують різні форми взаємозв'язків і взаємодій організмів, з яких найбільш значущими є трофічні, або харчові, зв'язки.

Перевірте свої знання

1. Які особливості мешканців наземно-повітряного середовища?
2. На які групи можна розділити тварин за типом живлення?
- 3*. Як на поведінці тварин відбиваються особливості середовища існування? Наведіть приклади.
- 4**. Чому для людини важливо враховувати екологічні особливості тварин.

54

Екосистема. Ланцюги живлення



Кожна екосистема складається з двох основних частин — неживої природи і живих організмів. В екосистемі є все, що потрібно для її мешканців, і немає нічого зайвого.

Структура екосистеми

Екологічна система — це зв'язані в одне ціле організми і нежива природа, у якій вони мешкають. Організми добре пристосовані один до одного та до умов свого місця існування. Їх можна умовно розділити на три групи: виробники, споживачі та руйнівники органічної речовини.

Організми-автотрофи (зелені рослини) засвоюють прості, неорганічні речовини (воду й вуглекислий газ), з яких складається нежива природа. Із цих органічних речовин рослини будують своє тіло. Таким чином, у тілах рослин міститься сонячна енергія. Рослини служать їжею для інших мешканців екосистеми, тому вони є **виробниками**, або **продуцентами**. Крім того, рослини виділяють кисень, необхідний для дихання.

Тварини є гетеротрофами й не можуть перетворювати неорганічні речовини на органічні. Вони харчуються рослинами або іншими тваринами й отримують органічні речовини разом з їжею, тому тварини в екосистемі є **споживачами**, або **консументами**. Це головна роль тварин в екосистемі. Крім того, тварини дихають киснем, який утворюють рослини, й виділяють вуглекислий газ, що є необхідним для рослин.

Коли рослини або тварини відмирають, їхні тіла служать їжею для організмів, які можна на-



▲ Приклад ланцюга живлення

звати **руйнівниками**, або **деструкторами**. Вони споживають готові органічні речовини, тому теж є гетеротрофами. Але найголовнішим є те, що руйнівники поступово перетворюють органічні речовини на неорганічні й беруть участь в утворенні ґрунту.

Ланцюги живлення

Одні організми живляться іншими, отримуючи необхідну енергію з їжею. Організми-виробники одержують цю енергію від Сонця.

Якщо показати шлях енергії у вигляді стрілок, то вийде харчовий ланцюг: водяні рослини — рослиноїдні риби — хижі риби — бактерії. **Ланцюг живлення** — це послідовність організмів, у якій кожний попередній організм є їжею для наступного. Ланцюги живлення існують у усіх екосистемах. Розгляньмо екосистему озера.

Найважливішими є організми-виробники. До них належать автотрофи — зелені рослини, які створюють органічні речовини з води й вуглекислого газу за допомогою енергії світла.

Друга група — це організми-споживачі. До них належать черв'яки, комахи, молюски, ракоподібні, жаби, риби. За типом живлення вони є гетеротрофами. Рослиноїдні організми живляться водними рослинами, а м'ясоїдні — тваринами.

Третя група — організми-руйнівники. Це гриби, бактерії і тварини, які живляться відмерлими організмами.

Запам'ятайте найважливіше



Екологічна система — це зв'язані в єдине ціле організми і нежива природа, у якій вони мешкають. Кожна екологічна система складається з організмів-виробників, споживачів і руйнівників. Ланцюг живлення — це послідовність організмів, у якій кожний попередній організм є їжею для наступного.

Перевірте свої знання

1. Що таке екологічна система?
2. Яке значення мають рослини в екологічній системі?
- 3*. Складіть ланцюг живлення, у якому беруть участь такі організми: заєць, конюшина, вовк.
- 4**. Чи згодні ви з таким твердженням: «Якби з екосистеми зникли всі земні рослини, то загинула б вона вся»?

55

Вплив людини та її діяльності на організми



Людина впливає на природу набагато більше, ніж будь-який біологічний вид. Цей вплив часто має негативні наслідки і може призвести не тільки до загибелі багатьох біологічних видів, а й до загибелі або істотного погіршення умов існування самого людства.

Вплив людини на організми

У процесі своєї господарської діяльності людина не помічає, як руйнує природу, підриває основи власного існування. Щоб зберегти видове різноманіття природи, потрібно вивчати її стан і запобігати негативному впливу технічного прогресу, жити в гармонії з природою.

У природі не існує шкідливих або корисних тварин. Зникнення будь-якого компонента середовища послаблює природу, знижує її стійкість, породжує інші зміни. Необхідно запроваджувати **раціональне природокористування** (від латин. «раціо» — розум) і відновлювати види, які перебувають на межі зникнення.

Екологічна етика

Екологічна етика (від грец. «ойкос» — оселя, «логос» — слово, учення) — галузь знань, які об'єднують різні дисципліни й займаються моральними та духовними аспектами ставлення людини до природи.

Екологічна етика впроваджує збільшення поваги до природи й обмеження прав людини щодо природи. Засновниками екологічної етики вважають американського еколога Олдо Леопольдо і німецького лікаря Альберта Швейцера.

У 1959 р. було створено Міжнародне товариство захисту тварин. Також було засновано багато товариств із захисту тварин, проти жорстокого поводження з тваринами, за поліпшення умов утримання тварин, за гуманне ставлення до тварин тощо. Усі ці заходи спрямовували і спрямовують свою діяльність саме в русло екологічної етики, а 24 квітня в усьому світі відзначається День прав тварин.

Основні принципи етики дикої природи

В екологічній етиці виникло багато різноманітних напрямків, один з яких називається етикою живої природи.

Основні принципи етики живої природи

1. Поважай дику природу як святий простір.
2. Поважай дике життя як священне.
3. Поважай волю, автономію, незалежність, природні права дикої природи і її видів.
4. Заповідай якнайбільше ділянок живої природи.
5. Не заподій шкоди дикій природі, не керуй нею, не контролюй її.
6. Люби і цілуй диких живих істот і ділянки дикої природи заради них самих.
7. Не заважай дикій природі здійснювати своє еволюційне призначення.
8. Існування дикої природи, її видів, еволюційних і екологічних процесів добре саме по собі.
9. Невикористання дикої природи — благо.

Ці принципи звучать досить радикально, але не настільки радикально, як саме знищення природи.

Метою суспільства повинен стати *екоетичний ідеал* — це таке суспільство, де благо живих істот та екосистем і задоволення людських потреб існують у рівновазі і гармонії. Ідеал — це мета, якої ми прагнемо, як лінія обрію. Але, прийнявши такий ідеал, людство буде інакше планувати і здійснювати свою діяльність, інакше жити.

Запам'ятайте найважливіше



Для того щоб природа нашої планети розвивалася, щоб Земля і людство на ній не зазнало катастрофи, основою поведінки людей по відношенню до природи повинна стати екологічна етика.

Перевірте свої знання

1. Що таке екологічна етика?
2. У чому полягають принципи етики дикої природи?
- 3*. Яким чином екологічна етика може допомогти природі?
- 4**. Чи поділяєте ви всі принципи етики дикої природи? Чому?

56

Основи охорони природи. Природоохоронні території. Червона книга України



Ситуація на нашій планеті склалася таким чином, що охорона природи — це не тільки акт гуманізму по відношенню до інших біологічних видів, це — умова виживання людини як біологічного виду.

Причини вимирання тварин

Головною причиною зникнення видів тварин є руйнування людиною середовища їхнього життя. Розорюючи степи, вирубуючи дерева, осушуючи болота, людина прирікає на загибель цілі угруповання. Це також впливає на клімат. Крім того, у результаті господарської діяльності людини постійно забруднюється середовище життя. У водах морів і океанів люди затоплюють отруйні та радіоактивні відходи, повітря забруднюється вихлопними газами фабрик, заводів, мільярдів машин. Застосування отрутохімікатів на полях, у садах і на городах призводить до накопичення отрут в тілах тварин, порушення процесів їхнього розвитку і врешті — до загибелі.

Не можна не зупинитися на варварському винищуванні тварин через красиве хутро, пір'я або просто заради забави. Жахливою є історія зникнення з лиця Землі нелітаючого птаха **дронта**, якого про-



▲ Дронт



▲ Стеллерова корова

сто задля втіхи забивали палицями. Стеллерова корова, унікальний морський ссавець, також стала легкою здобиччю людини і зникла назавжди. Чисельність мандрівного голуба в Північній Америці була настільки великою, що, коли ці птахи пролітали, ставало темно. Люди вбивали голубів заради втіхи. Останній представник виду помер у 1914 р. в зоопарку.

Червона книга

Рідкісні та зникаючі види тварин заносяться до Червоної книги. Міжнародна спілка охорони природи (МСОП) видає Міжнародну Червону книгу, існують також національні Червоні книги, зокрема Червона книга України.

Червона книга — це основний документ, у якому узагальнено відомості про стан видів організмів, яким загрожує вимирання. Після набуття Україною незалежності у 1994 р. було випущено друге видання, а у 2009 році — третє. До нього занесено 542 види тварин.

Про кожну тварину вказані такі відомості: поширення, чисельність у природі та її зміни, розмноження в неволі, заходи з охорони, які вже вжиті, й ті, яких необхідно вжити.



▲ В українських заповідниках розводять зубрів, які є вимираючим видом та занесені до Червоної книги

Природоохоронні території

Заповідники — державні установи, що включають частину природної території, на якій заборонена будь-яка господарська діяльність, відвідування обмежене, ведуться ретельні спостереження за чисельністю й умовами існування видів. Найбільшими є біосферні заповідники. На території України розташовано чотири біосферні заповідники: Чорноморський, Дунайські плавні, Карпатський та Асканія-Нова.

Національні парки — це державні установи, що включають частину території, на якій заборонена господарська діяльність, проводяться роботи з вивчення природи та популяризації біологічних знань.

Заказники — території, створені для охорони певних видів тварин або рослин.

Зоопарки — державні та приватні установи, які штучно створюють для тварин умови життя, близькі до природних. У зоопарках проводиться робота з вивчення тварин, їх розведення, акліматизації та популяризації біологічних знань.

Тварини, занесені до Червоної книги України



▲ Чорний Лелека



▲ Степовий орел



▲ Вогняна саламандра



▲ Дрохва



▲ Білий заєць



▲ Бурозубка альпійська

Запам'ятайте найважливіше



Слід визнати, що основні руйнівні дії стосовно природи — це справа рук людини. Через людину з кожним роком стає меншою чисельність і різноманітність тваринного світу.

Разом з тим, вживаються заходи щодо збереження та відновлення чисельності тварин. Це — створення заповідників, заказників, національних парків, зоопарків, записання тварин до Червоної книги.

Перевірте свої знання

1. Як діяльність людини впливає на різноманітність тварин?
2. Які причини скорочення чисельності та зникнення тварин з лиця Землі?
- 3*. Які заходи охорони природи ви знаєте? Які вважаєте найбільш ефективними?
- 4**. Чому, незважаючи на заходи з охорони природи, ситуація залишається гострою? Які заходи ви запропонуєте, щоб виправити такий стан речей?

Висновок

Ми з вами визначили, яке місце посідають тварини в екосистемах. Вони виконують важливу роль у передачі енергії через ланцюги живлення. У кожному середовищі існування тварини мають певні пристосування в будові, життєдіяльності і поведінці, які сформувалися протягом еволюції і дають змогу виживати.

На жаль, різноманіття тварин зменшується, бо процес вимирання або зменшення кількості видів унаслідок господарської діяльності людини триває. На заваді цьому може стати охорона природи й формування екологічної моралі та етики.

 **Перевірте свої знання з теми «Тварини і середовище існування»**



Узагальнення

Подібність бактерій, грибів, тварин — свідчення єдності живої природи

Ми з вами перегортаємо останні сторінки підручника з біології для 7-го класу. Ви вже вивчаєте біологію в школі два роки і будете продовжувати захоплюватися світом живих організмів протягом усього життя. Мабуть, найбільше вас здивувала різноманітність життєвих форм: організми різняться і за формою, і за розмірами, і за способом живлення, і за пристосуваннями до певних умов. Підсумовуючи все, чому ви навчилися, усе, про що дізналися під час цікавих незабутніх уроків, давайте зробимо висновки.

Разом із численними відмінностями ми бачимо певну єдність, спільні риси, схожі пристосування у бактерій, рослин, тварин і грибів. Давайте докладніше зупинимося саме на рисах подібності та їхніх причинах.

Усі вони мають загальні ознаки живих організмів. Їм властиві обмін речовин (живлення, дихання, виділення), ріст, розвиток, рух, розмноження та подразливість. Усі вони характеризуються схожістю хімічного складу. У їхніх тілах за масою переважає вода, яка виконує важливі функції у кожному організмі. Ліпіди, білки, вуглеводи



й нуклеїнові кислоти виконують в організмі важливі функції, вони є визначальними в життєдіяльності організму.

Бактерії, рослини, тварини і гриби є клітинними організмами — це одна з основних їхніх спільних рис. У багатоклітинних рослин і тварин з клітин утворюються тканини й органи. За допомогою регуляційних систем усі вони діють узгоджено.

Ріст і розвиток багатоклітинних організмів відбувається шляхом поділу клітин, який проходить у рослин і тварин за одним принципом і схемою.

Усім цим організмам властиве нестатеве розмноження, а рослинам, грибам і тваринам — також і статеве. В основі статевого розмноження лежить утворення статевих клітин — яйцеклітин і сперматозоїдів, які зливаються під час запліднення. Організм, який утворюється в результаті статевого розмноження, несе ознаки материнського і батьківського організмів, що дає матеріал для подальшого історичного розвитку, тобто еволюційного процесу.

Існують певні риси подібності у будові клітин бактерій, рослин, тварин і грибів: вони мають цитоплазму, мембрану. У клітинах грибів, рослин і тварин є ядро, яке керує діяльністю клітини і зберігає спадковий матеріал. Спадковий матеріал у цих організмів зберігається і реалізується за однаковими закономірностями, які називають генетичним кодом. Генетичний код єдиний для всіх організмів нашої планети.

У клітинах грибів, рослин і тварин є органели, які мають подібну будову і виконують однакові функції. Це, наприклад, ендоплазматична сітка, що здійснює транспорт і синтез певних речовин, рибосоми, що синтезують білки, мітохондрії, у яких розщеплюються складні органічні речовини до простих, а енергія, яка при цьому виділилася, акумулюється у вигляді АТФ.

У чому ж причина такої принципової подібності? Звичайно, ми не можемо зазирнути в ті часи, коли на нашій планеті зароджувалися і розвивалися перші рослини, тварини, гриби. Але вчені, порівнюючи різні наукові факти, дійшли висновку, що, імовірно, у бактерій, рослин, тварин і грибів були спільні предки, тобто вони мають спільне походження. Вірогідніше за все, найдавнішими організмами є бактерії, від яких, вочевидь, походять предки сучасних рослин, тварин, грибів. На певному етапі історичного розвитку вони розділилися і почали розвиватися незалежно. Так накопичилися відмінності між ними. Подальша їхня еволюція привела до збільшення чисельності, різноманітності і ступеня пристосованості до навколишнього середовища.

Лабораторні дослідження.
Лабораторні та практичні роботи



Лабораторне дослідження № 1

- Тема.** Вивчення зовнішньої будови та характеру руху кільчастих червів (на прикладі дощового черв'яка або трубочника).
- Мета:** установити характерні риси зовнішньої будови дощового черв'яка, її відповідність умовам життя в ґрунті; спостерігати за його пересуванням і реакціями на подразнення.
- Обладнання і матеріали:** препарувальні голки, скляні палички, пінцет, лупа, лінійка, аркуш паперу; дощові черви.

Хід роботи

1. Розгляньте дощового черв'яка. Порівняйте побачене з малюнком і позначте частини тіла черв'яка. Визначте форму його тіла, колір і характер членування.



Презентація 1

2. Користуючись лупою, визначте передній і задній кінці тіла. Що на них розташоване?
3. Визначте й запишіть, на якому кінці тіла знаходиться потовщення — поясок. Скільки члеників його утворює?
4. Установіть довжину й товщину тіла дощового черв'яка. Визначте спинну й черевну частини тіла. Чим вони відрізняються?
5. Розгляньте й опишіть покриви черв'яка. Яке їх значення для життя черв'яка?
6. Візьміть черв'яка за допомогою пінцета, покладіть його на папір і поспостерігайте за його пересуванням. Свої спостереження запишіть. Які особливості будови допомагають йому пересуватися?
7. Доторкніться голкою до шкіри черв'яка в різних частинах його тіла. Як реагує черв'як на ці подразнення? Як називається така реакція?

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Які риси зовнішньої будови дощового черв'яка пов'язані з його життям у ґрунті?

Лабораторне дослідження № 2

- Тема.** Вивчення зовнішньої будови комах у зв'язку з пристосуванням до життя на суходолі.
- Мета:** вивчити особливості зовнішньої будови комах у зв'язку з умовами їх життя на суходолі.
- Обладнання і матеріали:** колекції комах, вологі препарати хруща або інших жуків у препарувальній ванночці; препарувальна голка.

Хід роботи

Вам пропонується на прикладі хруща вивчити особливості зовнішньої будови комах, пов'язані із життям на суходолі.

1. Розгляньте й опишіть покриви хруща.



Презентація 2

Поясніть значення такого покриву в житті комах.

2. Які відділи тіла можна розрізнити в комах?
3. Розгляньте й назвіть органи, розташовані на голові комах.
4. Розгляньте через лупу вусики, визначте їх форму й кількість.
5. Розгляньте через лупу очі. Зверніть увагу на особливості їх будови.
6. Знайдіть ротові частини й придатки ротових органів — щупики (органи дотику) біля нижньої губи. Яку функцію вони виконують?
7. Розгляньте й назвіть органи, що кріпляться до грудей.
8. Порахуйте й запишіть, скільки пар ніг у жука. Розгляньте й опишіть їхню будову.
9. Розгляньте крила жука. Чи всі крила однакові? Чим перша пара крил відрізняється від другої?
10. Розгляньте членисте черевце. Скільки члеників утворюють черевце комах?

За допомогою лупи знайдіть отвори — дихальця на черевці. Яке значення вони мають?

Зробіть висновки, довідавши, що хрущ пристосований до життя на суходолі.

Лабораторне дослідження № 3

- Тема.** Вивчення будови мушлі молюсків.
- Мета:** вивчити особливості будови мушлі молюсків на прикладі двостулкових і червоногих молюсків.
- Обладнання і матеріали:** колекція черепашок молюсків, живі об'єкти; лупи; таблиці «Клас Двостулкові молюски».

Хід роботи

Для вивчення особливостей будови молюсків вам пропонується розглянути спочатку представників двостулкових, а потім червоногих молюсків.

1. Розгляньте черепашку беззубки, або перлівниці. Порівняйте побачене з малюнком.



Презентація 3

2. Визначте форму черепашки, її забарвлення й розміри.
3. Знайдіть передній (широкий, тупий) і задній (загострений) кінці, спинний (де ступки змикаються між собою м'язами-замикачами) і черевний (протилежний) краї. Знайдіть найвищу частину черепашки — вершину — і зверніть увагу на шари річних приростів, що її оточують.
4. Зіпкробіть пінцетом у якому-небудь місці черепашки зовнішній шар. Під ним знаходиться порцеляновий шар. Із внутрішнього боку черепашки розгляньте перламутровий шар. Що для нього характерне?
5. Розгляньте черепашку червоногого молюска (ставковика чи катушки) та визначте її забарвлення. Зверніть увагу на те, що вона спіралью закручена. Полічіть, скільки оборотів у завитку черепашки ставковика і скільки оборотів у завитку черепашки катушки. Чи всі завитки однакові? Чому?
6. Знайдіть на черепашці червоногого молюска її вершину й отвір, що веде в порожнину черепашки, — устя.

Зробіть висновки, давши відповідь на запитання.

З яких частин складається тіло червоногих і двостулкових молюсків?

Лабораторне дослідження № 4

Тема. Вивчення будови яйця птахів.

Мета: вивчити особливості будови яйця птаха.

Обладнання і матеріали: колекції яєць птахів, курячі, перепелині яйця; лупи, ванночки, препарувальні голки, хімічний стакан або пробірка, оцтова кислота, таблиці «Будова яйця».

Хід роботи

1. Розгляньте уважно колекції яєць птахів. Які розміри мають яйця? Забарвлення? Яке значення для птахів це має?



Презентація 4

2. Розбийте яйце у ванночку і розгляньте його внутрішню будову. Порівняйте зі схематичним зображенням на таблиці.
3. Зверніть увагу на тверду шкаралупу. З якої речовини вона складається?
4. Опустіть шкаралупу в розчин оцтової кислоти. Що відбувається? Поясніть результати дослідів.
5. Знайдіть підшкаралупову оболонку, білок, халази, жовток. Які функції виконують ці структури?
6. Знайдіть зародковий диск. Як ви вважаєте, це яйце запліднене чи ні? Чому?

Зробіть висновки про особливості розмноження птахів у зв'язку із життям на суходолі, з польотом та гоміотермією.

Лабораторне дослідження № 5

Тема. Вивчення зубів ссавців.

Мета: Дослідити будову зубів ссавців.

Обладнання і матеріали: муляжі черепів ссавців, таблиці із зображенням будови зуба.

Хід роботи

1. Розгляньте на таблиці будову зуба:

- форма;
- забарвлення;
- з яких частин складається.



Презентація 5

2. Чим відрізняються зуби плазунів від зубів ссавців?
3. Які види зубів є у ссавців? Чим вони відрізняються?
4. Із чим пов'язана форма зубів? Наведіть приклади.
5. Чому в гризунів немає ікл?
6. Яким чином по зовнішньому вигляду зубів можна встановити особливості харчування тварини?

Зробіть висновок, відповівши на запитання.

Яким чином пов'язані будова і функції зубів? Наведіть приклади.

Лабораторне дослідження № 6

- Тема.** Вивчення особливостей покривів тіла тварин.
Мета: вивчити особливості покривів тіла тварин.
Обладнання і матеріали: луска риб, пір'я птахів, шерсть ссавців, роги; фото, таблиці із зображеннями хребетних тварин.

Хід роботи

1. Розгляньте покриви хребетних тварин на зображеннях. Заповніть таблицю.



Презентація 6

Покриви тіла хребетних тварин

Критерії для порівняння	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи
Шкіра суха чи волога?				
Шкіра гола чи має покриви? Чим укрита?				
Похідні шкіри				

3. Яке призначення має луска?
4. Яке значення має те, що шкіра земноводних гола?
5. Яке значення мають покриви плазунів?
6. Яку будову має пір'я? Які функції виконують покриви птахів?
7. Яку функцію виконує волосяний покрив ссавців?

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Яким чином пов'язані особливості покривів хребетних тварин з особливостями їхньої біології?

Лабораторне дослідження № 7

Тема. Вивчення способів дихання тварин.

Мета: вивчити особливості дихання хребетних тварин.

Обладнання і матеріали: таблиці, фото із зображеннями органів дихання риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців, вологі препарати.

Хід роботи

1. Розгляньте органи дихання хребетних тварин на зображеннях. Заповніть таблицю.



Презентація 7

Органи дихання хребетних тварин

Критерії для порівняння	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи
Дихають киснем, що розчинений у воді, чи атмосферним?				
Органи дихання				
Особливості дихання				

3. Яке значення має дихання для тварини?
4. Завдяки чому дихання плазунів більш ефективне, ніж у земноводних?
5. Знайдіть легеневі мішки птахів. У чому полягає суть подвійного дихання птахів?
6. Знайдіть діафрагму у ссавців. Яке значення вона має для дихання?
Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.
Яким чином будова органів дихання пов'язана з ефективністю обміну речовин?

Лабораторне дослідження № 8

- Тема.** Вивчення реакцій тварин у відповідь на подразнення.
Мета: спостерігати за реакціями тварин різних груп у відповідь на подразнення.
Обладнання і матеріали: гідра, дощовий черв'як, риба, жаба; препарувальна голка.

Хід роботи

1. Доторкніться до гідри препарувальною голкою. Що спостерігаєте?
2. Доторкніться до дощового черв'яка препарувальною голкою. Як він реагує?
3. Поспостерігайте за діями риби у відповідь на різні дії (насіпання корму, звуки, стук у скло акваріума, доторкання до тіла).
4. Спробуйте доторкнутися до тіла жаби. Як вона реагує?
5. Схарактеризуйте відповідні реакції тварин за ступенем їхньої складності.



Презентація 8

Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

У якій формі може проявлятися подразливість? Як саме вона проявлялася у тварин, за якими ви спостерігали під час роботи?

Лабораторне дослідження № 9

Тема. Вивчення органів чуття тварин.

Мета: вивчити особливості органів чуття тварин.

Обладнання і матеріали: колекції комах, таблиці із зображенням органів чуття різних тварин.

Хід роботи

1. Розгляньте й опишіть очі рака, павука, бабки. Чим вони відрізняються? Яке це має значення?



Презентація 9

2. Розгляньте вусики рака і комах. Які функції вони виконують?
3. Розгляньте зовнішній вигляд вушних раковин кажана та форму лицьової частини голови. Яке значення мають такі особливості для ехолокації?
4. Розгляньте бічну лінію риби. Знайдіть поглиблення у шкірі. Яку будову має бічна лінія? Яке її значення?
5. Розгляньте на малюнку язик змії. Що відчуває змія за його допомогою? Як змія знаходить поранену нею жертву?

Зробіть висновки, доведіть, що будова органів чуття пристосована до середовища існування і способу життя тварини.

Лабораторне дослідження № 10

- Тема.** Визначення віку тварин (на прикладі двостулкових молюсків і кісткових риб).
- Мета:** навчитися визначати вік кісткових риб за лускою і вік двостулкових молюсків за мушлею.
- Обладнання:** мушлі двостулкових молюсків, луска кісткових риб, кістки риб (зяброві кришки), лупа.

Хід роботи

1. Роздивіться за допомогою лупи луску риби, знайдіть нашарування або темні лінії. Кожному року відповідає одне кільце. Іноді їх видно без лупи.



Презентація 10

2. Порахуйте їх, визначте вік риб за лускою.
3. Такі ж нашарування мають і кістки риб, для цього з них роблять шліфи, але можна побачити такі кільця на зябрових кришках.
4. Розгляньте кістки риб, зяброві кришки. Знайдіть на них нашарування та річні кільця.
5. Розгляньте мушлі і знайдіть річні дуги. Мушля росте нерівномірно протягом року, взимку ріст уповільнюється, тому утворюється дугоподібний малюнок. Кількість дуг відповідає віку.
6. Підрахуйте вік представлених мушель.

Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

Яке значення має ріст для тварин? Які види росту характерні для молюсків і риб?

Лабораторне дослідження № 11

Тема. Спостереження за поведінкою тварин.

Мета: спостерігаючи за рухами і поведінкою тварин на прикладі риб, установити риси пристосування риби до водного способу життя.

Обладнання: живі риби в акваріумі, таблиця «Будова риб».

Хід роботи

1. Розгляньте й опишіть тіло риби:

- форма;
- забарвлення;
- відділи.

Презентація 11

2. Розгляньте й опишіть покриви тіла риби, їхнє значення для водного способу життя.

Відео «Риба-хірург»

3. Поспостерігайте, чи може риба повернути голову праворуч або ліворуч. Як сполучається голова з тілом і яке це має значення?
4. Знайдіть зяброві кришки, поспостерігайте за дихальними рухами — почерговим відкриванням і закриванням рота й рухом зябрових кришок. Запишіть результати спостереження.

Відео «Як дихають риби»

Які органи чуття є в риби? Де вони розташовані?

5. Назвіть парні й непарні плавці та їхні функції.

Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

Яким чином риба рухається у воді? Як вона реагує на дії людини? У чому причини такої поведінки?

Лабораторна робота № 1

- Тема.** Вивчення представників різних рядів комах.
- Мета:** вивчити особливості будови представників різних рядів комах.
- Обладнання:** колекції комах, живі об'єкти, лупи; таблиці «Різноманітність комах».

Хід роботи

Для вивчення особливостей будови комах вам пропонується розглянути представників жуків, метеликів, двокрилих, перетинчатокрылих, прямокрылих.

1. Розгляньте уважно комах. Визначте, з яких відділів складається їхнє тіло.



Презентація 12

2. Визначте, які органи розташовані на кожному відділі.
3. Зверніть увагу на кількість і форму кінцівок. Яку функцію вони виконують?
4. Чи мають ці комахи крила? Скільки? Які? Яке значення це має у зв'язку з пристосуванням до середовища існування?
5. Що розташовано на черевці? Які функції виконують ці органи?

Зробіть висновки, давши відповіді на запитання.

Які спільні риси мають представлені комахи? У чому полягають відмінності? Які причини подібності і відмінності?

Лабораторна робота № 2

- Тема.** Особливості зовнішньої будови хребетних тварин у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування.
- Мета:** Ознайомитися з особливостями зовнішньої будови хребетних тварин у зв'язку з пристосуванням до різних умов існування.
- Обладнання і матеріали:** муляжі, вологі препарати, скелети, зображення, фото представників риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців.

Хід роботи

1. Розгляньте представлені види хребетних тварин. Визначте середовище їхнього існування, особливості покривів, відділи тіла, органи руху.



Презентація 13

2. Результати спостереження занесіть у таблицю.

Особливості зовнішньої будови хребетних тварин
відповідно до середовища існування

Критерії для порівняння	Риби	Земно-водні	Плазуни	Птахи	Ссавці
Представники					
Середовище існування					
Покриви тіла					
Відділи тіла					
Спосіб руху					
Органи руху					

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Як пов'язані особливості будови хребетних тварин із середовищем їхнього існування?

Практична робота № 1

Тема. Різноманітність членистоногих.

Мета: дослідити різноманітність членистоногих на прикладі ракоподібних, павукоподібних і комах.

Обладнання і матеріали: колекції членистоногих тварин, таблиці, фото.

Хід роботи

1. Розгляньте представників членистоногих. Визначте, який з них є ракоподібним, павукоподібним, камахою. Знайдіть відділи їхнього тіла.



Презентація 14

2. Визначте, які органи знаходяться в цих тварин на голові.
3. Які очі мають ці тварини?
4. Розгляньте ходильні кінцівки. До якого відділу тіла вони прикріплені? Яка їхня будова? Що розташовано на черевці?
5. Чи мають ці тварини крила?

Результати роботи занесіть до таблиці.

Порівняльна таблиця зовнішньої будови членистоногих

Критерії для порівняння	Представник ракоподібних	Представник павукоподібних	Представник комах
Відділи тіла			
Органи, розташовані на голові			
Кінцівки (кількість, будова)			
Очі (кількість, особливості будови)			
Наявність крил			
Органи, розташовані на черевці			

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Із чим пов'язана наявність спільних і відмінних рис різних представників членистоногих?

Практична робота № 2

- Тема.** Порівняння і визначення молюсків за будовою мушлі.
Мета: порівняти молюсків за будовою мушлі, визначити їх
Обладнання і матеріали: колекції мушель, їхнє зображення, фото.

Хід роботи

1. Розгляньте представлені мушлі і поділіть їх на дві групи: ті, що складаються з двох симетричних стулок (мушлі двостулкових), і ті, що являють собою закручену черепашку (мушлі черевоногих).

Презентація 15

2. Розгляньте мушлі черевоногих молюсків. Знайдіть уста і вершину. Визначте, у який бік вона закручена — за годинниковою стрілкою чи проти?
3. Мушлі черевоногих молюсків за формою можуть бути конічними, плоскоспіральними, овальними, веретеноподібними тощо. Опишіть форму ваших зразків.
4. Молюски, які мешкають у болотистих ґрунтах, мають тонкостінні мушлі, а молюски, які живуть у приливній зоні, на узбережжі, — товсті. Визначте, які у вас.
5. Мушлі відрізняються за наявністю виростів і кольором. Опишіть ваші зразки. Визначте їх, напишіть назву.

Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

Яке значення має мушля для молюсків? Із чим пов'язані особливості її будови? Як відрізнити двостулкових молюсків від черевоногих?

Практична робота № 3

- Тема.** Екологічні групи птахів.
- Мета:** ознайомитися з особливостями будови представників різних екологічних груп птахів.
- Обладнання і матеріали:** опудала птахів, їхні зображення, фото.

Хід роботи

1. Розгляньте представлені види птахів. Визначте особливості їхньої будови: розміри, довжину ніг, шиї, форму дзьоба, кількість і розташування пальців на ногах, наявність або відсутність перетинок.



Презентація 16

2. Які екологічні групи птахів ви знаєте?
3. Розподіліть представлених вам птахів у таблиці за екологічними групами, опишіть їхні основні ознаки.

Екологічні групи типових птахів і їхні ознаки

Екологічні групи	Особливості будови	Представники
Лісові птахи		
Болотні птахи		
Птахи відкритого простору		
Птахи, які мешкають біля водойм		

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Як пов'язані особливості будови і життєдіяльності птахів з їхнім місцем існування?

Практична робота № 4

- Тема.** Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин.
Мета: порівняти будову кровоносної системи хребетних тварин.
Обладнання і матеріали: схеми будови кровоносної системи риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців.

Хід роботи

1. Розгляньте представлені схеми кровоносних систем хребетних тварин. Визначте, скільки кіл кровообігу вони мають?

Презентація 17

2. Скільки камер має серце в кожній схемі? Як вони називаються?
3. Яку кров отримує головний мозок — артеріальну чи венозну?
4. Яку кров отримують органи та тканини — артеріальну чи венозну?
5. Результати занесіть до таблиці.

Особливості кровоносної системи хребетних тварин

Критерії для порівняння	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи	Ссавці
Кількість кіл кровообігу					
Кількість камер серця, їхні назви					
Яку кров отримує головний мозок?					
Яку кров отримують органи і тканини?					
Гомойотермні чи пойкилотермні тварини					

Зробіть висновок, давши відповідь на запитання.

Як пов'язані особливості будови кровоносної системи і рівень обміну речовин (гомойотермність чи пойкилотермність)?

Практична робота № 5

- Тема.** Порівняння будови скелетів хребетних тварин.
- Мета:** вивчити особливості будови скелетів хребетних тварин на прикладі земноводних, риб, птахів.
- Обладнання і матеріали:** скелети риб, жаб або інших земноводних, птахів, ссавців, таблиці.

Хід роботи

1. Розгляньте скелети хребетних тварин. Знайдіть відділи скелета: голову, тулуб, кінцівки, пояси кінцівок, грудну клітину.



Презентація 18

2. Розгляньте відділи скелетів хребетних тварин. Заповніть таблицю.
Відділи хребта у риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців

Критерії для порівняння	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи
Череп				
Хребет				
Органи руху				
Наявність грудної клітки				

3. У яких тварин немає ребер?
4. Розгляньте скелет вільних передніх кінцівок. Назвіть кістки, що до них належать. Зверніть увагу на рухоме з'єднання кісток передніх кінцівок. Яке це має значення для тварин?
5. Розгляньте скелет птаха. Знайдіть відділи скелета: череп, хребет, грудну клітку, пояси кінцівок і кістки вільних кінцівок.
6. Які відділи хребта хребетних тварин нерухомі? Поясніть, яке це має значення.
8. Знайдіть та опишіть кіль. Яка його роль?
Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.
Які особливості будови скелета риб, земноводних, плазунів, ссавців, птахів? Із чим вони пов'язані?

Практична робота № 6

- Тема.** Порівняння будови головного мозку хребетних тварин.
- Мета:** вивчити особливості будови головного мозку хребетних тварин на прикладі риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців.
- Обладнання і матеріали:** муляжі і таблиці будови головного мозку хребетних тварин (риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців), вологі препарати.

Хід роботи

1. Розгляньте муляжі, таблиці, вологі препарати головного мозку хребетних тварин.



Презентація 19

Укажіть знайдені відділи головного мозку.

2. Порівняйте будову головного мозку хребетних тварин, звернувши увагу на переважний розвиток того чи іншого відділу. Заповніть таблицю.

Будова головного мозку хребетних тварин

Критерії для порівняння	Риби	Земноводні	Плазуни	Птахи	Ссавці
Кількість відділів					
Розвиток мозочка					
Наявність проміжного мозку					
Розвиток переднього мозку					
Наявність великих півкуль					
Наявність сірої речовини					

Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

Які особливості будови головного мозку характерні для риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців? Із чим вони пов'язані?

Практична робота № 7

- Тема.** Визначення направленості поведінкових актів (за відеоматеріалами).
- Мета:** навчитися визначати направленість поведінкових актів тварин за результатами спостереження.
- Обладнання і матеріали:** відеоматеріали.

Хід роботи

1. Прогляньте відеоматеріали. Визначте тварин, поведінка яких зафіксована на відео.



Відео «Поведінка тварин»

2. Складіть етограму — опис поведінки тварини.
3. Визначте направленість поведінки тварини.
Зробіть висновок, давши відповіді на запитання.

Що таке поведінковий акт? Які направленості поведінкового акту ви знаєте? Яку направленість має поведінковий акт, що ви побачили? Чому ви так вирішили?

Словник

А

Абіотичні екологічні фактори — умови неживої природи (наприклад, температура, тиск).

Автотрофи — організми, які синтезують органічні речовини з неорганічних у своєму тілі.

Акліматизація — пристосування організмів до нових біоценозів.

Амебоїдний рух — вид руху, характерний для одноклітинних амеб і деяких інших клітин багатоклітинних організмів, які не мають постійної форми. Вони можуть ніби «перетікати» у нове місце, утворюючи спеціальні випини, які називають несправжніми ніжками.

Антропогенні фактори середовища — вплив людей та їхньої діяльності.

Аорта — найбільша артерія, у яку кров виштовхується із серця.

Апарат Гольджі — внутрішньоклітинний комплекс із каналців, порожнин, пухирців, утворених мембранами, що розташований поблизу ядра. На мембранах комплексу Гольджі синтезуються вуглеводи й жири.

Артеріальна кров — кров, насичена киснем.

Артерії — судини, по яких кров тече від серця.

Б

Бджолина родина — колонія, що складається з матки, близько сотні трутнів і кількох тисяч робочих бджіл.

Безумовні рефлекс — рефлекс, характерні для всіх представників виду. До них належать дихання, кашель, чхання, відсмикування руки від гарячого предмета тощо.

Бінарна номенклатура — система подвійних назв, що використовуються в систематиці. Назва виду тварин, як і рослин, складається з двох слів (їжак вухатий, заєць європейський), де перше слово є назвою роду (рід Їжак, рід Заєць). Крім основних таксонів, використовуються проміжні: підтип, підклас, надклас тощо.

Біологічний метод боротьби — метод боротьби, при якому одні організми використовуються для боротьби з іншими (наприклад, коли шкідників знищують за допомогою його природних ворогів).

Біологія — це комплекс наук про живу природу.

Біотичні екологічні фактори — будьякі впливи живих організмів або їхньої діяльності.

Бічна лінія — особливий орган чуття, характерний тільки

для риб, який передає в мозок по нервах інформацію про силу й напрямок течії води. Бічна лінія також є органом дотику й нюху.

Брунькування — спосіб нестатевого розмноження, при якому на материнському організмі з'являється виріст (брунька), що в процесі росту схожим на дорослу особину.

В

Вени — судини, по яких кров надходить у серце.

Венозна кров — кров, насичена вуглекислим газом.

Вид — група організмів, які мають загальні ознаки будови, життєдіяльності, живуть на певній території, схрещуються між собою й дають плодюче потомство.

Видільна система — система органів, функцією якої є виділення з організму надлишку води, солей і шкідливих кінцевих продуктів обміну речовин.

Включення — різноманітні жири, білки, вуглеводи, які можуть перебувати в цитоплазмі тваринних клітин у вигляді крапель і зерняток.

Внутрішньоклітинне травлення — етап травлення, на якому травні клітини захоплюють шматочки їжі й перетравлюють її.

Всеїдні тварини — тварини, які харчуються змішано — рослинною та тваринною їжею.

Вулики — унікальні спорудження із шестиграних стільників, збудованих кастою робочих бджіл, які мають спеціальні залози, що виробляють віск.

Г

Гермафродити — організми, у яких сперматозоїди і яйцеклітини можуть утворитися в одній особині.

Гетеротрофи — організми, які одержують готові органічні речовини з їжею.

Гормони — біологічно активні речовини, які беруть участь у регуляції життєвих функцій організму.

Д

Дводишні — однолегеневі, дволегеневі та кистепері риби, які мають зябра і легені.

Двостороння симетрія — тип симетрії, при якому через тіло тварини можна провести тільки одну площину симетрії, щоб одержати дві «дзеркальні» половини.

Дзижчальця — органи рівноваги у двокрилих. Завдяки їм у двокрилих найманевреніший політ: вони мають вертикальний зліт, можуть різко набирати швидкість і змінювати напрямки.

Диференційовані клітини — клітини, що відрізняються за своєю будовою й функціями. Тіло багато-

клітинного організму складається з диференційованих клітин.

Дифузійна нервова система — тип нервової системи, у якій клітини мають характерну зірчасту форму, розкидані по всій поверхні рівномірно й сполучаються своїми променями. Ці клітини передають збудження одна одній та м'язовим клітинам.

Дихальна система — система органів, що забезпечує надходження в організм кисню, необхідного для розщеплення органічних речовин (одержання енергії) й виведення вуглекислого газу, що утворився в результаті цих процесів.

Дихальця — отвори, розташовані на черевці павука, через які повітря потрапляє в легеневі мішки й трахеї.

Е

Еволюція — процес історичного розвитку організмів.

Ектодерма (від грец. «ектос» — зовні) — зовнішній шар клітин тіла, у губок і кишковопорожнинних; зародковий шар клітин.

Ендокринна система — система органів, функції якої схожі на функції нервової системи — взаємозв'язок і злагоджена діяльність клітин, органів та їхніх систем, але виконує вона їх по-іншому. Органами ендокринної системи є залози внутріш-

ньої секреції. Вони виділяють гормони, які регулюють діяльність організму.

Ендоплазматична сітка (від грец. «ендос» — внутрішній) — система каналців, порожнин, які утворені мембранами й пронизують всю клітину. Ними речовини потрапляють з однієї частини клітини в іншу.

Ентодерма (від грец. «ентос» — усередині) — внутрішній шар клітин тіла кишковопорожнинних тварин; зародковий шар клітин.

Ентомологія — наука, що вивчає будову й життєдіяльність комах, їхній історичний та індивідуальний розвиток, класифікацію, взаємозв'язки з навколишнім середовищем і закономірності поширення на планеті.

Епітеліальна тканина — тканина, що виконує функції захисту, виділення й усмоктування. Її клітини покривають організм ззовні, вистеляють різні порожнини всередині, утворюють залози.

Етологія — наука про поведінку тварин.

Ж

Жало — яйцеклад робочих бджіл, перетворений на орган захисту й нападу.

Живородні — частина хрящових риб, у яких зародок усередині

тіла матері одержує живлення не з яйця, а з тіла материнського організму.

Жирове тіло — орган, розташований між внутрішніми органами комах, який містить запасні речовини й накопичує непотрібні та шкідливі продукти обміну речовин.

3

Замкнена кровоносна система — кровоносна система, у якій кров рухається по судинах, не виливаючись у порожнину тіла.

Запліднення — процес злиття чоловічої й жіночої статевих клітин, у результаті якого утворюється новий організм.

Зародковий етап — етап після запліднення, коли починається ріст і розвиток нового організму, які спочатку відбуваються всередині материнського організму або в яйці. Клітини діляться, їх стає більше, маса й розміри нового організму збільшуються, утворюються тканини, органи й системи органів.

Захисне забарвлення — забарвлення, що дозволяє тварині ніби злитися з навколишнім середовищем, стати непомітною для хижака або жертви.

Зоогеографія — наука про закономірності розселення тварин.

Зоологія (від грец. «зоон» — тварина, «логос» — наука) — це система біологічних наук, що вивчають

будову й життєдіяльність тварин, їхній історичний та індивідуальний розвиток, класифікацію, взаємозв'язки з навколишнім середовищем і закономірності поширення на планеті.

Інсектициди (від латин. «інсекта» — комаха, «цидос» — убиваю) — отрутохімікати, які використовують для боротьби з комахами.

Інстинкт (від латин. «інстинктус» — спонукання) — сукупність природжених складних актів поведінки тварини у відповідь на подразник або систему подразників.

Іхтіологія — наука, що вивчає будову та життєдіяльність риби, їхній історичний та індивідуальний розвиток, класифікацію, взаємозв'язки з навколишнім середовищем і закономірності поширення на планеті.

К

Капіляри — найдрібніші судини. Їхня стінка складається з одного шару епітеліальної тканини, крізь яку легко проникають різні речовини в результаті дифузії.

Касты — групи в бджолиній або мурашиній родині, наприклад, каста трутнів, каста робочих бджіл.

Клітина — жива система, для якої характерні всі функції живого:

харчування, дихання, розмноження, подразливість, рух. Вона є одиницею життєдіяльності. Клітина одночасно є складно влаштованою системою й частиною іншої системи, організму. Усі клітини організму тісно пов'язані між собою.

Клітинний центр — органела, що являє собою два циліндричних тільця. Клітинного центру немає в рослинних клітинах. Він відіграє важливу роль під час поділу клітини.

Клоака — розширення, у яке потрапляють перед виведенням назовні неперетравлені рештки, сеча й статеві продукти.

Коменсалізм, або нахлібництво, — форма взаємин, при якій один з організмів отримує з них користь, а для іншого вони байдужі.

Конкуренція — форма взаємин, при якій організми суперничають за якийсьбудь ресурс місцезнаходження (за їжу, воду, місце для нори, гнізда тощо).

Кровоносна система — система органів, що забезпечує рух крові.

Кровообіг — рух крові по судинах.

Кутікула — щільна оболонка, якою вкрите тіло червів у зв'язку з пристосуванням до паразитичного способу життя.

Л

Лабораторні тварини — тварини, які служать науці й викорис-

товуються в медицині. На лабораторних тваринах (мишах, пацюках, хом'яках, морських свинках) апробуються ліки.

Лізосоми (від грец. «лізис» — розщеплення, «сома» — тіло) — органели, що являють собою пухирці, оточені мембраною й заповнені напіврідким вмістом. Це хімічні речовини ферменти, здатні розщеплювати білки, жири, вуглеводи. Лізосоми, зливаючись разом, утворюють травні вакуолі.

Луска — напівпрозора кісткова пластинка із зубчастими краями. Одним кінцем вона занурена в шкіру, а іншим — накладається на сусідню лусочку, подібно до черепиці на даху.

М

М'язова тканина — тканина, що складається з клітин витягнутої форми, здатних скорочуватися.

М'язовий рух — рух за рахунок скорочення м'язів. Характерний для більшості багатоклітинних тварин.

М'ясоїдні тварини — тварини, які поїдають інших тварин.

Мальпігієві судини — органи виділення комах та павукоподібних, які відкриваються в кишечник.

Матка (цариця) — велика самка в суспільних комах, її основна функція — відкладати яйця.

Мезоглея («мезос» — середній, «глія» — клей) — міжклітинна речовина, що знаходиться між ектодермою та ентодермою.

Мембрана (від латин. «мембрана» — шкірочка, плівка) — тоненьке еластичне зовнішнє покриття клітини, що захищає вміст клітини, здійснює транспорт речовин усередину й назовні.

Метанефридії — трубочки видільної системи кільчастих червів, які одним кінцем відкриваються в порожнину тіла, а іншим — назовні в кожному сегменті.

Миготливий рух — спосіб переміщення одноклітинних джгутикових та інфузорій за рахунок руху джгутиків і війок.

Міксотрофи (від грец. «мікс» — змішувати, «трофе» — їжа) — організми, які здатні до фотосинтезу, а також поглинають органічні речовини. Таким чином, вони живляться як рослини (автотрофно) і як тварини (гетеротрофно).

Міксоцель — змішана порожнина тіла членистоногих та молюсків, що утворилася в результаті злиття первинної й вторинної порожнини.

Мімікрія — захисне пристосування. Наприклад, яскраве попереджаче забарвлення в беззахисної комахи, щоб вберегтися від хижаків.

Мітохондрії (від грец. «мітос» — нитка, «хондріон» — зернятко) — органи овалної або видовженої

форми. У мітохондріях відбуваються хімічні реакції розщеплення складних хімічних речовин на більш прості. У результаті виділяється й запасається енергія, яка потрібна для всіх життєвих процесів.

Множинний поділ — спосіб нестатевого розмноження, при якому з однієї материнської клітини утворюється декілька дочірніх. Характерний для одноклітинних споровиків, до яких належить малярійний плазмодій, паразит, що спричиняє малярію в людей.

Мозкові ганглії — скупчення нервових клітин на передньому кінці тіла, від яких відходять нервові стовбури.

Морфологія — наука про будову організму та органів.

Мушля — див. Черепашка

Н

Непрямий розвиток — розвиток, при якому вилуплюється або народжується личинка, що за будовою та способом життя різко відрізняється від дорослого організму.

Нейтралізм — форма взаємин, за якої організми не здійснюють істотного впливу один на одного.

Нервова система — система органів, що забезпечує злягоджену роботу всіх органів і систем, зв'язок організму із зовнішнім середовищем. Найбільш розви-

нена нервова система в ссавців. Її органами є головний і спинний мозок, нервові вузли й нерви.

Нервова тканина — тканина, що складається з клітин зірчастої форми. «Промені» цих клітин переходять у відростки. Вони здатні сприймати подразнення й передавати збудження до м'язів, шкіри, інших органів і тканин. Завдяки нервовій тканині в організмі здійснюється регуляція всіх функцій.

Нерест — процеси, пов'язані з відкладанням ікри, молочка і заплідненням. Для нересту характерна особлива шлюбна поведінка.

Несправжні ніжки — вирости мембрани клітини, утворені в результаті перетікання цитоплазми в певне місце.

Нестатеве розмноження — розмноження, що здійснюється без участі статевих клітин.

О

Обмін речовин — процес надходження в організм речовин, їх перетворення й виділення кінцевих продуктів.

Опорнорухова система — система органів, основні функції якої — забезпечити опору органам і рух окремим органам та всьому організму; захистити їх від механічних ушкоджень.

Орган — це частина організму, що має певну будову й виконує певні функції.

Органели — частини клітини, які мають певну будову й виконують певні функції.

Органи чуття — органи, що забезпечують ефективний зв'язок організму із зовнішнім середовищем: очі (органи зору), вуха (слуху), язик (смаку), ніс (нюху) та ін.

Орнітологія — наука, що вивчає будову й життєдіяльність птахів, їхній історичний та індивідуальний розвиток, класифікацію, взаємозв'язки з навколишнім середовищем і закономірності поширення на планеті.

Остаточний хазяїн — тварина, у тілі якої відбувається статеве розмноження паразита.

П

Павутинні бородавки — органи на черевці павукоподібних, у яких знаходяться залози, що виробляють павутину.

Паразитизм — взаємини між організмами, при яких одні організми (паразити) живляться іншими (хазяями), використовуючи їх як середовище існування, і завдають їм шкоди.

Паразитичні тварини — тварини, які спричиняють хвороби тварин і людини, використовують їх як джерело живлення та се-

редовище існування, завдаючи їм шкоди.

Параподії — органи руху поліхет, схожі на лопати зі щетинками.

Паренхіма — пухка сполучна тканина, що заповнює порожнини тіла. Вона утворюється в зародковий період із третього зародкового мішка — мезодерми. У паренхімі розташовуються внутрішні органи.

Партеногенез — статеве розмноження без запліднення. Так, у бджіл із запліднених яйцеклітин розвиваються робочі бджоли і цариці, а з незапліднених — чоловічі особини — трутні.

Педипальпи — органи для захоплення й обм'ясування здобичі в павукоподібних.

Післязародковий етап — етап, що починається після вилуплення з яйця або народження. У цей час організм уже може досить самостійно існувати й харчуватися.

Плавальний міхур — орган, за допомогою якого риба регулює глибину свого занурення. Він заповнений газом і обплетений кровоносними судинами.

Плацента (дитяче місце) — орган, що зв'язує організм дитинчати й матері у ссавців. У плаценті переплітаються кровоносні судини дитини й матері. Через стінки цих судин відбувається збагачення крові поживними речовинами й киснем.

Поведінка — пристосувальні дії або система дій організму у відповідь на вплив зовнішнього або внутрішнього середовища.

Поділ надвоє — спосіб нестатевого розмноження, при якому з однієї материнської клітини утворюється дві дочірніх.

Подразливість — властивість живих організмів сприймати зміни навколишнього або внутрішнього середовища й відповідати на них зміною життєдіяльності.

Позапорожнинне травлення — етап, коли отрута, уведена в тіло спійманої в павутину жертви, перетравлює її. Згодом утворену кашку павук усмоктує через ротовий отвір за допомогою глотки.

Пойкілотермні — тварини, температура тіла яких залежить від температури навколишнього середовища.

Попереджувальне забарвлення — яскраве забарвлення, що попереджає хижаків про огидний смак або запах чи біль від укусу, тому він не нападає на таку жертву.

Порода — група особин одного виду, штучно виведених людиною, що характеризується корисними для людини ознаками.

Порожнинне травлення — перший етап травлення, коли залозисті клітини виробляють травні соки й виливають їх у гастральну порожнину.

Природна система, або класифікація — система, що відбиває походження, спорідненість, а відтак подібність організмів.

Променева, або радіальна симетрія, — тип симетрії, при якому через тіло тварини можна провести безліч площин симетрії, щоб одержати «дзеркальні» половини.

Промислові тварини — тварини, яких добувають для одержання м'яса, хутра, шкір (різні види риб, кабан, олень, соболь, енот, норка, водоплавні та лісові птахи).

Проміжний хазяїн — тварина, у тілі якої відбувається нестатеве розмноження паразита.

Протонефриди — органи видільної системи плоских червів, які являють собою розгалужені трубочки, що закінчуються клітиною із джгутиками.

Прямий розвиток — розвиток, при якому народжується або вилуплюється організм, схожий на дорослий, хоча значно менший за розмірами.

Р

Радуга — особливий орган у ротовій порожнині молюска, яким він зішкрібає свою їжу (м'які частини рослин і грибів).

Регенерація — властивість організмів відновлювати відсутні частини.

Рефлекси — відповідні реакції організму на вплив зовнішнього середовища за участю центральної нервової системи, що лежать в основі поведінки. Вони можуть бути безумовними (природженими) і умовними (набутими).

Рибосоми (від грец. «рибос» — потік, струмінь і «сома» — тіло) — дуже маленькі органели, які в клітині часто розташовані групами по декілька штук. У рибосомах синтезуються білки.

Рій — частина бджолоїної родини, що вилетіла із гнізда разом із маткою. Бджоли знаходять підходяще місце для нового гнізда і утворюють нову бджолоїну родину.

Ріст — процес збільшення розмірів і маси. На відміну від рослин, у тварин ріст обмежений.

Розвиток — процес формування організму, його окремих частин, органів і систем органів.

Роздільностатеві — організми, у яких в одних особин утворюються сперматозоїди, в інших — яйцеклітини.

Розмноження — основна властивість живих організмів, відтворення подібних до себе.

Рострум — витягнута передня частина голови риби.

Рух — одна з основних властивостей живих організмів. Тварини здібні до активних рухів.

С

Сапротрофи — організми, які харчуються мертвими організмами або виділеннями живих організмів, не завдаючи їм шкоди.

Свійські тварини — тварини, яких розводять для одержання користі (собаки, коні, корови, свині, кози, кури, гуси, качки, індики, бджоли, шовковичний шовкопряд тощо).

Середовище існування — сукупність усіх умов, які діють на біологічну систему.

Сеча — рідина, що виробляється зовні органами виділення, містить шкідливі продукти обміну речовин, надлишок води й солей.

Симбіоз — форма тривалих взаємовигідних взаємин між організмами.

Синантропні види (від грец. «син» — разом і «антропос» — людина) — види комах, які пристосувалися до життя в оселях людини.

Система органів — сукупність органів, які спільно забезпечують протікання найважливіших життєвих процесів.

Систематика — наука, що вивчає природну систему тварин. Основне завдання систематики — класифікувати організми, тобто розподілити їх по групах.

Сполучна тканина — тканина, що містить дуже багато міжклітинної речовини. Зі сполучної тканини складаються кістки, хря-

щі, сухожилля, зв'язки, кров тощо.

Статева система — система органів, основна функція якої — забезпечення розмноження організмів.

Статеве розмноження — розмноження, що здійснюється за допомогою статевих клітин (сперматозоїдів або спермій та яйцеклітин).

Статевий диморфізм — зовнішня відмінність самців і самок одного виду.

Т

Таксиси — орієнтовані рухи, спричинені певними стимулами. Вони належать до простих поведінкових реакцій. Таксиси характерні для одноклітинних тварин.

Таксон — класифікаційна одиниця систематики. Найбільший таксон — це царство.

Тварини — частина живої природи, складно влаштовані природні біологічні системи, для яких характерні такі життєві функції: обмін речовин, рух, ріст і розвиток, подразливість.

Тканина — сукупність клітин і міжклітинної речовини, що мають спільну будову, походження й виконують подібні функції. У тварин і людини виділяють чотири види тканин: епітеліальну, м'язову, сполучну й нервову.

Травна вакуоля — мембранний пухирець із їжею, у який виділяються травні речовини-ферменти. Поживні речовини всмоктуються клітиною, потім пухирець різко скорочується, і неперетравлені рештки виводяться з клітини.

Травна система — система органів, що забезпечує надходження їжі в організм і її підготовку до внутрішньоклітинного процесу обміну речовин.

Траводіні тварини — тварини, які харчуються рослинною їжею.

У

Умовні рефлекси — рефлекси, які виробляються в результаті життєвого досвіду і властиві організмам із розвинутою нервовою системою.

Ф

Фагоцитоз — спосіб поглинання клітиною твердих часток, при якому несправжні ніжки наближаються до їжі, охоплюють її й замикаються.

Фізіологія — наука про роботу органів та їхніх систем.

Фільтратори — організми, які харчуються, пропускаючи крізь себе розчин і відфільтровуючи поживні речовини.

Фільтрація — спосіб поглинання їжі, коли клітини організму створюють спрямований потік

води в порожнину тіла й разом із водою туди потрапляють дрібні організми.

Фіна — стадія личинки стьожкових черв'яків, що являє собою пухирець, усередині якого знаходиться головка й шийка.

Х

Хеліцери — органи захоплення й умертвіння здобичі (через них упорскується отрута) у павукоподібних.

Хижацтво — такі взаємини між організмами, коли одні (хижаки) добувають, умертвляють інших (жертв) і харчуються ними.

Хорда — осьовий скелет у вигляді пружного, щільного й еластичного тяжа. У високоорганізованих хордових є тільки на початкових стадіях розвитку, а потім заміщається хребцями.

Ц

Циста — форма, у якій одноклітинний організм переживає несприятливі умови.

Цитологія — наука про будову та функції клітин.

Цитоплазма (від грец. «цитос» — клітина, «плазма» — утворення) — в'язкий зернистий вміст клітини, у який занурені всі органели.

4

Черепашка — зовнішній скелет, яким захищене м'яке тіло молюска.

Ш

Шкідники — тварини, що завдають шкоди садам, лісам, полям. Це комахи, які живляться деревиною, плодами, насінням (непарний шовкопряд, різні види червиць, колорадський жук, яблукова плодожерка, перелітна сарана), мишоподібні гризуни тощо.

Шкірномускульний мішок — щільний шар епітеліальних клітин, які зрослися з м'язами. Покриває тіло червів.

Я

Ядро — найголовніша частина клітини, у якій зберігається спадкова інформація про весь організм. Ядро керує всіма процесами, що відбуваються в клітині, зазвичай займає центральну частину клітини й часто має округлу форму.

Зміст

Вступ

1	Тварина — живий організм	6
2	Основні відмінності тварин від рослин та грибів	8
3	Клітини і тканини тварин	10
4	Органи та системи органів тварин	14

Тема 1. Різноманітність тварин

5	Різноманітність тварин	18
6	Кишкovoпорожнинні	22
7	Кільчасті черви (кільчаки)	26
8	Членистоногі тварини. Ракоподібні	30
9	Павукоподібні	34
10	Комахи	38
11	Типи розвитку комах	42
12	Комахи з неповним перетворенням	46
13	Комахи з повним перетворенням	50
14	Молоски	54
15	Паразитизм	60
16	Паразитичні черви	64
17	Паразитичні членистоногі	66
18	Тип Хордові. Безчерепні і хребетні	68
19	Риби. Кісткові риби	70
20	Хрящові риби	74
21	Земноводні (амфібії)	80
22	Плазуни (рептилії)	86
23	Птахи (пернаті)	92
24	Різноманітність птахів	98
25	Основні групи птахів, їхнє значення та охорона	100
26	Ссавці (звірі)	104

27	Різноманітність ссавців	110
28	Різноманітність плацентарних ссавців: комахоїдні, рукокрилі, гризуни, зайцеподібні	112
29	Різноманітність плацентарних ссавців: хоботні, парнокопитні та непарнокопитні	116
30	Різноманітність плацентарних ссавців: хижі, ластоногі, китоподібні, примати.....	118

Тема 2. Процеси життєдіяльності тварин

31	Особливості обміну речовин гетеротрофного організму.....	124
32	Органи дихання у тварин	128
33	Транспорт речовин у тварин	130
34	Виділення. Органи виділення.....	132
35	Опорно-рухова система. Скелет	134
36	Типи симетрії у тварин та способи руху	138
37	Покриви тіла тварин, їх різноманітність та функції.....	142
38	Захист. Пристосування для активного захисту і нападу	144
39	Нервова система. Її значення і розвиток у різних тварин	148
40	Органи чуття, їх значення.....	150
41	Розмноження. Форми розмноження тварин	152
42	Статеві клітини та запліднення.....	154
43	Розвиток тварин. Індивідуальний розвиток	156
44	Післязародковий розвиток	158
45	Типи післязародкового розвитку	160
46	Види непрямого післязародкового розвитку	162

Тема 3. Поведінка тварин

47	Поведінка тварин у природі.....	166
48	Стратегії поведінки	168

49	Інстинкт і навчіння	172
50	Структура поведінкового акту	174
51	Суспільна поведінка тварин	176
52	Типи поведінкових реакцій.....	178

Тема 4. Тварини і середовище існування

53	Тварини і зовнішнє середовище	182
54	Екосистема. Ланцюги живлення.....	184
55	Вплив людини та її діяльності на організми	186
56	Основи охорони природи. Природоохоронні території. Червона книга України	188
57	Узагальнення.....	193
58	Подібність бактерій, грибів, тварин — свідчення єдності живої природи.....	193

Навчальне видання
ЗАПОРОЖЕЦЬ Надія Вячеславівна
ЧЕРЕВАНЬ Ірина Іванівна
ВОРОНЦОВА Ірина Андріївна

БІОЛОГІЯ
Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів

Редактор *Кривко А. І.*
Технічний редактор *Труфен В. В.*
Коректор *Красна Н. В.*

Формат 70×90/16. Гарнітура Журнальна. Ум. друк. арк. 15.

ТОВ Видавництво «Ранок».
Свідоцтво ДК № 3322 від 26.11.2008. 61071 Харків, вул. Кібальчича, 27, к. 135.
Для листів: 61045 Харків, а/с 3355. E-mail: office@ranok.com.ua
Тел. (057) 719-48-65, тел./факс (057) 719-58-67.

www.ranok.com.ua