

Т. О. Півень, В. В. Бондаренко

БІОЛОГІЯ

*Рекомендовано Міністерством
освіти і науки України*

Підручник для 7 класу

Полтава
«Довкілля-К»
2015

ББК 22.3я721

ПЗ2

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
Наказ Міністерства освіти і науки України
№ 777 від 20 липня 2015 року*

*Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено*



Висновки



Власні дослідження
Робота над проектом



Перевір себе
Поміркуй



Для допитливих



Знай, люби,
бережи!

Півень Т. О. та інші.

ПЗ2 Біологія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл./
Т. О. Півень, В. В. Бондаренко. — Полтава: Довкілля-К, 2015. —
336 с.: іл.

ISBN 966-8791-23-1

Художник *В. В. Волочай*
Художнє оформлення *О. Г. Ільченко*
Коректор *Т. В. Сігіда*

Здано до набору 11.06.15. Підписано до друку 31.08.15.
Формат 60x90/16. Папір офсетний. Гарнітура шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 21,0. Ум. фарбовідб. 84,0. Обл.-вид. арк. 19,5.
Наклад 20 075 прим (1-й з-д: 1-5 025). Зам. № 2015/04.

ТОВ «Довкілля-К». 36034, м. Полтава, вул. Примакова, 12 а.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ПЛ № 14 від 22.10.2002 р.

Віддруковано з готових діапозитивів у ТОВ «Навчальний друк»
61001, Харківська обл., смт Дергачі, вул. Петровського, 163 а.

ББК 22.3я721

© Півень Т. О., Бондаренко В. В., 2015
© Видавництво «Довкілля-К»,
художнє оформлення, 2015

ISBN 966-8791-23-1

Дорогі друзі!

Цей підручник для вас написали вчителі «Довкілля» – моделі освіти сталого розвитку суспільства. Чверть століття ми навчали своїх учнів за ідеями і підручниками цієї моделі. У 2014 році на Міжнародній виставці «Нові заклади освіти» вона отримала золоту медаль. Ми бачили, наскільки учням необхідний життєствердний національний образ світу. Його основа – образ природи, який учні створювали, пояснюючи явища природи за допомогою основних загальних закономірностей природи.

У кінці підручника ви можете знайти модель ядра образу природи, який ви будете конструювати. У його центрі одна семикласниця розмістила лебедя як символ того, що світ тримається на «збереженні, симетрії, вічній любові та вічній вірності». У вас буде свій образ природи, свій символ образу.

Природу не можна вивчати тільки в класі. Підручник поведе вас на уроки серед природи, на яких ви будете спостерігати, досліджувати своє довкілля, знайомитись з народними прикметами. Підручник поділиться з вами з думками багатьох учених.

Стануть у нагоді при роботі з підручником різноманітні рубрики: «Висновки» – допоможуть узагальнити матеріал параграфа; «Перевір себе, поміркуй» – містять запитання для перевірки знань; «Власні дослідження. Робота над проектом» – пропонують вам провести власні спостереження, дослідження вдома та на уроці, виконати різноманітні проекти. Не минайте рубрику «Для допитливих», у ній ви знайдете додатковий цікавий матеріал з теми; «Знай, люби, бережи!» – зверне увагу на рідкісних тварин, що зникають і потребують вашої охорони.

Систематизуйте знання та вміння на основі найбільш загальних закономірностей природи, моделюйте цілісність знань з тем у вигляді структурно-логічних схем. Вони допоможуть вам набувати природничонаукової компетентності – здатності обґрунтовувати всі знання, свої дії на основі загальних закономірностей природи, бути високопрофесійними у будь-якій діяльності.

Щастя вам!

| | |
|---|----|
| Вступ | 8 |
| § 1. Хто такі тварини | 9 |
| § 2. Будова тварин. Клітини та тканини | 15 |
| § 3. Органи та системи органів тварин | 19 |
| Тема 1. Різноманітність тварин | 26 |
| § 4. Поняття про класифікацію тварин | 27 |
| § 5. Різноманітність тварин рідного краю <i>Урок серед природи</i> | 30 |
| § 6. Тип Кишковопорожнинні | 31 |
| § 7. Різноманітність і значення кишковопорожнинних | 39 |
| § 8. Тип Кільчасті черви | 45 |
| <i>Лабораторне дослідження. Вивчення зовнішньої будови та характеру рухів кільчастих червів</i> | 54 |
| § 9. Тип Членистоногі. Клас Ракоподібні | 56 |
| § 10. Різноманітність ракоподібних і їхня роль у екосистемах | 61 |
| § 11. Тип Членистоногі. Клас Павукоподібні | 65 |
| § 12. Різноманітність павукоподібних. Їхня роль у екосистемах | 69 |
| § 13. Тип Членистоногі. Клас Комахи | 75 |
| <i>Практична робота №1. Виявлення прикладів приспосуваль до способу життя у комах</i> | 81 |
| § 14. Різноманітність комах | 83 |
| § 15. Роль комах у природі та житті людини. Охорона комах | 90 |
| § 16. Тип Молюски. Загальна характеристика тварин типу Молюски | 94 |
| <i>Лабораторне дослідження.</i> Будова мушлі молюсків | 98 |
| § 17. Різноманітність молюсків | 99 |

| | |
|--|-----|
| § 18. Паразитичні безхребетні тварини | 108 |
| § 19. Надклас Риби. Клас Хрящові риби | 113 |
| § 20. Надклас Риби. Клас Кісткові риби | 120 |
| § 21. Різноманітність кісткових риб та їхнє значення | 126 |
| § 22. Клас Земноводні або Амфібії. Загальна характеристика земноводних..... | 135 |
| § 23. Різноманітність земноводних..... | 141 |
| § 24. Клас Плазуни. Загальна характеристика плазунів | 147 |
| § 25. Різноманітність плазунів | 150 |
| § 26. Клас Птахи. Загальна характеристика класу Птахи | 158 |
| § 27. Сезонні явища в житті птахів. Розмноження та розвиток птахів | 167 |
| § 28. Різноманітність птахів. Роль птахів у екосистемах, їхнє значення для людини | 172 |
| <i>Практична робота № 2. Виявлення прикладів приспосовань до способу життя у різних птахів</i> | 183 |
| § 29. Клас Ссавці. Загальна характеристика ссавців | 184 |
| § 30. Різноманітність ссавців. Першозвірі та справжні звірі | 191 |
| § 31. Різноманітність ссавців. Значення ссавців у природі та житті людини | 199 |
| <i>Практична робота № 3. Визначення особливостей зовнішньої будови хребетних тварин у зв'язку із пристосуванням до різних умов існування</i> | 207 |
| Тема 2. Процеси життєдіяльності тварин | 210 |
| § 32. Обмін речовин гетеротрофного організму. Живлення та травлення | 211 |
| § 33. Різноманітність травних систем | 214 |

| | |
|---|-----|
| § 34. Дихання та газообмін тварин | 217 |
| § 35. Органи дихання тварин..... | 220 |
| § 36. Транспорт речовин у тварин. Кров | 223 |
| § 37. Кровоносна система | 226 |
| <i>Практична робота №4. Порівняння будови кровоносної системи хребетних тварин.....</i> | 230 |
| § 38. Органи виділення тварин | 231 |
| § 39. Опорно-рухова система. Скелет | 234 |
| <i>Практична робота №5. Порівняння будови скелетів хребетних тварин</i> | 239 |
| § 40. Симетрія. Способи пересування тварин | 239 |
| § 41. Покриви тіла тварин..... | 245 |
| <i>Лабораторне дослідження. Вивчення особливостей покривів тіла тварин</i> | 254 |
| § 42. Нервова система тварин | 254 |
| <i>Практична робота №6. Порівняння будови головного мозку хребетних тварин.....</i> | 257 |
| § 43. Органи чуття | 258 |
| § 44. Розмноження тварин | 263 |
| § 45. Розвиток тварин | 268 |
| § 46. Періоди та тривалість життя | 271 |
| <i>Лабораторне дослідження. Визначення віку тварин</i> | 276 |
| Тема 3. Поведінка тварин | 278 |
| § 47. Поведінка тварин у природі та методи її вивчення | 279 |
| <i>Лабораторне дослідження. Спостереження за поведінкою тварин</i> | 282 |
| § 48. Вроджена та набута поведінка | 282 |
| § 49. Форми поведінки тварин | 286 |
| § 50. Репродуктивна поведінка та турбота про потомство | 290 |

Практична робота № 7. Визначення форм поведінки тварин (за відеоматеріалами або описом)293

§ 51. Використання тваринами знарядь праці294

§ 52. Способи орієнтування тварин.....296

§ 53. Соціальна поведінка тварин.....299

§ 54. Територіальна поведінка тварин.....303

§ 55. Еволюція поведінки тварин305

Тема 4. Організми та середовище існування308

§ 56. Поняття про популяцію, екосистему та чинники середовища309

§ 57. Ланцюги живлення та потік енергії315

§ 58. Співіснування організмів в угрупованнях318

§ 59. Пристосованість рослин і тварин до сумісного життя у природному угрупованні.

Урок серед природи322

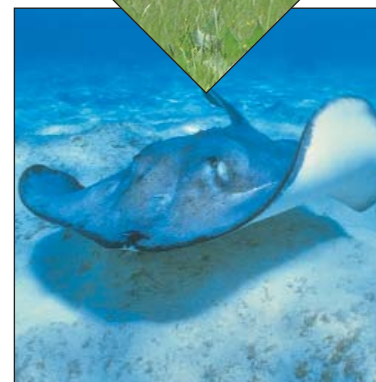
§ 60. Вплив людини та її діяльності на екосистеми323

§ 61. Основи охорони природи326

§ 62. Червона книга України333



ВСТУП



Насмілюсь твердити, що з усіх знань найкорисніше для нас – знання природи, її законів.

Ж.-Б. Ламарк

§ 1. ХТО ТАКІ ТВАРИНИ

Ви вже знайомі з попереднього класу із рослинами, грибами, бактеріями, їх будовою, процесами життєдіяльності та різноманіттям. Познайомимось тепер із представниками царства Тварини (мал. 1).

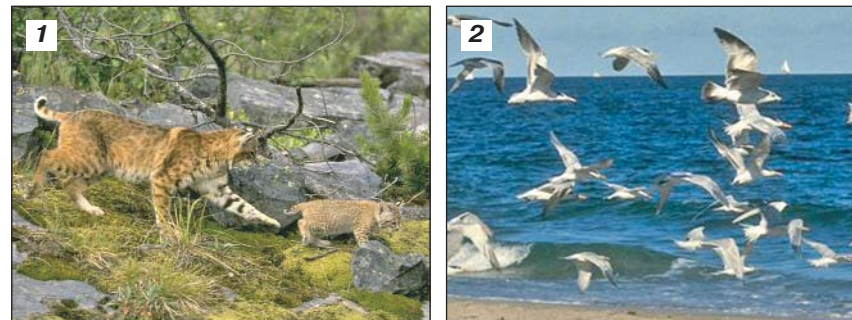
Ви з легкістю можете назвати різноманітних тварин: кішка, собака, горобець, жаба, дощовий черв'як, бджола, вуж. Давайте з'ясуємо, чому вони тварини.

Ознаки тварин. Тварини, подібно до всіх живих організмів, складаються з клітин, здійснюють обмін речовин, живляться, дихають, ростуть, розвиваються, розмножуються, реагують на подразнення.

Проте між тваринами та іншими живими організмами є ряд відмінностей. Тварини, на відміну від рослин, не здатні до процесу фотосинтезу та живляться готовими органічними речовинами. Такий процес живлення називають *гетеротрофним* (від грец. «гетерос» – інший, «трофе» – їжа). Крім тварин, він властивий грибам і більшості бактерій. Їжею для тварин є інші живі організми (рослини чи тварини) або їхні рештки (опале листя, трухлява деревина). Свою їжу тварини активно захоплюють, а не всмоктують, як гриби. Ще однією особливістю тварин є здатність до активного руху.

Тварини опанували різні середовища існування: наземне (їжак, заєць, лисиця), водне (щука, дельфін, медуза), підземне (кріт, капустянка, личинка травневого хруща), повітряне (кажани, чайки, ластівки). Деякі тварини можуть жити всередині інших живих організмів (аскарида, печінковий сисун). До кожного з цих середовищ існування у тварин виникають певні пристосування.

Оскільки тварини є окремим царством живих організмів, то і вивчає їх окрема наука – *зоологія*.



Мал. 1. Тварини: 1 – рись; 2 – чайки

Зоологія (від грец. «зоон» – тварина та «логос» – учення) — це біологічна наука, яка вивчає будову, процеси життєдіяльності, спосіб життя тварин, їх видовий склад, поширення, походження, значення в природі та житті людини.

Засновником зоології вважають філософа Стародавньої Греції Аристотеля. Сучасна зоологія – багатогалузева наука. Наприклад, предметом вивчення *морфології тварин* є зовнішня будова та форма тіла тварин, *анатомії* — їхня внутрішня будова, *цитології та гістології тварин* — будова та функції клітин і тканин, *фізіології* — процеси життєдіяльності тварин, *систематики* — видова різноманітність тварин та їхнє місце в органічному світі, *екології* — взаємозв'язок організмів між собою та навколишнім середовищем.

Роль тварин у житті людини. Тварини завжди мали і мають велике значення в житті людини. Вони дають їй їжу, одяг, є помічниками у господарській діяльності. Деякі продукти життєдіяльності тварин використовуються як ліки. Важко переоцінити естетичне значення тварин (метеликів, риб, птахів, ссавців тощо). Тварини також є об'єктом наукових досліджень.

З давніх-давен люди займаються рибальством (мал. 2), полюванням на диких звірів і птахів, прирученням і розведенням їх у неволі. Найважливіші продукти харчування (м'ясо, мед, молоко, яйця), сировину для промисловості (хутро, віск, шерсть, шовк, шкіру, пух), для медицини (отруту змій, бджіл) люди також отримують від тварин. Наприклад, вівці дають людині цінне хутро, м'ясо та молоко (мал. 3).

Серед тварин зустрічаються і шкідники культурних рослин (гризуни, комахи) та ті, що можуть викликати різні хвороби у людей. Слід знати й остерегатися небезпечних для людей тварин, що є паразитами (черви, воші, кліщі тощо) і переносниками різних хвороб (мухи, комарі, таргани, пацюки).

Тваринний світ — важлива складова природи. Турбота про нього слугує основою його правильного використання. Знаючи особливості окремих видів тварин, їхню роль у природі, людина може охороняти рідкісні та зникаючі види, сприяти збільшенню їх кількості або обмежувати розмноження шкідників



Мал. 2. Рибальство



Мал. 3. Вівці

сільськогосподарських культур, переносників чи збудників хвороб.



Тваринний світ — частина живої природи. Вивченням тварин займається наука зоологія. Тварини — гетеротрофні організми, здатні до активного руху.



➤ **1.** Що вивчає зоологія? **2.** Назвіть ознаки, що відрізняють тварин від рослин, грибів і бактерій. **3.** Чим подібні між собою рослини та тварини? **4.** Яку роль відіграють тварини в житті людини?

? **1.** Поясніть, чому зоологія є багатогалузевою наукою? **2.** Доведіть, що тварини — частина живої природи. **3.** Складіть схеми зв'язків, що існують між тваринами та представниками інших царств живої природи.



Для допитливих

Що таке природничонаукова картина світу

У 7 класі, крім біології, ви вивчатимете такі природничі предмети, як фізика, хімія, географія. Досконало опанувати явища чи об'єкти природи можна, «заглибившись» у сутність фізичних, хімічних, біологічних, географічних явищ, тобто пізнавши закони, що їх пояснюють. Тому, як і під час вивчення природознавства, ви будете об'єднувати біологічні, фізичні, хімічні, географічні знання в систему, пояснюючи їх за допомогою загальних закономірностей природи. Ця система знань називається природничонауковою картиною світу, а її особистісно значима для людини складова — образом природи.

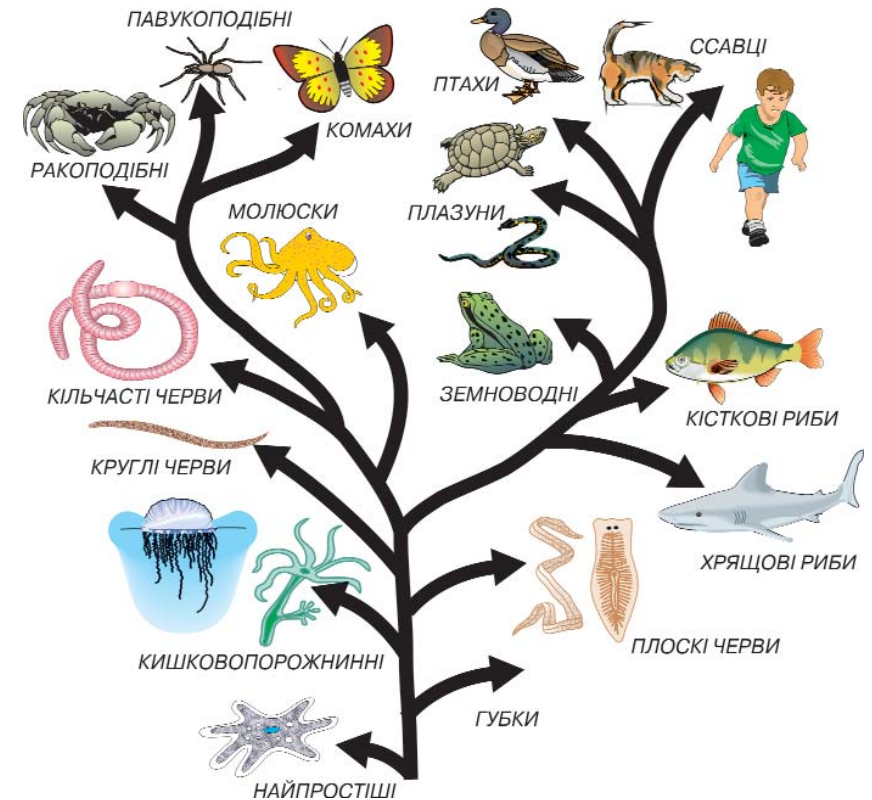
Система знань про живу природу — основа природничонаукової картини світу та образу природи.

Для людини, її діяльності образ природи має велике значення. Щоб його створити, ви будете використовувати такі закономірності природи, як збереження, спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану, періодичності процесів у природі.

Кожна тварина, кожна екосистема обмінюється речовиною й енергією із середовищем життя. Складові тварини (клітина, тканина, орган) обмінюються енергією та речовиною між собою. Ці процеси відбуваються згідно із законами збереження маси речовини, збереження та перетворення енергії. Живі системи отримують кисень, поживні речовини, позбавляються непотрібних продуктів життєдіяльності завдяки явищам, що підлягають закону спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану. Життєдіяльності тварин, як і всіх живих організмів, властиві біоритми (сезонні, добові та інші), які є проявом закономірності періодичності.



Мал. 4. Модель образу природи: 1 – закономірність збереження; 2 – закономірність спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану; 3 – закономірність періодичності



Мал. 5. «Дерево життя тварин» як модель історичного розвитку тварин на Землі

Пояснюючи будову, процеси життєдіяльності тварин, складових систем тваринного організму за допомогою загальних закономірностей природи, ви будете формувати систему знань про живу природу і складову образу природи (мал. 4). Використання структурно-логічних схем допоможе кожному з вас створити свій образ природи. У ньому матимуть місце системи фізичних, хімічних, біологічних, географічних знань.

Під час вивчення тварин ви продовжите використовувати такі методи дослідження, як спостереження та дослідження, експеримент і

мікроскопія, аналіз і синтез, порівняння і моделювання тощо. Крім того, ви опануєте метод історичного аналізу.

Моделлю, що відображає історичний розвиток тваринного, як і рослинного, світу, є графічна схема «Дерево життя тварин».

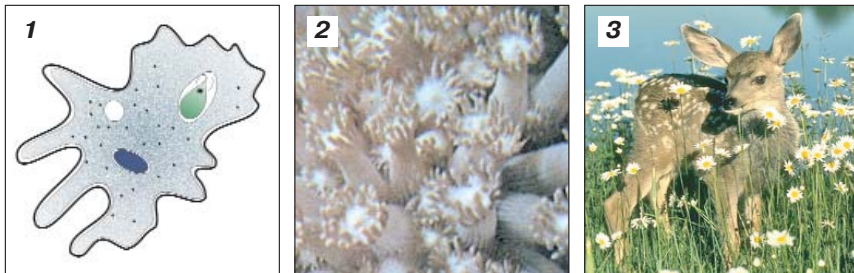
Розгляньте «Дерево життя тварин» (мал. 5). Ви бачите, що одні групи тварин розташовані вище, інші – нижче. Чим ближче до основи «дерева життя» розміщені групи (класи, типи) тварин, тим вони примітивніші. І навпаки, чим ближче вони знаходяться до вершини, тим на вищих рівнях еволюційного розвитку вони перебувають.

§ 2. БУДОВА ТВАРИН. КЛІТИНИ ТА ТКАНИНИ

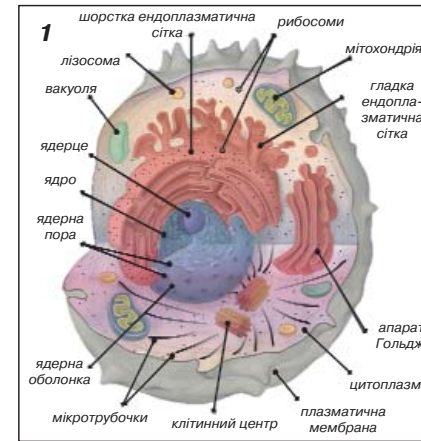
Тварини, як і рослини, мають клітинну будову. Серед них є одноклітинні та багатоклітинні організми. Наприклад, амеба протей є одноклітинною твариною, а козуля – багатоклітинний організм, до складу якого входить велика кількість клітин, що мають різну будову, форму і розміри (мал. 6).

Будова тваринної клітини. Ви вже знайомі з будовою рослинної та тваринної клітини. Пригадайте основні структурні елементи тваринної клітини (мал. 7).

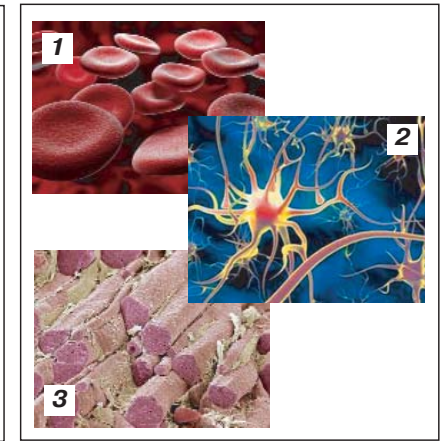
Зовні клітина оточена тоненькою клітинною мембраною (в перекладі з латинської – «шкірочка»),



Мал. 6. Тварини: 1 – одноклітинна амеба; багатоклітинні тварини: 2 – коралові поліпи; 3 – козуля



Мал. 7. Будова тваринної клітини



Мал. 8. Форми тваринних клітин: 1 – клітини крові; 2 – нервова клітина; 3 – м'язові клітини

яка дозволяє клітинам мати різну форму: зірчасту, дископодібну, видовжену, веретеноподібну тощо (мал. 8). Вона відокремлює внутрішній вміст клітини від зовнішнього середовища. Клітинна мембрана являє собою напівпроникну оболонку, через яку відбувається зв'язок клітини із зовнішнім середовищем і з іншими клітинами (міжклітинні зв'язки). Через мембрану до клітини проникають кисень, вода, мінеральні й органічні речовини тощо. Одночасно через неї виводяться кінцеві продукти життєдіяльності клітини, зокрема вуглекислий газ. У рослинної клітини мембрана ззовні вкрита клітинною стінкою, яка містить клітковину і надає клітині сталої форми.

Під клітинною мембраною знаходиться *цитоплазма*. Це внутрішнє напіврідке середовище клітини, у якому розташовані всі її структурні елементи (*клітинні органи*).

Органели — це постійні структурні елементи клітини, які мають певну будову та виконують різноманітні функції, забезпечуючи її процеси життєдіяльності.

Органелами тваринних клітин є ядро, мітохондрії, ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, рибосоми, лізосоми та інші.

Ядро – основна органела клітини. Воно оточене двома мембранами та має одне або кілька *ядерець*. У ядрі зосереджений спадковий матеріал клітини. Основною функцією ядерець є синтез рибосом.

Мітохондрії мають форму овальних утворень, вкритих подвійною мембраною. Основна функція мітохондрій — синтез складної органічної речовини АТФ (аденозинтрифосфорна кислота), яка дає клітині енергію, необхідну для життєдіяльності.

Транспорт речовин у клітині й обмін речовин із зовнішнім середовищем здійснює *ендоплазматична сітка*. Вона представлена системою порожнин у вигляді каналців і великою кількістю комірок у клітині, які й об'єднують усі органели. Ендоплазматична сітка пов'язана з мембранами *апарата Гольджі*, який забезпечує зберігання, пакування і транспорт речовин у клітині.

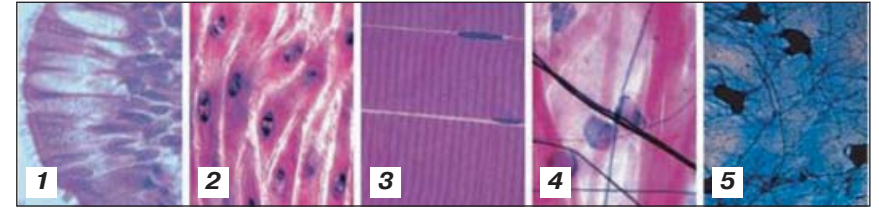
Тваринна клітина, на відміну від клітини рослин, не має пластид та вакуолей, заповнених клітинним соком.

Тканини тварин. Клітини у багатоклітинному тваринному організмі спеціалізуються на виконанні однієї або декількох функцій. Між собою вони об'єднуються за допомогою *міжклітинної речовини*.

Сукупність клітин, подібних за будовою, походженням і функціями, разом із міжклітинною речовиною називають тканиною.

У тварин розрізняють такі основні типи тканин: епітеліальну, м'язову, сполучну і нервову (*мал. 9*).

Епітеліальна тканина складається з одного або кількох шарів клітин і майже не містить міжклітинної речовини. Клітини її мають кубічну або призматичну



Мал. 9. Тканини тварин: 1 – епітеліальна; 2 – м'язова гладенька; 3 – м'язова посмугована; 4 – сполучна; 5 – нервова

форму. Епітеліальна тканина виконує функції: захисту (вкриває поверхню тіла та вистилає порожнини органів), живлення (клітини її виділяють травні соки), поглинання (клітини кишечника), виділення (епітеліальний шар легеневих пухирців і нирок) та інші.

Сполучна тканина утворена клітинами різної форми, що розкидані у великій кількості міжклітинної речовини (рідкої або щільної). Вона виконує захисну (у складі шкіри), транспортну (кров), механічну (кістки, сухожилля), структурну (стінки судин, хрящі) та запасуючу (жир) функції. Сполучною тканиною у тварин заповнені проміжки між органами.

М'язова тканина становить основу м'язів і характеризується здатністю до скорочення. Вона забезпечує рух тварин.

Нервова тканина складається з клітин зірчастої форми (*нейронів*) та допоміжних клітин (*нейроглії*). Відростки нервових клітин утворюють нервові волокна, скупчення яких формують *нерви*. Нерви пронизують усі органи та тканини організму, утворюючи нервову систему. Клітини нервової тканини сприймають подразнення, збуджуються та передають збудження до мозку. Мозок за допомогою цієї ж тканини дає команду відповідному органу.



Тварини мають клітинну будову. На відміну від рослин, у тваринній клітині відсутні клітинна стінка, пластиди та вакуолі. Клітини утворюють тканини. Виділяють чотири основних типи тваринних тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову та нервову.



1. Назвіть основні структурні елементи тваринної клітини. 2. Що спільного в будові рослинної та тваринної клітин? 3. Які функції в клітині виконує ядро? 4. Що таке тканина? 5. Назвіть тваринні тканини. 6. Які функції в організмі тварин виконує сполучна тканина? 7. Чим клітини епітеліальної тканини відрізняються від нервової? 8. Які функції в організмі тварин виконує нервова тканина?

? 1. Чи можна тканину тварин назвати системою, що зумовлює її життєдіяльність? 2. Які органи вистилає епітеліальна тканина? 3. Складіть порівняльну таблицю будови клітини тварин, рослин та грибів.

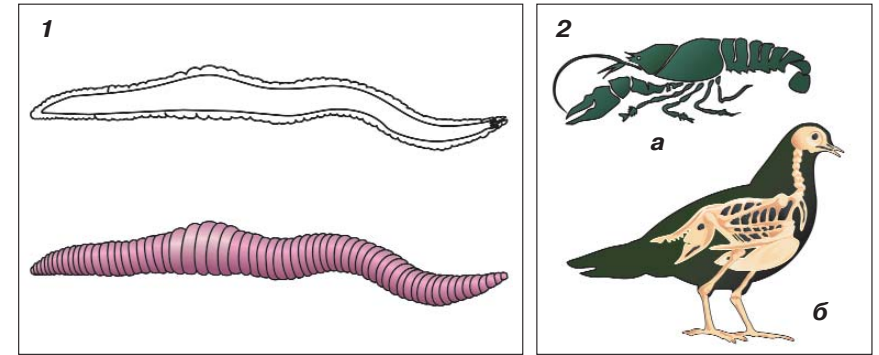
Таблиця 1. Порівняння будови клітин тварин, рослин та грибів

| Ознаки порівняння | Клітина тварин | Клітина рослин | Клітина грибів |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Клітинна стінка | | | |
| Ядро | | | |
| Хлоропласти | | | |
| Вакуоля з клітинним соком | | | |
| Мітохондрії | | | |

§ 3. ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ ОРГАНІВ ТВАРИН

Орган – це частина тваринного організму, яка має певну будову та виконує одну або кілька функцій. Органами у тварин є мозок, серце, шлунок, нирка та інші.

Органи, які виконують подібні функції, утворюють систему органів.



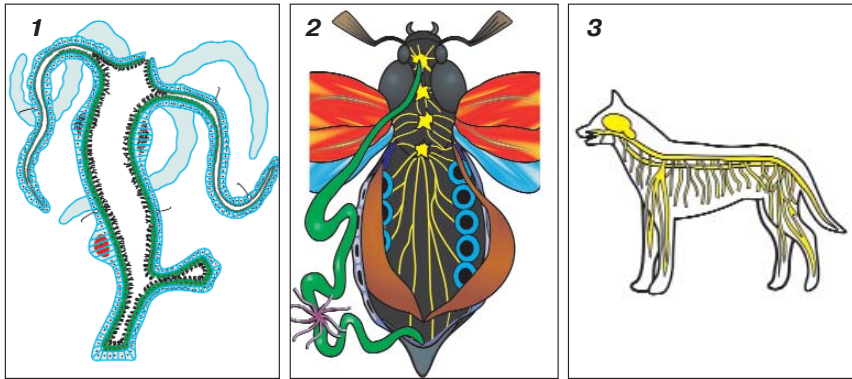
Мал. 10. Скелети тварин: 1 – гідростатичний у дощового черв'яка; 2 – зовнішній у рака (а) та внутрішній у птаха (б)

Переміщення тіла, опору та захист організму забезпечує опорно-рухова система; сприймання подразнень і відповіді на них, координацію всіх функцій організму — нервова система; забезпечення організму поживними речовинами — травна система; перенесення поживних речовин і газів — кровоносна система; забезпечення газообміну — дихальна система; відтворення собі подібних або розмноження — статева система; видалення продуктів обміну речовин – видільна система.

Опорно-рухова система. Рух тварин забезпечується опорно-руховою системою, яка складається зі скелету та м'язів. У тварин розрізняють такі основні типи скелетів: гідростатичний, зовнішній і внутрішній.

Найпримітивнішим є гідростатичний скелет. Він представлений рідиною, що перебуває під певним тиском і знаходиться в обмеженому просторі тіла, оточеному м'язами. Його мають, зокрема, аскарида, дощовий черв'як, морська зірка (мал. 10, 1).

Зовнішній скелет мають раки, краби, комахи (мал. 10, 2 а). Внутрішній скелет характерний для риб, жаб, змій, птахів, ссавців (мал. 10, 2 б). У ході історичного розвитку м'який внутрішній скелет



Мал. 11. **Типи нервової системи:** 1 — сітчаста (дифузна) у гідри; 2 — вузлова у комах; 3 — трубчаста у собаки

тварин — хорда — змінився на хрящовий скелет, а хрящовий — на кістковий.

У більшості хребтних тварин опорно-рухова система складається з кісток і м'язів. Кістки утворюють скелет — пасивну частину опорно-рухової системи, м'язи — його активну частину.

Нервова система. Усіма процесами життєдіяльності тваринного організму керує *нервова система*. Вона забезпечує зв'язок організму із зовнішнім середовищем, узгоджує та регулює діяльність усіх органів і систем.

У тварин розрізняють такі типи нервової системи: сітчасту, вузлову та трубчасту (мал. 11). *Сітчаста (дифузна)* нервова система являє собою сполучення нервових клітин, рівномірно розкиданих по тілу. Така система відносно повільно проводить подразнення.

Вузлова (або гангліозна) нервова система характерна для червів, комах, павуків, молюсків та ін. Для неї властива диференціація нервових клітин і їх скупчення у вузли — *ганглії*. Від нервових вузлів відходять нервові стовбури, а від них — нерви.

Хребтні тварини мають *трубчасту* нервову систему. Вона забезпечує найбільшу точність і

швидкість реакції у відповідь на подразнення. Трубчаста нервова система має таку будову:



Травна система. Тварини за способом живлення, на відміну від рослин є гетеротрофами.

Живлення — це процес надходження до організму поживних речовин, необхідних для життєдіяльності.

Для підтримання життєдіяльності тваринам необхідні поживні речовини, які вони одержують, поїдаючи рослини або інших тварин і перетворюючи їх на ті сполуки, які організм здатний засвоювати і використовувати у якості джерела енергії та будівельного матеріалу.

Травна система — це система органів, що забезпечує переробку їжі, виділення з неї поживних речовин, їх засвоєння та виведення з організму неперетравлених решток.

Незважаючи на велику різноманітність тварин за будовою й процесами життєдіяльності, у їх системах травлення можна виділити спільні органи. Більшість тварин мають *рот, глотку, стравохід, шлунок і кишечник*, який закінчується *анальним отвором* (мал. 12, 1). У ротовій порожнині їжа подрібнюється та змочується слиною. У такому вигляді вона краще перетравлюється.

Травлення — це процес переробки їжі до речовин, що легко засвоюються організмом.

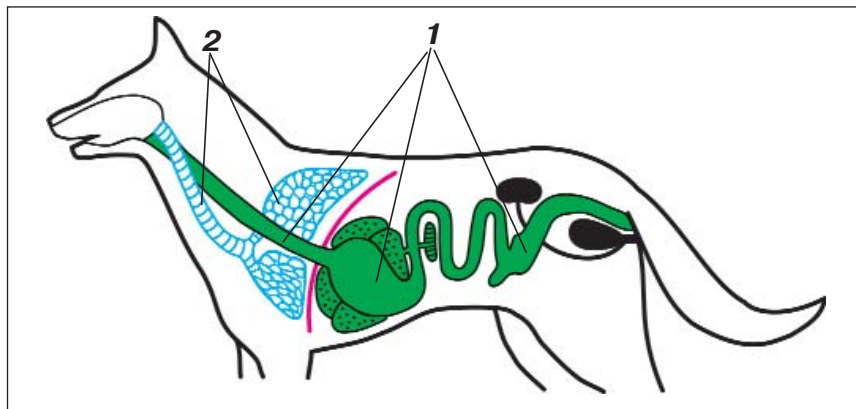
Після цього їжа проходить через стравохід, шлунок і кишечник. Там вона піддається дії *травних соків* і розщеплюється на такі сполуки, які легко можуть проникнути до всіх клітин організму і використовуватись ним у процесі життєдіяльності.

Дихальна система. Енергія, необхідна для життєдіяльності тварин, виділяється при окисненні органічних речовин. Щоб вивільнити із поживних речовин енергію, потрібен кисень. Кисень надходить до організму через дихальну систему.

Дихальна система складається з органів дихання та шляхів, що проводять до них повітря.

Органи дихання у тварин різноманітні. Більшість водних тварин (риби, раки, деякі молюски) дихають *збрами*; комахи — за допомогою дихальних трубочок *трахей*; наземні хребетні тварини — за допомогою *легень* (мал. 12, 2). Деякі тварини (дощовий черв'як, гідра) дихають усією поверхнею тіла.

Видільна система. Однією з основних ознак живих організмів є підтримання сталого хімічного складу внутрішнього середовища. У процесі обміну речовин у тваринному організмі утворюються непотрібні або шкідливі продукти життєдіяльності. Вони



Мал. 12. Травна (1) та дихальна (2) системи собаки

проникають у кров (або інші рідини тіла), яка переносить їх до органів, що здатні виводити ці продукти з організму. Це *органи виділення*.

Органи виділення у тварин різноманітні за будовою і розташуванням у тілі. До них належать: *прото- і метанефрідії* у безхребетних тварин (червів); *мальпігієві судини* у комах; *нирки* у хребетних тварин (риб, жаб, плазунів, птахів, ссавців).

Кровоносна система забезпечує транспорт поживних речовин по організму. У багатьох тварин кров крім поживних речовин може переносити кисень та вуглекислий газ.

Кровоносна система складається з *серця*, що у різних тварин має різну будову, та *кровоносних судин*, основними з яких є *вени* та *артерії*. Серце, подібно до насоса, розганяє кров по кровоносних судинах. Артеріями кров тече від серця до органів, венами повертається від органів до серця. Артерії та вени розгалужуються на велику кількість дрібних, а потім ще дрібніших судин — *капілярів*.

У різних тварин система кровообігу різна. Наприклад, у комах і раків вона незамкнена, і кров вільно розтікається між тканинами, а у риб та інших вищих тварин (земноводних, плазунів, птахів, ссавців) — замкнена, і кров рухається лише судинами.

Органи чуття. Отримання інформації з навколишнього середовища у багатьох тварин відбувається завдяки спеціальним органам (очам, вухам, язика та ін.). Ці органи називають *органами чуття*. У них знаходяться нервові закінчення, що сприймають певні подразнення (світло, звук, смак, дотик). Деякі тварини можуть сприймати електричні та магнітні подразнення.

Статева система. Статева або репродуктивна система забезпечує статеве розмноження організмів. Вона представлена статевими залозами (гонадами) та

статевими органами двох типів: чоловічими та жіночими. У більшості тварин чоловічі статеві залози називають сім'яниками, а жіночі – яєчниками. У статевих залозах відбувається утворення статевих клітин. Залежно від того, які статеві залози має організм, він належить до жіночої або чоловічої статі. Проте є тварини, у яких одна особина містить і чоловічі, і жіночі статеві залози. Такі організми називають *гермафродитами* (у грецькій міфології Гермафродит – дитина бога Гермеса та богині Афродіти, двостатева особина).



Особливістю будови багатоклітинних тварин є наявність систем органів: опорно-рухової, травної, кровоносної, видільної, дихальної, нервової та статевої, які забезпечують усі процеси життєдіяльності.



➤ **1.** Що таке орган? **2.** Назвіть органи та системи органів у тварин. **3.** Яку загальну будову має травна система? **4.** Який процес називають травленням, а який живленням? **5.** Які функції виконує нервова система? **6.** Які типи скелетів зустрічаються у тварин? **7.** Яке значення в організмі тварин виконує кровоносна система?

?1. Яке фізичне явище лежить в основі процесу всмоктування та виділення речовин? **2.** Спробуйте пояснити взаємозв'язок між системами органів у тварин.



Тема 1. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН

Вивчаючи цю тему, ви почнете своє знайомство з дивовижним світом царства Тварини. Ви дізнаєтесь про його різноманітність, визначальні ознаки будови, які відрізняють представників однієї групи тварин від інших, про їхні середовища існування, роль у природі та житті людини. Ви зможете пояснити, чому тварини відрізняються своєю формою та розмірами, чому вони по-різному пересуваються і мають різні покриви тіла.

§ 4. ПОНЯТТЯ ПРО КЛАСИФІКАЦІЮ ТВАРИН

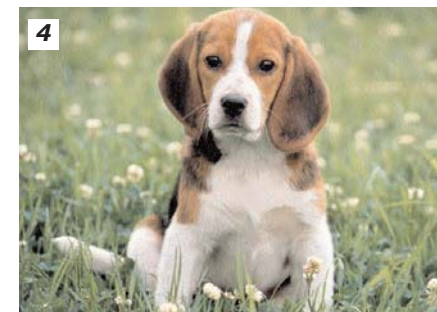
Класифікація тварин. Кількість видів тварин у декілька разів перевищує чисельність видів рослин. До царства Тварини вчені сьогодні відносять більше ніж 1,5 млн. видів живих організмів.

В Україні налічується майже 45 тис. видів тварин. Основою вивчення цих дивовижних і цікавих організмів є одна з галузей зоології – систематика тварин (наука, що вивчає систему тваринного світу, визначає місце кожної тварини у системі царства Тварини).

Основною систематичною одиницею класифікації тварин, як і рослин, є вид. Пригадаємо, що *вид* – це *сукупність особин, які мають спільні спадкові особливості будови та життєві функції, спільне походження, живуть у схожих умовах, вільно схрещуються між собою та дають плодюче потомство.*

Ви вже знаєте, що засновником класифікації тварин і рослин був шведський учений Карл Лінней (1707–1778). У його системі класифікації рослин і тварин було чотири систематичні категорії (*таксони*): *вид, рід, порядок, клас*. Саме К. Лінней увів подвійні назви для кожного виду живих організмів, тобто бінарну номенклатуру. Першим словом у назві була назва роду, другим – виду. Наприклад, вид Ящірка прудка, вид Жаба озерна, вид Горобець польовий, вид Собака свійський (*мал. 13*).

В основу сучасної класифікації тварин покладено їх подібність у будові та історичну спорідненість



Мал. 13. Різноманітні види тварин:

1 – Ящірка прудка; 2 – Жаба озерна; 3 – Горобець польовий;
4 – Собака свійський.

(походження від спільного предка). Види, схожі за певними ознаками і близькі за походженням, об'єднуються в *роди*. Наприклад, Собака свійський займає в царстві Тварини певне місце. Собака свійський і схожий на нього Собака дикий або Вовк об'єднані в один рід Собака.

Роди тварин, що об'єднують подібні за будовою і походженням види, утворюють *родини*. Наприклад, рід Собака та рід Лисиця об'єднані в родину Собачі. У свою чергу, родини, подібні за будовою і походженням, утворюють *ряди*. Наприклад, родина Собачі і родина Ведмежі належать до ряду Хижі.

Близькі ряди складають *класи*. Наприклад, це такі класи як: Ссавці, Птахи, Плазуни та інші. Близькі класи об'єднують у типи. Класи Ссавці, Птахи, Плазуни,

Земноводні, Хрящові та Кісткові риби відносять до типу *Хордові*. Усі типи тварин об'єднано у царство *Тварини*.

Крім основних таксономічних одиниць (вид, рід, родина, ряд, клас, тип, царство), у систематиці тварин використовують проміжні систематичні одиниці: *підтип, підклас, підряд, підцарство, надцарство, розділ* тощо.

Отже, будь-який вид тварин займає певне положення в системі всього органічного світу (мал. 14).



У світовій фауні налічується більше 1,5 млн. видів тварин. У межах царства Тварини види об'єднують у роди, роди – у родини, родини – у ряди, ряди – у класи, класи – у типи. Біологічна наука, яка будує систему тваринного світу, визначає місце кожної тварини у цій системі, називається систематикою.



Мал. 14. Основні систематичні категорії царства Тварини



1. Назвіть основні систематичні категорії, за якими побудована сучасна природна система тваринного світу. 2. За якими спільними ознаками класифікують тварин? 3. Спробуйте визначити місце Лисиці звичайної у системі тваринного світу. 4. Дайте визначення виду.

1. Пригадайте з курсу біології 6 класу основні систематичні категорії царства Рослини. Які категорії відсутні у систематиці царства Тварини? 2. Поясніть взаємозв'язок між рослинами і тваринами у природі.



Міні-проект Тварини-рекордсмени

Використовуючи літературні джерела, Інтернет-ресурси чи інші джерела інформації, дізнайся про тварин-рекордсменів. Визнач рекордсменів серед тварин у таких номінаціях: найбільша та найменша тварина у світі, найбільша та найменша тварина України та твоєї місцевості; найшвидші та найповільніші тварини; хто із тварин стрибає найвище; хто літає найвище; хто має найбільшу кількість очей. Запропонуй свої номінації.

§ 5. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН РІДНОГО КРАЮ

Урок серед природи

Мета: ознайомитися із системами живої природи рідного краю, станом тварин у довкіллі, спостерігати за пристосуванням тварин до сезонних змін у довкіллі.

Прилади та матеріали: лупа, термометр, фотоапарат (якщо можливо), бінокль, лопатка.

Хід уроку

1. Охарактеризуйте стан довкілля, у якому ви перебуваєте. Яких тварин ви спостерігаєте? Спробуйте назвати відомих вам тварин.

2. Яких комах ви знайшли у довкіллі? Який спосіб життя вони ведуть восени? Якщо є можливість, проведіть спостереження за мурашником.



Мал. 15. Тварини в осінньому доквіллі

3. Якщо ви поблизу водойми, спостерігайте за тваринами довкола (рибами, птахами, комахами).

4. Спостерігайте за птахами. Як поведуть себе птахи, що зимують в Україні? А як — птахи, що відлітають восени до теплих країв? Назвіть цих птахів.

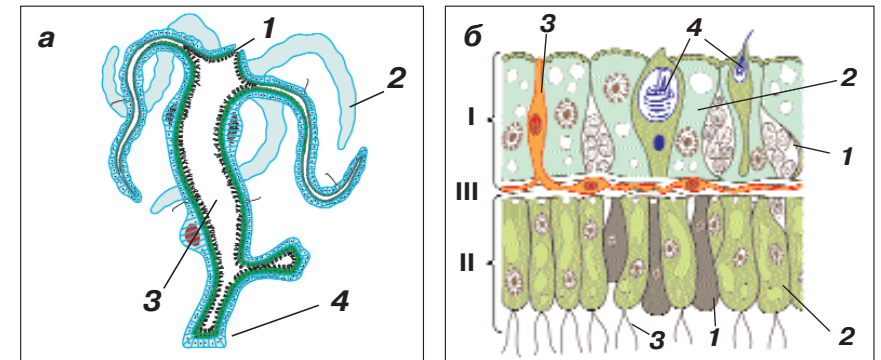
5. За народним прогностиком складіть прогноз погоди на зиму.

6. Погляньте навкруги. Які взаємозв'язки між системами живої природи спостерігаєте?

7. Сфотографуйте тварин у природі (якщо можливо).

§ 6. ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ

Напевне, більшість з вас звертали увагу на таких морських істот, як медузи. Вони зачаровують нас своїм неквапним рухом у товщі води, прозорим, драглистим тілом. Їх найближчими родичами є дивовижні мешканці океанічних та морських глибин – корали. І лише деякі з вас зустрічали в річках з повільною течією маленьких напівпрозорих істот із загрозливою назвою



Мал. 16. Гідра: а – зовнішня будова (1 – рот; 2 – щупальце; 3 – кишкова порожнина; 4 – підшва); б – внутрішня будова (клітини тіла) (I – ектодерма: 1 – проміжна клітина; 2 – епітеліально-м'язова клітина ектодерми; 3 – нервова клітина; 4 – жалка клітина; II – ентодерма: 1 – залозиста клітина; 2 – епітеліально-м'язова клітина ентодерми; 3 – джгутик; III – мезоглея)

гідра прісноводна. Усі ці створіння належать до типу Кишквопорожнинні. Хто ж такі кишквопорожнинні?

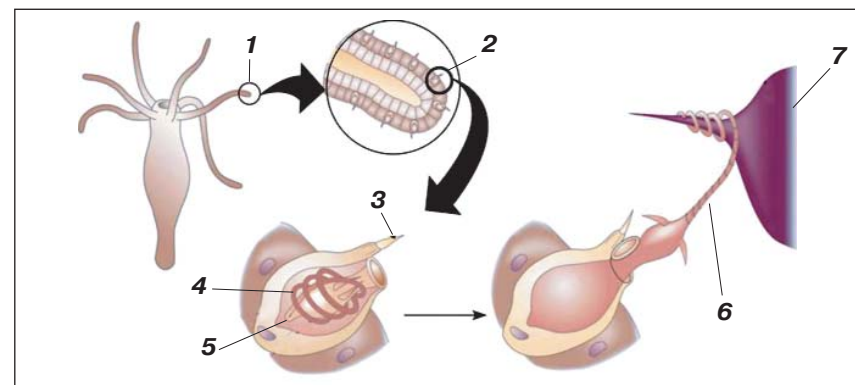
Загальна характеристика. Кишквопорожнинні – одні з найдавніших та найпримітивніших представників багатоклітинних істот. Вони ведуть прикріпленій або малорухомий спосіб життя. Тіло кишквопорожнинних подібне до витягнутого або сплюсненого мішка. На одному кінці воно має отвір – рот, оточений щупальцями, а на протилежному кінці у деяких представників розташована підшва (мал. 16). За допомогою підшви кишквопорожнинні, такі як гідра прісноводна, морські актинії, прикріплюються до субстрату: підводних каменів, листків водяних рослин, ґрунту. У кишквопорожнинних не можна виділити правий та лівий бік. Якщо всередині тіла провести уявну поздовжню вісь, то щупальця розходяться від цієї осі в усі боки, як промені від джерела світла. Тварин, що мають подібну будову, називають *променево-* або *радіальносиметричними*. Така будова дозволяє кишквопорожнинним полювати на здобич, що може з'явитися з будь-якого боку.

Життєві форми. Кишководорожнинні можуть існувати у вигляді двох життєвих форм: поліпа і медузи. Сидячі форми кишководорожнинних, які ведуть прикріпленій спосіб життя, одержали загальну назву – *поліпи*, що в перекладі означає багатоніг. Життєві форми, що вільно плавають у товщі води, мають велике потовщене тіло, яке зовні нагадує парасольку чи дзвін, одержали назву *медузи*. Для деяких класів кишководорожнинних поділ на поліпи та медузи умовний. Частіше той самий вид на різних стадіях свого розвитку має будову або поліпа, або медузи. Як правило, кишководорожнинні у стані медузи – вільноіснуючі, а у стані поліпа – колоніальні організми, хоча серед поліпів іноді зустрічаються і поодинокі: прісноводна гідра та актинія.

Клітинна будова. Не дивлячись на те, що кишководорожнинні справжні багатоклітинні тварини, вони ще не мають систем органів. Найхарактернішою особливістю тварин цього типу є наявність лише двох шарів клітин: *ектодерми* і *ентодерми* – та *кишкової порожнини*.

Ектодерму утворюють проміжні клітини разом з епітеліально-м'язовими, жалкими та нервовими клітинами (мал. 16). Основа епітеліальної клітини витягнута і має м'язові волоконця. Завдяки їх скороченню тварина може або стискатись, або витягуватись. За допомогою проміжних клітин відбувається *регенерація* втрачених частин тіла (від лат. «регенератіо» — відновлення), а також утворення статевих клітин. Кишководорожнинні мають дуже високу здатність до регенерації. Наприклад, прісноводна гідра розміром 10 мм, розрізана на 200 маленьких шматочків, може відновитись у 200 нових маленьких гідр.

Жалкі клітини знаходяться в зовнішньому шарі тіла і мають вигляд капсули, заповненої жалкою



Мал. 17. Будова жалкої клітини гідри: 1 – щупальце гідри; 2 – жалка клітина; 3 – чутливий волосок; 4 – скручена жалка нитка; 5 – жалка капсула; 6 – розкручена жалка нитка; 7 – здобич

рідиною (мал. 17). У капсулі міститься спірально скручена жалка нитка, що є зняряддям нападу та захисту. Ззовні капсули є чутливий волосок. Коли маленький рачок або мальок риби торкнеться цього волоска, то жалка нитка «вистрелює» з капсули та впинається в жертву. Уколю нитки отруйні та паралізують дрібних тварин. Після уколу жалка капсула висмикується з ектодермального шару і руйнується. Утворення нових жалких клітин відбувається за рахунок проміжних клітин ектодерми. Наявність жалких клітин є характерною ознакою для всіх кишководорожнинних.

Між двома шарами клітин кишководорожнинних знаходиться шар драглистої речовини – *мезоглей*. Її виділяють клітини екто- та ентодерми.

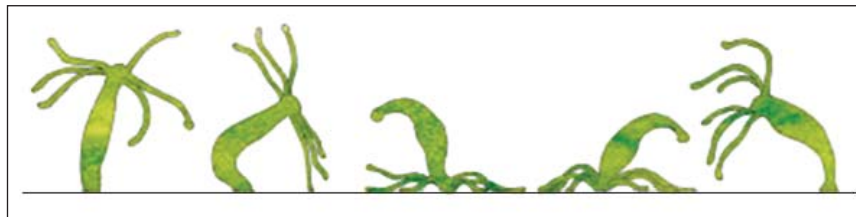
Живлення. Кишководорожнинні як типові тварини є гетеротрофними організмами, а за способом живлення – хижачками. Свою здобич – зоопланктон, дрібних мікроскопічних тварин, що пасивно переносяться течіями, – вони захоплюють за допомогою щупалець і відправляють через рот до кишкової або травної порожнини (мал. 16, а). Її поверхня утворена

клітинами ентодерми, які поділяються на епітеліально-м'язові, що мають джгутики та здатні утворювати псевдоподії, а також залозисті клітини, що виділяють травний сік. (Пригадайте, що таке псевдоподії, що вони собою являють.) Під впливом травного соку їжа частково перетравлюється. Остаточне перетравлення їжі відбувається всередині травних вакуолей епітеліально-м'язових клітин. Таке травлення називається внутрішньоклітинним. Неперетравлені рештки викидаються назовні через рот.

Нервова система й органи чуття. Вважають, що у процесі еволюційного розвитку тварин нервова система вперше виникла у кишковопорожнинних. Вона має вигляд своєрідної сітки, що складається з нервових клітин, розкиданих по всьому тілу і з'єднаних між собою відростками. Такий тип нервової системи має найнижчий рівень організації та називається *сітчастим* або *дифузним*.

За допомогою нервової системи кишковопорожнинні реагують на різноманітні подразнення (дотик, зміну температури). При цьому їхні нервові клітини збуджуються, і це збудження передається від клітини до клітини. Наприклад, якщо до гідри доторкнутися голочкою, вона стиснеться у грудочку. Така відповідь організму, що відбувається за участю нервової системи, називається *рефлексом*.

У деяких кишковопорожнинних, зокрема у медуз, є примітивні органи чуття: *зорві пігментні ямки*, а



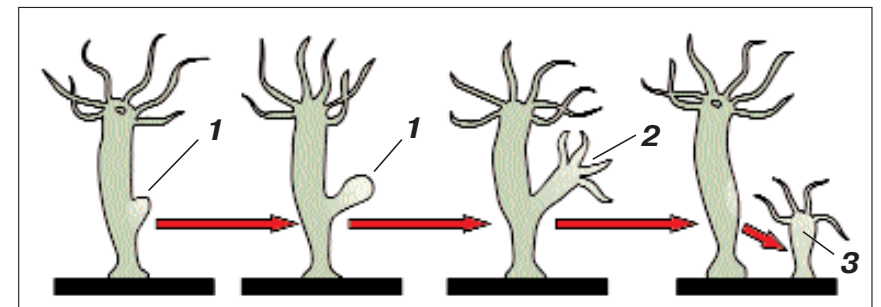
Мал. 18. Пересування гідри

також органи рівноваги – *статоцисти* (з гр. «стато» – камінь, «циста» – міхур), які дозволяють їм орієнтуватись у просторі. Ці органи чуття розміщуються вздовж краю тіла-парасольки медузи.

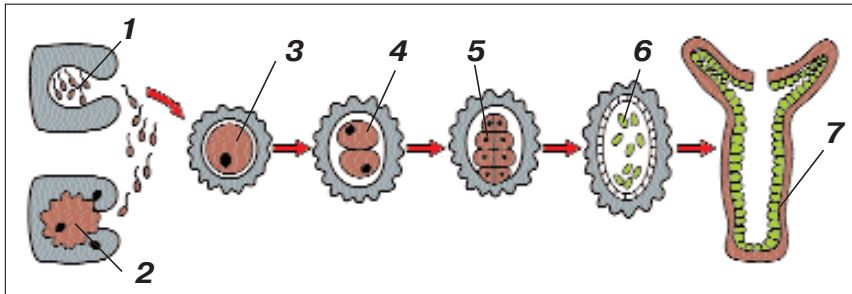
Дихання і виділення у кишковопорожнинних відбувається всією поверхнею їхнього двошарового тіла шляхом дифузії.

Пересування. Гідра веде малорухомий спосіб життя, але може пересуватись дуже своєрідним способом. Завдяки скороченню м'язів то на одному, то на іншому боці тіла, гідра повільно рухається, перевертаючись з голови на підшву (мал. 18). Медузи пересуваються більш активно. Вони плавають у товщі води уривчастими рухами. При цьому в кишкову порожнину набирається вода і потім із силою виштовхується. Такий рух називають *реактивним*. Крім медуз такий тип руху буде властивий головоногим моллюскам.

Розмноження кишковопорожнинних. Кишковопорожнинні здатні розмножуватись статевим способом і вегетативно. Переважна більшість кишковопорожнинних – *гермафродити*. Кишковопорожнинні, що ведуть прикріпленій або малорухомий спосіб життя, такі як гідра прісноводна або коралові поліпи, розмножуються головним чином вегетативно. За сприятливих умов на тілі материнського організму



Мал. 19. Нестатеве розмноження гідри: 1 – брунька; 2 – молода гідра; 3 – гідра – самостійна особина

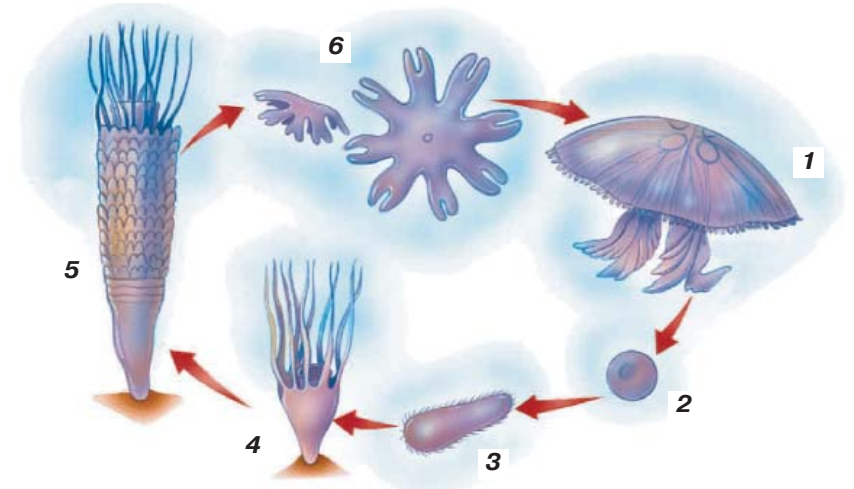


Мал. 20. Статеве розмноження гідри: 1 – сперматозоони; 2 – яйцеклітина; 3 – зигота; 4-6 – розвиток зародка; 7 – молода гідра

виростає дочірній поліп – брунька (мал. 19). У гідри він через деякий час може відокремлюватись і жити самостійно, а у коралів ці бруньки так і залишаються на тілі материнських організмів, утворюючи з часом гігантські колонії коралів.

Наприкінці літа у гідри з проміжних клітин ектодерми утворюються статеві клітини *сперматозоони* — дрібні чоловічі гамети – та *яйцеклітини* — великі нерухомі жіночі гамети. Запліднена яйцеклітина перетворюється на *зиготу*. Утворена зигота вкривається міцною оболонкою і ділиться, утворюючи зародок. Так здійснюється статеве розмноження. Взимку доросла гідра гине, а весною із зародку розвивається молода особина (мал. 20).

У медуз та гідроїдних поліпів розвиток відбувається з *чергуванням поколінь*. Статеве покоління має життєву форму медузи. Це роздільностатеві тварини, що мають статеві залози – гонади, у яких утворюються статеві клітини – гамети. Чоловічі та жіночі гамети потрапляють у воду, де і відбувається запліднення. Після запліднення із зиготи утворюється личинка – *планула*. Подібно до інфузорії, планула має війки, за допомогою яких вона рухається. Потім личинка осідає на дно, прикріплюється і дає початок новому поліпу. Він дрібний і непомітний і веде, подібно до гідри,



Мал. 21. Чергування поколінь кишковопорожнинних: 1 – доросла медуза; 2 – зигота; 3 – планула; 4 – молодий поліп; 5 – брунькування поліпу; 6 – молода медуза

прикріпленій спосіб життя. Поліп, що є нестатевим поколінням, здатний утворювати брунькуванням маленькі медузки, які відриваються від нього і, активно рухаючись, поширюються у просторі, ростуть і розвиваються у статеве покоління – медузу (мал. 21).



Кишковопорожнинні – нижчі двошарові тварини, що мають променево симетрію тіла та кишкову порожнину. У них вперше виникає нервова система дифузного типу. Кишковопорожнинні мають високий рівень регенерації. Вони складаються з клітин, що виконують різні функції. Живуть у водному середовищі. За способом живлення кишковопорожнинні – хижакі. Характерною ознакою кишковопорожнинних є наявність у них жалких клітин. Розмножуються як вегетативним (брунькуванням), так і статевим способами.



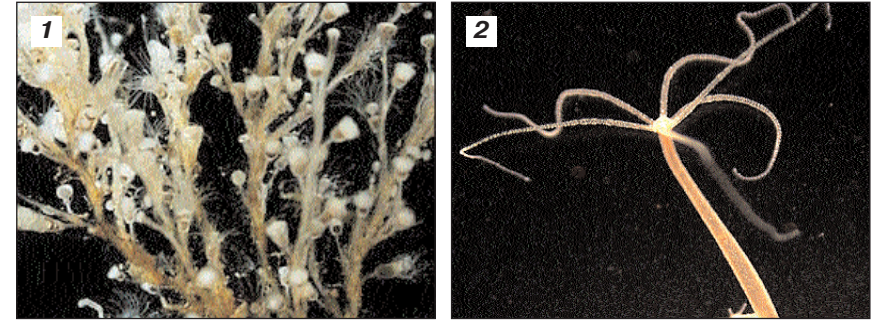
1. Дайте загальну характеристику кишковопорожнинним. 2. Яка особливість клітинної будови кишковопорожнинних? 3. Яку будову мають жалкі клітини кишковопорожнинних, і яку роль вони виконують? 4. Які особливості травлення притаманні кишковопорожнинним? 5. Як розмножуються кишковопорожнинні? 6. Поясніть терміни: *поліп*, *медуза*, *порожнинне та внутрішньоклітинне травлення*, *нервова сітка*, *регенерація*, *планула*, *мезоглея*. Запишіть їх у свій біологічний словничок.

? 1. Охарактеризуйте дві основні життєві форми існування кишковопорожнинних. 2. Для яких кишковопорожнинних характерний розвиток з чергуванням поколінь? Як він відбувається? 3. Які загальні закономірності природи проявляються у життєвому циклі кишковопорожнинних? 4. Зверніться до «Дерева життя тварин» (стор. 14), знайдіть місце кишковопорожнинних у системі органічного світу.

§ 7. РІЗНОМАНІТНІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ КИШКОВОПОРОЖНИННИХ

Тип Кишковопорожнинні включає три класи: клас Гідроїдні поліпи, клас Сцифоїдні медузи, клас Коралові поліпи.

Клас Гідроїдні поліпи, або Гідрозої (від грец. «гідор» – вода, «гідра» – водяна змія та «зоон» – тварина), включає найпримітивніших серед кишковопорожнинних тварин. Переважна більшість гідроїдних поліпів – морські форми. Вони мають довжину тіла від 1 мм до 3 метрів (стовбури деяких гігантських колоніальних поліпів). Гідроїдні поліпи зустрічаються у різноманітних водних середовищах: наземних печерах і глибоководних западинах, озерах, ставках, антарктичних льодовиках. Велика кількість видів гідрозоїв на стадії поліпа прикріплюється до субстрату, а також може існувати на інших організмах, зокрема на рибах, молюсках, ракоподібних. Найчастіше

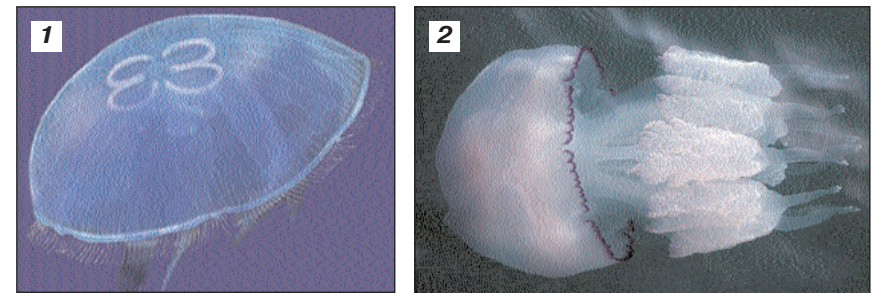


Мал. 22. Представники типу Кишковопорожнинні:
1 – гідроїдний поліп; 2 – гідра прісноводна

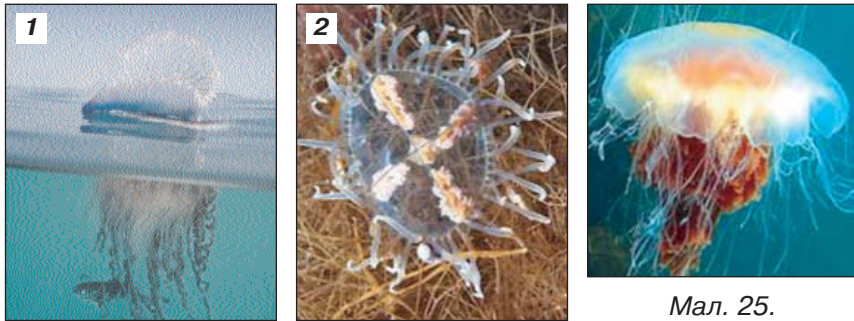
гідрозої – це колоніальні організми, рідше – поодинокі вільноживучі особини (мал. 22).

Форма тіла гідрозоїв різноманітна. Незвичайну форму має така гідромедуза, як славнозвісна отруйна *фізалія*, або «*португальський кораблик*» (мал. 24, 1). Крім яскравого різнокольорового забарвлення тіла, у фізалії є заповнений газом плавальний міхур-вітрило, що дозволяє їй швидко пливати за вітром. У дійсності ж фізалія є колонією гідроїдних поліпів і медуз.

Одним з найнебезпечніших представників гідроїдних поліпів є медуза *хрестовичок* (мал. 24, 2), яка мешкає в Японському морі. Зустріч з цією маленькою, діаметром усього 40 мм, отруйною істотою може закінчитись сильним опіком, тимчасовою сліпотю та глухотою, затьмаренням свідомості.



Мал. 23. Представники класу Сцифомедузи:
1 – аурелія; 2 – коренерот



Мал. 24. Представник класу Гідроїдні поліпи.
1 – фізалія; 2 – медуза хрестовичок

У річках України зустрічається невеличка медуза *краспедакуста*. Належить до цього класу і гідра прісноводна.

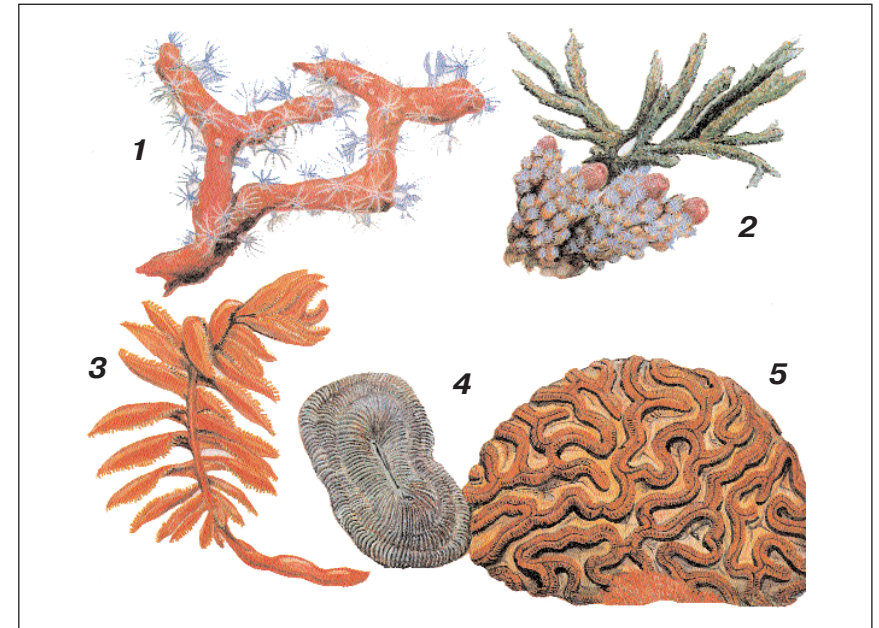
Гідроїдні поліпи, як і інші тварини, відіграють певну роль у колообігу речовин, є ланкою ланцюга живлення водних екосистем. Деякі поліпи, що мають вапняковий скелет, разом з коралами утворюють небезпечні для судноплавства рифи.

Клас Сцифомедузи (від гр. «скіфос» – чаша) об'єднує тварин, поширених майже в усіх морях, у тому числі і у Чорному та Азовському. Це такі медузи, як *коренерот*, жалкі опіки якої можуть бути небезпечні для людини, та *аурелія* (мал. 23, 1). Аурелію, медузу розміром біля 40 см, ще називають «морським блюдцем». Її дуже легко впізнати за рожевим або фіолетовим кольором тіла та довгими лопатями-щупальцями навколо рота, що нагадують вуха віслиюка. За це вона і отримала свою назву: (з грец. «аурелія» – вухаста).

У справжнього гіганта серед медуз Світового океану — *арктичної ціаней* – деякі особини досягають 4 метрів у діаметрі, а їхні щупальця занурені у воду на глибину до 20–30 м. Це оранжево-блакитне чудовисько є одним з найбільших безхребетних тварин (мал. 25).

Серед сцифомедуз є й такі, яких вживають в їжу: деякі види *коренероту* (мал. 23, 2) та медузу *ропілему*. Їхне

Мал. 25.
Представник класу Сцифоїдні медузи — *ціанея арктична*



Мал. 26. Коралові поліпи: 1 – червоний корал; 2 – корал оленячі роги; 3 – корал морське перо; 4 – грибовидний корал; 5 – корал-мозковик

м'ясо називають «кришталевим». У Японії та Китаї його щорічно добувають до тисячі тонн.

Розвиток у сцифомедуз супроводжується чергуванням поколінь. На відміну від гідроїдних поліпів, у них завжди панує стадія медузи, а нестатева стадія представлена маленьким поліпом.

Клас Коралові поліпи, або Антозої (від гр. «антос» – квітка), – найчисельніший клас серед кишково-порожнинних. Усі вони мешканці теплих морів, де температура ніколи не буває нижча за +20 °С. Крім тепла, їм ще потрібне світло. Тому більшість коралів живе на глибині не більше 60 м. Це переважно колоніальні організми. Характерною особливістю коралових поліпів є те, що травна порожнина поліпа поділена вертикальними перетинками та продовжується в канал, який проходить через стовбур усієї

колонії. Під час розмноження (шляхом брунькування) скелети окремих особин зливаються й утворюють міцний загальний скелет. Форма та колір таких колоній надзвичайно різноманітні (мал. 26). Вони можуть мати вигляд гіллястих дерев (оленячі роги), півкулі (мозковики), музичного інструменту органу (корал-органчик), нагадувати страусине перо (морське перо).

Зустрічаються серед антозоїв і поодинокі, наприклад, актинія. Поодинокі особини антозоїв м'якотілі і не мають скелету. Актинії – одна з найчисельніших за видовим складом груп кишковопорожнинних (мал. 27, 1). Ці фантастичні прикраси морського дна не даремно називають «морськими ліліями». Вони відрізняються одна від одної не лише формою, забарвленням але й розмірами (від кількох міліметрів до метра). Іноді актинії, масово розмножуючись, утворюють на дні моря живописний різнокольоровий килим. Деякі з них живуть на глибині до 6000 м. Актинії рухаються дуже повільно за допомогою хвилеподібних скорочень широкої підшви. Часто вони переселяються на спину *рака-самітника* (мал. 27, 2). Від подібного співжиття досягається взаємна користь: рак возить актинію, а вона за допомогою своїх надзвичайно жалких щупалець його охороняє.



Мал 27. 1 – актинія; 2 – актинія і рак-самітник

Зазвичай актинії розмножуються статевим шляхом за допомогою яєць. Іноді за певних умов вони починають вегетативно ділитись навпіл. Як і всім кишковопорожнинним, актиніям властива *регенерація*, хоч і не до такої міри, як у гідри. Живуть актинії довго, десятки років.

Найбільша за видовим складом група *мадрепорових*, або кам'яних коралів. Вони беруть участь в утворенні *бар'єрних* і *берегових рифів*, а також кільцеподібних коралових островів – *атолів*. Корали широко використовуються місцевим населенням у будівництві. Червоні та чорні корали використовують як прикраси, а порожнисті стовбури особливо великих колоній – у якості водопровідних труб. На деяких атолах оселяються люди.



Кишковопорожнинні тварини об'єднуються у такі класи: Гідроїдні поліпи, Сцифомедузи та Коралові поліпи. Вони поширені як в прісних, так і в солоних водоймах. Усі кишковопорожнинні є важливою ланкою водних біогеоценозів.



↪ **1.** За якими головними ознаками поділяють кишковопорожнинних на класи? **2.** Які кишковопорожнинні не мають стадії медузи? **3.** Дайте характеристику класу Гідроїдні поліпи. **4.** Які представники належать до класу Сцифоїдні медузи? **5.** Яку роль відіграють кишковопорожнинні в природі та господарській діяльності людини?

? **1.** Які представники кишковопорожнинних зустрічаються у вашій місцевості? **2.** Розкажіть про корали, що утворюють рифи, та їх значення. **3.** Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика тварин типу Кишковопорожнинні».

Таблиця 2. Порівняльна характеристика тварин типу Кишковопорожнинні

| Характерні ознаки | Клас Гідроїдні | Клас Сцифомедузи | Клас Коралові поліпи |
|-------------------------|----------------|------------------|----------------------|
| Середовище існування | | | |
| Особливості будови | | | |
| Розмноження | | | |
| Представники | | | |
| Роль в природі | | | |
| Значення в житті людини | | | |



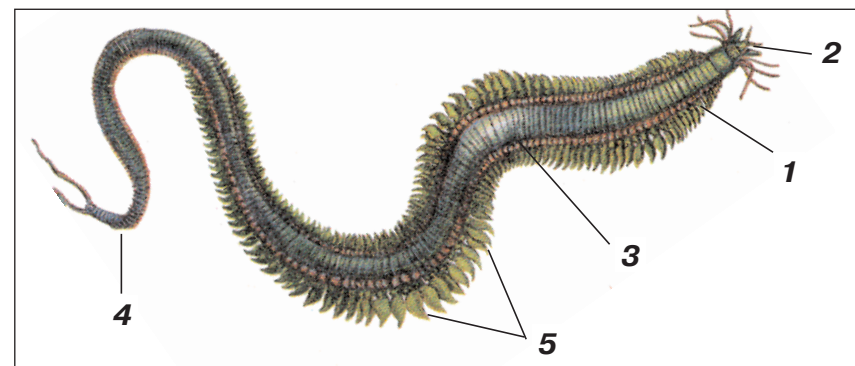
Міні-проект

Як утворюються коралові острови

За допомогою літературних джерел, Інтернет-ресурсів та інших джерел інформації познайом своїх однокласників з тим, що таке атоли, як вони утворюються і яку роль відіграють у природі та житті людини. Свій проект створи у вигляді презентації або віртуальної подорожі.

§ 8. ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ

Поширення та середовище існування. Звичайно, серед вас навряд чи знайдеться той, хто жодного разу у своєму житті не бачив дощового черв'яка. Особливо хлопчакі. Саме вони прекрасно знають, що дощовий черв'як живе у ґрунті, має видовжене тіло, він одночасно слизький і шорсткий. Так ось, дощовий черв'як – типовий представник типу Кільчасті черви. Крім відомих вам дощових черв'яків до цього типу належить ще майже 18000 видів тварин, що ведуть вільноживучий спосіб життя, мешкають у ґрунті, прісних водоймах, океанах і морях. Є серед цих червів і прикріплені форми, а також тварини, які ведуть активний спосіб життя. Паразитичних видів серед кільчастих червів мало.



Мал. 28. Зовнішня будова кільчастого черва (нереїса):

1 – сегменти тіла; 2 – голова; 3 – тулуб;

4 – анальна лопать; 5 – параподії

Особливості зовнішньої будови. Кільчасті черви, або кільчаки, – тварини довжиною від 1 мм до 3 м (*тихоокеанський палоло*). Їх тіло складається з відносно однорідних *сегментів* (кілець). Така будова називається *метамерною* (від грец. «мета» – рівний та «мерос» – частка). У кожному метамерному сегменті знаходяться нервові вузли, органи виділення, кровоносні судини тощо. Кількість сегментів тіла у різних видів кільчаків неоднакова: від 5 до 800.

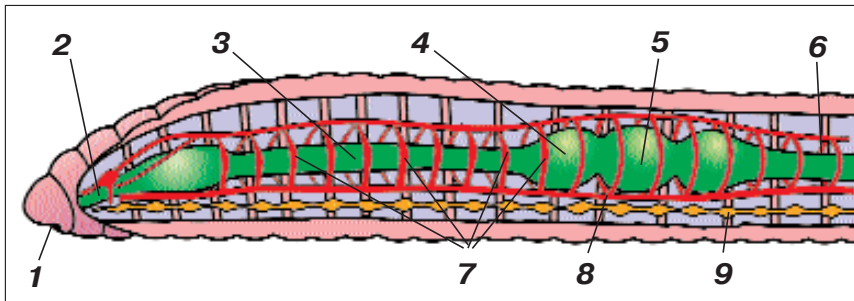
Якщо вздовж тіла кільчастого черва провести уявну вісь, то його права половинка буде дзеркальним відображенням лівої. Такі тварини називаються *двобічносиметричними*. Поява двобічної симетрії тіла пов'язана з активним пересуванням тварин.

Тіло кільчаків поділено на відділи: *голову*, *тулуб* та *анальну лопать* (мал. 28). На голові знаходяться органи чуття. Більшу частину тіла складають сегменти тулуба. У багатощетинкових червів вони мають парні м'ясисті бокові вирости шкіри – *параподії* (від лат. «пара» – схожі, «подас» – ноги). Загрибаючи воду параподіями, ніби веслами, кільчаки плавають. Параподії несуть щільні пучки щетинок. Параподії –

попередники кінцівок і зябер членистоногих, а їхні щетинки – органів чуття.

Стінку тіла черва утворює *шкірно-м'язовий мішок*. Він вкритий щільним шаром клітин *кутикули*. У ґрунтових кільчаків ці клітини виділяють слиз, який полегшує тертя при пересуванні у ґрунті. Під кутикулою знаходиться шар епітелію та два шари м'язових клітин.

Особливості внутрішньої будови. У кільчастих червів крім ектодерми й ентодерми з'являється середній шар клітин – *мезодерма*. Порожнина тіла кільчаків заповнена рідиною, яка разом із шкірно-м'язовим мішком виконує функцію гідростатичного скелета. М'язові клітини утворюють добре розвинену мускулатуру черва. Вона має шари поздовжніх і кільцевих м'язів. Придивіться до рухів дощового черв'яка. За допомогою ледь помітних щетинок, що розташовані на тілі, черв'як закріплюється на поверхні, якою рухається. Спочатку, скорочуючи кільцеві м'язи, він просуває вперед передню частину тіла. Внаслідок такого скорочення передній кінець тіла черва стає тонким і видовжується. Потім черв'як скорочує поздовжні м'язи задньої частини тіла і, потовщуючись, підтягує її вперед.



Мал. 29. **Внутрішня будова дощового черв'яка:** 1 – рот; 2 – глотка; 3 – стравохід; 4 – воло; 5 – шлунок; 6 – кишка; 7 – серця; 8 – кровоносна судина; 9 – червний нервовий ланцюжок.

Нервова система кільчастих червів складається з навкологлоткового нервового кільця (примітивного «головного мозку») і черевного нервового ланцюжка. Разом вони утворюють «центральну нервову систему». Нервові вузли черевного ланцюжка повторюються у кожному сегменті (мал. 29). Від вузлів до органів відходять гілки периферичних нервів. *Органи чуття* найкраще розвинені у мешканців водойм. Вони представлені світлочутливими вічками, нюховими ямками, а у деяких – органами рівноваги статоцистами. У деяких червів на голові розташовані вусики та щетинки, які виконують функцію органів дотику. Черви, які, подібно дощовому черв'яку, живуть у ґрунті, мають розкидані по тілу чутливі клітини, що реагують на дотик, температуру, світло тощо.

Травна система кільчаків починається ротовим отвором (мал. 29). Далі знаходиться глотка, яка у хижаків має зуби. Стравохід, що веде до шлунка, може утворювати воло. У волі їжа накопичується, а завдяки скороченню м'язових стінок наступного відділу травної трубки – шлунка, вона перетирається. Потім їжа потрапляє до кишечника. Усі стінки травної трубки кільчастих червів утворені м'язами та здатні хвилеподібно скорочуватись. При цьому їжа проштовхується в наступні відділи травної трубки. Ці скорочення називають *перистальтикою*. Задня кишка закінчується анальним отвором.

Видільна система. Рідкі продукти обміну речовин у кільчастих червів виділяються у зовнішнє середовище за допомогою *метанефридій*. Вони попарно лежать у кожному сегменті й відкриваються видільною порою на поверхні шкіри сусіднього сегменту.

Кровоносна система. У кільчастих червів у ході еволюції вперше з'явилася кровоносна система. У більшості тварин цього типу кровоносна система

замкнена, тобто кров рухається тільки судинами. Основу її складають спинна і черевна судини, які з'єднані між собою кільцевими судинами. На передньому кінці тіла, з 7-го по 11-й сегмент, пульсуючі кільцеві судини утворюють так звані «серця». «Серця» забезпечують переміщення крові по судинах. Від головних судин відходять дрібніші за діаметром судини. У шкірі вони розгалужуються на мікроскопічні капіляри.

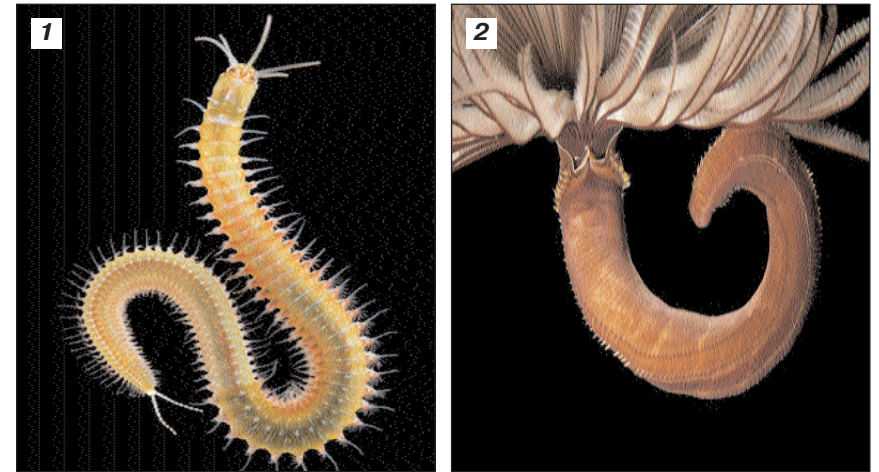
Дихальної системи кільчасті черви ще не мають. Ґрунтові кільчаки дихають через слизьку шкіру. У водних червів органами дихання є примітивні зябра, що містяться на параподіях (мал. 32, 1).

Розмноження та розвиток. Більшість кільчастих червів – гермафродити. Запліднення може бути як внутрішнє, так і зовнішнє. Деякі кільчасті черви розмножуються вегетативно – поділом або брунькуванням. Окремі представники, зокрема відомі вам дощові черв'яки, мають здатність до регенерації. Якщо у дощового черв'яка відрізати задню частину тіла, то через деякий час вона відтвориться. Розвиток кільчастих червів відбувається як прямим шляхом, так і з перетворенням.

Різноманітність кільчастих червів. Клас **Багатощетинкові черви** – найчисельніша група серед кільчастих червів. Переважно це мешканці тропічних або північних морів, але зустрічаються і в Україні.

Більшість з них веде активний спосіб життя: повзають по дну, ховаються серед водоростей і коралових рифів (палоло), риються у ґрунті (ніскожил) або плавають у товщі води (нереїс) (мал. 31).

Найяскравіше у багатощетинкових червів, зокрема у палоло тихоокеанського та нереїса, проявляється закономірність періодичності. Їхні процеси розмноження чітко підпорядковані фазам Місяця. Два



Мал. 31. Багатощетинкові морські черви:
1 – нереїс; 2 – піскожил

рази на рік у червні-липні й у вересні-жовтні в останню чверть Місяця палоло масово з'являються в деяких місцях Атлантичного та Тихого океанів. Для місцевого населення – це справжнє свято. Люди вживають цих багатощетинкових червів у їжу, тому виходять в океан і виловлюють їх у величезних кількостях.

Багатощетинкові черви – високоорганізовані представники типу Кільчасті черви. Від їхніх давніх вимерлих предків походять такі безхребетні тварини, як молюски, членистоногі, а також хордові тварини.

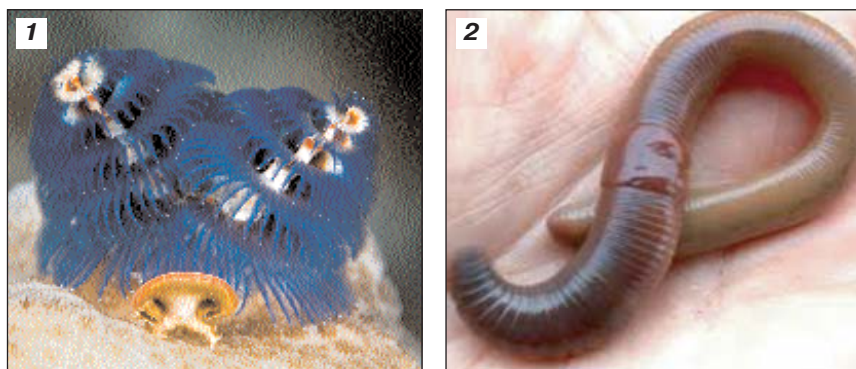
Клас Малощетинкові черви. В Україні малощетинкових червів нараховують понад 100 видів. Більшість з них ведуть прісноводний або наземний спосіб життя, у морях зустрічаються дуже рідко. Типовий представник цього класу – дощовий черв'як (мал. 32, 2). Живе дощовий черв'як у глибоких нірках довжиною до 8 км і глибиною до 8 метрів. Якщо ґрунт пухкий, дощовий черв'як розсовує його своїм звуженим кінцем тіла, скорочуючи кільцеві м'язи. Твердий ґрунт він ковтає, пропускаючи через травну

систему. У тілі дощового черв'яка нараховують 100-180 сегментів. Вони поділені між собою перетинками. Кожен сегмент тіла, крім головного, несе по 4 пучки маленьких парних щетинок. Це залишки параподій, які зникли у малощетинкових у результаті пристосування до умов існування. Щетинки допомагають дощовим черв'якам пересуватись у ґрунті. На передній частині їхнього тіла знаходиться потовщення – *поясок*. Він відіграє роль у процесі розмноження. Живляться черв'яки рештками рослин, які є в ґрунті, пропускаючи їх через травну систему.

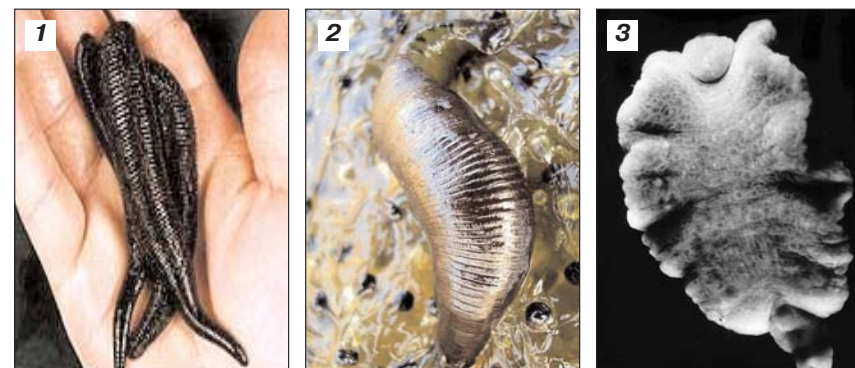
Малощетинкові черви – чисельна група кільчастих червів. Є серед них справжні гіганти, наприклад, *австралійський земляний черв*, завтовшки 2,5 см і довжиною до 2,5 м. Коли він повзе, то дуже схожий на змію.

Любителям акваріумістики добре відомий *трубочник*. Це прісноводний кільчастий черв, який живе в нірках, виритих у мулі.

Клас П'явки. Тварини цього класу мають найменшу видову чисельність серед кільчаків, в Україні їх – лише 25 видів. Крім *мединої*, в прісних водоймах



Мал. 32. 1 – збра багатощетинкових червів;
2 – дощовий черв'як



Мал. 33. П'явки: 1 – медичні; 2 – кінська; 3 – риб'яча

зустрічаються *равликова*, *риб'яча*, *мала* та *велика несправжньокінська п'явки* тощо (мал. 33). Вони мають пласке тіло, забарвлене зазвичай у коричневі чи зеленкуваті відтінки. Прісноводні форми ведуть напівпаразитичний спосіб життя. Деякі з них – хижачки. У більшості п'явок є від 1 до 5 пар очей. На передньому й задньому кінцях тіла є присоски. Довжина тулуба від 0,2 до 15 см. Після укусу п'явки від її трьох щелеп з великою кількістю дрібних зубів на шкірі жертви залишається характерний слід у вигляді трикутної зірочки. Кров, яка витікає з рани, заповнює вирости вола паразита. Це дозволяє їй запасати кров і дуже довго голодувати, інколи до двох років. Завдяки *гірудину* – речовині, яку п'явка виділяє в рану, кров, що витікає з неї, довго не зсідається. Плаває п'явка дуже граційно, плавно вигинаючи тіло, а по твердій поверхні переміщається, ніби «крокує». П'явки – гермафродити з прямим розвитком.

Значення кільчастих червів. Кільчасті черви мають велике значення в природі. Вони служать кормом для багатьох тварин: риб, птахів, їжаків, кротів, землерийок тощо. Дощові черв'яки – неперевершені орачі нашої планети. Ріючи чисельні ходи, вони

покращують структуру ґрунту, розпушують і суттєво змінюють його якість, збагачують органічними речовинами тощо. Про неймовірно корисну роль дощових черв'яків згадував ще Аристотель, їм присвятив свою першу наукову працю Ч. Дарвін.

Медицину п'явки з глибокої давнини використовують у медицині для кровопускання при підвищеному артеріальному тиску, крововиливах, глаукомі тощо.

Деяких багатощетинкових черв'яків людина вживає в їжу.



До Червоної книги України занесені декілька видів п'явок, серед яких п'явка медична і п'явка аптечна.



Кільчасті черви – двобічносиметричні тварини. Це мешканці ґрунтів та водойм. Порівняно з представниками попередніх типів, у кільчастих черв'яків значно ускладнилась зовнішня та внутрішня будова: тіло поділене на відділи, з'явилась кровоносна система, більш досконаліми стали нервова, травна та видільна системи. Кільчасті черви відіграють значну роль у природних та штучних біогеоценозах.



1. Які визначальні ознаки будови відрізняють кільчастих черв'яків від інших тварин? 2. Яке значення ці тварини відіграють у природі та житті людини? Яке екологічне та практичне значення вони мають? 3. Які особливості зовнішньої та внутрішньої будови характерні дощовим черв'якам? 4. Як і для чого людина використовує п'явок? 5. Поясніть терміни: *параподії, капіляри, перистальтика, метамерія, сегмент*. Запишіть їх до біологічного словника.

? 1. У яких системах внутрішніх органів кільчаків відбулось ускладнення, яке це мало значення у процесі історичного розвитку органічного світу? 2. Назвіть класи кільчастих черв'яків і наведіть приклади видів? Визначте їхнє систематичне положення. 3. Складіть узагальнюючу схему організації кільчастих черв'яків. 4. Розгляньте «Дерево життя тварин» (стор. 14). Знайдіть місце кільчастих черв'яків у системі органічного світу.



ВИВЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОЇ БУДОВИ ТА ХАРАКТЕРУ РУХІВ КІЛЬЧАСТИХ ЧЕРВ'ЯКІВ

Лабораторне дослідження

Мета: ознайомитися з будовою та характером рухів кільчастих черв'яків на прикладі дощового черв'яка або трубочника, визначити риси пристосованості цих тварин до умов середовища.

Обладнання: живі дощові черв'яки або трубочники, фіксований матеріал, лупа, чашки Петрі, пінцет, картон, препарувальна голка, скляні палички, лінійка, таблиця із зображенням дощового черв'яка, цибулина.

Хід роботи

1. За допомогою пінцету розмістіть дощового черв'яка на аркуші картону. Розгляньте його зовнішню будову, визначте форму тіла, забарвлення, виміряйте розміри. Зверніть увагу на сегментацію тіла. Замалюйте зовнішній вигляд дощового черв'яка (мал. 32, 2).

2. Помістіть дощового черв'яка у чашку Петрі і продовжте досліджувати його зовнішню будову за допомогою лупи. Розгляньте шкіру черв'яка, визначте, яка вона – суха чи волога. Підрахуйте кількість члеників на його тілі.

3. Знайдіть і розгляньте передній (більш загострений) кінець тіла дощового черв'яка з ротовим отвором, задній кінець тіла, потовщення тіла (поясок).

Підрахуйте кількість члеників, які утворюють поясок. Яка його роль у життєдіяльності дощового черв'яка?

4. Розгляньте плоску черевну і опуклу спинну сторони черв'яка. Проведіть пальцем уздовж черевної сторони (від заднього до переднього кінця тіла). Що ви відчуваєте? Розгляньте за допомогою лупи щетинки на тілі черв'яка. Яку роль вони виконують?

5. З'ясуйте, як дощовий черв'як реагує на дію різноманітних подразників. Паличкою чи препарувальною голкою доторкніться до шкіри тварини в різних частинах тіла. Піднесіть до переднього кінця його тіла шматочок цибулини, не торкаючись. Як реагує черв'як на ці подразнення?

6. На основі дослідження та аналізу зовнішньої будови дощового черв'яка зробіть висновок про те, у чому виявляється його пристосування до умов середовища існування?



Для допитливих Плуг землі

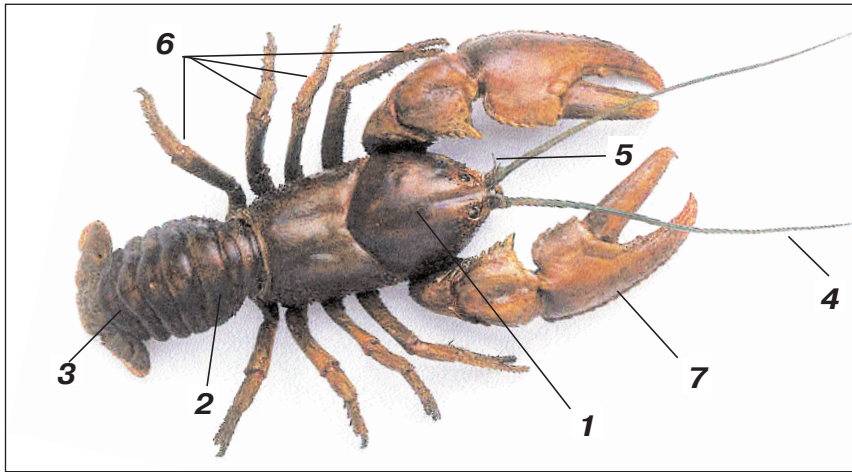
Першим ученим, який вивчав дощового черв'яка, його спосіб життя, величезну роль у ґрунтоутворенні, був англійський біолог Чарльз Дарвін. Результати своїх досліджень він описав у книзі «Утворення рослинного шару внаслідок діяльності дощових черв'яків і спостереження над способом життя останніх.» За Ч. Дарвіном, на одному гектарі ґрунту проживає 60-133 тисячі дощових черв'яків, а в деяких місцях біля 20 мільйонів. За добу кожен окремий черв'як пропускає через себе таку кількість землі, яка дорівнює масі його тіла. Ч. Дарвін назвав дощового черв'яка «плугом землі». Учені довели, що загальна маса дощових черв'яків на 1 га плодючої землі становить 2-3 тонни. За добу вони можуть переорати на цій площі 10-11 т ґрунту!

§ 9. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ. КЛАС РАКОПОДІБНІ

Цей тип, без сумніву, являє собою процвітаючу як у біологічному, так і в кількісному відношенні групу тварин на Землі, які виникли приблизно 600 млн. років тому. Відомо близько 1 млн. видів членистоногих, з яких тільки на долю комах припадає близько 90% від загальної кількості видів тварин. Визначальна ознака тварин типу Членистоногі – це наявність почленованих кінцівок і хітинового покриву тіла, який виконує функцію екзоскелету, тобто зовнішнього скелету. Хітиновий покрив не здатний розтягуватись, тому для членистоногих ще однією особливістю буде здатність до линяння. Членистоногих можна зустріти у будь-якій частині Земної кулі: від тропіків до північних широт. Вони оселились у морських і прісних водоймах, у гарячих джерелах і полярних водах, заселили суходіл, проникли у ґрунт, опанували повітряний простір. Це сталося унаслідок наявності у них широких можливостей до розселення і здатності пристосуватись до будь-яких умов середовища існування. Членистоногі – тришарові тварини з двобічною симетрією тіла. Більшість з них має невеликі розміри. Довжина їхнього тіла – від декількох міліметрів (деякі паразитичні кліщі) до 80 см (камчатський краб, окремі представники якого з витягнутими кінцівками сягають 3 м). Тіло членистоногих поділене на голову, груди та черевце. Усі частини тіла членистоногих, подібно до кільчастих червів, зовнішньо почленовані на сегменти та несуть різноманітні почленовані кінцівки та їх видозміни.

Найпоширенішими класами типу Членистоногі є класи Ракоподібні, Павукоподібні та Комахи.

Клас Ракоподібні. Поширення та спосіб існування. Ракоподібні – єдиний клас членистоногих, представники якого переважно мешкають у водному



Мал. 34. Зовнішня будова рака: 1 – головогруди; 2 – черевце; 3 – хвостовий плавець; 4 – антени; 5 – антенули; 6 – ходильні ноги; 7 – клешня

середовищі. Великі ракоподібні ведуть придонний спосіб життя, а дрібні рачки пасивно плавають у товщі води і складають основну частину зоопланктону. Лише деякі з ракоподібних можуть жити на суходолі – це мокриця і деякі тропічні види раків-самітників.

Особливості зовнішньої будови. Розглянемо типову будову ракоподібних на прикладі річкового рака. Він мешкає у чистих прісних водоймах майже по всій території України (мал. 34).

Його тіло складається з голови, грудей і черевця. Зливаючись, голова і груди у рака утворюють головогруди. Головогруди вкриті міцним щитом, і тому сегментація на них помітна лише з черевної сторони. Усі сегменти тіла несуть по парі двогіллястих членистих кінцівок, яких у рака 18–19 пар (залежно від статі). Кожна кінцівка має свою характерну будову, назву і виконує певну функцію.

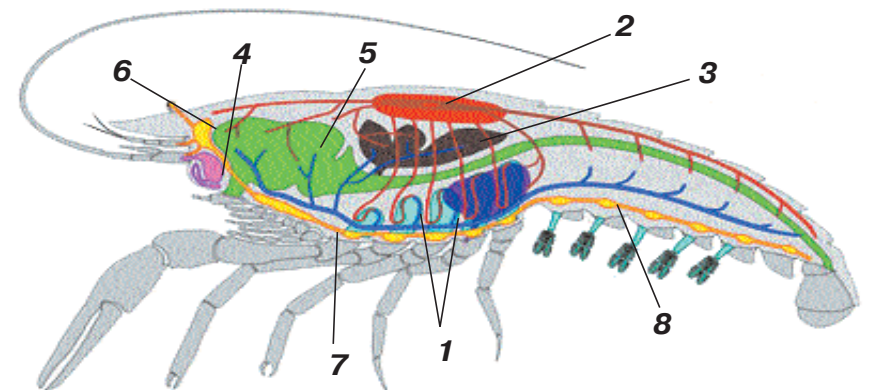
На голові у рака міститься 5 пар кінцівок: антени (довгі вуса), антенули (короткі вусики) та три пари щелеп (верхні – жувальні та дві пари нижніх).

8 пар кінцівок розташовано на грудному відділі, серед яких 3 перших пари називаються ногощелепами, а 5 інших – ходильними ногами. Найбільш масивні передні ходильні ноги – клешні. Вони беруть участь у добуванні їжі, а ногощелепи захоплюють їжу та кладуть її до рота.

Черевце річкового рака складається з 7 сегментів. На перших 5 сегментах знаходиться 5 пар черевних ніжок, а шоста пара разом з останнім сегментом черевця утворює хвостовий плавець.

Усе тіло ракоподібних укрите кутикулою, до складу якої входить органічна речовина хітин (від грец. «хітон» – одяг, оболонка). Кутикула членистоногих є їхнім зовнішнім скелетом. У дрібних форм вона залишається м'якою та прозорою, а у річкового рака – надзвичайно міцна, бо просякнута вапном. Покрив рака не розтягується і тому перешкоджає його росту. Ось чому рак періодично скидає свій панцир.

Внутрішня будова. Нервова, травна, видільна та кровоносна системи рака побудовані за загальним планом будови членистоногих (мал. 35).



Мал. 35. Внутрішня будова рака: 1 – зябра; 2 – кровоносна система; 3 – статеві залози; 4 – орган виділення; 5 – травна система; 6 – надглотковий нервовий вузол; 7 – черевний нервовий ланцюжок

Травна система. У зв'язку із вживанням грубої їжі шлунок рака має два відділи. У *жуйному шлунку* за допомогою хітинових зубців відбувається перетирання їжі, а в другому відділі шлунку – *цідильному*, який має сітку, – їжа фільтрується.

Видільна система рака представлена *зеленою залозою*, яка відкривається порою біля основи короткого вусика.

Кровоносна система членистоногих незамкнена. Незамкнена кровоносна система характеризується тим, що кров рухається не лише судинами, а й виливається в порожнину тіла, утворюючи разом з її рідиною *гемолімфу* (від грец. «гемо» – кров і лат. «лімфа» – чиста вода, волога). Рак має п'ятикутне серце, яке розташоване на спині та добре помітне під час препарування.

Дихальна система. У членистоногих уперше з'являється дихальна система. У ракоподібних вона представлена *зябрами*, які еволюційно походять від параподій багатощетинкових червів. Вода заходить між головним щитом і тілом, омиває зябра та виштовхується назад через щілини.

Нервова система представлена черевним нервовим ланцюжком.

Органи чуття. Раки дуже добре орієнтуються в просторі. За кілька десятків метрів вони відчують запах їжі. *Органами нюху* у них є *чутливі щетинки*, розташовані на поверхні коротких вусиків. Біля основи коротких вусиків знаходяться також *органи рівноваги* – *статоцисти*. Вони мають вигляд мішечків у яких містяться вапняні піщинки – «слухові камінці» *статоліти* (від лат. «літос» – камінь). Довгі вуса в рака – *органи дотику*. *Органи зору* – складні *фасеткові очі* (від франц. «фасете» – грань) – сидять на рухливих стеблинках. Фасеткові очі мають велику кількість (100–28000) складно



Мал. 36. Самка рака з ікрою

побудованих вічок – *оматидіїв*, що складаються з рогівки, кришталіка та сітківки. Оматидії тісно зближені між собою. Їхні стінки вкриті темним пігментом, який поглинає промені світла. Тому кожне таке вічко бачить тільки частину простору. Тварини, які мають подібні очі, бачать *мозаїчно*, немов через сітку. Складне фасеткове око характерне не лише для ракоподібних, а й для багатьох членистоногих.

Розмноження та розвиток. Раки розмножуються лише статевим шляхом. Запліднення у них – внутрішнє, розвиток – прямий. Самки річкового рака більші за розмірами від самців і проявляють турботу про нащадків. Вони виношують свої ікринки, а потім і малечу на черевних ніжках і цим охороняють їх від ворогів (мал. 36).



Членистоногі – найпоширеніший у природі тип тварин. Від інших тварин членистоногі відрізняються зовнішнім хітиновим скелетом, членистими кінцівками. Ріст тварин цього типу супроводжується линянням. Розвиток як прямий, так і з перетворенням.

Ракоподібні – переважно водні тварини. Їхнє тіло поділене на головогруді і черевце. На кожному сегменті тіла знаходяться кінцівки, що виконують різні функції. На голові у ракоподібних є дві пари вусиків і пара складних очей.



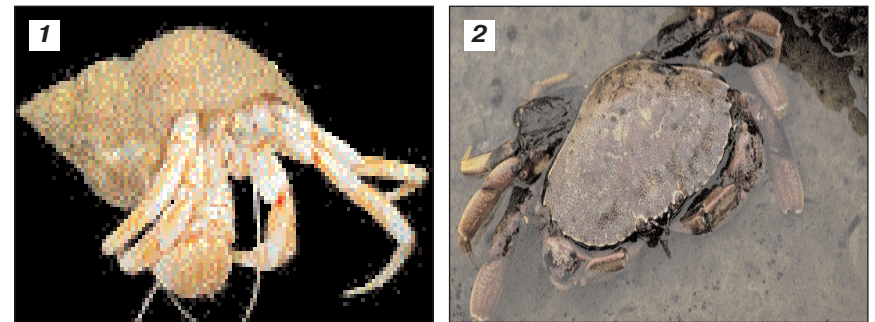
1. Які особливості зовнішньої та внутрішньої будови ракоподібних пов'язані з водним середовищем існування? 2. За якими ознаками можна виявити в довідці представників класу Ракоподібні? 3. За якими ознаками можна відрізнити членистоногих від усіх інших тварин? 4. Поясніть терміни: ногощелепи, фасеткове око, ома-тидій, мозаїчний зір, статоліт, зелена залоза. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

? 1. Яка особливість будови кільчастих червів і ракоподібних дозволяє припустити, що вони мають спільне походження? 2. Чому ракоподібні не можуть дихати за допомогою шкіри? Які органи дихання у них розвиваються?

§ 10. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РАКОПОДІБНИХ І ЇХНЯ РОЛЬ У ЕКОСИСТЕМАХ

Клас Ракоподібні налічує близько 26000 видів, серед яких такі добре відомі вам тварини, як річковий рак, краби, креветки, омари, дрібні рачки дафнії та циклопи тощо. В Україні нараховується близько 400 видів ракоподібних різних рядів.

Ряд Десятиногі раки. Цей ряд об'єднує досить великих і розвинутих ракоподібних, які мають п'ять пар ходильних ніг. Їхня будова подібна до будови річкового рака. До десятиногих раків відносять вузькопалого та широкопалого річкових раків. Серед десятиногих раків є багато мешканців теплих морів.



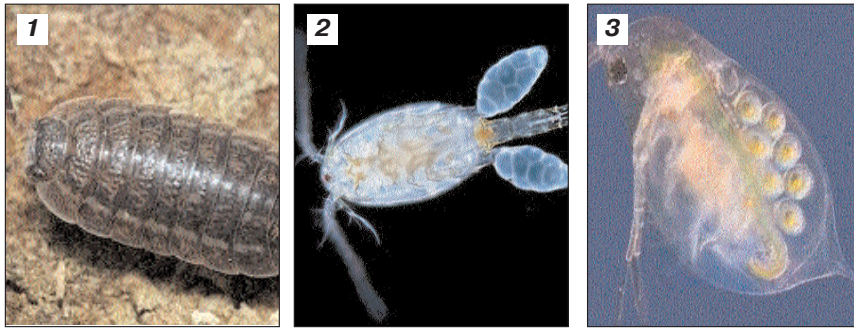
Мал. 37. Представники ряду Десятиногі раки:
1 – рак-самітник; 2 – краб кам'яний

Це омари (довжина тіла – до 80 см), лангусти (до 70 см), креветки та ін.

Такі десятиногі, як краби та раки-самітники, відносяться до короткохвостих раків (мал. 37). Короткохвості раки мають підігнуте під широкі головогруді черевце. Деякі з них, наприклад, краб-розбійник з островів Тихого океану та деякі раки-самітники, перейшли до наземного існування. Морські раки-самітники мають м'який покрив тіла і тому легко залазять у мушлі молюсків і носять їх за собою. Під час росту, якщо стара домівка стала тісною, вони змінюють її на більшу. До цього ряду відноситься і гігант серед членистоногих – камчатський краб (до 3 м). Камчатський краб, омари, лангусти, річковий рак, креветки мають велике промислове значення. М'ясо промислових раків – улюблений делікатес кухонь багатьох народів світу.

Ряд Рівноногі раки. Представники цього ряду, як правило, мають тіло, сплюснене в спинно-черевному напрямку. Грудні кінцівки у них однакові за будовою, а черевні – виконують функцію зябер.

Типовим представником рівноногих є водяний віслюк. Він сапрофаг (від грец. «сапрос» – гнилий та «фагос» – поїдати), який живиться рештками рослин



Мал. 38. Представники ракоподібних:
1 – мокриця звичайна; 2 – циклоп; 3 – дафнія

та є улюбленим кормом для багатьох риб. Такі рівноногі, як *погрибна* і *звичайна мокриця* (мал. 38, 1), добре пристосувались до життя на суші та дихання атмосферним повітрям. Вони ведуть нічний спосіб життя, а вдень ховаються під камінням. Є серед рівноногих багато паразитів риб.

Десятиногі та рівноногі, порівняно з ракоподібними інших груп, мають більш високу організацію, особливо у розвитку органів чуття, і складну поведінку. Ось чому їх віднесли до групи *вищих раків*. Веслоногі та гіллястовусі раки, що розглядатимуться далі, відносяться до *нижчих раків*.

Ряд Веслоногі раки. Це, зазвичай, дрібні планктонні тварини. Вільноживучі веслоногі – не більше 2 мм, а паразитичні – набагато більші (до 30 см). Вусики тварин цієї групи перетворились на органи плавання. Дихають вони всією поверхнею тіла. Їхнє безноге черевце закінчується характерною вилочкою, за якою їх легко впізнати. На голові веслоногі мають одне око. Саме тому один з їх представників названий *циклопом* (як давньогрецьке міфічне страховисько) (мал. 38, 2). Влітку самки циклопа розмножуються *партеногенетично*, тобто відкладають незапліднені яйця, а взимку – статево. Відкладені самкою яйця

зліплюються у два яйцевих мішки і прикріплюються на кінці черевця. Розвиток у веслоногих – з перетворенням. Велика кількість веслоногих є цінним кормом для багатьох тварин. У північних морях беззубі кити живляться рачком *каланусом*, а риби прісних водоймищ – циклопами. Приносять веслоногі і шкоду. Деякі з них – паразити, що паразитують на зябрах риб, а рачок циклоп – проміжний хазяїн багатьох паразитичних червів.

Ряд Гіллястовусі. До представників цього ряду відноситься *дафнія*. Вона іноді масово заселяє наші ставки й озера, а у висушеному вигляді використовується любителями акваріумних рибок, як «сухий корм». Ці дрібні рачки (1–10 мм) мають велике значення для живлення прісноводних риб, особливо їхніх мальків. У них сильно розвинутий сплющений з боків головогрудний щиток і одне просте вічко. Гіллястовусі плавають за допомогою розгалужених вусиків другої пари ніг. Вони, подібно до блохи, переміщуються стрибками, звідки і походить їхня друга назва – *водяна блоха* (мал. 38, 3).



До Червоної книги України занесено таких представників десятиногих раків, як волохатий краб, кам'яний краб, мармуровий краб, прісноводний краб, рак широкопалий та ще близько 20 представників дрібних ракоподібних.



Ракоподібні відіграють велику роль у природі та господарській діяльності людини. Серед них багато промислових видів. Деякі нижчі раки – цінний корм для багатьох мешканців водойм. Серед них є також паразити та проміжні хазяїни деяких паразитичних червів.



1. Дайте характеристику ряду Десятиногі раки. 2. Яких наземних ракоподібних ви знаєте? Яке значення вони мають? Які пристосування дозволяють їм жити на суходолі? 3. Назвіть промислових ракоподібних. 4. Яку шкоду природі та людині можуть завдавати ракоподібні?

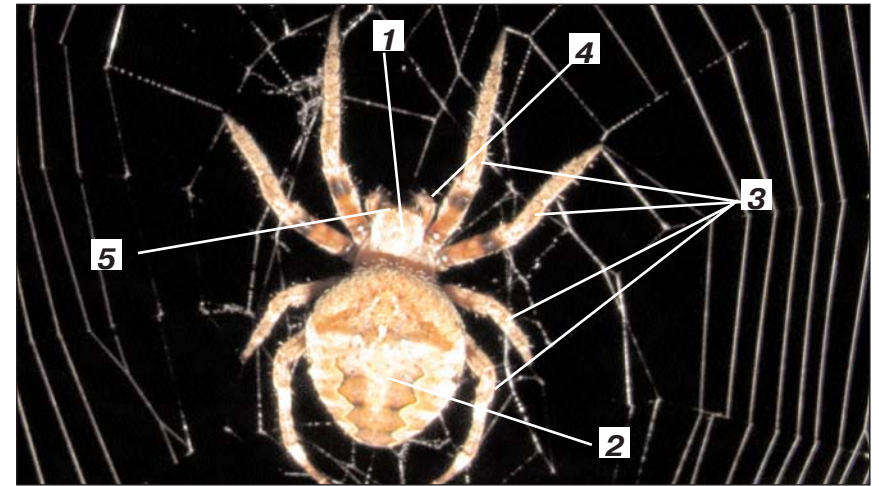
? 1. Чим відрізняються вищі раки від нижчих? Наведіть приклади відомих вам тварин цих груп. 2. Розгляньте «Дерево життя тварин» (стор. 14). Знайдіть місце класу Ракоподібні в системі органічного світу. 3. Які загальні закономірності природи проявляються в пристосуванні рака до умов середовища життя? 4. Заповніть таблицю:

Таблиця 3. Ряди тварин класу Ракоподібні

| Характерні ознаки | Ряд Десятиногі | Ряд Веслоногі | Ряд Рівноногі | Ряд Гіллястовусі |
|---------------------------|----------------|---------------|---------------|------------------|
| Середовище існування | | | | |
| Спосіб життя | | | | |
| Представники | | | | |
| Роль у природі | | | | |
| Значення для життя людини | | | | |

§ 11. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ. КЛАС ПАВУКОПОДІБНІ

Поширення та спосіб існування. Павукоподібні поширені на всіх материках, крім Антарктиди. На відміну від ракоподібних, живуть, в основному, на суходолі, рідше, – у воді (павук-сріблянка). Усі павукоподібні – хижаки і живляться, головним чином, комахами й іншими дрібними членистоногими.



Мал. 39. Зовнішня будова павука: 1 – головогруді; 2 – черевце; 3 – ходильні ноги; 4 – ногощупальця; 5 – очі

Особливості зовнішньої будови. Відрізнити павукоподібних від інших членистоногих нескладно. Їхнє тіло, захищене хітиновим покривом, має два відділи: *головогруді* та *черевце*. (мал. 39). Вусики у павукоподібних відсутні. Головогруді, які виникли в результаті злиття головних і грудних сегментів, мають 6 пар кінцівок, з яких 4 пари – це ходильні ноги. Перша пара кінцівок має кігтеподібні утвори, які беруть участь у захопленні та вбиванні жертви. Це *хеліцери*. Наявність їх у представників цього класу відобразилась у другій назві – *Хеліцерові*. У багатьох павукоподібних в основі хеліцер розташовані *отруйні залози*. Протоки отруйних залоз відкриваються на кінцях хеліцер. Друга пара кінцівок – *ногощупальця*, або *педипальпи* (від лат. «педи» – нога, «пальпа» – щупальце). Вони також беруть участь у захопленні та подрібненні їжі. У скорпіона пара ногощупалець перетворилася на *клевні*. Усі кінцівки павукоподібних закінчуються кігтками.

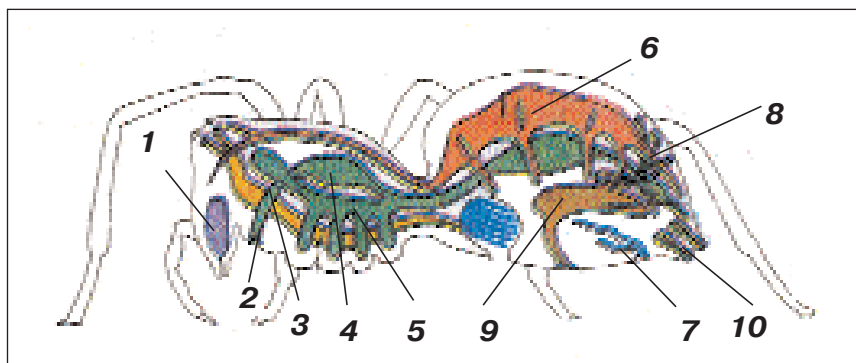
Черевце у багатьох павукоподібних, наприклад, у павуків, зазвичай несегментоване і кінцівок не має.

Тіло павукоподібних, як і інших членистоногих, вкрите тришаровою кутикулою, внутрішній шар якої складається з еластичного хітину. Завдяки цьому кутикула надійно захищає тіло павукоподібних від втрат вологи. Це дозволяє павукоподібним заселяти посушливі райони земної кулі.

Особливості внутрішньої будови. Нервова система у павукоподібних вузлового типу. Найголовнішим серед них є *надглотковий нервовий вузол*. Якщо сегменти тіла об'єднуються, то всі нервові вузли утворюють одне суцільне *гангліарне кільце* (мал. 40).

Травна система павукоподібних складається з *передньої, середньої і задньої* кишок. Передня кишка покрита хітином і утворює м'язисту глотку, до якої відкриваються *слинні залози*. Глотка звужується і переходить у *смоктальний шлунок*.

Видільна система представлена особливими утвореннями – *мальпігієвими судинами*. У мальпігієвих судинах павукоподібних відбувається зворотне всмоктування води. Ось чому в пустелях, в умовах нестачі води, ці тварини непогано себе почувають і досить широко там розповсюджені.



Мал. 40. Внутрішня будова павука: 1 – отруйна залоза; 2 – рот; 3 – стравохід; 4 – шлунок; 5 – печінка; 6 – серце; 7 – трахеї; 8 – мальпігієві судини; 9 – статева залоза; 10 – павутинні залози

Дихальна система. Органи дихання павукоподібних розташовані у черевці та представлені однією парою *легенів* і трубчастими *трахеями*. Легені у них мають мішкоподібну форму. На їхніх стінках, подібно до сторінок книги, знаходяться *легеневі пластинки*, між якими циркулює *гемолімфа*. Трахеї відкриваються на черевці спеціальними отворами – *дихальцями*, там же знаходяться й отвори легневих мішків.

Кровоносна система. Павукоподібні мають трубчасте багатокамерне *серце*, від якого відходять *передня та задня аорти* (від грец. «аорти» – головна поздовжня судинна магістраль тіла). Ними циркулює гемолімфа. Кровоносна система бере участь лише у перенесенні поживних речовин. Досить спрощена кровоносна система у дрібних кліщів. Серце у них відсутнє, а газообмін відбувається через покриви тіла.

З **органів чуття** у павукоподібних добре розвинені чутливі волоски, які покривають усе тіло. *Чутливі волоски* мають *рецептори* (особливі чутливі клітини), які сприймають різноманітні хімічні подразнення, коливання і ступінь вологості повітря. Очі у павуків – прості, розміщені на головогрудях. Кількість їх різна – від 2 до 8.

Розвиток і розмноження. Усі павукоподібні – різностатеві тварини, запліднення у них внутрішнє. Більшість відкладає яйця, а деякі (скорпіони та кліщі) здатні до несправжнього живородіння. Розвиток у павукоподібних прямий, без перетворення. Велика кількість представників павукоподібних проявляє турботу про потомство.



Павукоподібні – переважно наземні членистоногі. Вони мають 6 пар кінцівок, з яких 4 пари – ходильні ноги. Вусики відсутні. Тіло поділене на головогруді та черевце. Мають декілька пар простих очей. Дихають легенями та трахеями.



1. За якими ознаками у природі розпізнають павукоподібних? 2. Який спосіб життя ведуть павукоподібні? 3. Які відмінності у внутрішній будові павукоподібних виділяють їх із загальної схеми будови членистоногих? 4. Поясніть терміни: хеліцери, педипальпи, аорта, легеневі мішки. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

? 1. Спробуйте пояснити, які пристосування мають павукоподібні до життя на суходолі і як у них проявляються загальні закономірності природи? 2. Чим павукоподібні відрізняються від ракоподібних? 3. Розгляньте «Дерево життя тварин» (стор. 14). Знайдіть місце павукоподібних у системі органічного світу. Обґрунтуйте його на основі загальних закономірностей природи. 4. Заповніть таблицю:

Таблиця 4. Порівняльна характеристика класів Ракоподібні та Павукоподібні

| Системи органів | Особливості будови | |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| | Клас Ракоподібні | Клас Павукоподібні |
| Відділи тіла | | |
| Кількість кінцівок | | |
| Кількість ходильних ніг | | |
| Кількість вусиків | | |
| Кількість та тип очей | | |
| Особливості розвитку | | |
| Середовище існування | | |

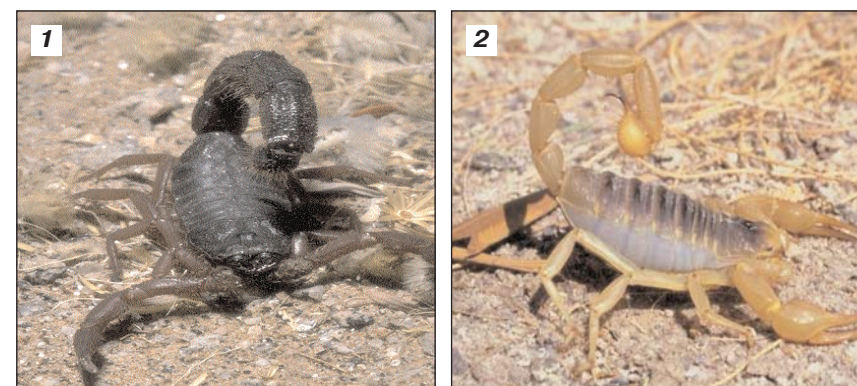
§ 12. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПАВУКОПОДІБНИХ. ЇХНЯ РОЛЬ У ЕКОСИСТЕМАХ

Різноманітність павукоподібних та їхня роль у екосистемах. Клас Павукоподібні об'єднує понад 36 тисяч видів наземних тварин. Вони згруповані в більш ніж 10 рядів. У природних екосистемах і в практичній діяльності людини цей клас членистоногих має неабияке значення. Павуки регулюють чисельність

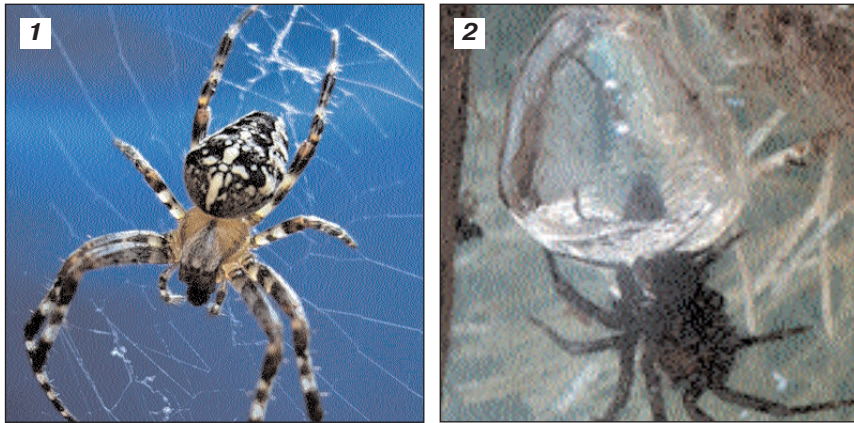
комах у природі. Багато серед павукоподібних небезпечних і отруйних тварин (*скорпіон, каракурт, тарантул*), переносників збудників інфекційних захворювань (*кліщі*), шкідників сільгосппродуктів (*комірні кліщі*) та рослинництва (*павутинні кліщі*). Розглянемо декілька рядів, які мають найбільше значення або цікаві своєю біологією.

Ряд Скорпіони. Скорпіони поширені в південних широтах. Їх відомо близько 600 видів (*мал. 41*). Скорпіони – нічні хижаки. Удень вони ховаються в нірках, під камінням, а вночі виходять на полювання. Нерідко скорпіони можуть оселятись і в помешканнях людини. Отрута великих скорпіонів небезпечна для людей. Їхні укуси дуже болісні, викликають загальну слабкість, дають тяжкі ускладнення, особливо у дітей.

Довжина тіла скорпіонів – 4–18 см. Їхнє тіло поділене на *головогруди* та *черевце*. Ногощупальця (педипальпи) у скорпіонів перетворені на великі клешні, тому зовні вони чимось нагадують раків. Та придивіться до них: черевних ніжок вони не мають, а на останньому сегменті черевця у скорпіона знаходиться вигнута голка, у яку надходить отрута. Захопивши здобич клешнями, ці хижаки загинають черевце за голову і голкою вводять у жертву свою отруту.



Мал. 41. Представники ряду Скорпіони: 1 – скорпіон чорний; 2 – кримський скорпіон

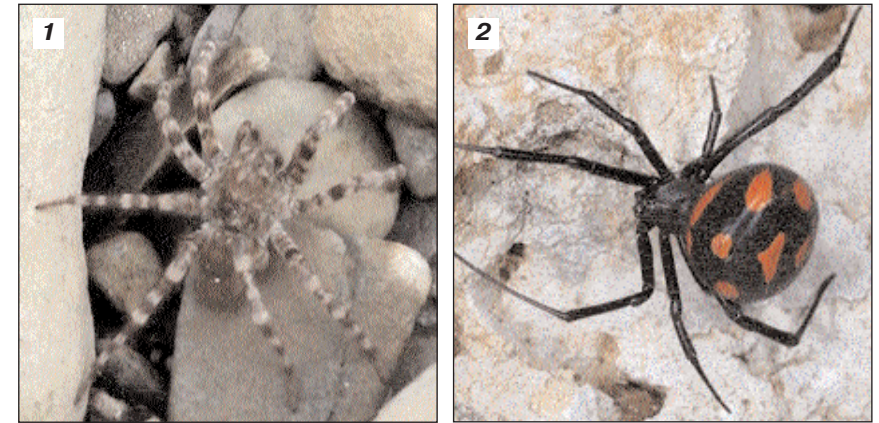


Мал. 42. Різноманітні павукоподібні: 1 – павук-хрестовик;
2 – павук-сріблянка

Скорпіони здебільшого живородні, у них розвинений інстинкт турботи про нащадків. Самки виношують своїх дитинчат на тілі.

Ряд Павуки. Павуків нараховують близько 21000 видів. Розміри їх – від 0,6 мм до 20 см (*павук-птахоїд* з Південної Америки). За способом живлення всі павуки хижаки. На черевці у павуків кінцівок немає, вони перетворились на *павутинні бородавки*. Складаються павутинні бородавки з багатьох павутинних залоз. Вони виробляють секрет, який на повітрі застигає, перетворюючись на павутину. Павутина виконує найрізноманітнішу роль. Нею павуки вистеляють свої нори, утворюють з павутини кокони, куди відкладають яйця, за допомогою павутинок молоді павучки «перелітають» на нові території. Павуки-тенетники за допомогою павутини ловлять свою здобич. До таких павуків належить павук-хрестовик (*мал. 42, 1*).

Він плете свою павутину в певному порядку. Спочатку павук утворює з павутиння багатокутну рамку, потім снує радіальні нитки. Своє плетиво павук-



Мал. 43. Павуки: 1 – тарантул; 2 – каракурт

хрестовик закінчує спіральними витками, що вкриті клейкою речовиною. Від ловчої павутини до гнізда павука йде сигнальна нитка. Коли до сітки потрапляє якась комаха, павук відчуває це завдяки рухам сигнальної нитки. Спійману комаху павук обплутує павутиною і кусає хеліцерами. Разом зі слиною у здобич потрапляє отрута. У паралізовану жертву павук випускає шлунковий сік, під впливом якого весь вміст комахи поступово перетравлюється і за деякий час павук за допомогою мускулистої глотки висмоктує напіврідкий вміст тварини. Таке травлення називається *зовнішнім*. Воно властиве лише павукам. У водоймах можна зустріти *павука-сріблянку*. Із павутини цей павук під водою будує своє гніздо-хатинку (*мал. 42, 2*). Цю хатинку він наповнює повітрям, переносючи його пухирці на своїх волохатих ніжках.

Крім павуків-тенетників є павуки, які свою здобич активно переслідують. До них належать тарантули, каракурти, павуки-птахоїди.

Павуки знищують значну кількість шкідливих комах, тому приносять велику користь. Навіюваний павуками страх та відраза не мають під собою жодних

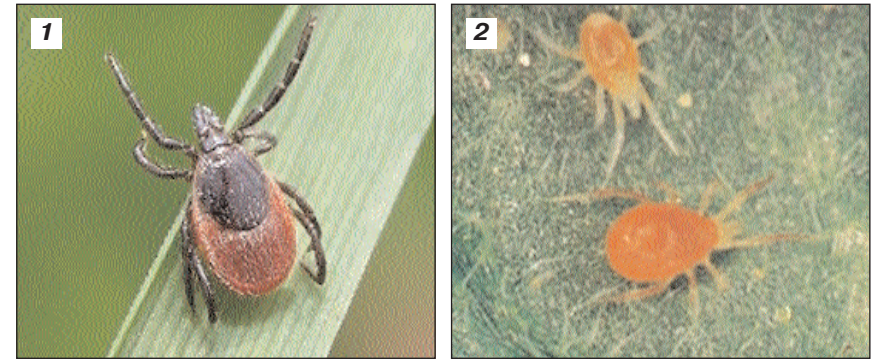
підстав. Лише у деяких павуків укуси смертельно небезпечні для людини, та й то – переважно для дітей. При цьому виникає сильний біль в усьому тілі внаслідок того, що отрута діє на нервову систему. Потім з'являється збудження, яке змінюється запамороченням і паралічем. На території України таким небезпечним павуком є каракурт, або чорна вдова (мал. 43, 2).

Запам'ятайте вигляд небезпечних павуків та будьте з ними дуже обережними! Якщо вас укусив павук, за перших же симптомів отруєння негайно зверніться до лікарні. Там вам введуть протиотруйну сироватку. У жодному разі не займайтесь сумнівним самолікуванням.

У павуків самці та самки відрізняються зовнішнім виглядом і розмірами. Така відмінність у зовнішньому вигляді тварин різної статі називається *статевим диморфізмом*. Яйця павуки відкладають у павутинні *кокони*, у деяких видів павуків ці кокони охороняють самки. Таку складну поведінку при розмноженні називають *турботою про нащадків*. Вона носить не розумний, а *інстинктивний характер*.

Розвиток у більшості павуків – прямиий. З кокона виходить маленький павучок, сплітає своє перше павутиння і за допомогою вітру відправляється у свою першу подорож. Це розселення відбувається восени під час «бабиного літа», а павутиння – невід'ємна його ознака. Вивчає павуків наука *арахнологія*.

Ряд Кліщі. Відомо більш ніж 10000 видів кліщів (мал. 44). Вони мають дуже дрібні розміри — 0,5—1 см. На відміну від інших членистоногих у кліщів усі частини тіла об'єднані, або тіло взагалі несегментоване. Ногощелепи об'єднані у ротовий апарат смоктального типу. Він нагадує хоботок з гачками. Дихають кліщі, в основному, за допомогою



Мал. 44. Представники ряду Кліщі: 1 — тайговий кліщ; 2 — павутинні кліщі

трахей. Розвиток відбувається з перетворенням. Із яйця виходить *шестинога личинка*, з якої після декількох линянь утворюється доросла особина. Такий розвиток називають *метаморфозом* (від грец. «метаморфус» – перетворення).

Деякі кліщі є проміжними хазяїнами стьожкових червів. Багато з них псують запаси зерна та борошна (*комірний кліщ*), паразитують на культурних рослинах, викликаючи їх всихання (*павутинний кліщ*) або утворення хворобливих наростів галів (*галові кліщі*). Велика кількість кліщів живе у помешканнях людини, поселяючись у матрацах, ковдрах, подушках, щілинах підлоги. Це пилові кліщі, які живляться відмерлими лусочками шкіри людини і можуть викликати важкі алергії. Зустрічаються серед кліщів і паразити людини. З ними ви ознайомитесь пізніше.

Звичайно, є серед кліщів і ті, що приносять користь природі. До них відносяться ґрунтові кліщі (*панцирні та трупні кліщі*), які живляться рослинними та тваринними залишками, беручи участь у ґрунтоутворенні. Наука, що вивчає кліщів, називається *акарологія*.



До Червоної книги України занесені *скорпіон кримський* та *сколопендра звичайна*.



Павукоподібні відіграють важливу роль в екосистемах, багато серед них отруйних, тих, що переносять збудників інфекційних хвороб, шкідників рослинництва та тваринництва. Кліщі викликають хвороби і псують продукти харчування. Як учасники ґрунтоутворення, павукоподібні приносять користь природі.



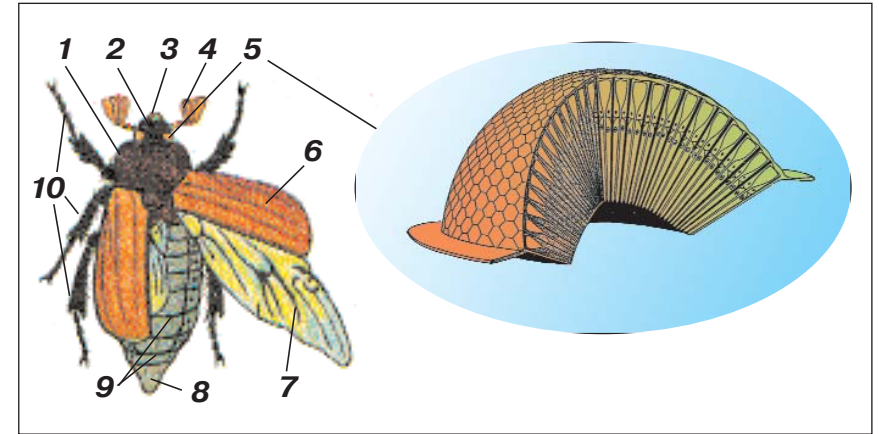
1. На які групи, залежно від способу полювання, поділені павуки? Наведіть приклади відповідних видів. 2. Які особливості будови та поведінки павука-хрестовика пов'язані з його наземним існуванням? 3. Яке значення мають павукоподібні для природи та життя людини? 4. Чим відрізняються кліщі від інших павукоподібних? Наведіть приклади відомих вам тварин цієї групи.

§ 13. ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ. КЛАС КОМАХИ

Поширення та середовище існування. Сьогодні відомо близько 1 млн. видів комах. Це складає більше половини всіх існуючих на Землі видів тварин. Комахи широко розселились материками нашої планети і пристосувалися до найрізноманітніших умов існування. Їх можна зустріти в ґрунті, у воді, на суходолі, на снігу тощо. Більшість комах на певній стадії свого розвитку здатні літати та не мають конкурентів у атмосфері, окрім птахів.

Відділи тіла. Тіло комах довжиною 0,2 мм – 30 см, поділене на три відділи: *голову, груди та черевце*.

Будова голови. Голова комах рухомо з'єднана з грудним відділом (мал. 45). На ній розташована пара складних *фасеткових очей* (у деяких очі прості) і



Мал. 45. Зовнішня будова комахи (хруща травневого):
1 – груди; 2 – голова; 3 – ротовий апарат; 4 – вусики;
5 – фасеткове око; 6 – надкрила; 7 – перетинчасті крила;
8 – черевце; 9 – сегменти; 10 – ноги

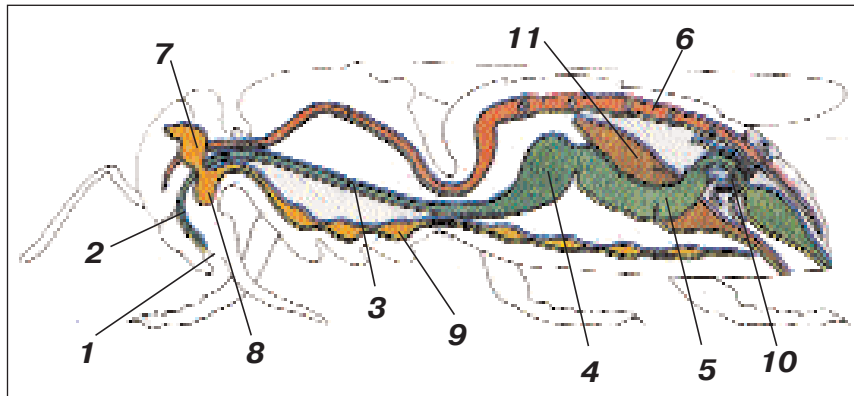
видозмінені кінцівки: членисті вусики (*антени*) та ротові органи (*верхня та нижня щелепи, нижня губа*). Вусики комах виконують функцію дотику та нюху. Їхня будова є важливою систематичною ознакою для кожного ряду комах. Вусики можуть бути різними за формою: *щетинкоподібні, пилчасті, булавовидні, пластинчасті, гребінчасті* та ін.

Будова грудей. Грудний відділ комах складається з 3 сегментів. Кожний сегмент несе пару членистих ніг. Ось чому друга назва комах – *шестиногі*. Ноги у комах можуть бути різного типу: *стрибальні* (коники, цвіркуни, блохи), *плавальні* (жук-плавунець), *риючі* (капустянка) тощо. На першому та другому сегментах грудного відділу розміщено по парі крил, але зустрічаються безкрилі комахи (блохи, воші та ін.). У деяких комах (жуків, тарганів та ін.) передні крила перетворені на жорсткі *надкрила*. Надкрила захищають ніжні перетинчасті задні крила від ушкоджень. У комах ряду Двокрилі задні крила перетворилися на маленькі придатки – *дзигчальця*.

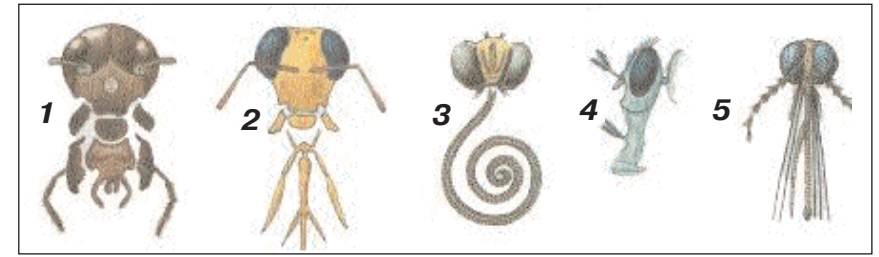
Будова черевця. Черевце у комах складається з 6–12 сегментів і не має кінцівок. На кінці черевця можуть знаходитися статеві та хвостові придатки: *церки, яйцеклади*, а іноді – *жало*. Ці придатки є видозміненими черевними кінцівками та виконують певні функції.

Покриви тіла. Хітинізована кутикула комах вкрита різноманітними виростами – *ворсинками* та *щетинками*. Вони виконують декілька функцій. Одні з них, густо вкриваючи тіло, зберігають тепло, інші мають рецептори та є органами чуття. Ворсинки бджоли беруть участь у збиранні пилку, а щетинки на крилах метеликів перетворились на лусочки, які мають різний колір, забезпечуючи забарвлення комах.

Неабияку роль у житті комах відіграють залози, які виділяють особливі пахучі речовини – *феромони*. Наприклад, за допомогою феромонів мурашки мітять свій шлях до мурашника. Та найбільшого значення для життя комах мають феромони, що приваблюють особин протилежної статі. Комахи відчувають одна



Мал. 46. **Внутрішня будова комах:** 1 – рот; 2 – глотка; 3 – стравохід; 4 – жувальний шлунок; 5 – кишка; 6 – кровоносна судина; 7 – надглотковий нервовий вузол; 8 – підглотковий нервовий вузол; 9 – черевний нервовий ланцюжок; 10 – трахеї; 11 – статева залоза



Мал. 47. **Типи ротових апаратів комах:**
1 – гризучий; 2 – гризучо-лижучий; 3 – смоктальний;
4 – лижучий; 5 – колючо-смоктальний

одну за специфічним запахом на відстані кількох кілометрів.

Особливості внутрішньої будови комах. **Нервова система** подібна до загального плану будови нервової системи членистоногих. Вона складається з навколوجلоткового нервового вузла, черевного нервового ланцюжка та периферичних нервів (мал. 46).

Травна система подібна до травної системи членистоногих. Залежно від способу живлення комахи мають різний тип ротового апарату: *гризучий* (таргани, жуки), *смоктальний*, або *колючо-смоктальний* (воші, клопи, комарі, блохи), *лижучий* (кімнатна муха), *гризучо-лижучий* (бджола) тощо (мал. 47).

Кровоносна система у комах недостатньо розвинена. Вона незамкнена. Функцію серця виконує спинна судина. Гемолімфа у комах безбарвна.

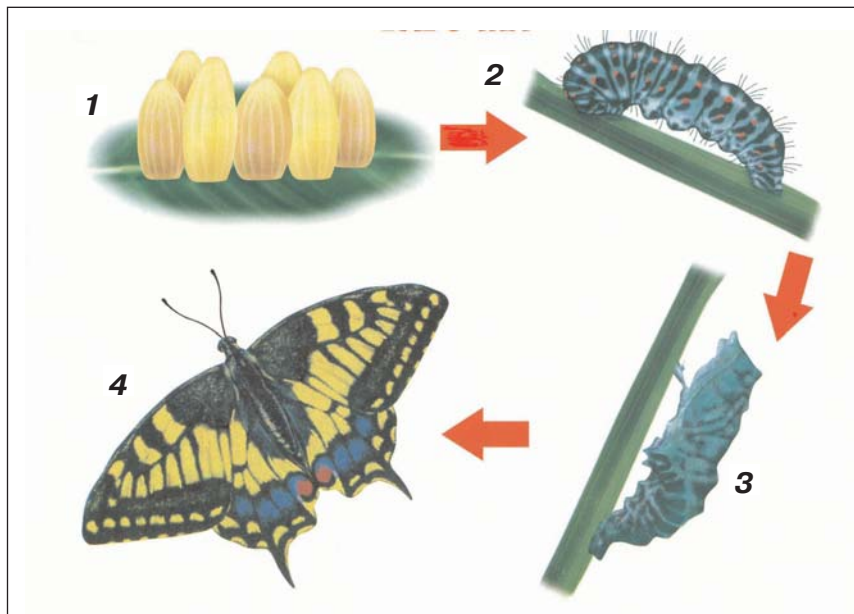
Видільна система. Функцію виділення у комах виконують мальпігієві судини і *жирове тіло* (своєрідна «накопичувальна нирка»).

Дихальна система комах представлена трахеями (у водних – зябротрахеями). Вони відкриваються назовні дихальцями. Дихальця розташовані з боків черевця.

Органи чуття. Високий рівень організації нервової системи у комах забезпечений значним розвитком органів чуття: дотику, нюху, зору, смаку, рівноваги та

слуху. *Органи зору* представлені парними складними фасетковими очима, у деяких – простими (у бджоли). Комахи, подібно до річкового рака, мають мозаїчний зір. *Органи дотику* у комах – чутливі волоски, щетинки або пластинки, розташовані по всій поверхні тіла. *Органи нюху* – ямки і волосинки, що містяться на вусиках. *Органи слуху* є тільки у комах, які здатні утворювати звуки (коники та цвіркуни). Це так звані *тимпанальні органи*, які найчастіше знаходяться на гомілках ніг. Ось чому говорять, що ці комахи чують ногами!

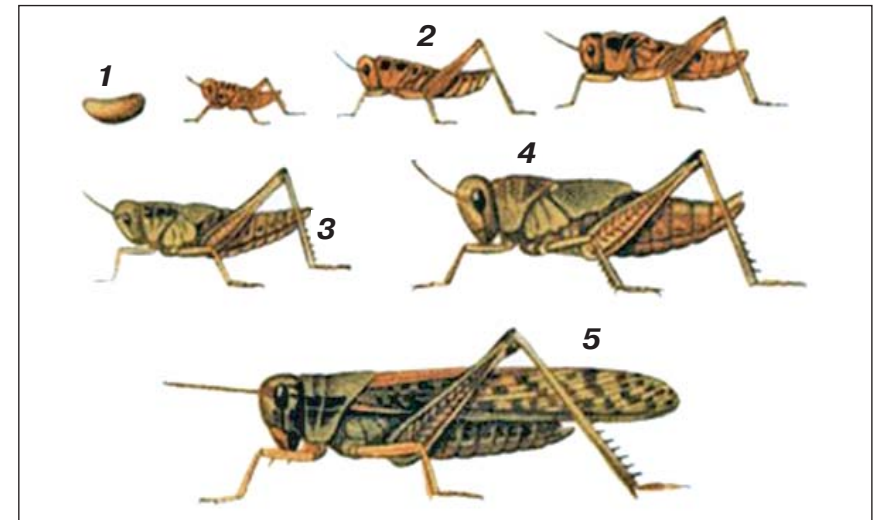
Розмноження та розвиток комах. Комахи розмножуються лише статеві. Запліднення у комах внутрішнє. Яйця вкриті товстою оболонкою, під якою міститься запас поживних речовин. Самки відкладають яйця за допомогою яйцекладу в ґрунт, у



Мал. 48. **Розвиток комах з повним перетворенням:**
1 – яйце; 2 – личинка; 3 – лялечка; 4 – доросла комаха

ґній, у водойми, на поверхню рослин і в їхні тканини та навіть в інших живих комах та в їхні яйця (комахи-їздці і яйцеїди). В одних комах розвиток проходить у чотири стадії: яйце – личинка – лялечка – доросла комаха. Личинка таких комах зовні зовсім не схожа на дорослих особин. У неї червоподібне тіло, гризучий ротовий апарат, прості очі, на черевці п'ять пар несправжніх ніжок, які є виростами кутикули. Личинки швидко ростуть, декілька разів линяють і перетворюються на лялечку. Такий розвиток називають розвитком з *повним перетворенням*, або розвитком з *метаморфозом* (мал. 48).

По-іншому відбувається розвиток комах з *неповним перетворенням*, за якого комаха проходить три фази: яйце – личинка – доросла комаха. Народжені з яєць личинки зовні подібні з дорослими особинами: у них така ж форма тіла, схожі за будовою ротові органи, очі, зачатки крил. Після кожного линяння подібність личинок з дорослою комахою збільшується (мал. 49).



Мал. 49. **Розвиток комах з неповним перетворенням:**
1 – яйце; 2–4 – личинки різного віку; 5 – доросла комаха



Комахи – високорозвинені, добре пристосовані до умов існування вищі безхребетні тварини, тіло яких поділене на голову, груди та черевце. Вони мають пару вусиків, пару фасеткових очей, три пари ходильних ніг і дві пари крил. Розмножуються статевим способом. Для них характерний як прямий, так і непрямий тип розвитку.



↪ **1.** Як особливості зовнішньої будови комах пов'язані із середовищем їхнього існування? **2.** За якими ознаками можна виявити в докількі представників класу Комахи? **3.** Які особливості внутрішньої організації дозволили комахам заселити різноманітні середовища існування? **4.** У чому особливість будови органів чуття комах? **5.** Який спосіб розмноження притаманний комахам? **6.** Як відбувається розвиток з повним перетворенням? Наведіть приклади таких комах. **7.** Як відбувається розвиток із неповним перетворенням? **8.** Поясніть терміни: жирове тіло, гемолімфа, тимпанальний орган. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

? **1.** Чому кровоносна система комах примітивніша порівняно з ракоподібними та павукоподібними? **2.** Розгляньте «Дерево життя тварин» (стор. 14). Яке місце комах у системі органічного світу?

ВИЯВЛЕННЯ ПРИКЛАДІВ ПРИСТОСУВАНЬ ДО СПОСОБУ ЖИТТЯ У КОМАХ

Практична робота № 1

Мета: ознайомитися із зовнішньою будовою комах на прикладі травневого хруща, мурахи лісового, капустянки; визначити ознаки пристосування у зовнішній будові до способу життя.

Прилади та матеріали: фіксовані хрущі, колекції комах, препарувальна голка, таблиця «Зовнішня будова хруща травневого», відео- та фотоматеріали.

Хід роботи

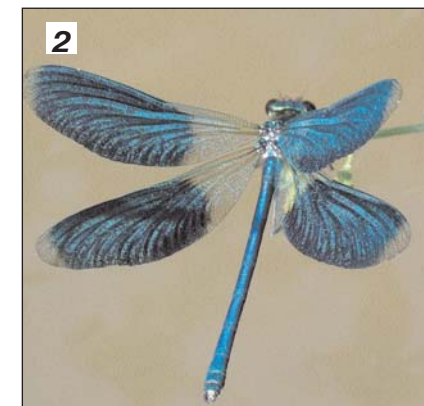
1. Розгляньте зовнішню будову досліджуваних комах. Визначте забарвлення та розміри тіла. Чи є забарвлення цих комах ознакою пристосування до умов існування?

2. Розгляньте покрив жука. Дослідіть міцність хітинового покриву тіла жука за допомогою препарувальної голки.

3. Знайдіть та розгляньте три відділи тіла: голову, груди, черевце.

4. За допомогою лупи розгляньте на голові жука очі, ротовий апарат гризучого типу, нижню та верхню щелепи. Визначте, як голова з'єднана з грудьми (рухомо чи нерухомо)?

5. Розгляньте груди жука з нижнього боку, підрахуйте пари ніг і кількість сегментів на грудях. Знайдіть і розгляньте на грудях дві пари крил: передню пару (надкрила) та задню (перетинчасті крила).



Мал. 50. Представники ряду Бабки: 1 – бабка коромисло; 2 – красуня блискуча

6. Розгляньте черевце, знайдіть на ньому отвори-дихальця. Підрахуйте кількість сегментів на черевці.

7. Чим зовнішня будова мурахи та капустянки відрізняється від зовнішньої будови хруща травневого?

8. Які закономірності природи проявляються в особливостях будови комах?

9. Зробіть висновок про будову комах та ознаки їх пристосування до способу життя.

§ 14. РІЗНОМАНІТНІСТЬ КОМАХ

Скрізь, де є прісні водоймища, можна зустріти граціозних створінь із великими зеленими очима, струнким, яскраво забарвленим тілом та двома парами однакових великих та прозорих крил. Життя цих комах тісно пов'язане з водоймами, оскільки у воді розвиваються їхні личинки. Це комахи **ряду Бабки** (мал. 50). Бабки – хижаки, живляться іншими комахами яких ловлять безпосередньо в польоті. Це – типово денні тварини. Яйця відкладають у воду, де потім розвиваються личинки. Личинки (мал. 51)



Мал. 51. Стадії народження бабки:

1 – вихід бабки з оболонки німфи; 2 – порожня оболонка німфи



Мал. 52. 1 – капустянка; 2 – цвіркуни

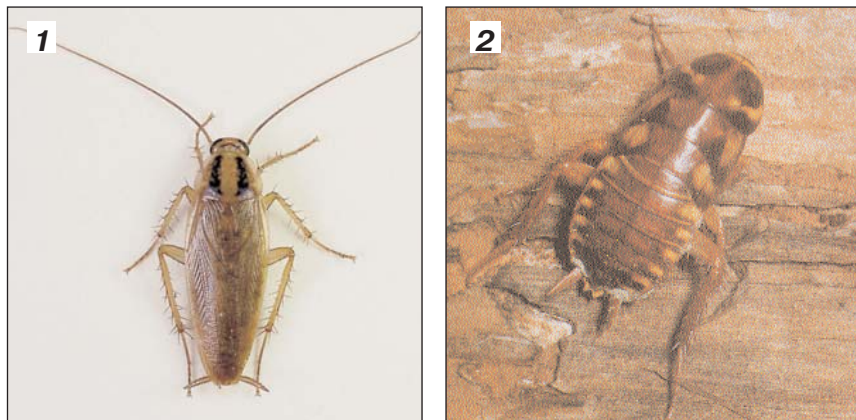
зовсім не схожі на прудких і красивих бабок, вони мають рухому нижню щелепу, якою захоплюють дрібних водних комах, а інколи навіть мальків риб.

Звичайно, у дитинстві всі ви ловили коників – мешканців лук і полів, відомих кожному з нас гучним цвіркотінням. У коника зеленого видовжене тіло, сплюснене з боків. Задні кінцівки стрибального типу. Крила довгі та прямі, складені своєрідним дашком. Коник зелений, як і подібні до нього сарана, акриди, цвіркуни, належить до **ряду Прямокрилі**. Більшість представників прямокрилих ненажерливі рослиноїдні істоти, хоча зустрічаються і всеїдні, пристосовані до життя поруч з людиною (цвіркуни). До цього ж ряду належить і капустянка: досить велика комаха з оксамитовим коричневим тілом. Передні ноги копальні, короткі, сильні. Ними капустянка прориває ходи під землею. Пошкоджує і перегризає коріння рослин, також вона може житися дрібними безхребетними (мал. 52).

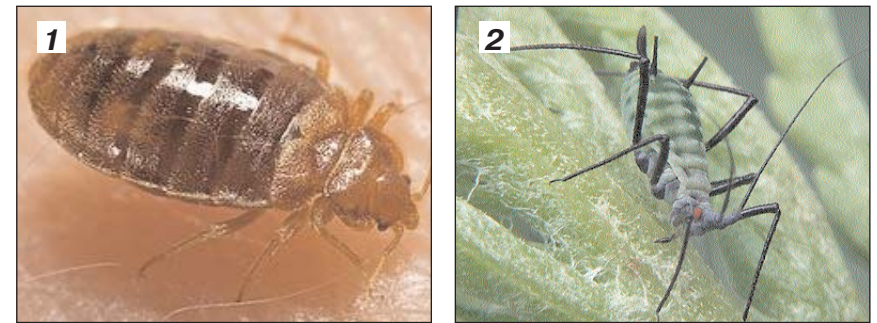
Одні з найдавніших комах, які добре пристосувалися жити поруч з людиною, до речі таких тварин називають *синантропними*, – це усім добре відомі таргани. В Україні зустрічається 10 видів тарганів, два з яких найпоширеніші: це *тарган чорний* і *тарган рудий* або *прусак* (мал. 53, 1). Таргани –

всїднї комахи. У помешканнї людини живляться рештками їжі, можуть нанести шкоду харчовим запасам. Хатнї таргани – переносники збудників низки захворювань та яєць паразитичних червїв. В опалому листї лїсїв і чагарникїв Криму можна зустрїти *таргана лапландського*. А екзотичнї кубинськї, американськї чи мадагаскарськї таргани (*мал. 53, 2*) – популярнї декоративнї тварини. Усї таргани належать до ряду **Таргани**.

Збираючи малину, напевне, ви зустрїчали комах, якї мають пласке широке тїло, і, якщо їх потурбувати, то вони видїляють речовину, що має неприємний специфїчний запах. Це клопи. Налїчується їх бїльше 30 тис. видїв, а належать вони до **ряду Напїттвердокрилї**. Поширенї клопи, в основному, на суходолї, але є і воднї представникї – *клоп-водомїрка*, *водяний скорпїон*, *гребляк*. Бїльшїсть клопїв мають *колючо-сисний* ротовий апарат і двї пари крил – перетинчастї нижнї та напїттвердї верхнї (*мал. 55*). До цього ж ряду вїдносять і попелиць. Попелиць живляться соками рослин. Ротовї органи цих комах витягнутї в колючо-смоктальний хоботок (*мал. 54*).



Мал. 53. Представникї ряду Таргани: 1 – тарган рудий; 2 – мадагаскарськї тарган

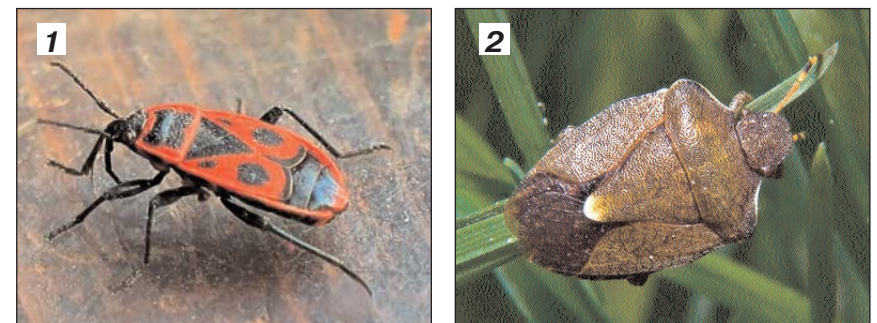


Мал. 54. Представникї ряду Напїттвердокрилї: 1 – клоп постїльний; 2 – яблунева попелиця

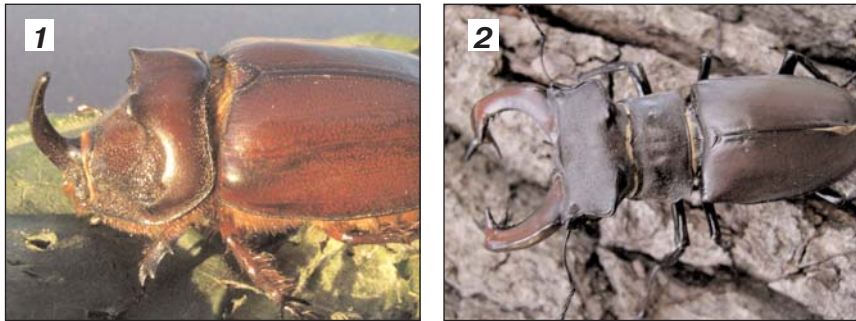
Бабкї, таргани, прямокрилї, напїттвердокрилї комахи розвиваються з неповним перетворенням, тобто вони не мають стадїї лялечкї.

Інша група комах, до якої вїдносять жукїв, метеликїв, бджїл, мух та ін., у своєму розвитку проходять усї стадїї, це комахи з повним перетворенням.

Жуки, або Твердокрилї – найчисельнїший серед комах ряд (бїльш нїж 300 тис. видїв). Вїд представникїв інших рядїв жуки вїдрїзняються будовою крил. Переднї крила, товстї та мїцнї надкрила, виконують захисну роль. Друга пара крил – тонка і прозора – слугує для польоту. На головї розташована пара вусикїв рїзної будови (*мал. 56*). Ротовий апарат *гризучого* типу. Жуки мають



Мал. 55. Представникї ряду Напїттвердокрилї: 1 – клоп солдатик; 2 – клоп-черепашка



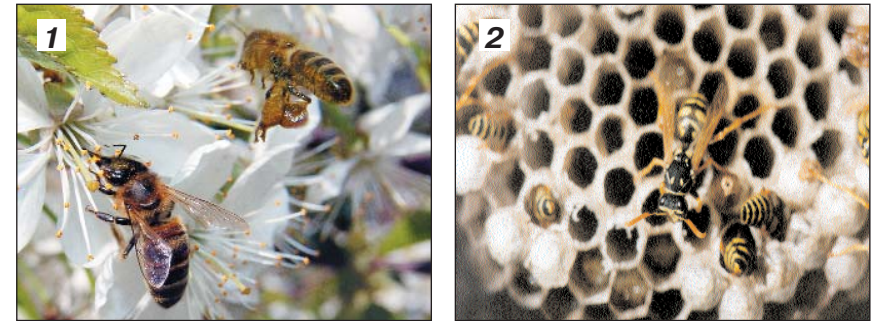
Мал. 56. Представники ряду Твердокрилі:
1 – жук-носоріг; 2 – жук-олень

найрізноманітніше забарвлення. Найяскравіше забарвлені тропічні жуки. До цього ряду відносяться *колорадський жук*, *травневий хрущ*, *туруни*, *сонечка*, *довгоносики* та ін.

Найкрасивішими комахами є метелики. Це комахи з двома парами крил, вкритих дрібними лусочками, і з ротовим апаратом *смоктального* типу, що має вигляд довгого трубчастого хоботка, скрученого у спіраль (мал. 57). Лусочки на крилах метеликів – це видозмінені хітинові волоски. У порожнинах лусочок є речовини-барвники. Поверхня лусочок має реберця, які по-різному заломлюють або відбивають промені світла, що на них падають. Така будова крил і дала назву усьому ряду – **Лусоккрилі**. Серед лусоккрилих



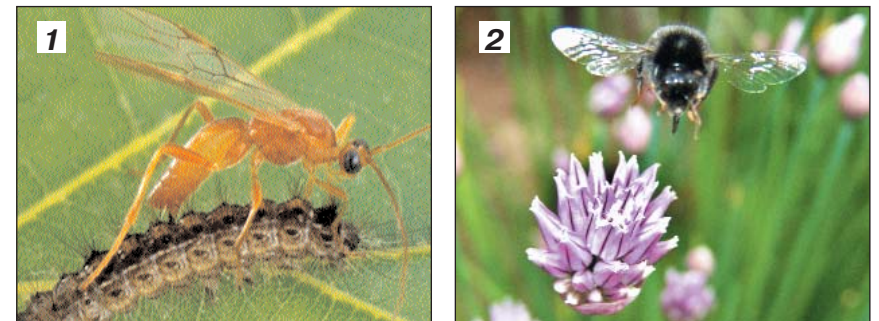
Мал. 57. Представники ряду Лусоккрилі:
1 – бражник; 2 – зоряка



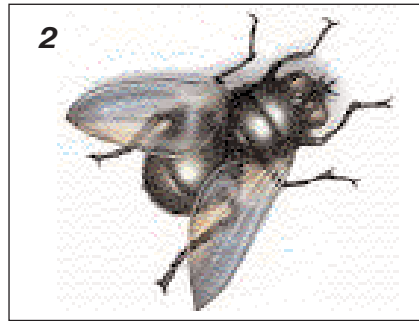
Мал. 58. Представники ряду Перетинчастокрилі:
1 – бджола; 2 – оси

багато шкідників лісу (*шовкопряд недопарка* та ін.), городу (*білан капустяний* та ін.), саду (*яблунева міль* тощо). Одомашнені метелики *дубового* і *тутового шовкопрядів* здавна розводяться для отримання шовку.

Добре знайомі усім бджоли, джмелі, оси (мал. 58). Це комахи з двома парами прозорих перетинчастих крил та *гризучим* або *лижучим* ротовими органами. Самки цих комах мають на кінці черевця *яйцеклади*. У бджіл, джмелів, ос вони видозмінені в жало і протоками зв'язані з отруйними залозами. Відносять цих комах до **ряду Перетинчастокрилі**. Багато комах цього ряду живляться нектаром і пилом квітів, солодкими виділеннями стебел і листків рослин. Серед цих комах є суспільні комахи (*оси*, *мурашки*, *бджоли*),



Мал. 59. 1 – їздець відкладає яйця у тіло гусені;
2 – джміль



Мал. 60. Представники ряду Двокрилі:
1 – комар; 2 – муха

шкідники лісу (*пильщики і рогохвости*). Є серед них і ті, що відкладають яйця у тіло інших шкідливих комах (*оса амофіла, іздець-афелінус*), або в їхні личинки, лялечки та яйця (*трихограма, теленомус*). Їх називають *ізджями* та *яйцеїдами* (мал. 59).

Мухи, комарі, гедзі тощо, на відміну від інших, мають одну пару розвинених крил, задні крила маленькі та перетворені на органи рівноваги (*дзижчальця*) (мал. 60). Така особливість їхньої будови визначила назву ряду – **Двокрилі**. Ротові органи у цих комах різні: *колючо-смоктального* типу (*комар, гедзь*) або *лижучо-смоктального* типу (*хатня та зелена мухи*). Серед двокрилих є шкідники та переносники збудників захворювань людини та тварин (*муха це-це, малярійний комар*). Разом з тим, усі двокрилі є важливими запилювачами багатьох видів квіткових рослин.



Комахи – найчисельніша та найрізноманітніша група членистоногих. До комах з неповним перетворенням відносять комах рядів Бабки, Таргани, Прямокрилі, Напівтвердокрилі та ін. Ряди Твердокрилі, Лускокрилі, Перетинчастокрилі та Двокрилі – це ряди комах з повним перетворенням.



1. Якими головними ознаками відрізняються комахи різних систематичних груп? 2. Які ряди комах належать до групи комах з неповним перетворенням? 3. Які ряди комах належать до групи комах з повним перетворенням?

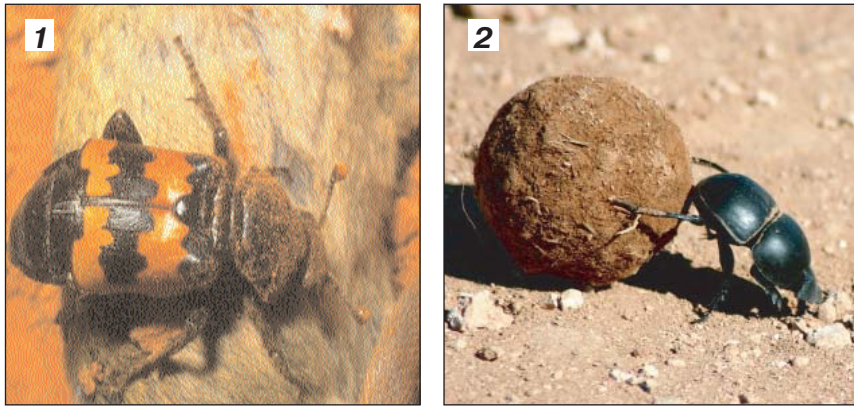
? 1. Складіть і заповніть таблицю «Характеристика будови комах різних рядів». 2. Чим обумовлена чисельність і різноманітність комах? Під час відповіді використовуйте знання загальних закономірностей природи.

Таблиця 5. «Характеристика будови комах різних рядів»

| Особливості будови | Ряд | Ряд | Ряд | Ряд |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Кількість крил | | | | |
| Особливості будови крил | | | | |
| Будова ротового апарату | | | | |
| Представники | | | | |

§ 15. РОЛЬ КОМАХ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ. ОХОРОНА КОМАХ

Роль комах у природі та житті людини. Комахи – запилювачі рослин. А чи замислювались ви над тим, для кого квітуть квіти? Найрізноманітніша гама кольорів і форм, найніжніший аромат і солодкий нектар – все це призначено комахам. Досліджено, що тільки одна бджола сприяє появі 2,8 мільйона яблук! 85% усіх європейських рослин запилюються комахами. Головну роль серед запилювачів відіграють *перетинчастокрилі*, другі за значенням – *двокрилі*, а треті – *метелики*. Більшість квіткових рослин без запилення їх комахами не можуть навіть існувати.

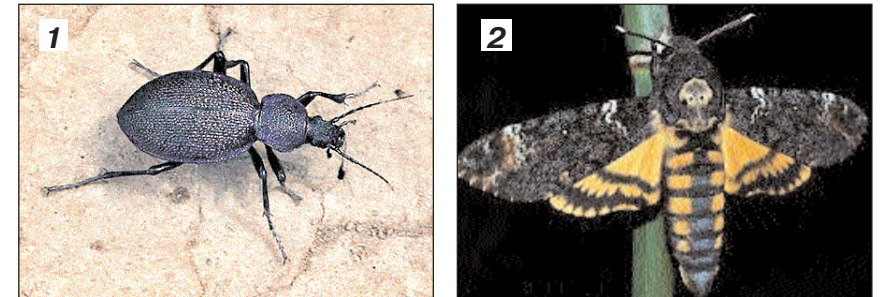


Мал. 61. Комахи: 1 – жук могильник; 2 – жук гнойовик

Наприклад, довгий час перші поселенці Австралії не могли зрозуміти, чому конюшина, завезена зі Старого Світу, хоч і давала на новому місці добрі врожаї, але не утворювала насіння. Пізніше зрозуміли, що в Австралії немає її природного та єдиного запилювача – *джмеля*. Джміль, на відміну від бджоли, має довший хоботок і тому легко запилює цю культуру. Довелось і джмелю мандрувати через океан.

Ґрунтоутворююча роль комах. Велике значення мають комахи в ґрунтоутворюючих процесах, особливо такі, як *мурашки*, личинки *жуків*, *метеликів* і *мух*. Подібно до дощового черв'яка, вони беруть участь у спушунанні та перемішуванні шарів ґрунту, сприяють його вентиляції, зволоженню та збагаченню в процесі життєдіяльності органічними та мінеральними речовинами.

Комахи – санітари природи. Процес утворення перегною в ґрунті пов'язаний із руйнуванням рослинних і тваринних решток, які накопичуються на поверхні землі. *Жуки мертвоїди* поїдають залишки тварин, *жуки-скарabei* – екскременти тварин і виконують важливу функцію санітарів природи. Цікаво поводить себе доволі великий серед жуків



Мал. 62. Червонокнижні комахи: 1 – турун кримський; 2 – бражник мертва голова.

(30 мм) *жук-могильник*. Його личинки живляться мертвими тваринами, а для цього дорослий жук повинен їх «поховати». Жук-могильник підкопує під мертвою твариною землю до тих пір, доки вона не опиниться у ґрунті. А вже потім відкладає в неї яйця (мал. 61).

Комахи – важлива ланка в ланцюгах живлення. Величезна роль комах у ланцюгах живлення і в кругообігу речовин у природі. Майже в кожному класі хребетних тварин є комахоїдні тварини. Комахами живляться риби, жаби, плазуни, птахи, їжаки, кажани та багато інших тварин. Хижі та паразитичні комахи є природними регуляторами чисельності рослинної фауни. *Сонечко семикрапкове* знищує *попелиць*, *жужелиця-красотіл* поїдає на деревах гусінь; *мурашки*, *комахи-їздиці* та *яйцеїди* допомагають людині в боротьбі зі шкідниками культурних рослин. Цих дуже корисних комах розводять у спеціальних лабораторіях і використовують у *біологічному методі боротьби* зі шкідливими комахами.

Свійські комахи. Розведення свійських комах – основа таких двох галузей народного господарства, як бджільництво та шовківництво. Бджола культивується як постачальник цінного меду і воску, а також сировини для лікарської промисловості (пилку

та маточкового молочка). Шовкопряд – для отримання шовку. Шовк виділяє прядильними залозами його гусінь (до 1000 м в довжину) для обмотування при утворенні кокону.

Комахи – шкідники рослин. Дорослі комахи або їх личинки завдають значної шкоди, знищуючи величезну кількість рослин лісів, поля, луків, сільськогосподарських рослин. До таких комах належить сарана, різноманітні комахи-листоїди, зокрема, колорадський жук, плодожерки, зерноїди, довгоносики та багато інших.

Охорона комах. Вчені ентомологи (від грецьк. «ентомос» – комаха, ентомологія – наука про комах) засвідчують, що з лісів і луків зникає дедалі більше комах. Причини різні: дуже гарний або екзотичний зовнішній вигляд комах, яких виловлюють для колекцій любителів, широке використання отрутохімікатів, грубе втручання людини у природні угруповання тощо.



До Червоної книги України занесено більше 200 видів комах. Серед них найбільший метелик *бражник мертва голова*, реліктовий представник богомолів *емпуза смугаста*, *вусач альпійський*, деякі бронзівки, *жук-олень*, деякі бабки та інші (мал. 62).

Запам'ятайте цих комах і ніколи не ловіть їх для своїх колекцій!



Комахи мають велике значення у природі і господарській діяльності людини. Вони беруть участь у запиленні квіткових рослин, ґрунтоутворенні, є ланкою ланцюгів живлення тощо. Деяким комахам з різних причин загрожує винищення, тому вони занесені до Червоної книги, їх потрібно охороняти.



1. Яке корисне значення мають комахи в природі?
2. Назвіть комах-шкідників і шкоду, яку вони приносять природі.
3. Яке значення у господарській діяльності людини мають комахи?
4. Чому комах потрібно охороняти?

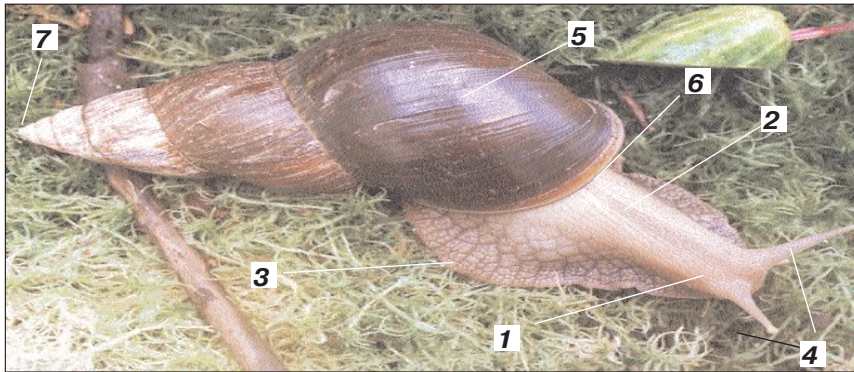


Для допитливих
Медоносна бджола

Для отримання 100 г меду робоча бджола повинна облетіти майже 1000000 квіток! Мед у неї починає утворюватись у волі (розширеній частині стравоходу) з нектару під дією спеціальних ферментів слинних залоз. Потім бджола віддає краплинку майбутнього меду бджолі-приймальниці, яка його ковтає, а він знову з'являється на кінці хоботка. І так – 120-140 разів! Склад краплі змінюється. І нарешті приймальниця відкладає крапельку до стільників, де ще певний час вона «достигає», втрачаючи вологу, і стає густим та концентрованим медом. У складі меду нараховують біля ста хімічних речовин!

§ 16. ТИП МОЛЮСКИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТВАРИН ТИПУ МОЛЮСКИ

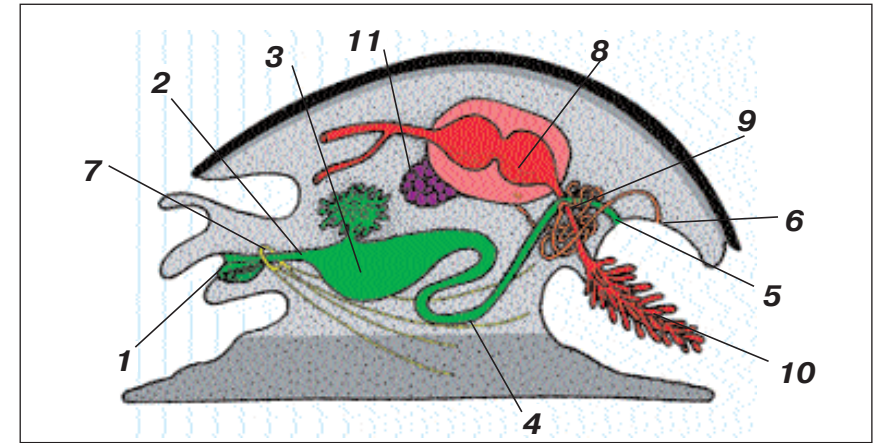
Поширення та умови існування. Немає, напевне, жодного з вас, хто б ніколи в житті не зустрічав цих тварин. Від усіх інших представників тваринного світу вони відрізняються наявністю зовнішнього вапнякового скелету – черепашки, або мушлі. На водяних рослинах ставків, тихих річок та озер можна зустріти ставковика із закрученою у спіраль черепашкою, різноманітних за формою, розмірами і кольором *котушок*. Деякі види котушок непогано почувають себе і в домашньому акваріумі, очищаючи



Мал. 63. Зовнішня будова слимака: 1 – голова; 2 – тулуб;
3 – нога; 4 – щупальця; 5 – черепашка; 6 – устя черепашки;
7 – верхівка черепашки

його стінки. На дні прісноводних водойм живуть *жабурниця* і *перлівниця*. На підводних скелях і на дні Чорного моря можна побачити *мідій*, *устриць*, *рапанів*. Добре відомі багатьом і такі тварини, як *кальмари*, *каракатиці*, *восьминоги*, що плавають у товщі води і поблизу дна теплих морів. А на суходолі досить звичайними є *слизні* і *виноградні слимаки*. Усіх цих різноманітних за будовою і біологією тварин об'єднує належність до типу Молюски, як одного з найбільших за видовим складом типів тварин.

Зовнішня будова. Молюски – тришарові тварини із двобічною симетрією тіла. Однак, у деяких видів, внаслідок закручування тіла у спіраль, відбулось зміщення органів. Тіло молюсків, на відміну від кільчастих червів, несементоване. Воно не має внутрішнього скелета (крім окремих видів головоногих молюсків). У більшості молюсків тіло складається з голови, тулуба і м'язового виросту – *ноги* (мал. 63). Подошва ноги виділяє слиз, за допомогою якого вона скочує по предметах. На нижній стороні голови знаходиться рот, а по боках – чуттєві щупальця. Поряд із щупальцями розміщені очі. Але у



Мал. 64. Внутрішня будова молюска: 1 – рот; 2 – стравохід;
3 – шлунок; 4 – кишечник; 5 – анальний отвір; 6 – протока
видільної системи; 7 – нерви; 8 – серце; 9 – нирки; 10 – зябра;
11 – статеві залози

деяких видів (беззубка, мідії) тіло має лише тулуб і ногу.

Покриви тіла. У більшості видів молюсків тіло сховане у вапнякову *черепашку* (мушлю). Вона або суцільна, як у равлика, або побудована з двох стулок, як у беззубки. У деяких молюсків черепашка недорозвинута (*слизні*) або зовсім відсутня (*восьминоги*, *кальмари*).

Черепашка молюсків складається з кількох шарів: поверхневого – *рогового* шару і внутрішнього – *вапнякового*, або *фарфорового*. У перлівниці є ще третій шар – *перламутровий*, який вистилає черепашку зсередини. Ріст молюсків супроводжується ростом черепашки, яка, подібно до деревини вищих рослин, має річні кільця. Шари, з яких складається черепашка, виділяються клітинами мантиї. *Мантия* – це шкірна складка, яка частково або повністю обгортає тіло молюска.

Внутрішня будова. Внутрішній простір між органами заповнений драглистою тканиною –

паренхімою. Тіло молюсків ніжне та м'яке. Від цієї особливості будови походить друга назва молюсків – *м'якотілі*, або *м'якуни*. Простір між тілом молюска і мантиєю називається *мантийною порожниною*. У цій порожнині знаходяться органи дихання. У неї також відкриваються отвори органів видільної, травної, статеві та інших систем (мал. 64).

Нервова система у більшості молюсків *розкидано-вузлового* типу і складається з кількох (до п'яти) пар вузлів, з'єднаних між собою ниткоподібними нервами. У головоногих молюсків усі вузли сконцентровані в єдину мозкову масу, яка знаходиться у хрящовій капсулі.

Травна система у молюсків поділена на *передню*, *середню* і *задню* кишки. У глотці більшості молюсків є мускульний язик із зубчиками, який називають *терткою*, або *радулою*. У молюсків добре розвинута *печінка* – найбільша травна залоза організму. Печінка виділяє травний сік до середньої кишки. Цей сік бере участь у перетравленні їжі.

Органи виділення виводять з організму продукти обміну речовин. У молюсків вони представлені *нирками*. Нирок у різних видів може бути від 1 до 6 пар. Через нирки проходить уся кров тварини. При цьому кров звільняється від надлишків води, солей і рідких продуктів розпаду. Нирки відкриваються в навколосерцеву сумку або в мантию.

Кровоносна система у тварин цього типу добре розвинена і *незамкнена*. Серце молюсків складається зі *шлуночка* і одного чи двох *передсердь*.

Органи дихання молюсків – *двохпірчасті* або *пластинчасті первинні зябра*. Наземні молюски (слимак) і вторинноводні, тобто ті, що у процесі еволюції знову перейшли до існування у воді (ставковик), мають *легені*.

Органи чуття у тварин цього типу представлені очима, щупальцями, органами рівноваги (статоцистами), а також нервовими рецепторами мантийної порожнини, що здатні сприймати хімічні подразники і запахи.

Розмноження та розвиток. Розмноження у молюсків виключно статеве. Більшість серед них – різностатеві тварини, хоч є і гермафродити (ставковик та котушки). Розвиток у деяких молюсків відбувається з перетворенням, але у більшості видів – *прямий*. Він нагадує стадії розвитку кільчастих червів.



Молюски – несегментовані безхребетні тварини, тіло яких складається з голови, тулуба і ноги. Зовні тіло вкрите шкірною складкою – мантиєю, а поверх мантиї – вапняковим зовнішнім скелетом – черепашкою. Черепашка захищає тіло і служить місцем прикріплення м'язів. Молюски в історичному розвитку походять від кільчастих червів.



1. Який загальний план будови мають усі молюски? За якими ознаками їх можна відрізнити від тварин інших типів? 2. Які способи життя вони ведуть? Відповідь проілюструйте. 3. Як побудована черепашка молюсків і яке значення вона має в їхньому житті? 4. У чому полягає особливість внутрішньої будови молюсків?

?1. Розгляньте «Дерево життя» (ст. 14). Знайдіть місце молюсків у системі органічного світу.

БУДОВА МУШЛІ МОЛЮСКІВ

Лабораторне дослідження



Мета: вивчити будову мушлі молюсків

Прилади і матеріали: колекції черепашок (черевоні, двостулкових), скальпель, розчин хлоридної кислоти, піпетка, чашки Петрі.

Хід роботи

1. Розгляньте запропоновані вам колекції черепашок молюсків. Спробуйте назвати молюсків, яким вони належать.

2. Зверніть увагу на колір черепашки. Спробуйте пояснити різноманітність форми і забарвлення мушлі молюсків як приклад пристосування тварин до умов існування.

3. Зішкрібіть скальпелем у будь-якому місці черепашки зовнішній шар. Будьте обережні при роботі зі скальпелем! Роздивіться порцеляновий шар. Крапніть на нього краплю хлоридної кислоти. (Обережно! Пригадайте правила поводження з кислотами) Що спостерігаєте? Опишіть свої спостереження.

4. Розгляньте внутрішню частину черепашки.

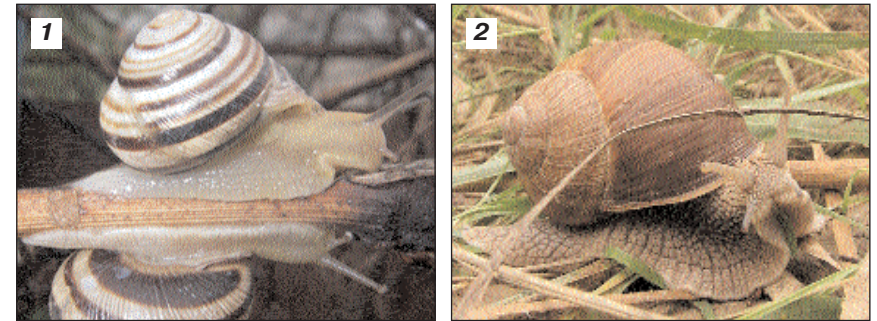
5. Замалюйте черепашку і зробіть відповідні підписи.

6. Зробіть висновок.

§ 17. РІЗНОМАНІТНІСТЬ МОЛЮСКІВ

Тип Молюски об'єднує біля 130 тис. сучасних видів молюсків з яких приблизно 330 видів зустрічається на території України. Найвідомішими в ньому є класи Двостулкові, Черевоногі й Головоногі молюски.

Клас Черевоногі – найбагатший за формами і видовим складом клас м'якунів. До нього відносять близько 100 тисяч видів (в Україні – біля 250). Більшість серед черевоногих молюсків – морські тварини. Однак деякі види пристосувались до життя у прісних водоймах і на суходолі (мал. 65). Розміри тіла молюсків цього класу сягають від 2-3 мм до кількох десятків сантиметрів. Найбільшим черевоногим молюском вважають гігантського австралійського



Мал. 65. Черевоногі молюски: 1 – садовий слимак; 2 – виноградний слимак

трубача, який мешкає біля Північного узбережжя Австралії. Його черепашка досягає 90 см. Типовою ознакою черевоногих є закручена у спіраль черепашка. Її форма і розміри у представників цього класу дуже різноманітні, а у деяких черевоногих молюсків, таких як голі слизні, черепашки зовсім відсутні.

Тіло молюска прикріплюється до черепашки особливими м'язами, завдяки яким воно повністю втягується у її порожнину. Вхід до черепашки називається *устям*. Тіло равликів поділяється на голову, тулуб і ногу. На голові розташовані органи дотику – щупальця, органи зору – прості очі. На черевній частині тулуба знаходиться мускулиста *нога* з підшвою. Повільне пересування черевоногих пов'язане з хвилеподібним скороченням м'язів ноги.

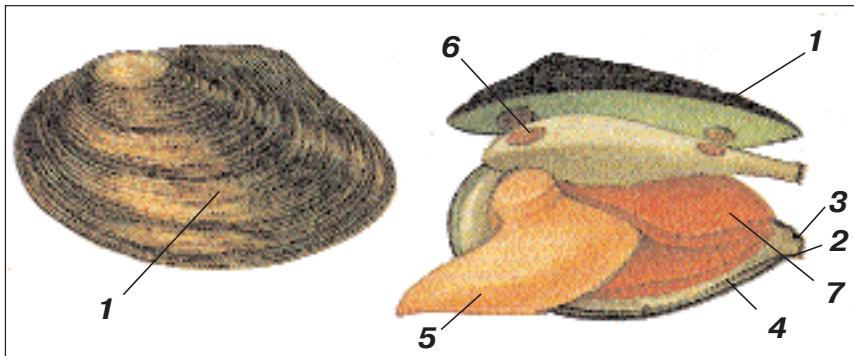
Черевоногі мають по одній легені, нирці і статевій залозі. Більшість молюсків цього класу дихають зябрами, але зустрічаються і ті, що дихають своєрідними легенями.

Представники класу черевоногих живляться в основному рослинною їжею. До речі, саме рослиноїдні молюски є найзубатішими тваринами. За допомогою «тертки», на якій може бути більше тисячі рогових зубчиків, вони здирають верхній шар листка. При

масовому розмноженні, деякі черевоногі здатні завдавати великої шкоди рослинництву. Зокрема це такі види як виноградний і садовий слимак, голі слизні, ставковик великий і ставковик малий, рогова котушка. У морях можна зустріти таких хижаків як рапана, мурекс. Зустрічаються серед черевоногих і отруйні, це різноманітні молюски роду конус.

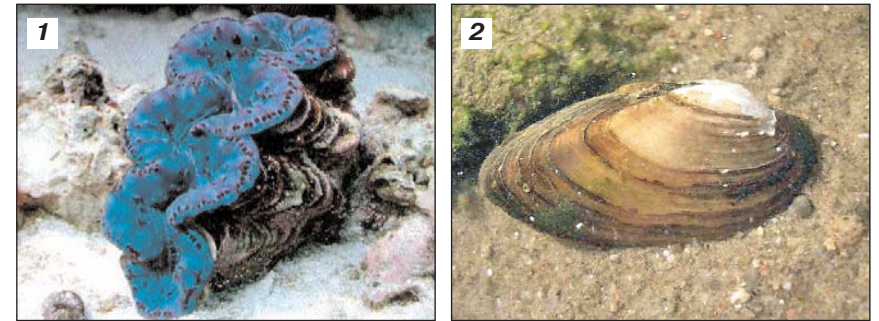
Двостулкові молюски. Клас Двостулкові молюски представлений морськими або прісноводними, малорухливими організмами, що населяють дно водоймищ. У світовій фауні їх близько 5 тис. видів, з них в Україні – близько 80. Це виключно водні тварини.

Тіло молюсків цього класу складається з *тулуба* і *ноги* і сховане у двостулкову черепашку (мал. 66) Нога служить для повзання і під час руху на піску від неї залишається слід. Передній кінець черепашки більш округлий, задній – звужений і видовжений. На задньому кінці між стулками видно отвори – *сифони*. Стулки черепашки з'єднуються на спинній стороні еластичними *зв'язками*. За допомогою них черепашка розкривається і закривається. Якщо на березі водойми



Мал. 66. Зовнішня і внутрішня будова двостулкового молюска:

1 – черепашка; 2 – ввідний сифон; 3 – вивідний сифон;
4 – мантия; 5 – нога; 6 – м'яз замикач; 7 – зябра



Мал. 67. 1 – тридакна гігантська; 2 – перлівниця

ви побачите закриту черепашку, це означає, що в ній знаходиться живий молюск. У мертвого молюска стулки розкриті. Розміри черепашок у двостулкових коливаються від 1-2 мм до 1,4 м у діаметрі, як у морського молюска *тридакни* (мал.67). Деякі екземпляри тридакни важать до 300 кг!

Черепашка двостулкових молюсків має внутрішній перламутровий шар, який утворюється клітинами мантиї. Якщо будь-яке стороннє тіло (піщинка тощо) опиниться у мантийній порожнині двостулкового молюска, воно почне обростати шарами перламутру. Так утворюється перлина. Та лише у небагатьох (*перлова скойка*) перлина має правильну форму, приваблює забарвлення і ціниться ювелірами. При штучному отриманні перлів, перлову скойку у великих кількостях розводять у спеціальних бухтах. У мантийну порожнину цих молюсків кладуть намистинку, яка згодом вкривається тонким шаром перламутру.

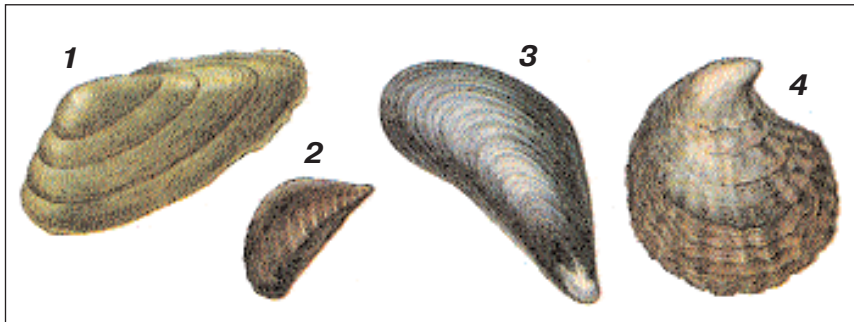
За способом живлення двостулкові молюски є фільтраторами: вони пропускають через мантийну порожнину воду, поглинаючи при цьому дрібні організми.

У водоймах нашої країни найпоширенішими двостулковими молюсками є беззубка або жабурниця,

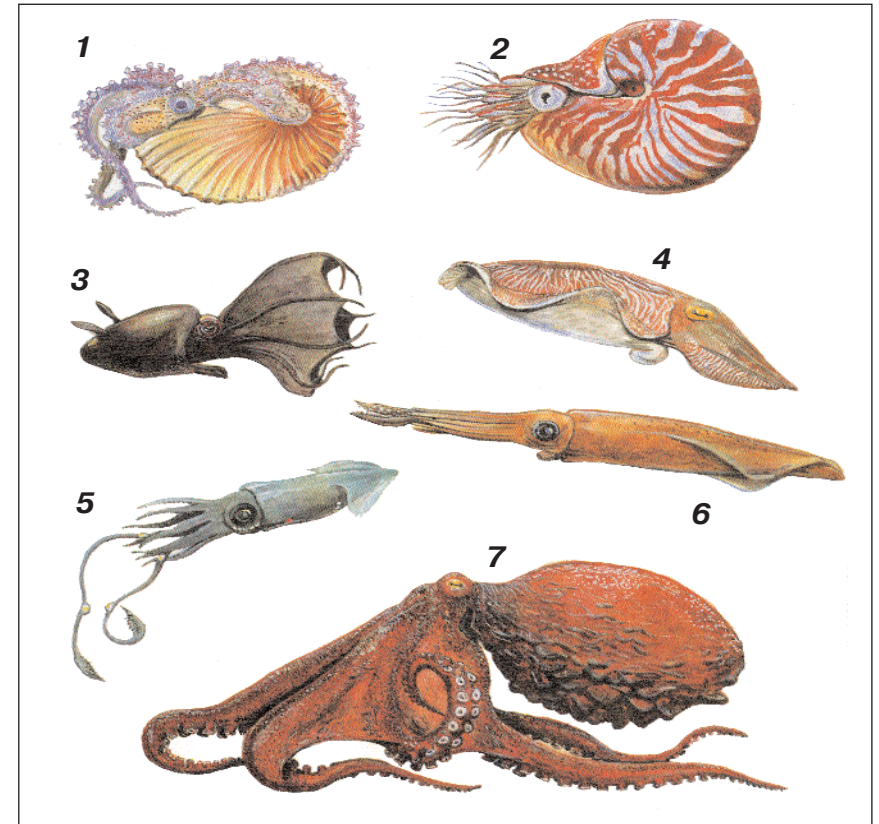
перлівниця, шаровки, дрейсени, мідії, устриці, гребінці (мал. 68).

Головоногі молюски (мал. 69). До цього класу відносяться високоорганізовані молюски. Їх налічується біля 600 видів. Головоногі заселяють, в основному, теплі моря. У більшості з них черепашка зникла у зв'язку з переходом до активного способу життя і лише у деяких під шкірою збереглися її залишки. Тіло головоногих має видовжену форму із двобічною симетрією та чітким поділом на голову і тулуб. Одна частина ноги перетворилась на щупальця з присосками. Щупальця знаходяться на голові, оточуючи ротовий отвір. Друга частина ноги утворює лійку, яка служить для реактивного руху. Вода через широку щілину лійки всмоктується у мантийну порожнину, а потім із силою виштовхується з неї, а молюск рухається у протилежний бік. Пригадайте, у яких тварин ви вже зустрічали такий тип руху?

У мантийній порожнині головоногих знаходяться зябра і вивідні отвори органів травної, видільної, статеві систем, а також особливої залози – «чорнильного мішка». За допомогою виділень «чорнильного мішка» молюск, як за димовою завісою, ховається від ворогів. У восьминога рідина, що



Мал. 68. Двостулкові молюски: 1 – перлівниця; 2 – дрейсена; 3 – мідія; 4 – гребінець



Мал. 69. Головоногі молюски: 1 – аргонавт; 2 – наутилус; 3 – восьминіг вампір; 4 – каракатиця; 5 – кальмар Лоліго; 6 – кальмар тихоокеанський; 7 – восьминіг далекосхідний

випущена з чорнильного мішка, імітує обриси його тіла. Переслідувач восьминога дуже часто женеться не за молюском, а за його чорнильною копією.

Порівняно з іншими молюсками, найбільшого розвитку в головоногих, досягає нервова система. Нервові вузли їх злились і утворили великий «головний мозок». У них також добре розвинені органи чуття. Очі головоногих за складністю будови нагадують очі риб, а за гостротою зору не поступаються людині та здатні до *акомодації* (від лат. «акомодатіо» –

приспосовування) – зміни кривизни кришталика, що дозволяє чітко бачити предмети, які розташовані на різній відстані. У співвідношенні до тіла розміри очей вражають: у *гігантського спрута* очі розміром з невелике колесо (до 40 см). Добре розвинені у головоногих і такі органи чуття, як орган нюху (нюхальні ямки під очима), смаку (рецептори, що розташовані на щупальцях і навколо рота), рівноваги (статоцисти).

Головоногі молюски – хижаци, які активно полюють на здобич. Основна їхня їжа – риба, краби та інші молюски. Рот у них невеликий. Він веде до глотки, яка має дзьоб, що нагадує дзьоб папуги. Від глотки до шлунку тягнеться тонкий стравохід, який з усіх кінців оточений головним мозком. Ось чому, не зважаючи на великі розміри, головоногі здатні ковтати лише маленькі шматочки їжі (завбільшки з мурашку). А для подрібнення їжі на язичці у них є багато рогових зубчиків. Подрібнена їжа потрапляє до шлунку, куди відкриваються протоки травних залоз (печінки, підшлункової залози).

На відміну від інших молюсків, кровносна система у головоногих майже замкнена. Капіляри від артерій і вен у шкірі та м'язах безпосередньо переходять один в одного. Лише у деяких місцях між ними залишається невеликий простір – *лакуни*. Серце в головоногих, як правило, має один шлуночок і два або чотири передсердя. У деяких серце не одне, а – три. Дивна у головоногих і кров. Вона блакитного кольору внаслідок наявності в ній пігменту, до складу якого входить йон Купруму.

Роль та значення молюсків у екосистемах. Молюски відіграють велику роль у природі та життєдіяльності людини. Вони є ланкою ланцюга живлення, біофільтраторами водойм, регуляторами чисельності дрібних безхребетних. Багатьох молюсків, наприклад, *виноградного слимака, мідії, устриці,*

рапана, кальмарів, каракатиць та *восьминогів* людина використовує в їжу. Яскраві черепашки екзотичних тропічних морських молюсків служать чудовими прикрасами, а черепашка молюска каурі до початку ХХ ст. була роздрібною монетою у деяких народів Східної Африки. Деякі види морських і прісноводних двостулкових молюсків утворюють всередині своїх черепашок вишукані і коштовні перлини, а із самих черепашок перлівниць виготовляють перламутрові вироби та одержують природний перламутр. Із вмісту «чорнильного мішка» каракатиць виробляють коричневу фарбу – сепію, а також натуральну китайську туш.

Молюски можуть приносити велику шкоду сільському господарству. Слимаки та слизні вдень ховаються під камінням, а у вологу погоду і вночі з пошкоджують молоді сходи озимої пшениці, картоплі, капусти, суниці тощо. Боротися зі слимаками дуже складно. У боротьбі з цими шкідниками людині активно допомагають туруни, жаби та їжаки. Шкоду приносить і хижий молюск *рапана*. Цього великого равлика ненароком завезли з тропіків до Чорного моря і там він добре прижився. М'ясо рапани їстівне. Його привабливу мушлю використовують у якості попільничок або прикрас. Рапана, поїдає цінних промислових молюсків (устриць і мідій), зменшує їх промислові запаси, тому устричні парки у морі від неї відгороджують своєрідними парканами. Двостулковий молюск *корабельний черв* своєю гострою черепашкою прогризає ходи всередині деревини, тим самим пошкоджує підводні дерев'яні будівлі або днище судна. Молюск *дрейсена* завдає шкоди, розмножуючись у великих кількостях у трубах водогонів, закупорює їх і псує воду.

Деякі червононогі молюски, зокрема, ставковик малий, є проміжними хазяїнами для червів-паразитів людини і тварин.



До Червоної книги України занесені 20 видів молюсків, серед них *устриця їстівна*, *слимак великий строкатий*, *ставковик потовщений*.



Молюски в екосистемах входять до складу ланцюгів живлення, використовуються людиною в їжу, як корм для свійських тварин, продукти їх життєдіяльності (перламутр, перлини та черепашки) використовуються, як ювелірні та декоративні вироби тощо. Серед молюсків є шкідники та проміжні хазяїни паразитичних червів.



1. Назвіть молюсків, що зустрічаються на території України та яке значення вони відіграють в екосистемах? 2. Чим відрізняється будова тіла та черепашки червононогих та двостулкових молюсків? 3. Як рухаються молюски? Наведіть приклади молюсків із різними типами рухів? 4. Яких головоногих молюсків ви знаєте? Де вони існують та яке мають значення?
?1. Чому головоногі молюски у порівнянні з іншими класами знаходиться на вищому рівні організації? Спробуйте це довести. 2. Заповніть таблицю:

Таблиця 6. Порівняльна таблиця організації класів типу Молюски

| Ознаки порівняння | Клас Червононогі | Клас Двостулкові | Клас Головоногі |
|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| Середовище існування | | | |
| Симетрія тіла | | | |
| Органи дихання | | | |
| Органи виділення | | | |
| Наявність та форма черепашки | | | |
| Розмноження | | | |
| Роль в природі | | | |
| Значення в житті людини | | | |
| Представники | | | |



Міні-проект

Як утворюються перлини. Стань на хвилинку шукачем перлин і ознайом своїх однокласників із тим, що таке перлини, як вони утворюються, як їх добувають. Допоможе тобі в цьому інформація з літературних джерел та інтернет-ресурсів.



Якщо хочете більше дізнатись про молюсків, завітайте на www.pip-mollusca.org

§ 18. ПАРАЗИТИЧНІ БЕЗХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ

Серед багатоклітинних безхребетних тварин зустрічається значна кількість видів організмів які використовують інші живі організми як середовище життя або джерело їжі. Такі організми називають *паразитами*. Вивчає різноманітність паразитичних організмів, їх поширення, походження особливості життєдіяльності і будови наука *паразитологія*.

Зовнішні паразити паразитують на тілі хазяїна і зв'язані з його покривами. Наприклад, кліщі, блохи, воші, клопи. Ці членистоногі живляться кров'ю теплокровних тварин або людини. Висмоктуючи кров вони можуть переносити збудників різноманітних захворювань. Усі зовнішні паразити мають ряд пристосувань до свого способу життя: дрібні, інколи мікроскопічні, розміри тіла, чіпки кінцівки, ротовий апарат колючо-смоктального типу.

Більшість серед кліщів – паразити усіх існуючих на землі тварин та рослин. Є серед них переносники небезпечних інфекційних хвороб. Наприклад, *тайговий кліщ (мал. 44,1)* може переносити збудника смертельної хвороби енцефаліту. Енцефаліт – це

небезпечно вірусне захворювання, що викликає запалення головного мозку

Носіями цієї смертельної хвороби є дрібні гризуни (білка, бурундук та ін.). Кліщ, що паразитує на цих тваринах може кусати і людину. При цьому разом із слиною переносить збудника енцефаліту від тварини до людини. Тому людям, що працюють у тайзі, періодично роблять щеплення проти енцефаліту. *Собачий кліщ* також зовнішній паразит людини чи тварини. Він може бути переносником хвороби Лайма.

Будьте обережні у лісі, особливо у весняно-літній період. Після прогулянки оглядайте відкриті ділянки тіла. Перед тим, як витягти кліща із шкіри потрібно змастити олією або якоюсь іншою маслянистою рідиною його черевце. Це призведе до закупорки дихалець і кліщ сам намагатиметься вилізти із шкіри людини.

На свійських тваринах можуть паразитувати *свербуни-нашкірники* та *свербуни-шкіроїди*. Ці кліщі дошкуляють тваринам, знижують їх продуктивність і погіршують якість шкіри. Паразитом людини є мікроскопічний кліщ *коростяний свербун*, який утворює довгі ходи в верхніх шарах шкіри, викликаючи при цьому сверблячку. Самки цього кліща, виходячи з ходів, відкладають яйця на поверхню шкіри ураженого. Тому ця хвороба здатна передаватись від людини до людини при користуванні спільними речами, через рукостискання тощо.

Кліщі роду *Демодекс* паразитують на шкірі собак, але можуть уражати і людину. Вони мають надзвичайно дрібні розміри і викликають запалення волосяних цибулин – *демодекоз*.

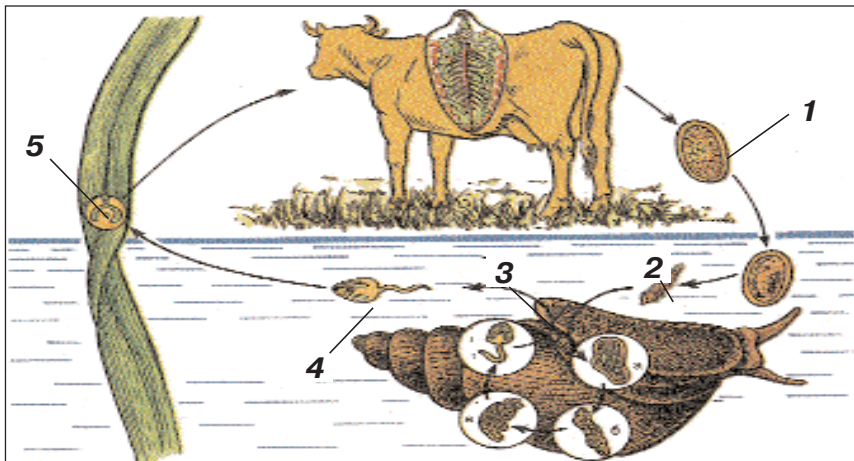
Велика кількість зовнішніх паразитів є серед комах. Зокрема, клопи можуть бути паразитами

птахів, ссавців та людини (клоп постільний). Воші, нелітаючі комахи, що живляться кров'ю людини, є переносниками таких небезпечних захворювань як висипний і поворотний тиф. Блохи, кровосисні паразити теплокровних тварин, можуть переносити чуму, туляремію, гепатит тощо.

Внутрішні паразити паразитують у внутрішніх порожнинах, тканинах і клітинах живих організмів. До таких паразитів належать велика кількість представників типу Плоскі та типу Круглі черви. Часто їх називають узагальненою назвою – *гельмінти*, а хвороби, які вони викликають – *гельмінтози*. Ці паразити поселяються всередині кишечника людини, можуть уражати печінку, легені, серце і головний мозок. Вони добре пристосовані до внутрішнього паразитизму: мають спрощену будову тіла, у них відсутні органи чуття, у багатьох відсутня або спрощена травна система, добре розвинена статеві система і органи прикріплення (присоски, гачки), якими вони тримаються за стінки кишечника чи присмоктуються до стінок органів, щільні зовнішні покриви, які захищають їх від дії травних соків хазяїна.

Хазяїном паразита називають організм у якому цей паразит розвивається. Розрізняють проміжного і остаточного хазяїна. Якщо в тілі хазяїна паразит перебуває лише у стадії личинки, то це *проміжний хазяїн*. Якщо ж в тілі хазяїна живе і розмножується дорослий статевозрілий паразит, то це *остаточний хазяїн*.

Найнебезпечнішими паразитами людини і різноманітних тварин є сисуні та стьожкові черви. Найчастіше вони паразитують у печінці великої рогатої худоби (*печінковий сисун*), кішки (*котячий сисун*) та інших тварин, забиваючи їх жовчні протоки. *Сисун кров'яна двоустка*, що зустрічається в Єгипті та



Мал. 70. Розвиток печінкового сисуна: 1 – яйце; 2 – личинка з війками; 3 – розвиток личинки у організмі ставковика малого; 4 – личинка з хвостиком; 5 – циста

Індії, паразитує у сечовому міхурі і кровоносних судинах хребетних тварин. Сисуни, переважно дуже дрібні черви: від декількох міліметрів до 5 см. Тіло їх вкрите товстою оболонкою. У них є дві присоски: на передньому кінці тіла – ротова і посередині – черевна. Ротовий отвір у сисунів веде до дуже розгалуженого кишечника.

Розвиток сисунів і інших паразитичних червів відбувається з перетворенням та зі зміною хазяїв. Розглянемо **цикл розвитку печінкового сисуна**, паразита великої рогатої худоби (мал. 70). Уражені ним корови (остаточний хазяїн) зменшують надої молока і з часом гинуть, бо у них повністю руйнується печінка. Паразит продукує величезну кількість яєць. Для їх подальшого розвитку вони обов'язково повинні потрапити у водне середовище. У воді з яйця виходить вкрита війками личинка. Для подальшого розвитку їй необхідно потрапити в організм прісноводного равлика – *малого ставковика*, в тілі якого личинка розмножується без запліднення. Розвиваючись у тілі молюска ця

личинка дає безліч (до 160) нових поколінь личинок. Хвостаті личинки останнього покоління розриваючи покрив тіла молюска виходять назовні. Розташовуючись на прибережній рослинності, вони вкриваються захисною оболонкою і утворюють нерухому *цисту*. Разом із травою і водою інцистовані личинки потрапляють до кишечника остаточного хазяїна – корови, а іноді і людини. У заражених паразитом організмів руйнується печінка, що може закінчитись смертю.

До небезпечних внутрішніх паразитів людини і тварин належать бичачий та свинячий ціп'як, ехінокок, широкий стьожак, які належать до типу Плоскі черви та аскариди, гострики, трихінели – представники типу Круглі черви.

Щоб уникнути небезпеки ураження гельмінтами потрібно дотримуватись правил гігієни, вживати м'ясо тварин після термічної обробки, проводити ветеринарне обстеження свійських тварин.



Серед безхребетних тварин є велика кількість паразитичних організмів. Вони можуть паразитувати як на поверхні організму так і всередині. Усі паразити є небезпечними для організму хазяїна. Вони можуть переносити збудників рідноманітних хвороб або самі викликати різноманітні захворювання рослин, тварин та людини. Щоб унебезпечити себе від зараження потрібно знати особливості розмноження та розвитку паразитів, середовища їх існування та шляхи зараження.



➡ 1. На які дві групи поділяють паразитичних безхребетних тварин? 2. Яка особливість будови зовнішніх паразитів? 3. До яких типів безхребетних належать зовнішні паразити? 4. Яка особливість будови внутрішніх паразитів? 5. Як пристосувалися паразитичні черви до існування всередині живих організмів?

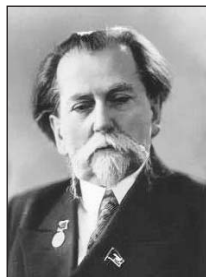
?1. Як, знаючи біологію і схему розвитку паразитичних плоских червів, уникнути зараження ними? (Відповідь побудуйте на конкретних прикладах). **2.** Які паразитичні плоскі і круглі черви поширені в Україні?



Для допитливих

К.І.Скрябін

Комплексна наука, яка всебічно вивчає паразитичних червів, або гельмінтів та спричинювані ними хвороби людини, тварин і рослин називається **гельмінтологією**. Виявлення суті паразитизму червів, шляхів поширення гельмінтів у природі, розробка загальних принципів боротьби й успіхи оздоровчих заходів у нашій країні стали підсумком зусиль великої групи вчених під керівництвом радянського вченого – академіка К.І. Скрябіна (1878-1972). Ним було організовано більш ніж 200 експедицій, у тому числі і в Україну, і виявлено основні осередки поширення паразитів. Велике значення у боротьбі з гельмінтами надається санітарному контролю за питною водою, перевірці м'яса на м'ясокомбінатах, виявленню і лікуванню уражених червами людей і тварин.

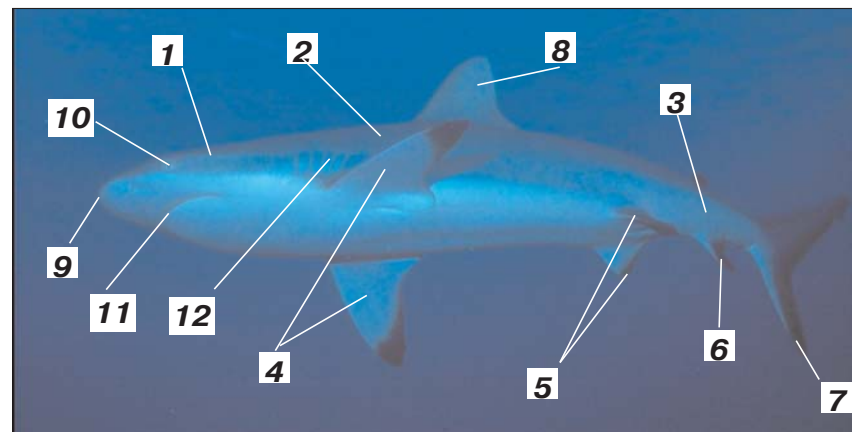


Мал. 71.
К.І. Скрябін.

§ 19. НАДКЛАС РИБИ. КЛАС ХРЯЦОВІ РИБИ

Риби – виключно водні тварини. Їх характерною ознакою є те, що тіло, як правило, вкрите лускою, органами дихання є зябра, парні кінцівки – у вигляді плавців. Надклас Риби поділяється на класи Хрящові і Кісткові риби.

Поширення та спосіб існування. Хрящові риби поширені в усіх океанах і морях, крім Каспійського.



Мал. 72. Зовнішня будова хрящових риб на прикладі акули:
1 – голова; 2 – тулуб; 3 – хвіст; 4 – грудні плавці; 5 – черевні плавці; 6 – анальний плавець; 7 – хвостовий плавець; 8 – спинний плавець; 9 – рostrум; 10 – око; 11 – рот; 12 – зяброві щілини

Вони – виключно морські жителі. Лише деякі види хрящових риб заходять у ріки. Хрящовим риbam притаманний вільноіснуючий спосіб життя, майже всі вони хижаки. Такі представники як акули, швидко пересуваються у товщі води, скати ведуть придонний спосіб життя.

Особливості зовнішньої будови. Скелет хрящових риб протягом усього життя залишається хрящовим, звідки й походить їх назва. Вони мають довжину тіла від 20 см до 15 м (китова акула). Форма тіла у хрящових риб або сплющена у спинно-черевному напрямку, як у ската, або видовжена, як у акули.

Розглянемо будову хрящових риб на прикладі акули. Багатьом ця тварина відома своєю ненажерливою та жорстокою вдачею. Тіло в акули торпедоподібне, що надає їй можливість розвивати велику швидкість. Воно поділяється на *голову, тулуб і хвіст*. Голова в акули плавно переходить у тулуб, який починається від останньої зябрової щілини, а закінчується отвором клоаки (мал. 72). Передня

частина голови в акул утворює виріст – *рострум*. На голові знаходяться очі, парні ніздрі і ротова порожнина. Рот розміщений на нижній частині голови у вигляді поперечної щілини. По боках голови відкриваються *зяброві щілини*, найчастіше їх 5 пар. Позаду очей є два отвори – *бризкальця*. Бризкальця ведуть до глотки та є рудиментами, тобто залишками зябрових щілин. Акула має *парні та непарні плавці*. Плавці у хрящових риб – це складки шкіри, всередині яких є хрящовий скелет у вигляді плавцевих променів. Парні (*грудні та черевні плавці*) розташовуються горизонтально. До непарних відносяться *спинний, хвостовий і анальний* плавці. Хвостовий плавець в акул асиметричний, нерівно-лопатовий. У його верхню велику лопать заходить вісь скелета.

Шкіра вкрита лусками, які мають пластинку та зубець. Вершина зубця спрямована назад і вкрита твердою емаллю, подібною до зубної емалі людини. Така луска називається *плакоїдною* (від грецьк. «плакоїс» – площина, поверхня). Зубці луски дрібні, але дуже міцні. У країнах, де ведеться промисловий вилов акул, їхня шкіра використовується місцевим населенням у якості наждачного паперу.

Особливості внутрішньої будови. Скелет акул складається із скелета голови (черепа), скелета тулуба (хребта), скелета кінцівок (плавців) і поясів кінцівок. Хребет хрящових риб поділяється на два відділи: *тулубовий і хвостовий*. До хребта приєднуються ребра, які захищають тіло риби з боків. Парні грудні і черевні плавці не прикріплені до хребта, а їхні *пояси кінцівок* лежать вільно у м'язах.

Плавального міхура у хрящових риб немає і тому, щоб триматись у товщі води, акул повинні весь час активно плавати.

Як і у всіх хребетних, нервову систему акул складають: *центральна нервова система* (головний і

спинний мозок) та *периферичні нерви*. *Головний мозок* у акул великий і має п'ять типових для хребетних відділів: передній, середній, мозочок, проміжний, довгастий. У акул добре розвинутий *передній мозок* (у них гарний нюх), *середній мозок*, що відповідає за зір, та *мозочок*. Великі розміри мозочка пов'язані зі складними рухами акул.

Травна система акул побудована згідно загальної схеми будови травної системи хребетних: *ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, тонка і товста кишки*. Щелепи ротової порожнини несуть великі дуже гострі зуби, що розміщуються в декілька рядів. Акула ними відкушує та розриває на шматки здобич. Бокові стінки глотки пронизують зяброві щілини. Останній відділ травної трубки впадає в особливий орган – *клоаку*. З травних залоз найбільшими у акул є *підшлункова залоза та печінка*, яка має *жовчний міхур*. Жовч емульгує (розбиває на дрібні крапельки) жири, що полегшує їх перетравлення.

Видільна система, як і у всіх хребетних, представлена парними *нирками*. Нирки фільтрують кров і звільняють її від продуктів обміну. В них відбувається утворення сечі. Вивідні канали нирок відкриваються в клоаку.

Органами дихання у хрящових риб є пластинчасті зябра. Зябрових кришок хрящові риби не мають. Цим вони відрізняються від кісткових риб. Щоб забезпечувати активний обмін води в зябрах, акулі потрібно постійно ковтати свіжі порції води та пропускати її через зяброві щілини.

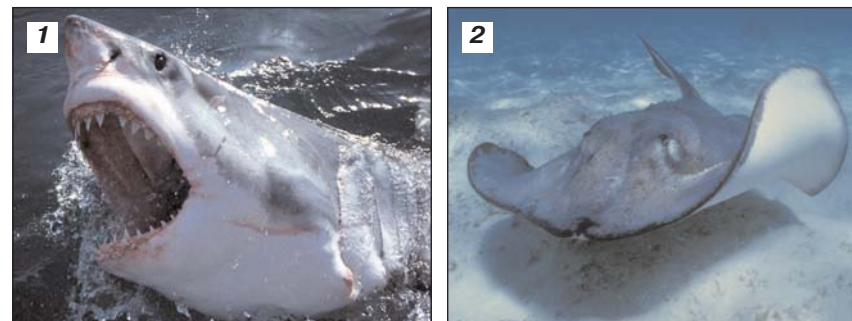
Кровоносна система. У риб уперше у ході еволюції з'являється *двокамерне серце*. Воно складається із *передсердя і шлуночка*. Кровоносна система у хрящових риб замкнена і має тільки *одне коло кровообігу*. Кров рухається в одному напрямку. У серці риб лише венозна кров.

З органів чуття у акул особливо добре розвинені органи нюху. Акула відчуває запах крові в радіусі декількох сот метрів і тому швидко відшукує свою жертву. Крім того, вона непогано бачить та чує. Для акул, що постійно та активно рухається у воді, надзвичайно важливим органом чуття є бічна лінія. Подібно до всіх риб, бічна лінія представлена каналом, що лежить у шкірі та сполучається з оточуючим середовищем через велику кількість отворів. За допомогою цього органу риби сприймають швидкість і напрямок руху води.

Розмноження та розвиток. Хрящові риби – роздільностатеві тварини. Запліднення, подібно до вищих хребетних, внутрішнє. Яйцеклітини хрящових риб, на відміну від яйцеклітин кісткових риб, великі та багаті на жовток. Яйця акул можуть мати різноманітні утворення для прикріплення до підводних предметів і досягати величини до 60 см.

Запліднені яйця затримуються в тілі риби і починають розвиватись. Спостерігається два види розвитку яєць: живородіння та яйцеживородіння. При живородінні (у акул-молот) зародок, подібно до ссавців, зв'язаний із кровоносною системою матері особливим утворенням – плацентою (від лат. «плацента» – дитяче місце). Через кровоносні судини плаценти зародок отримує поживні речовини, а продукти обміну виводяться. При яйцеживородінні (морський ангел), яйце лише затримується у материнському організмі і розвивається за рахунок поживних речовин жовтка. Від своїх оболонки зародок звільняється у організмі матері.

Різнманітність та значення хрящових риб. Ряд Акул. Відомо близько 10 родин акул. Загальна їх кількість 250 видів. Акули – ненажерливі хижаки, що живляться головоногими моллюсками, креветками, різноманітною рибою, морськими зміями, черепаками і навіть дельфінами.



Мал. 73. Хрящові риби: 1 – акула гігантська; 2 – скат звичайний

Найменшими за розмірами є акули родини Котячих акул: *куницева* (30 см) та *котяча* (50 см). Найбільшими за розмірами не тільки серед акул, але і серед сучасних риб є *китова* та *гігантська акула*. Довжина їх сягає 15-20 м, а вага до 14-20 тонн (мал. 73, 1). Зовнішнім виглядом і способом живлення ці акули дуже нагадують морського ссавця кита. Подібно до нього, вони живляться дрібною рибою та планктонними рачками і зовсім безпечні. Небезпечні вони хіба що для судноплавства. Поширені гігантські акули у субтропічних і тропічних водах усіх океанів. Цікаву форму роstrumu має *акула-молот*, яка, між іншим, є людоджером. Крім неї, близько 50 видів акул вважаються небезпечними для людей. Серед них *сіра* (до 5 м), *блакитна* (до 4 м), *біла* (до 6 м), *тигрова* (довжиною до 9 м) акули, *кархародон* (до 12 м) та інші.

Деякі з акул такі, як колюча, або катран, що поширені у помірних водах Японського, Білого, Берингова, Чорного та ін. морів шкодять рибальству, поїдаючи промислову рибу. Є серед акул і об'єкти промислового вилову. Особливо цінуються гурманами жирні плавці акул, з яких варять делікатесний суп. З печінки акул отримують технічний риб'ячий жир. Деякі акули, подібно до скатів, мають пласке тіло. Це,

наприклад, акула морський ангел (до 2,5 м), яка поширена вздовж європейського узбережжя океану і веде *бентосний*, тобто придонний спосіб життя.

Ряд Скати (мал. 73, 2). До цього ряду належать риби, що мають сплющене в спинно-черевному напрямку тіло і дуже розвинуті грудні плавці. Тіло скатів голе або вкрите, як і у акул, плакоїдною лускою. У зв'язку із сплюсненням тіла, зяброві отвори у скатів розташовані на черевній стороні. Бризкальця у скатів розвинені краще, ніж в акул. Колір верхньої частини тіла у скатів часто імітує колір дна. Скати пристосувались до малорухомого способу життя, вони подовгу можуть не ворушитись, підстерігаючи свою здобич. Під час плавання скати хвилеподібно рухають грудними плавцями. Їхні зуби – тупі, пристосовані до перемелювання черепашок молюсків і панцирів ракоподібних, які є їх їжею.

До ряду Скати належить близько 350 видів. Найвідоміші серед них *звичайні* скати. Вони, як і акули, мають рострум і хвіст з ледь помітним плавцем. До звичайних скатів відноситься *шипуватий* скат, або *морська лисиця*. Він живе на невеликих глибинах і зустрічається в Чорному морі, де його добувають заради жиру.

Скати-хвостоколи характеризуються круглим плавцем та зазубреною голкою, яка лежить у основі хвоста і служить засобом захисту. В Україні цей вид зустрічається в Азовському і Чорному морях.

Електричні скати мають округлу форму тіла і гладку шкіру, у них відсутній рострум. Існують вони, головним чином, у тропічних морях. У цих скатів між грудними плавцями і головою є електричні органи, у вигляді пігментних плям. Ці органи здатні створювати сильні розряди з напругою до 70 вольт та вражати доволі великих тварин і навіть людину.

Морські дияволи найбільші за розмірами серед скатів: ширина їхнього тіла до 6 м, а вага до 500 кг

(*скат манта*). Живуть вони в тропічних морях на великих глибинах.

Місцями скати дуже поширені, але промислового вилову їх не ведуть. Найчастіше їх виловлюють випадково, хоча м'ясо у них їстівне, а печінка містить жири, багаті на вітаміни.



Шкіра хрящових риб вкрита плакоїдною лускою, зяброві кришки і плавальний міхур відсутні, протягом усього життя у них зберігається хрящовий скелет.

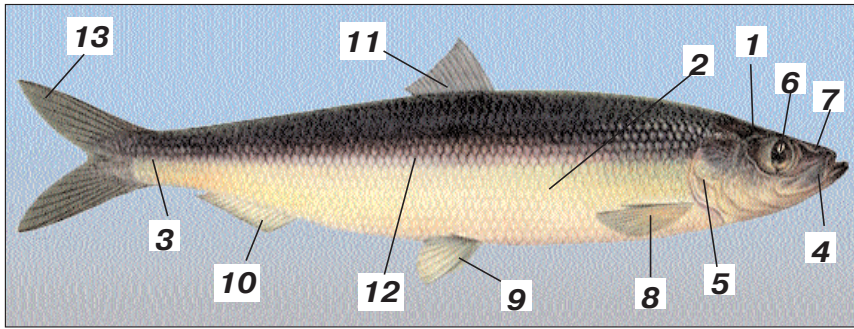


➤ **1.** За якими ознаками можна розпізнати в природі хрящову рибу, наприклад, акулу? **2.** Як пристосовані акули до життя у воді? **3.** Як розмножуються і розвиваються акули? **4.** Які акули є небезпечними для життя людини? **5.** Яке промислове значення мають хрящові риби і як їх використовує людина? **6.** Які особливості зовнішнього вигляду представників ряду Скати? **7.** Поясніть терміни: плакоїдна луска, орган бічна лінія, рострум, клоака, бризкальце, живородіння, плацента, яйцеживородіння. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

?1. Розгляньте «Дерево життя» (ст. 14), знайдіть місце класу Хрящові риби у системі органічного світу. **2.** Порівняйте будову тіла та спосіб життя тварин ряду Акули та Скати.

§ 20. НАДКЛАС РИБИ. КЛАС КІСТКОВІ РИБИ

Поширення та спосіб існування. Кісткові риби поширені в прісних та солоних водоймах, включаючи гарячі джерела і підземні печерні озера. Прісноводні риби – типові мешканці наших водойм – мешкають як у проточних (форель, лосось, судак, сом), так і в стоячих водах (карась, в'юн). Серед прісноводних зустрічаються *прохідні* риби, які для розмноження мігрують або з моря в ріки (осетер, оселедець



Мал. 74. Зовнішня будова кісткової риби: 1 – голова; 2 – тулуб; 3 – хвіст; 4 – рот; 5 – зяброва кришка; 6 – око; 7 – ніздря; 8 – грудний плавець; 9 – черевний плавець; 10 – анальний плавець; 11 – спинний плавець; 12 – бічна лінія; 13 – хвостовий плавець

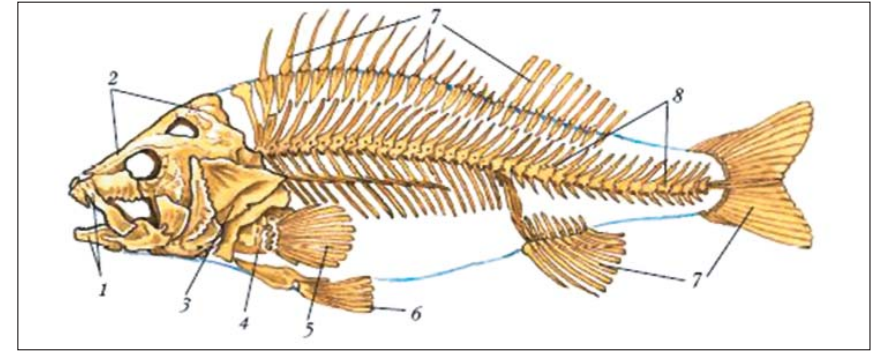
чорноморський), або з прісної водойми в моря (вугор). Риби, які живуть в опріснених районах морів, а розмножуються в ріках (лящ, судак та ін.) називаються *напівпрісними*.

Живляться риби рослинною їжею або безхребетними тваринами. Хижі види полюють на дрібну рибу, нерідко свого ж виду, часто поїдають ікру.

Особливості зовнішньої будови. Подібно до хрящових риб, тіло кісткових поділяється на 3 відділи: *голову, тулуб і хвіст*. По бокам голови розташовані *очі*, які не мають повік. Спереду очей знаходяться *парні ніздрі* (мал. 74).

У більшості кісткових риб тіло обтічне, добре пристосоване для швидкого пересування у воді. Цьому ж сприяє і слиз, що виділяється шкірою. Донні риби мають плоску форму тіла (камбала), ті, що плавають у товщі води – веретеноподібну (тріска). Зустрічаються риби стрічкоподібної (вугор), кулястої форми (морський їжак).

Шкіра кісткових риб вкрита кістковою лускою, яка покриває все тіло, крім голови. Луски у кісткових риб накладаються одна на одну як черепаця. Кожна луска



Мал. 75. Скелет риби: 1 – щелепи; 2 – мозковий відділ черепа; 3 – зяброві кришки; 4 – плечовий пояс; 5 – грудний плавець; 6 – черевний плавець; 7 – кісткові промені плавців; 8 – хребет

– це тонка, овальна пластинка, яка заглиблена в шкіру. Подібно до деревини покритонасінних, вона має річні кільця, за якими легко визначити вік риби.

Забарвлення тіла риб досить різноманітне і залежить від середовища існування. Спинна частина завжди забарвлена темніше ніж черевна. Це дозволяє рибам бути менш помітними у воді і є одним з прикладів пристосувальних властивостей тварин до оточуючого середовища.

Кісткові риби, як і акули – відмінні пловці завдяки добре розвиненим парним і непарним плавцям. До парних належать *грудні і червні*, а до непарних – *спинний, хвостовий і анальний* плавці. На відміну від акул, усі плавці кісткових риб підтримуються кістковими променями.

Особливості внутрішньої будови. Опорно-рухова система. Скелет у переважної більшості риб цього класу – *кістковий*. У ньому розрізняють *скелет голови (черепа)*, *скелет тулуба (хребет)* та *скелет парних кінцівок*. Череп кісткових риб має два відділи: *мозковий*, всередині якого знаходиться мозок, та *зяброво-щелепний*, що складається зі скелету *щелеп, зябрових дуг і зябрових кришок*. Скелет хребта

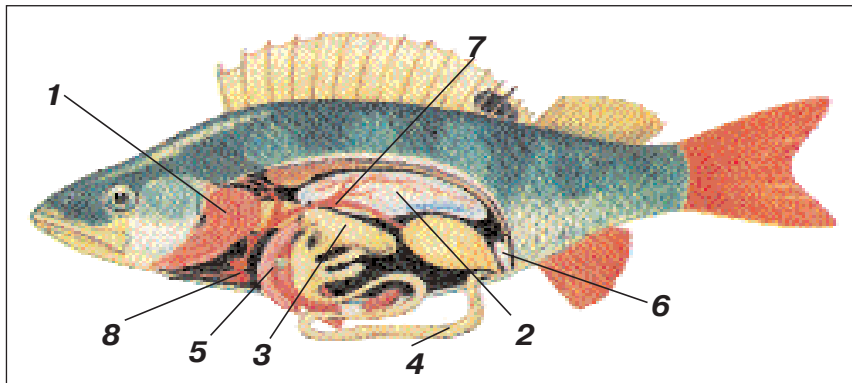
кісткових риб складається з *хребців*. Тіло кісткового хребця вгнуте з двох боків, має *верхні* та *нижні дуги*. Верхні дуги утворюють *хребетний канал*, всередині якого знаходиться спинний мозок. До нижніх дуг тулубових хребців прикріплюються ребра. У риб вони вільно закінчуються в м'язах (*мал. 75*).

Мускулатура тулуба і хвоста у кісткових риб, як і у хрящових, поділена на сегменти. Плавці, щелепи і зяброві кришки рухаються завдяки окремим групам м'язів.

Нервова система кісткових риб подібна до нервової системи хрящових риб.

Травна система кісткових риб подібна до хрящових. Довжина кишечника у кісткових риб залежить від типу їжі. У рослиноїдних риб він довший. У більшості кісткових риб є *плавальний міхур* (*мал. 76*). Його стінки мають кровоносні судини, а порожнина заповнена газами. Плавальний міхур дозволяє риbam швидко занурюватись і вспливати. У деяких видів (коропоподібні) він з'єднаний з травною системою.

Органи виділення у кісткових риб – нирки. Це – червоні стрічкоподібні тіла, які тягнуться вздовж



Мал. 76. Внутрішня будова кісткової риби: 1 – зябра; 2 – плавальний міхур; 3 – шлунок; 4 – кишка; 5 – печінка; 6 – сечовий міхур; 7 – кровоносна судина; 8 – серце

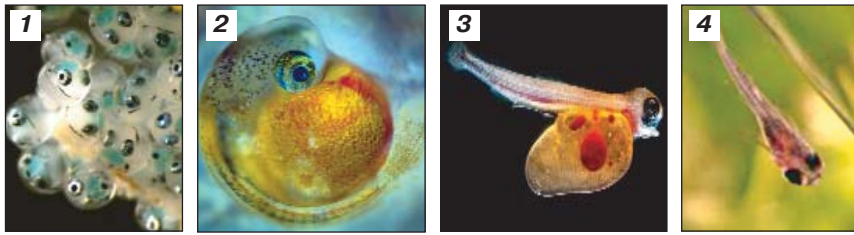
хребта. Від кожної нирки відходять *сечоводи*, по яких сеча стікає в *сечовий міхур*. На відміну від хрящових риб, у кісткових клоаки немає і видільна система відкривається назовні самостійним отвором, що знаходиться біля анального плавця.

Кровоносна система у кісткових риб подібна до хрящових. У зв'язку з тим, що у риб лише одне коло кровообігу, а у серці міститься лише венозна кров, обмін речовин у них уповільнений і вони відносяться до *холоднокровних тварин*.

Дихальна система у кісткових риб, на відміну від хрящових, більш високоорганізована. Вона представлена *зябрами*. Зябра складаються із п'яти зябрових дуг. На них розміщені *зяброві пелюстки*, у яких відбувається газообмін, та *зяброві тичинки*, через які при диханні проціджується вода, що потрапляє до зябрової порожнини через рот. Вода із цієї порожнини активно виштовхується внаслідок руху зябрових кришок.

Органи чуття. У риб є органи зору очі, які розташовані по боках голови. Повіки у риб відсутні. Орган слуху риб представлений парою *внутрішніх вух*, які знаходяться в спеціальних слухових западинах черепа. Звукові хвилі до вуха проходять через тонкі кістки черепа. Орган нюху має вигляд невеликих парних мішечків, які сполучаються із зовнішнім середовищем ніздрями, а орган смаку – вигляд *смакових брумьок*, що розташовані в ротовій порожнині та на губах. Дотикові клітини у риб розкидані по всьому тілу. Особливим органом чуття, властивим лише риbam, є *бічна лінія*. Будь-які коливання води (напрямок течії та її швидкість) риба вловлює за її допомогою.

Розмноження та розвиток. Кісткові риби – переважно роздільностатеві тварини, дуже рідко серед



Мал. 77. Розвиток кісткових риб:

1 – ікра; 2 – розвиток ікринки; 3 – личинка; 4 – мальок

них зустрічаються гермафродити (морський окунь). У самок є парні яєчники, що продукують яйцеклітини – *ікринки*. У самців є парні сім'яники, або *молоки*, в них розвиваються сперматозоїди. Ікра риб багата на жовток, бо наступний її розвиток, за виключенням деяких живородних видів (гуппі, мечоносці), відбувається у зовнішньому середовищі.

Період розмноження у житті риб називають *нерестом*. *Нерест* – це відкладання рибами статевих продуктів: сім'яної рідини (молочка) і яєць (ікри) з їх наступним заплідненням. У період нересту самки кісткових риб відкладають ікру безпосередньо у воду, а самці виливають на неї сім'яну рідину (молочко). Кількість відкладеної ікри у різних кісткових риб різна. Самка *тріски* відкладає кілька мільйонів ікринок і ніколи про них не турбується, тому більшість ікринок, або мальків, що з них вилупляться загинуть. Самка *триголкової колючки* відкладає лише кілька десятків ікринок, але майже всі вони виживуть, тому що її самець будує гніздо і до появи малечі його охороняє.

Розвиток кісткових риб відбувається з *перетворенням* і за певною схемою (мал.77). Спочатку запліднена ікринка неодноразово ділиться і на 9-14 день з неї виходить *личинка*. Личинка починає самостійне життя, харчуючись планктоном. Згодом

личинка перетворюється на *малька*, який зовнішнім виглядом вже подібний до дорослої риби, а мальок, набираючи вагу, з настанням статевої зрілості перетворюється на дорослу рибу.



Кісткові риби – найбільша за видовим складом та різноманітна за умовами існування, формою тіла та біологією група риб. У кісткових риб – кістковий або кістково-хрящовий скелет, більшість з них має плавальний міхур. Їхні зябра вкриті зябровими кришками. Запліднення та розвиток, як правило, відбувається у зовнішньому середовищі.



↪ **1.** За якими ознаками кісткові риби відрізняються від хрящових? **2.** Яку будову має травна система кісткових риб? **3.** Чому риби холоднокровні тварини? **4.** Що таке нерест? Чи існує залежність між кількістю відкладеної рибами ікри і їх здатністю турбуватися про нащадків? Наведіть приклади. **5.** Поясніть терміни: ікра, молоко, нерест, мальки, холоднокровні тварини, плавальний міхур. Запишіть їх до свого біологічного словничка.
? 1. Зверніться до «Дерева життя» (ст. 14). Знайдіть місце класу Кісткові риби в системі органічного світу.

§ 21. РІЗНОМАНІТНІСТЬ КІСТКОВИХ РИБ ТА ЇХНЕ ЗНАЧЕННЯ

До класу Кісткові риби відносять понад 20 тисяч видів.

Серед них є дуже давня група кісткових риб. У прісних водоймах Австралії, які не пересихають, але дуже бідні киснем внаслідок сильного заростання, мешкає *рогозуб*. Він має добре розвинені зябра та примітивні «легені». Коли кисню у водоймах стає



Мал. 78. Дводишна риба протоптерус

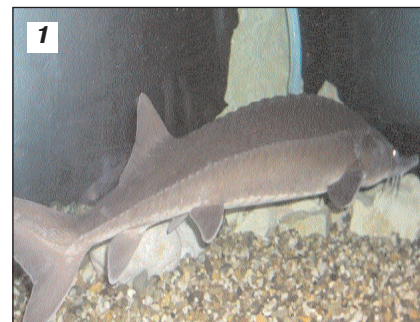


Мал. 79. Кистепера риба целакант

дуже мало, рогозуб починає дихати своєю «легенею». Тому цю рибу відносять до **дводишних**. Інший представник дводишних *протоптерус*, або *африканський лусковик* (мал. 78), живе у тих річках і болотах тропічної Африки, які можуть пересихати у сухий сезон. Коли це відбувається, лусковик заривається у мул, утворює на поверхні тіла захисну слизову капсулу і впадає в сплячку. Під час сплячки дихання у нього тільки легеневе.

Цікава історія пов'язана ще з одним давнім представником риб. У 1938 році біля берегів Південної Африки на великій глибині був виловлений єдиний екземпляр риби *целаканта* або *латимерії* (мал. 79), представника підкласу **Кистепері** яку вважали давно вимерлою. Великий інтерес представляють парні плавці цієї риби. У їх основі розташовується широка м'ясиста лопать із кістковим скелетом. Вченими була виявлена подібність у будові лопатей кистеперих риб і кінцівок наземних хребетних, що дало можливість доводити походження наземних хребетних від цих риб. Кистепері – предки давніх земноводних *стегацефалів*.

Досить рідкісними в Україні є **осетрові риби**. Їх зустрічається лише 6 видів (*шип*, *севрюга*, *стерлядь* та ін.). Прісноводні їх форми постійно живуть у річках і озерах, а прохідні – у морях. У ріки прохідні риби



Мал. 80. Осетрові риби: 1 – білуга; 2 – севрюга

заходять лише для розмноження. За формою тіла, будовою спинного плавця і будовою рота осетрові нагадують акул. Передня частина голови у них витягнута і має чутливі вусики. Осетрові добувають їжу, риючись у мулі (мал. 80). Скелет у них переважно хрящовий. Великі кісткові *бляшки*, п'ятьма рядами тягнуться вздовж тіла, а між ними розташовані дрібні *кісткові пластинки*. Для представників цього підкласу характерне відкладання великої кількості ікри, яка високо цінується і носить назву «чорна ікра». Високі поживні якості має і м'ясо цієї риби. До осетрових риб відносять *осетра*, *білугу*, *севрюгу*, *стерлядь* та ін. Довжина білуги до 9 м, а вага до 2 т! Майже всі осетрові мають промислове значення. *Білуга чорноморська* та *осетер атлантичний* занесені до Червоної книги України.

Ряд Оселедцеподібні – найпримітивніші сучасні променевопері риби. Під час нересту вони мігрують, підходячи до берегів великими косяками, що полегшує їх вилов. Найбільше практичне значення у світі має *оселедець океанічний*, поширений у Атлантичному та Тихому океанах. 3-5 річні особини цього виду містять до 30% жиру та є об'єктами промислового вилову. Серед видів оселедцеподібних у басейнах Чорного й Азовського морів поширені:

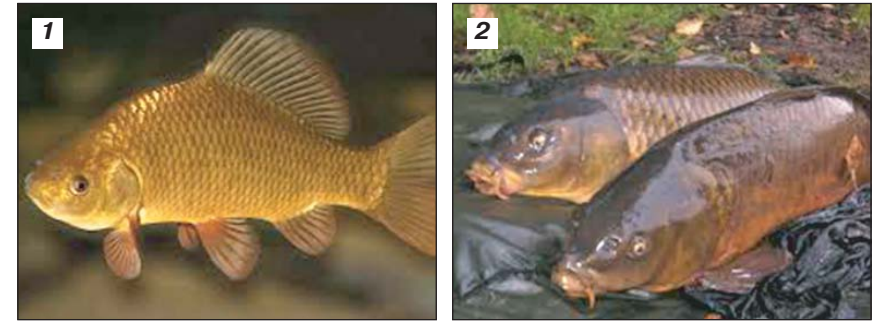
оселедець чорноморський та керченський, кілька, тюлька, шпрот, чорноморська хамса, яку ще називають європейським анчоусом.

Зустрічаються в Україні представники ряду **Лососеподібні**. Тіло у них витягнуте, на спині розташована м'яка складка – *жировий плавець*. Більшість з них – прохідні види, що живуть в морях, а на нерест плывуть у ріки. Найбільше лососевих на Далекому Сході. Серед них зустрічаються *кета*, *горбуша*, *нерка* та ін. У Чорному морі поширений *лосось чорноморський* (мал. 81, 1). У гірських річках Криму та Карпат водиться представник лососеподібних – *форель струмкова* (мал. 81, 2), м'ясо якої дуже ціниться як делікатесний продукт. Взагалі, м'ясо лососевих та їх ікра («червона ікра»), мають високі смакові якості. Лососеві є цінним об'єктом промислу, внаслідок чого багато видів занесено до Червоної книги різних країн. До Червоної книги України включено *форель струмкову* та *лосося чорноморського*.

Ряд **Коропоподібні** об'єднує, в основному, прісноводних травоядних риб. На їхніх щелепах немає зубів, є тільки їх залишки у глотці. Це найчисельніші риби водойм України. Смакові якості коропоподібних у



Мал. 81. Представники ряду Лососеподібні:
1 – лосось чорноморський; 2 – форель струмкова



Мал. 82. Коропоподібні: 1 – карась; 2 – короп

деяких країнах світу не ціняться, але у нашій країні вони традиційно є основою промислового розведення та вилову риби. До цього ряду відносяться: *лящ*, *товстолобик*, *краснопірка*, *лин* і *сазан*, або *дикий короп*. Сазан став вихідною формою для виведення порід *домашнього коропа* (*лускатого*, *дзеркального*, *голоого*). Ці породи, на відміну від дикого, швидше ростуть та мають більш цінне і поживне м'ясо. Коропоподібних вирощують у ставках, вони є об'єктами спортивної й аматорської риболовлі. *Карась сріблястий* (мал. 82) став вихідною формою для виведення кількох сотень порід декоративних *золотих рибок*, яких утримують в акваріумах.

Ряд **Окунеподібні**, або **Колючепері** – найчисельніший за кількістю видів. Їх представників легко відрізнити від інших риб за наявністю на спині двох плавців з гострими колючими променями. Поширені як у морях, так і в прісних водоймах. Є серед них і напівпрохідні (*судак*). Важливими об'єктами світового промислу є *скупбрія звичайна*, *ставрида чорноморська*, *тунці*, *бички* та ін. У прісних водоймах України можна зустріти таких окунеподібних, як *окунь звичайний* та *судак звичайний*. Вони можуть наносити шкоду, поїдаючи ікру та мальків цінних промислових риб. Є серед окунеподібних види, які

занесені до Червоної книги України (*бичок золотистий, йорж смугастий* та ін.)

Значення риб у природі та господарській діяльності людини.

Риби мають велике значення в природі та житті людини. Вони головні споживачі нижчих тварин і рослинної маси водойм. У ланцюгах живлення кісткові риби складають головну кормову базу для ссавців, медуз, головоногих молюсків, ракоподібних та ін. Деякі риби (гамбузія, плітка) мають значення для боротьби із водяними личинками кровосисних комарів. А ті риби, що живляться тільки водяними рослинами (товстолобик, білий та чорний амури) часто використовуються для боротьби із заростанням водойм.

Людина отримує від риб м'ясо, жир, ікру. У білковому харчуванні людини в різних країнах риба становить від 17 до 83%. З печінки (переважно тріскоподібних і акул) отримують лікувальний і технічний риб'ячий жир. Із відходів рибного виробництва виробляють рибне борошно та інші добавки до корму сільськогосподарських тварин. Плавальні міхури, голови та плавці деяких риб служать вихідною сировиною для отримання цінних видів клею, штучних білкових продуктів (крабові палички, штучна ікра тощо). Риби мають для людини також і естетичне значення, як декоративні акваріумні рибки та у якості об'єкту спортивного рибальства.

Проте риби можуть завдавати і шкоди. Риби можуть бути джерелом зараження паразитичними червами (широкий стьожак), якщо в їжу використовувати не до кінця просмажену рибу. Є риби, м'ясо яких отруйне для людини (вусач, деякі тропічні оселедці). Небезпечні для людини також і такі риби, як електричний скат, морський йорж, або

скорпена, морський окунь, бички-підкаменщики, уколи деяких з них можуть заподіяти смерть.

Промисел та штучне розведення риб. У світовому промислі риб перше місце займають оселедцеподібні (кілька, тюлька, сайра, шпрот та ін.), в Україні – коропоподібні. Найціннішими промисловими рибами вважають осетрових риб (осетри, білуги та ін.) та лососеподібних (кета, лосось, горбуша та ін.) деякі з яких добувають в Чорному та Азовському морях. Велике промислове значення мають тріска, камбала, палтус, морський окунь.

Для успішного вилову та з метою збереження рибних запасів необхідно знати біологічні особливості риб, зокрема їхню кормову базу, міграцію, період нересту тощо. Для збереження запасів промислових риб, розширення їх сировинної бази в усьому світі проводиться велика наукова робота. Одним із прикладів її є *акліматизація* деяких риб. Так у штучні водосховища України (Кременчуцьке, Київське та ін.) для знищення синьо-зелених водоростей були завезені з Далекого Сходу *білий амур* та *товстолобик*. Там вони добре прижилися і не тільки очищають води водосховищ на Дніпрі, але й використовуються як промислові види.

Великої уваги при розумному промисловому вилові приділяється організації місць нересту. Греблі водосховищ перегороджують міграційні шляхи прохідних та напівпровідних риб, природні нерестилища яких розташовані значно вище (по течії рік) греблі. У зв'язку з цим будують рибопропускні споруди (рибопідйомники), що виводять рибу на нерест.

Одним із прикладів збереження рибних запасів є штучне розведення риби. При ставковому риборозведенні, яке на сьогоднішній день широко практикується в господарствах нашої країни, використовують комплекс ставків різних за призначенням.



Мал. 83. 1 — форель струмкова; 2 — білуга

Охорона риб. Рибним запасам нашої планети загрожує винищення. Це пов'язано з порушенням правил промислового вилову риби, із забрудненням водойм, побудовою на річках гідроелектростанцій та водосховищ тощо. У водах багатьох промислових річок світу, отруєних стоками, риби практично не залишилося. В Україні теж гостро стоїть проблема охорони рибних запасів. Після створення гідровузлів і водосховищ на Дніпрі скоротились місця нересту та притулку для молоді багатьох видів риб, порушилась їхня кормова база тощо. Використання рибних ресурсів та їх охорона у всьому цивілізованому світі, як правило, законодавчо оговорюється. Велике значення у заходах охорони риб відводиться боротьбі з браконьєрством. Це – заборона вилову риби під час нересту та згубних способів вилову таких, як: глушіння вибухівками, електрошок, хімічний метод тощо. Школярі теж можуть надавати велику допомогу у цій благородній справі. Це може бути вилов із відшнурованих пересихаючих малих водойм мальків і перенесення їх до великих. Взимку юні природознавці можуть робити у льодовому покриві річок ополонки для попередження заморів риби тощо.



Риби занесені до Червоної книги України. До Червоної книги України потрапило більше ніж 30 видів риб, що відносяться до різних рядів. До цього списку потрапили такі ряди зникаючих риб: Лососеподібні (*форель струмкова*, яка водиться в гірських річках Карпат та лосось чорноморський та дунайський, харіус європейський); Окунеподібні (*бичок золотистий*, звичайний та *рижик*, *йорж смугастий*), Осетрові (*білуга*, *стерлядь*, *севрюга*, *осетер азовський* та *чорноморський*) та багато інших риб (мал. 83).



До класу Кісткові риби відносять підкласи Кістковохрящові, Променопері, Дводишні та Кистепері риби. Усі види промислового лову, особливо траловий, наносять шкоду рибним запасам. Для збереження рибних запасів проводять акліматизацію, організацію місць нересту, селекційно-племінну роботу, поліпшення кормових угідь тощо. Одним з прикладів збереження рибних запасів є штучне розведення риби.



1. Який ряд кісткових риб еволюційно є найдавнішим?
 2. Які групи кісткових риб мають найбільше значення у світовому промислі?
 3. М'ясо та ікра якої групи кісткових риб найбільше цінується за своїми смаковими якостями?
 4. У яких риб є «легені», яке значення вони відіграють у житті цих риб?
- ?1. Яке еволюційне значення мають кистепері риби?
2. Чим відрізняється рибальство від риборозведення?
 3. Які заходи з охорони та відтворення рибних запасів здійснюються при сучасному веденні господарства?
 4. Заповніть таблицю:

Таблиця 7. Особливості тварин надкласу Риби

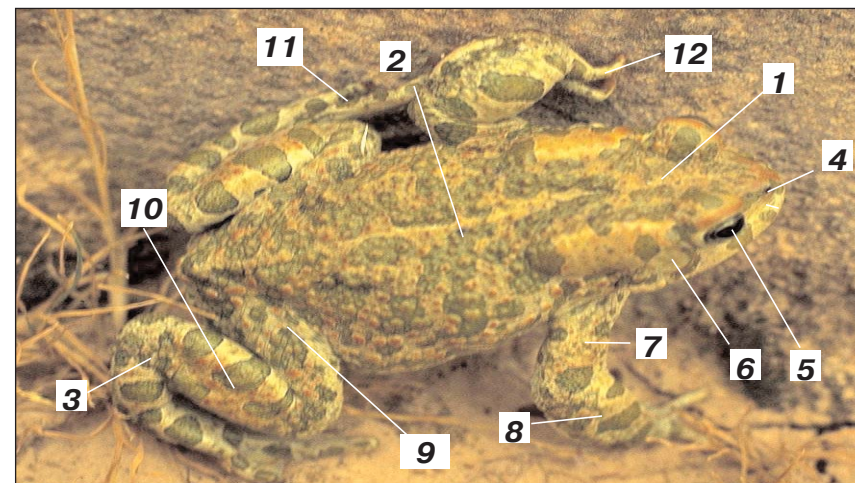
| Характерні ознаки | Клас Хрящові риби | Клас Кісткові риби |
|----------------------------|-------------------|--------------------|
| Середовище існування | | |
| Покрив тіла | | |
| Зяброві кришки | | |
| Особливості будови скелету | | |
| Плавальний міхур | | |
| Представники | | |
| Роль в природі | | |
| Значення в житті людини | | |

§ 22. КЛАС ЗЕМНОВОДНІ АБО АМФІБІЇ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМНОВОДНИХ

Земноводні, або *Амфібії* (від гр. «амфі» – *подвійний та «біос» – життя*) – це хребетні тварини спосіб життя яких пов'язаний як з водним так і наземним середовищем. На відміну від риб вони мають парні кінцівки п'ятипалого типу.

Поширення та спосіб існування. Земноводні – вологолюбні тварини, тому їх поширення на земній кулі надто обмежене. Живуть вони у вологих місцях: болотах, вологих лісах, на луках, на берегах прісноводних водойм. Деякі амфібії хоч і ведуть наземний спосіб життя: в ґрунті (ропуха), на деревах (квакша), в пісках пустель (австралійські жаби), але все ж активні більше вночі, коли повітря стає більш вологим. Свою ікру земноводні відкладають у різноманітні водойми, навіть у калюжі. Земноводні харчуються комахами та їх личинками, павуками, молюсками (слимаками, равликами), мальками риб. Активні земноводні лише у теплу пору року. Зимують вони на дні незамерзаючих водойм, у погребях, ховаються у ґрунті.

Будова тіла та опорно-рухова система. У більшості амфібій тіло складається з *голови, тулуба та кінцівок*.



Мал. 84. Зовнішня будова жаби звичайної: 1 – голова; 2 – тулуб; 3 – кінцівка; 4 – ніздря; 5 – око; 6 – барабанна перетинка; 7 – плече; 8 – передпліччя; 9 – стегно; 10 – гомілка; 11 – стопа; 12 – кисть

Шия у них майже не виражена, тулуб сплющений у спинно-черевному напрямку. Голова з тулубом, на відміну від риб, сполучена рухомо. Земноводні мають дві пари кінцівок. У багатьох водних представників на задніх кінцівках між пальцями є перетинки, що є пристосуванням до плавання (мал. 84). Шкіра у земноводних гола та волога, завдяки слизу, який виробляють залози епідермісу. Слиз сприяє шкірному диханню.

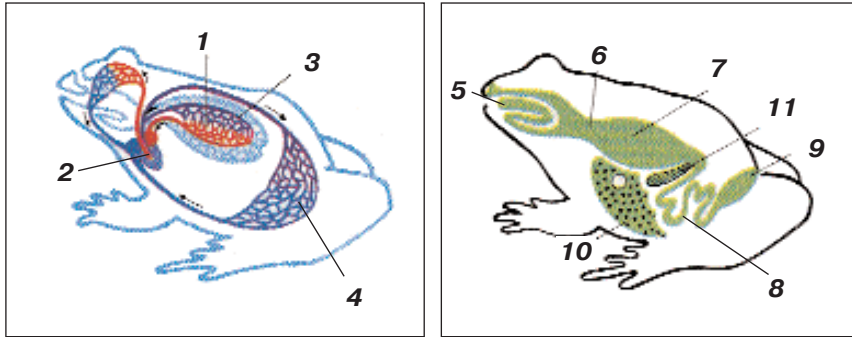
Скелет жаби має загальний план будови скелету хребетних. У хребті виділяють: один *шийний*, сім *тулубових* та один *крижовий* хребці. *Хвостовий відділ* у амфібій розвинений лише у хвостатих, а у безхвостих (ропук, жаб та ін.) він має лише одну *хвостову кістку*. Ребра, у переважної більшості, редуковані, грудної клітки немає. До крижового хребця за допомогою тазового пояса, який включає *парні клубові й лобкові та сідничну кістки*, приєднуються задні кінцівки. Будова кінцівок земноводних типова для всіх

хребетних тварин і дуже нагадує м'ясисті плавці кистеперих риб. Череп земноводних має мозковий відділ і щелепи. У ньому – багато хрящових елементів.

У зв'язку із наземним способом існування, можливістю рухати головою та кінцівками, мускулатура у земноводних, на відміну від риб, втрачає свій сегментний характер. Найбільш розвинені у них м'язи задніх кінцівок.

Особливості внутрішньої будови. Нервова система земноводних подібна до риб. *Передній мозок* розділений на дві *півкулі* і має, на відміну від риб, більші розміри. Мозочок у амфібій малий, що пов'язано з меншою, ніж у риб рухливістю тіла.

Травна система земноводних (*мал. 85*). У амфібій з'являються *слинні залози*, що беруть участь у змочуванні їжі. Жаби мають незвичайний язик. До дна ротоглотки він прикріплений передньою частиною, а задня – вільна. Язик може викидатися з рота. Він вкритий клейким слизом, що виділяється залозами язика. Це допомагає жабі вправно ловити комах. Цікаво жаба ковтає свою здобич. Їй у цьому допомагають очі: під час ковтання очі втягуються всередину і проштотвхують їжу до стравоходу.



Мал. 85. Внутрішня будова жаби: 1 – легені; 2 – серце; 3 – мале коло кровообігу; 4 – велике коло кровообігу; 5 – рот; 6 – стравохід; 7 – шлунок; 8 – кишечник; 9 – клоака; 10 – печінка; 11 – підшлункова залоза

Кишечник поділений на відділи: *дванадцятипалу, тонку і пряму кишки*. У дванадцятипалу кишку впадають протоки печінки та підшлункової залози. Закінчується травна система, подібно до акул, розширеною клоакою.

Видільна система теж побудована за загальною схемою хребетних: *парні нирки, сечоводи, сечовий міхур*. Протоки видільної системи впадають у клоаку. Частково продукти обміну речовин амфібій виділяються через шкіру.

Кровоносна система земноводних ускладнюється порівняно з рибами і представлена *трикамерним серцем* (два передсердя і один шлуночок) та судинами (*мал. 85*). Амфібії мають два кола кровообігу: *велике і мале, або легеневе*. Шлуночок серця амфібій має у м'язовій стінці складки, що перешкоджають повному змішуванню крові, тому на відміну від риб їх обмін речовин більш активний. Завдяки цим складкам у правій частині шлуночка кров венозна, вона потрапляє туди з правого передсердя. У лівій частині – кров артеріальна і рухається з лівого передсердя. У середній частині шлуночка, де немає перегородки, кров змішується.

Частина змішаної крові поступає в шкіру, де під час *шкірного дихання* теж відбувається газообмін. Збагачена киснем кров від шкіри повертається до правого передсердя. Чиста артеріальна кров виштовхується в *сонну артерію*, яка несе кров до головного мозку. Таким чином, тільки головний мозок отримує багату на кисень артеріальну кров, а внутрішні органи тіла – змішану кров.

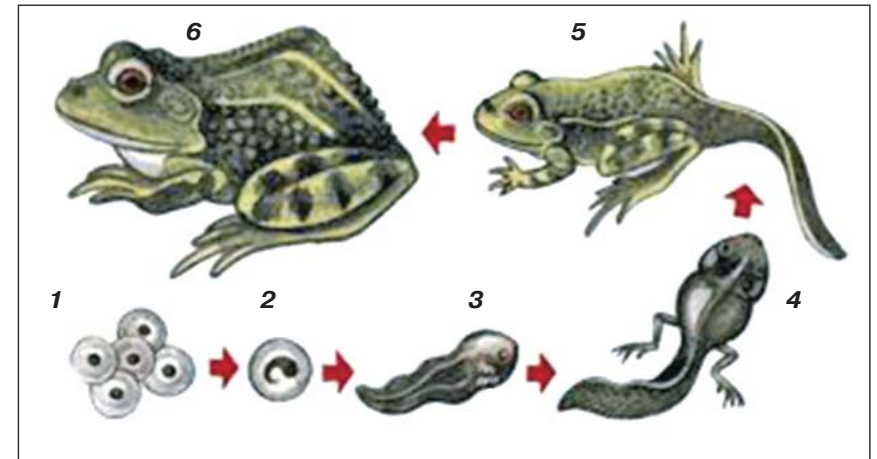
Дихальна система. У дорослих тварин органами дихання є *легені*, на личинковій стадії у них розвинені *зовнішні зябра*. Легені земноводних парні, мають вигляд тонкостінних мішечків. Дихальні шляхи земноводних розвинені досить слабо. У зв'язку з

відсутністю грудної клітки, повітря заковтується амфібіями в легені за допомогою м'язів ротової порожнини, а виділяється – за допомогою скорочень черевних м'язів. Жаби та ропухи дихають за допомогою рухів (піднімання та опускання) горла. Легені не повністю справляються з процесом газообміну, тому допоміжним органом, що постачає організм киснем, як було вище вказано, служить зволожена шкіра. Через капіляри шкіри кисень, розчинений у слизові шкіри, проникає у кров. Доля легеневого та шкірного дихання у амфібій складає приблизно по 50%.

У деяких земноводних (жаби, ропухи та ін.) наявний *голосовий апарат*. Він утворений *голосовими зв'язками*, що знаходяться у гортані. У самців є *резонаторні мішки*, які надуваються та підсилюють звук. Це є важливим засобом спілкування жаб на відстані, особливо під час розмноження.

Органи чуття. У зв'язку з виходом земноводних на сушу, їх органи чуття зазнають значних змін. Для орієнтації в доквіллі велике значення мають органи зору. На відміну від риб, очі земноводних захищені *нижніми та верхніми повіками*. У земноводних окрім внутрішнього вуха, яке було у риб, з'являється ще й *середнє вухо*, яке відокремлене *барабанною перетинкою* від зовнішнього середовища. У всіх амфібій на стадії личинки, а також у хвостатих амфібій, які, подібно до риб ведуть водний спосіб життя, зберігається бічна лінія. Органи нюху земноводних розташовані у носовій порожнині, з доквіллям вони з'єднані парними ніздрями.

Розмноження і розвиток. Земноводні – різностатеві тварини з яскраво вираженим статевим диморфізмом. Самки крупніші за самців та мають інше забарвлення. Ікра амфібій містить достатню кількість жовтка і зверху вкрита лише слизовою білковою оболонкою.



Мал. 86. Розвиток жаби: 1 – ікра; 2 – зародок; 3-5 – пуголовки; 6 – молода жаба

Подібно до всіх нижчих хребетних, розвиток амфібій відбувається у воді. Запліднення у земноводних, як внутрішнє (тритони), так і зовнішнє (жаби, ропухи та ін.). Зустрічаються у земноводних і випадки несправжнього живородіння, коли ікра, як і у хрящових риб, затримується в організмі самки і там розвивається.

Земноводним властивий розвиток із *метаморфозом*. Із запліднених ікринок через декілька днів (у жаб через 8-10 днів) виходять личинки – *пуголовки*, які зовнішнім виглядом і внутрішньою будовою дуже нагадують мальків риб: мають хвіст, зябра, бічну лінію, двокамерне серце і одне коло кровообігу. Весь цей період продовжується 1,5-2 місяці. Поступово пуголовок перетворюється на *жабеня*, а потім і на дорослу жабу (мал. 86).



Земноводні – наземні хребетні тварини, більшість з яких живе на суші, а розмножується у воді. Це порівняно нечисленна і примітивно організована група

нижчих хребетних. У ході еволюції вони першими серед хребетних тварин перейшли до наземного способу життя. У зв'язку з виходом на суходіл у земноводних спостерігаються значні зміни у будові опорно-рухової, дихальної та кровоносної системи.



1. Яких тварин називають земноводними? 2. Які особливості зовнішньої будови та скелету дають можливість амфібіям існувати на суші, у воді? 3. Як змінюються органи дихання у процесі життєвого циклу жаби? 4. Як відбувається процес розмноження і розвиток зародка у жаби? 5. Поясніть терміни: пуголовок, несправжнє живородіння, резонаторні мішки. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

1. Розгляньте «Дерево життя» (ст. 14). Знайдіть місце класу Земноводні у системі органічного світу. 2. Які пристосування виникають у земноводних у зв'язку з виходом на суходіл?

§ 23. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЗЕМНОВОДНИХ

Клас Земноводні поділяється на три ряди: Безногі, Хвостаті та Безхвості.

Ряд Хвостаті земноводні – найдавніша у цьому класі група тварин. Відомо близько 300 видів (в Україні – 7). Більшість з них є постійними мешканцями водойм. Вони мають видовжене тіло, протягом усього життя зберігається хвіст, ноги короткі, однакові за розмірами. Запліднення у хвостатих – внутрішнє. До цього ряду відносяться *тритони*, *саламандри*, *амбістоми*, *протеї* та інші (мал. 87).

Тритони звичайний і гребінчастий (довжина тіла 8-11 см) – поширені види хвостатих земноводних в Україні. Тритон звичайний – мешканець невеликих прісних водойм. У період розмноження у самців



Мал. 87. Представники класу Земноводні: 1 – амбістома; 2 – саламандра плямиста

тритона гребінчастого на спині виростає гребінь, що є додатковим органом дихання. Вночі тритони активні, а вдень ховаються у вологих місцях. Живляться здебільшого личинками комарів. Зимують на суші у норах гризунів, у погрібах тощо.

Саламандри – найчисельніша у цьому ряді група (175 видів). В Україні у вологих листяних лісах західних районів або в гірських районах Карпат мешкає лише 5 видів. Саламандри мають ящіркоподібну форму тіла. Найчастіше у нас можна зустріти *плямисту саламандру* (довжина тіла до 28 см). Її існування менше пов'язане з водою ніж у тритонів. Слиз, який виділяє шкіра саламандри має подразнюючі властивості, тому вона має застережливе забарвлення – чорне з яскраво-жовтими плямами. Живиться саламандра червами, слимаками. Серед саламандр світової фауни найбільша за розмірами – *велетенська саламандра* (до 1,5 м), яка живе в річках Китаю та Японії.

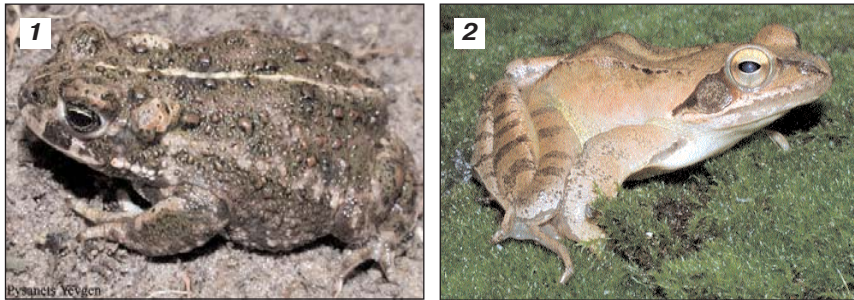
Цікаву біологію має хвостата амфібія Північної Америки *амбістома*, личинка якої має назву *аксолотль*. Її, личинка здатна розмножуватись статевим шляхом, а дорослі особини цю здатність втратили. Довгий час аксолотля й амбістоми відносили

до різних видів. Цю здатність до статевого розмноження на личинковій стадії називають *неотенією* (мал. 87, 1).

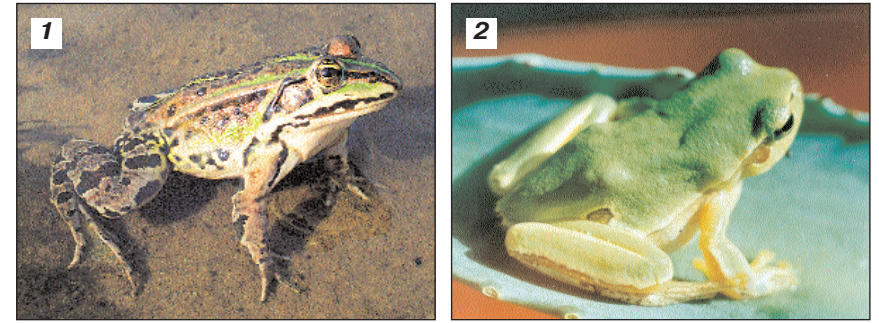
Ряд Безногі. Представники цього ряду поширені лише в тропіках (близько 60 видів). Вони мають червоподібну форму, без кінцівок. Безногі зовнішнім виглядом і способом життя нагадують ґрунтових черв'яків. Під їх голою шкірою знаходяться кісткові лусочки, які є недорозвиненими ребрами. Серед безногих є живородні види, наприклад, деякі види *червуг*.

Ряд Безхвості. З назви ряду зрозуміло, що їх представники не мають хвоста (*жаби, ропухи, джерелянки, квакші та часникові жаби*) (мал. 88). У світовій фауні відомо близько 3500 видів (в Україні – 12). Безхвості – високорозвинена група серед земноводних. Вони поширені майже на всіх континентах. Тіло у безхвостих коротке, хвоста немає, задні кінцівки значно довші за передні. Запліднення у них – зовнішнє.

Життя жаб (*озерної, ставкової та ін.*) (мал. 89, 1) тісно пов'язане з водою. Коли вологість повітря збільшується, вони можуть виходити на суходіл. Зимують жаби на дні водойм, у стані зціпеніння, переходячи в цей час повністю на шкірне дихання.



Мал. 88. Представники класу Земноводні:
1 – ропуха; 2 – жаба-сіра



Мал. 89. Представники класу Земноводні:
1 – жаба озерна; 2 – квакша

Існування *ропук* (звичайної, зеленої та ін.) найменше пов'язане з водою. Вони зустрічаються навіть у пустелях. Дуже поширені ропухи у степовій зоні України, населяючи ліси, сади, городи тощо. Живляться ропухи безхребетними шкідниками, приносячи величезну користь людині. Язик у ропук малорухливий. Тіло вкрите грубими бородавками.

На деревах живуть *квакші*. Квакші – переважно мешканці вологих тропічних лісів. *Квакша звичайна*, або *жаба деревна* – єдиний вид України (мал. 89, 2). Веде вона деревний спосіб життя, а розмножується у водоймах. Квакші добре пристосувались до життя на деревах, вони мають на пальцях присоски, залози яких виділяють липку рідину.

Кумка, або *джерелянка червоночеревцева*, поширена по всій Україні. Шкіра джерелянки має отруйні залози, тому при небезпеці вони демонструють своє дуже яскраве черевце, тим самим попереджаючи про те, що вони небезпечні.

Значення земноводних у природі та господарській діяльності людини. Порівняно з іншими хребетними земноводні мають невелике практичне значення. Взагалі вони корисні для людини. Жаби знищують багато шкідливих безхребетних тварин, членистоногих, молюсків. Водяні форми поїдають

личинок шкідливих комах і тварин, що поширюють хвороби. Так, тритони знищують личинок комарів, в тому числі і тих, що переносять малярію, а жаби, знищуючи багатьох равликів, допомагають людині боротися з небезпечними гельмінтозами.

Головне значення земноводних у природі – це регуляція чисельності безхребетних шкідників. Особливо корисні жаби, що поїдають комах і слимаків, які малодоступні для птахів (під камінням та опалим листям). Користь амфібій, особливо жаб, підсилюється тим, що вони часто активно полюють вночі, коли більшість комахоїдних птахів спить. Трав'яні жаби живляться садовими, лісовими і польовими шкідниками. Одна жаба за літо може з'їсти приблизно 1200 шкідливих комах. Самі земноводні є їжею для риб, птахів, змії, їжаків, норок, тхорів, видр. Хижи птахи ними годують пташенят. Жаб і саламандр, що мають на шкірі отруйні залози, ссавці і птахи не їдять.

Деякі види амфібій (жаби) – прекрасний лабораторний об'єкт для досліджень спинномозкових рефлексів, роботи серця, органів дихання, розвитку заплідненого яйця і таке інше. Як «жертвам науки» їм навіть спорудили пам'ятники у Парижі та Токіо. Таких амфібій, як саламандр та жаб, певні народи використовують у їжу. Їх розводять на спеціальних фермах у Франції та Італії. Реальної негативної ролі земноводних практично не встановлено. Ця роль може проявлятися лише місцями і при певних умовах. Так жаба озерна і ставкова може поїдати мальків ставкових риб, але у порівнянні з користю ці втрати (до 0,1%) не значні. Деякі амфібії можуть переносити небезпечні захворювання людини (туляремію).

Охорона амфібій. Зимують земноводні в укриттях на суші або на дні мілководних водойм, тому в безсніжні холодні зими вони можуть масово гинути. У багатьох країнах світу, в результаті промислової

діяльності людини, чисельність деяких амфібій різко скоротилась. Це відбувається внаслідок забруднення і висихання водойм, що викликає загибель потомства (ікри та пуголовків). Тому земноводних потрібно охороняти.



До Червоної книги України занесено 8 видів представників цього класу (*плямиста саламандра, жаба прудка, ропуха очеретяна, тритони карпатський і гірський* та інші).



Із трьох рядів земноводних в Україні поширені лише два: Хвостаті та Безхвості. Представники ряду Безногі – тропічні види. Велике значення мають амфібії, як регулятори чисельності шкідливих безхребетних, як кормова база для хижих птахів та звірів. Людина використовує земноводних у їжу та у наукових дослідженнях.



➤ **1.** Представники яких рядів земноводних зустрічаються в Україні? Що ви знаєте про їх біологію? **2.** Як квакші пристосувались до деревного способу існування? **3.** Чим зовні відрізняються жаби і ропухи? **4.** Яке значення мають земноводні у природі й життєдіяльності людини? **5.** Чому деякі види земноводних занесені до Червоної книги?

?1. Заповніть таблицю:

Таблиця 8. Різноманітність земноводних

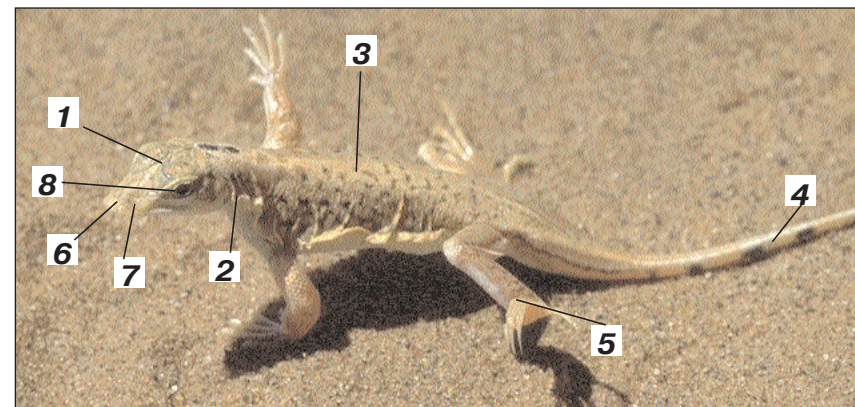
| Характерні ознаки | Ряд Хвостаті | Ряд Безногі | Ряд Безхвості |
|----------------------------|--------------|-------------|---------------|
| Середовище існування | | | |
| Покрив тіла | | | |
| Особливості будови скелету | | | |
| Представники | | | |
| Роль в природі | | | |
| Значення в житті людини | | | |

§ 24. КЛАС ПЛАЗУНИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАЗУНІВ

Клас Плазуни, або Рептилії – це перші справжні наземні хребетні тварини. Поява сухої зроговілої шкіри, розвинених легень, а головне, поява яйця, багатого на жовток та вкритого шкірястою оболонкою, дозволила плазунам майже 300 млн. років тому опанувати суходіл і стати на тривалий час панівною групою тваринного світу.

Поширення та спосіб існування. Плазуни – холоднокровні тварини, тому обмежуючим чинником їх поширення є температура. Найбільша їх різноманітність і чисельність зустрічається в країнах з теплим кліматом. Плазуни широко заселили різноманітні ділянки суші, незначна частина їх вторинно перейшла до життя у воді (крокодили, черепахи).

Будова тіла. Тіло плазунів поділяється на голову, тулуб і кінцівки. Хоча для деяких плазунів характерне зникнення кінцівок. На відміну від земноводних, шкіра рептилій суха, позбавлена залоз. Верхній шар шкіри – роговий, у період линяння він поступово злущується і замінюється новим. Таким чином, плазуни, подібно до членистоногих, линяють. Рогові луски захищають тіло тварини від втрати води і дозволяють рептиліям мешкати в місцях з досить посушливим кліматом. Голова у плазунів з'єднана з тулубом рухомо за допомогою шиї. На голові знаходяться очі, захищені повіками. Крім верхньої і нижньої повіки у деяких плазунів з'являється третя повіка – напівпрозора мигальна перетинка, за допомогою якої зволожується поверхня ока. Позаду очей знаходяться вушні отвори, закриті барабанными перетинками. Плазуни, особливо ящірки і змії, мають



Мал. 90. Зовнішня будова ящірки: 1 – голова; 2 – шия; 3 – тулуб; 4 – хвіст; 5 – парні кінцівки; 6 – рот; 7 – ніздря; 8 – око

добре розвинутий слух. На кінці витягнутої, трохи загостреної морди розташовані ніздрі. Нюх у плазунів кращий ніж у земноводних. Кінцівки плазунів не повністю підіймають тіло над землею в зв'язку з тим, що прикріплюються до тулуба з боків. Ось чому їхнє тіло волочиться по землі, звідси і назва класу – Плазуни (мал 90).

Внутрішня будова. Опорно-рухова система. Скелет плазунів має загальний план будови скелету хребетних: череп, скелети тулуба, кінцівок та їхніх поясів. На відміну від земноводних, скелет плазунів побудований складніше і є прикладом пристосування до існування на суходолі. Череп у них кістковий, складається з двох відділів. У ящірки скелет тулуба – хребет – поділяється на *шийний*, *попереково-грудний*, *крижовий* і *хвостовий* відділи. Шийний відділ утворений кількома хребцями. До грудних хребців з кожного боку приєднується по ребру. Другий кінець кожного ребра приєднується до грудної кістки. Так утворюється грудна клітка, яка бере участь у легеневому диханні. Хвостовий відділ складається з різної кількості хребців.

Нервова система рептилій подібна до земноводних. Мозочок розвинутий краще, тому що вони мають складнішу координацію рухів.

Травна система. Плазуни харчуються комахами, земноводними, птахами та дрібними ссавцями (гризунами). Їхня ротова порожнина має *однотипні зуби*. Вони служать тільки для захоплення й утримання їжі. Язик більшості плазунів бере участь в обмацуванні їжі, у змії та ящірок він на кінці роздвоєний. Плазуни, подібно до хрящових риб та земноводних, мають клоаку, в яку відкриваються травна, видільна та статеві системи.

Видільна система. Водний обмін у рептилій здійснюється за допомогою тазових нирок.

Кровоносна система. У плазунів *трикамерне серце* і *два кола кровообігу*. На відміну від амфібій, неповна перетинка у шлуночку серця плазунів при його скороченні повністю розділяє серце на праву (венозну) і ліву (артеріальну) половину.

Хоч обмін речовин у плазунів інтенсивніший, ніж у амфібій, але все ж таки вони *холоднокровні тварини* (температура їхнього тіла залежить від температури довкілля). Тепер вам зрозуміло, чому вони так люблять грітися на сонечку, а при настанні холодів впадають у глибоку сплячку.

Дихальна система. Органи дихання плазунів – *легені* – мають складнішу будову, ніж легені земноводних. Дихальні шляхи складаються з *гортані, трахеї та двох бронхів*. Суха шкіра рептилій не бере участі у диханні.

Розмноження та розвиток. У самок плазунів є парні яєчники, у самців – сім'яники. Запліднення у них – внутрішнє. Розмножуються вони відкладаючи яйця або народжуючи живих нащадків. У деяких видів спостерігається *яйцеживородіння*, тобто зародок

розвивається в яйці всередині організму матері. Яйця плазунів, багаті на жовток, вкриті щільною шкірястою оболонкою, яка захищає зародок від висихання і механічних пошкоджень. У черепах і крокодилів поверх цієї оболонки є ще вапнякова. Розвиток у плазунів прямий, без метаморфозу, та відбувається на суші. Зародок розвивається за рахунок поживних речовин яйця під впливом сонячного тепла.



Плазуни – перший клас справжніх наземних хребетних. Вони мають суху шкіру, вкриту роговими лусками, легеневе дихання, трикамерне серце та два кола кровообігу. Плазуни – холоднокровні тварини. Яйця плазунів великі та вкриті міцною оболонкою, розвиток – прямий.



➤ **1.** З яких частин складається тіло плазунів і як розташовані їхні кінцівки? **2.** Чим вкрите тіло плазунів? Чому плазуни линяють? **3.** Чому температура тіла плазунів, як і у земноводних, непостійна? **4.** У чому принципова відмінність плазунів від земноводних? **5.** Поясніть терміни: мигальна перетинка, гортань, трахея, бронхи, змішана кров. Запишіть їх до свого біологічного словничка.

? **1.** Розгляньте «Дерево життя» (ст. 14). Знайдіть місце класу Плазуни у системі розвитку органічного світу. **2.** Які тварини були найбільш вірогідними предками плазунів? **3.** У чому проявляються адаптації плазунів до умов середовища?

§ 25. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПЛАЗУНІВ

Сучасний клас Плазуни включає чотири ряди: Дзьобоголові, Лускаті, Крокодили, Черепахи.

Ряд Дзьобоголові об'єднує найдавніших з усіх рептилій. Більшість з них вимерлі, а в сучасній фауні у Новій Зеландії зустрічається лише один вид *гатерія*. Її



Мал. 91.
Представник ряду
Дзьобоголові –
гатерія



Мал. 92. Лускаті: 1 – варан велетенський;
2 – ящірка прудка

ще називають «живою викопною твариною». За 200 мільйонів років еволюції вона зберегла примітивні риси організації, які не властиві сучасним рептиліям. Зовні вона схожа на ящірку (мал. 91). У гатерії добре розвинуте третє око, що розміщене на тім'ячку і одержало назву «тім'яного ока». Воно бере участь в узгодженні добових життєвих ритмів, забезпечує терморегуляцію та орієнтацію у просторі. Гатерія розмножується дуже повільно і є вимираючим видом, тому взята під охорону і занесена до Міжнародної Червоної книги.

Ряд Лускаті. Це найчисельніша та процвітаюча група серед плазунів. Вона об'єднує близько 5700 видів. До цього підкласу відносяться ящірки (гекони, агами, круглоголовки, варани, сцинки), змії та хамелеони. Характерною ознакою ряду є наявність рогових лусок або щитків на тілі і зубів, прирослих до щелеп.

Ящірки мають видовжену форму тіла та довгий хвіст (мал. 92). Є серед них і вторинно безногі форми, у яких у ході еволюції ноги зникли (веретільниця, жовтопуз). Довжина тіла ящірок від 3,5 см (гекони) до 4 м (велетенський варан з острова Комодо). Очі у представників цієї групи мають рухомі повіки. У

ящірки хребці між хвостовим і крижовим відділом не з'єднані. Там розташовані спеціальні м'язи, скорочення яких і викликає самокаліцтво або автотомію (від гр. «аутос» – сам, «тома» – різати) – відкидання хвоста. Новий хвіст з часом відростає, така властивість називається регенерацією.

Більшість ящірок розмножується відкладаючи яйця, проте є серед них і живородні (живородна ящірка, веретільниця та ін.). Ящірка звичайна, або прудка, поширена по всій території України. Живе на сухих, добре прогрітих сонцем місцях у степах, лісах, полях. Побачити її можна під каміннями, пеньками, де вони живуть у норах, найчастіше парами. Живляться переважно комахами, серед яких багато шкідників. Яйця відкладають на суходолі, закопуючи у ґрунт. Ящірка живородна заселяє Полісся і Карпати (до 2000 м над рівнем моря). Вона віддає перевагу зволуженим місцям, добре плаває. Для неї характерне яйцевиводіння.

Варан сірий (160 см у довжину, вага – 25 кг) поширений у пустелях Середньої Азії. Взимку та влітку впадає у сплячку. Переслідуючи здобич, варан розвиває швидкість до 100-120 м на хвилину. Основним його ворогом є людина, бо винищує вид заради цінної шкіри. При зустрічі з людиною варан



Мал. 93. Змії: 1 – пітон; 2 – удав

сильно роздуває тіло, б'є хвостом, голосно шипить, висовує язик і, широко розкриваючи пащу, намагається вкусити. Варан сірий занесений до Міжнародної Червоної книги.

Дрібних нічних ящірок, *геконів*, можна зустріти на Південному березі Криму. Пальці геконів мають розширення з спеціальними мікроскопічними волосками, завдяки яким вони можуть пересуватись навіть по стелі та склу.

Науці відомо понад 2500 видів *змій* (мал. 93). Серед них багато отруйних (близько 50 видів). Кістки щелеп змій з'єднані з черепом особливими зв'язками, які розтягуються, тому змії заковтують свою здобич цілою. Крім того шлунок у змій забезпечений сильними м'язами, за допомогою яких їжа подрібнюється. Зуби у них загнуті всередину ротової порожнини і лише утримують здобич. На верхньощелепних кістках у змій знаходяться *отруйні зуби*. Кожний зуб має каналець або борозенку, по якій при укусі стікає отрута. Органом дотику у більшості змій слугує роздвоєний язик. У деяких змій є *терморцептори*, що здатні сприймати зміни температури у тисячних долях градуса. Це дозволяє їм полювати на теплокровних тварин, навіть у темряві.

На Поліссі та в Лісостепу України мешкає *гадюка звичайна* до 1 м довжиною, темно-сірого кольору з характерною зигзагоподібною смугою вздовж тіла. Найчастіше вона оселяється в лісах та чагарниках. Живиться дрібними гризунами, отрута її небезпечна для людини. Тварина яйцеживородна. *Гадюка степова* (довжина тіла 45-60 см) має у природі багато ворогів: орли, сови, лисиці навіть ворони не відмовляються поласувати нею. Велика кількість гадюк знищується людиною, змінюються місця їх існування, тому вона занесена до Червоної книги України. На відміну від сірої гадюки, черевна сторона її тіла чорна, з білими



Мал. 94. Вуж звичайний



Мал. 95. Черепаха болотяна

цяточками. Серед змій, отрута яких смертельна, треба назвати *кобру*, *гюрзу*, *ефу*.

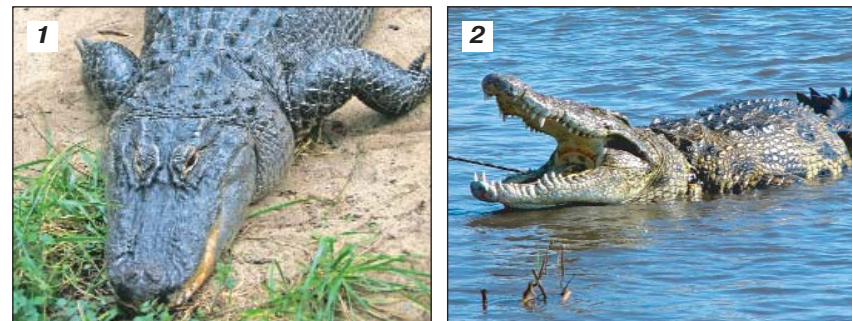
До неотруйних змій відносяться *вужі*, *полози* та *удади*. *Вуж звичайний* (мал. 94) (довжина тіла 1-1,5 м) – характерний представник плазунів фауни України. Має сіре тіло з різними відтінками, по боках його голови є помітні світлі плями. Цей вид надає перевагу зволуженим місцям, живиться ропухами та комахами. *Вуж водяний* зустрічається у південній смузі нашої країни. Від вужа звичайного він відрізняється відсутністю жовтих плям по боках голови, оливковим кольором тіла і плямами розкиданими у шаховому порядку. Живе у воді, або близько від неї, бо живиться не тільки мишами, жабами та пуголовками, але залюбки ловить і рибу, приносячи шкоду рибогосподарським ставкам.

Такі змії, як *полози*, дуже швидко рухаються, зокрема, по скелях та по деревах, а жертву душать, притискуючи до землі. У південних районах України зустрічається *полоз жовтопуз* (до 2 м), а в її лісостеповій зоні – *полоз чотиризмугий*. Полози уникають зволужених місць, заселяючи чагарники та цілинні ділянки. Там же живуть *мідянки* – дрібні змії (до 65 см), яких помилково вважають отруйними і за це переслідують. *Пітони* та *удади* – мешканці тропіків, мають строкате забарвлення, а здобич душать обкручуючись навколо неї своїм тілом.

Найдовша серед наземних тварин змія *анаконда* з Південної Америки. Деякі її особини досягають до 12 м в довжину.

Ряд Черепахи. У світовій фауні налічується близько 200 видів черепах. В Україні є лише 1 вид – черепаха болотяна (*мал. 95*). Черепахи захищені міцним кістковим панциром, утвореним двома щитами, що є видозмінами скелету. Зверху вони вкриті роговими пластинками. Щелепи їх не мають зубів і вкриті роговою речовиною. Формою вони нагадують дзьоб птаха. Грудна клітка у черепах нерухома, дихання здійснюється шляхом «заковтування» повітря. Водні форми найчастіше живляться тваринами, зрідка рослинами, сухопутні – переважно рослиноїдні. Усі черепахи відкладають яйця на суші. Це свідчить про те, що вони вторинно перейшли до водного існування. На Галапагоських островах зустрічається сухопутна *слонова черепаха* з масою тіла до 400 кг. Такої ж маси сягає і *морська зелена*, або *супова черепаха*, м'ясо якої дуже ціниться гурманами. Взагалі, м'ясо та яйця багатьох черепах їстівні.

Ряд Крокодили – найбільш високорозвинений серед плазунів. Відомо 21 вид крокодилів, усі вони поширені у тропіках та субтропіках (*мал. 96*). Крокодили, подібно до черепах, вторинноводні тварини. На сушу виходять рідко, хіба що для розмноження та погрітись. Живуть крокодили до 100 років. Довжина тіла від 1,5 (*китайський алігатор*) до 10 м (*нільський крокодил*). Хвіст крокодилів сплюснутий з боків, паща має численні зуби, що містяться у западинах на щелепі. Живляться різними тваринами. Деякі види крокодилів – небезпечні для людини. Серед представників цієї групи плазунів широко відомі такі, як *нільський крокодил*, *гавіал* (мешкає в ріках Індії), *алігатор* і *кайман* (мешканці Америки). Крокодили є предметом промислу, людиною



Мал.96. Крокодили: 1 – алігатор; 2 – нільський крокодил

використовується шкіра та м'ясо цих тварин. Чисельність багатьох видів крокодилів значно скоротилась. У деяких країнах (у США та на Кубі) створюють крокодилячі ферми, які з успіхом виконують роль зоопарків, бо крокодили завжди привертали увагу людини.

Роль плазунів у природі та значення для людини. Плазуни у природних системах. В Україні чисельність плазунів невелика і тому їх роль малопомітна. Та все ж вони беруть участь у природних ланцюгах живлення. Деякі рептилії є їжею для ссавців (лисиць, тхорів і ін.). З іншого боку змії наносять шкоду, поїдаючи корисних тварин. Так вужі, зокрема, можуть знищувати жаб та риб, ящірок.

Значення для людини. Значення рептилій для людини теж з'ясовано не досить повно. Погано вивчене їх сільськогосподарське значення. У загальних рисах можна сказати, що більшість ящірок, можливо і дуже корисні, так як знищують велику кількість комах і молюсків, які шкодять господарству людини. М'ясо багатьох плазунів використовується людиною в їжу (змії, черепахи, великі ящірки). Крокодилів і змії винищують заради цінної шкіри, що йде на виготовлення галантерейних виробів, взуття. Черепахи винищують заради рогового панцира, в зв'язку з чим чисельність цих давніх тварин значно скоротилась.

Медичне значення має отрута змій, що є сировиною для виготовлення лікувальних препаратів. Їх застосовують при лікуванні радикуліту, ревматизму, невралгії. Для отримання зміїної отрути влаштовують спеціальні заклади – серпентарії, в яких утримують змій і добувають зміїну отруту. Люди часто вбивають гадюк лише тому, що бояться їх, або з неприязні. А це просто злочинно!

В той же час, отруйні плазуни являють небезпеку для домашніх тварин і людини. Укуси їх хворобливі і викликають довготривалі захворювання. Найбільшу загрозу для життя людини мають такі змії: сіра кобра, піщана ефа, гюрза, звичайна гадюка, щитомордник та ін. Отрута кобр діє на нервову систему і викликає параліч дихальної системи, отрута гадюк діє на кровоносну систему тощо. Небезпечні змії також і для домашніх тварин.

Перша допомога після укусу отруйної змії. Якщо вас вкусила змія, спочатку зніміть залишки отрути з місця укусу ваткою, змоченою в розчині марганцівки. Постраждалому треба дати міцного чаю або лужної мінеральної води і забезпечити спокій. Потім постраждалого необхідно як можна скоріше доставити у лікарню для введення спеціальної сироватки.

Охорона плазунів. У зв'язку з прямим винищенням плазунів, або місць їх існування кількість деяких із них зменшилась настільки, що з'явилась загроза їх зникнення.



До Червоної книги України потрапило більше 10 видів плазунів. Серед них такі види: кримський голопалий гекон, жовтопуз безногий, полози леопардовий та лісовий, гадюка степова, мідянка та ін. Все частіше на захист плазунів лунають голоси вчених герпетологів.



Клас Плазуни включає ряди Дзьобоголові, Лускати, Черепахи та Крокодили. У біоценозах України чисельність плазунів невелика і тому їх роль у харчових ланцюгах мало помітна. Більшість з них, винищуючи гризунів та інших шкідників, приносять користь. Людина використовує шкіру, м'ясо і отруту плазунів.



1. На які систематичні групи і за якими ознаками поділені плазуни? 2. Яка з цих груп найчисельніша та з якими її видами ви познайомились? 3. Назвіть плазунів фауни України, яких з них можна зустріти у вашій місцевості? 4. З якими водними плазунами ви познайомились? Чому їх вважають вторинноводними? 5. Яку роль відіграють рептилії у природних угрупованнях? 6. Які представники класу Плазуни мають значення у господарській діяльності людини? 7. Яке значення у природних системах мають плазуни? 8. Які види плазунів є загрозою для людини? 9. Як вести себе після укусу отруйної змії? 10. Яке медичне значення має отрута змій? 11. Чому потрібно охороняти плазунів?

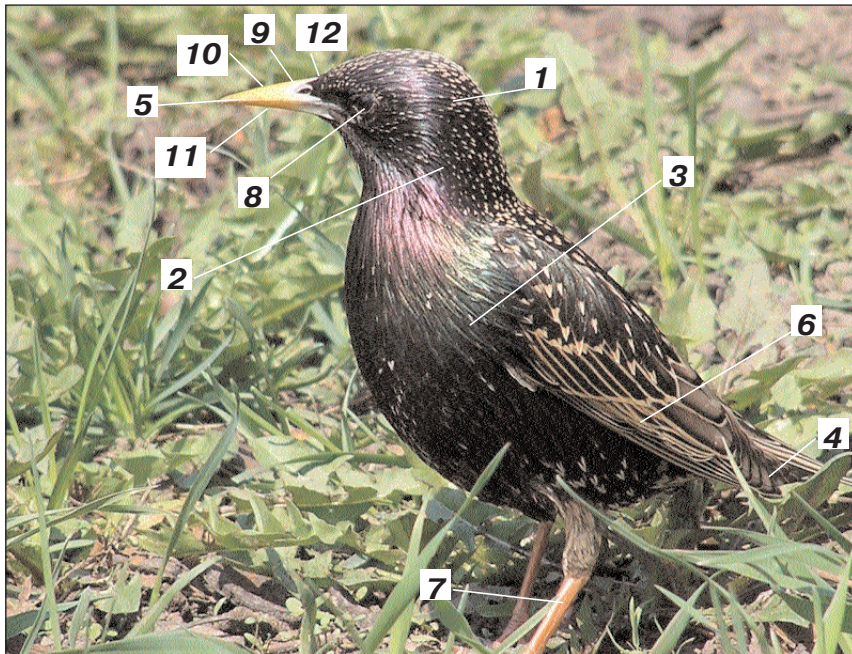
?1. Чому чисельність окремих видів плазунів істотно зменшується? 2. Використовуючи додаткові джерела інформації опишіть особливості біології видів плазунів занесених до Червоної книги України.

§ 26. КЛАС ПТАХИ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАСУ ПТАХИ

Птахи – високорозвинений клас теплокровних хребетних тварин здатних до активного польоту, тіло яких вкрите пір'ям. Це дивовижна група хребетних тварин. Вони приваблюють нас своїм неповторним співом, своєю унікальною здатністю до польоту, вмінням орієнтуватися у просторі, мандрувати на тисячі

кілометрів і знаходити дорогу додому. Дивовижно різноманітним є забарвлення птахів, їх поведінка. Цікаво спостерігати за поведінкою птахів, вивчати особливості їхнього існування. Наука, яка вивчає птахів має назву *орнітологія*.

Поширення та спосіб існування. Птахи розповсюджені по всій земній кулі. Вони мешкають на суші, воді та у повітрі від Північного полюса до Антарктиди. Але чисельність птахів у різних місцях неоднакова. Найбільша видова різноманітність птахів зосереджена в тропічній зоні. У світовій фауні налічується понад 8600 видів, з яких в Україні – близько 360. За місцем існування можна виділити різноманітні *групи* птахів: *птахи лісу*, *птахи відкритих місць* (луки, степів, пустель), *птахи водойм і узбережжя*



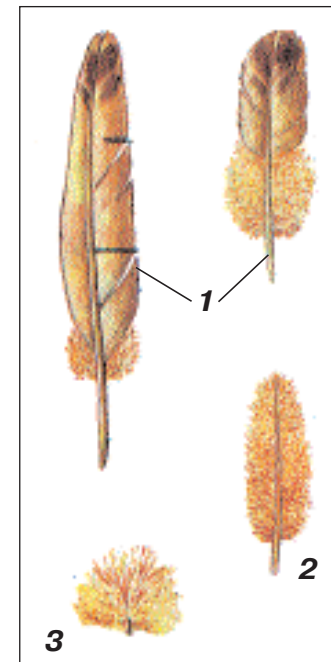
Мал. 97. Зовнішня будова птаха (шпака): 1 – голова; 2 – шия; 3 – тулуб; 4 – хвіст; 5 – дзьоб; 6 – крило; 7 – нога; 8 – око; 9 – ніздря; 10 – наддзьобок; 11 – піддзьобок; 12 – восковиця

тощо. Різноманітні птахи і за способом живлення. Серед них є *хижі*, *рослиноїдні*, *рибоїдні*, *всеїдні*.

Будова та покриви тіла. У всіх птахів, незалежно від їх розмірів та маси (найменша пташка, колібрі, має масу 1,6 - 2 г, а найбільшу масу мають птахи, які втратили здатність до польоту, наприклад африканський страус, що сягає маси 100 кг) тіло вкрите *пір'ям* і поділяється на *голову*, *тулуб* і *кінцівки*. На голові розміщений *дзьоб*, що складається з *наддзьобка* та *піддзьобка* (мал. 97). В основі наддзьобка відкриваються *ніздрі*, з боків голови містяться очі, трохи нижче й позаду від них під пір'ям сховані *вушні отвори*. Тіло у птахів *обтічної форми*. Ще більшої обтічності птахам надає плавний перехід голови до тулуба і витягнутий вперед дзьоб. Все це дозволяє

птаху легко розсікати повітря і є яскравим проявом пристосування до польоту.

Найхарактернішою ознакою, що відрізняє птахів від інших класів хребетних тварин, є пір'яний покрив, що вкриває все тіло птаха, за виключенням незначних ділянок. Саме пір'я дало другу назву цьому класу – *пернаті*. Пір'я у птахів різне за своєю будовою (мал. 98). Великі пера – *контурні*, мають порожній *стрижень*, від якого відходять *борідки* і *борідочки* з маленькими гачками, за допомогою яких борідки чіпляються одна за одну і утворюють суцільну пластинку – *опало*. Нижня частина стрижня, що занурена в шкіру, називається *очин*. Контурні пера



Мал. 98. Пір'я птаха:
1 – контурне перо;
2 – пухове перо;
3 – пух

розміщені на крилах та хвості (контурні махові і контурні рульові), а також вкривають все тіло птаха (контурні покривні). Під контурними перами ростуть *пухові*. Стрижень у них дуже тонкий і борідки не утворюють щільного опахала. У пуха стрижень дуже короткий, борідки розміщені на його верхівці пучком і не зчеплюються між собою. Пухові пера і пух мають важливе теплорегулююче значення. У деяких птахів пір'я буває у вигляді нитки або волосини. Пір'я на тілі птахів ростуть в певному напрямку, накладаючись одне на одне, як черепиця. Це також сприяє збільшенню обтічності тіла, полегшує політ.

Шкіра у представників цього класу тонка, суха, подібно до рептилій, позбавлена залоз. Лише на верхній частині тулуба біля основи хвоста розвинена *куприкова залоза*. Вона виділяє маслянисту рідину, якою птах мастить пера. Найкраще розвинена куприкова залоза у водоплавних птахів, тому їхнє пір'я не намокає. Пір'яний покрив птахів у процесі линяння щорічно змінюється. Пера, рогові луски на нижніх кінцівках, кігті та рогові чохли на дзьобі є похідними епідерми шкіри.

Особливими у птаха є кінцівки. Передні кінцівки перетворені на *крила*, а задні – на *ноги*. Нижня частина ніг вкрита грубою шкірою з роговими лусочками, це також споріднює птахів з плазунами. Ноги у птахів переважно чотирьопалі, з добре розвинутими кігтями.

Особливості внутрішньої будови. Опорно-рухова система. Скелет птахів зазнав значних змін у зв'язку з пристосуванням до польоту. Він легкий і міцний. Його легкість зумовлена зменшенням загальної кількості кісток, зменшенням їх товщини та заповненням кісток повітрям. Міцність скелету досягається шляхом зростання окремих кісток між собою, а також особливим складом і структурою кісткової тканини. Вона містить значну кількість неорганічних солей.

Скелет птахів складається із тих самих відділів, що і скелет усіх інших хребетних. Але, кістки *черепу* у птахів тонкі й зрослися між собою, по боках черепа розташовані великі *очні ями*, зуби у птахів відсутні. Це надає черепу легкості та міцності.

Шийний відділ хребта має від 11 до 25 рухомих з'єднаних хребців, що надає йому надзвичайної гнучкості і дозволяє птаху повертати голову до 270° навколо осі. *Грудні хребці* зрослися між собою та з *крижовим відділом*, тому тулубовий відділ хребта став нерухомим та міцним. Зрослися між собою й поперекові, крижові та передні хвостові хребці. Вони створюють надійну опору для задніх кінцівок. Хвостовий відділ хребта птахів містить невелику кількість хребців і несе на своєму кінці вертикальну пластинку – *куприкову кістку*.

Грудна клітка птахів утворена п'ятьма парами ребер, які складаються з двох рухомих зчленованих частин. Значних змін, у зв'язку з польотом, зазнає у птахів грудина. Вона широка та довга. По її середній лінії проходить високий гребінь – *кіль*. Це пряме пристосування для польоту. Кіль забезпечує можливість прикріплення потужних м'язів, які приводять у рух крило, і під час польоту бере на себе весь опір повітря.

Плечовий пояс у птахів складається з *лопатки*, *ключиці* та *воронячої кістки*. Тоненькі ключиці утворюють своєрідну виличку. Вона, подібно до пружини, зменшує тиск на скелет при роботі крил. Кістки *пояса задніх кінцівок* разом із поперековим і крижовим відділами та першими хвостовими хребцями зростаються в одну кістку.

Кістки передніх і задніх кінцівок порожнисті і заповнені повітрям. Зменшується кількість кісток: пальців на кисті залишається всього лише чотири, їх кістки зростаються. Такі перетворення в будові кисті

забезпечують міцну опору для махових пер, на які під час польоту припадає найбільше навантаження. На ногах кістки гомілки зрослися, кістки стопи також зростаються і утворюють *цівку*, властиву лише птахам.

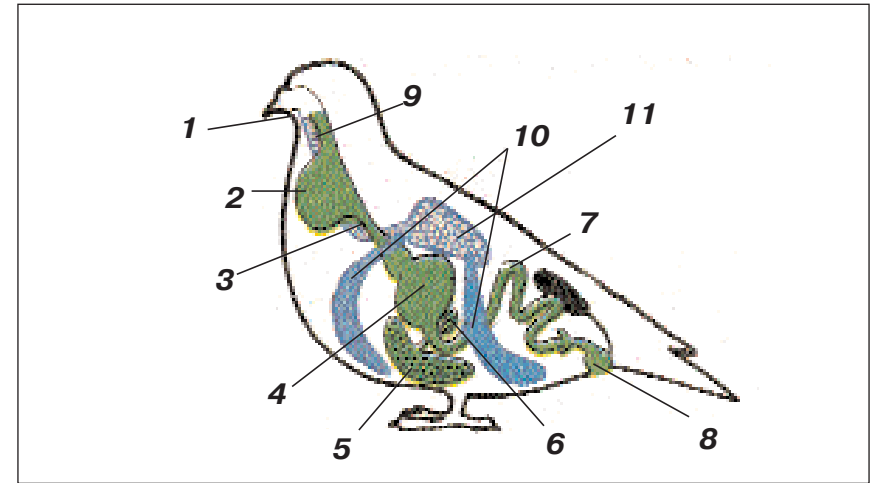
У більшості птахів на ногах 4 пальці, три з яких спрямовані вперед, а один назад, що дозволяє птахам охоплювати гілки дерев. Через усю кінцівку, від стегнового м'яза до пальців, проходить сухожилля. Коли птах сідає на гілку, сухожилля скорочується, пальці стискаються і міцно охоплюють гілку. Це дозволяє птахові міцно триматись на гілці, навіть під час сну.

М'язи. Мускулатура має важливе значення у пересуванні птахів як у повітрі, так і на суші. М'язи у птахів краще розвинені ніж у плазунів. Найбільшого розвитку досягають *великі грудні м'язи*, які прикріплені до грудини та кіля і служать для опускання крила, а також *підключичні м'язи*, що піднімають крила. У птахів, що втратили здатність до польоту (страуси, дрохви та ін.), краще розвинені м'язи задніх кінцівок.

Нервова система птахів, порівняно з нервовою системою плазунів, значно ускладнилася. Головний мозок має ті ж відділи, що і всі хребетні. Пригадайте ці відділи.

Однак, великі півкулі переднього мозку у птахів мають більші розміри, що пов'язано із складною поведінкою цих тварин. Середній мозок у птахів має добре розвинені зорові долі, а мозочок, порівняно з іншими хребетними, розвинений найкраще. Він забезпечує збереження рівноваги та точну координацію рухів птаха під час польоту.

Травна система. Будова органів травлення також тісно пов'язана з пристосуванням до польоту птахів (мал. 99). У птахів відсутні зуби, а їх функцію частково виконують гострі краї дзьоба. Ротова порожнина невелика. Вона веде у *глотку*. Глотка переходить у



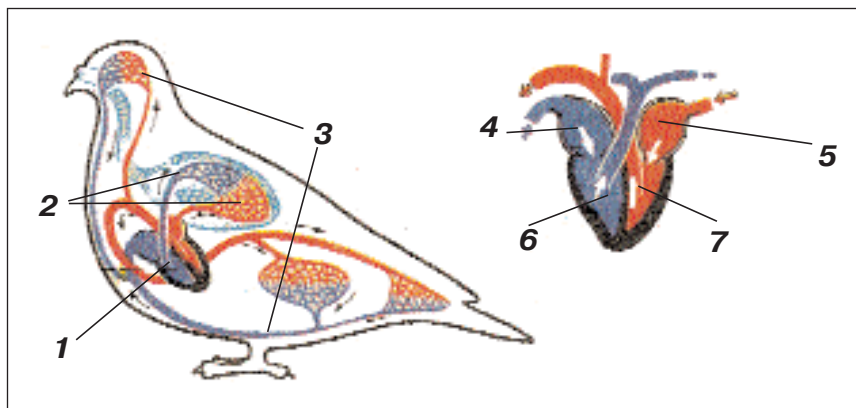
Мал. 99. Внутрішня будова птаха (травна, дихальна системи):
1 – рот; 2 – воло; 3 – стравохід; 4 – шлунок; 5 – печінка;
6 – підшлункова залоза; 7 – кишечник; 8 – клоака; 9 – трахея;
10 – повітряні мішки; 11 – легеня

стравохід. У деяких птахів стравохід утворює розширення – *воло*. Тут їжа зберігається і розм'якшується. Шлунок у птахів складається з двох відділів: переднього *залозистого* і заднього *м'язового*. У першому відділі відбувається хімічна обробка їжі, а у м'язовому – механічна. Подрібнювати їжу допомагають дрібні камінці, які проковтує птах. Неперетравлені рештки їжі швидко виводяться з організму разом із сечею у вигляді посліду. Це також спрямовано на зменшення маси птаха і є пристосуванням до польоту. Кишечник, як і у плазунів, закінчується клоакою, куди впадають протоки видільної та статевої систем.

Видільна система. У заглибині тазового пояса розміщені парні нирки. Від них відходять сечоводи, які впадають в клоаку. Сечового міхура у птахів немає, це також полегшує вагу тіла. Сеча у птахів має вигляд кашкоподібної маси, яка викидається разом з послідом через клоаку.

Кровоносна система. На відміну від плазунів і амфібій, у птахів *чотирикамерне серце (мал. 100)*. У нього наявні два *шлуночки* та два *передсердя*. Число скорочень серця за хвилину дуже велике. Наприклад, у жаби число скорочень за хвилину 40-50, а у снігура – до 730 разів! У правій частині серця птахів знаходиться *венозна* кров (насичена вуглекислим газом), а в лівій – *артеріальна (насичена киснем)*. Органи і тканини у птахів отримують лише артеріальну кров, що сприяє посиленому обміну речовин і забезпечує постійну високу температуру тіла (38-42 °С).

Дихальна система птахів унікальна. Вона зазнала ряду змін у зв'язку з пристосуванням до польоту і представлена добре розвиненими *дихальними шляхами*, легеньми та повітряними мішками. Дихальні шляхи починаються щільною в горлі й ведуть до *трахеї*, верхня частина якої називається *гортанню*. У нижній частині гортані розташовані *голосові зв'язки*. Нижня гортань характерна тільки для птахів. Вона пов'язана з їхньою здатністю до співу. Трахея продовжується у два *бронхи*, які ведуть до легень. Особливістю птахів є наявність



Мал. 100. Кровоносна система птаха: 1 – серце; 2 – мале коло кровообігу; 3 – велике коло кровообігу; 4 – праве передсердя; 5 – ліве передсердя; 6 – правий шлуночок; 7 – лівий шлуночок

повітряних мішків, які зменшують масу птаха, знижують температуру тіла під час польоту, зменшують тертя між окремими органами. Однак головна їх функція – участь у диханні під час польоту. Завдяки повітряним мішкам газообмін здійснюється в легенях птаха і під час вдиху і під час видиху. Таке дихання у птахів отримало назву *подвійного*. Своєрідна будова дихальної системи забезпечує птахам інтенсивне насичення крові киснем і підтримання у них високого рівня обміну речовин під час польоту.

Органи чуття. У птахів дуже добре розвинені органи зору. Очні яблука у них великі, у деяких птахів вони більші за головний мозок. У більшості очі розташовані по бокам голови і ви, напевне, звертали увагу, що коли птах щось роздивляється, він повертає голову вбік? Це тому, що кожне око у птахів має своє поле зору. Лише у сов очі розміщені спереду (фронтально). Птахи володіють винятковою гостротою зору. Крім того, птахи прекрасно розрізняють кольори. Слух у птахів досить тонкий. *Орган слуху* утворений внутрішнім, середнім і зовнішнім вухом. Зовнішнє вухо має слуховий прохід і закінчується *барабанною перетинкою*. Орган нюху у птахів розвинений слабо.



Зовнішня та внутрішня будова птахів добре пристосована до польоту. Розміри їхнього тіла невеликі, форма тіла – обтічна. Птахи вкриті пір'ям, яке створює підйомну силу під час польоту, теплоізоляцію. Легкість скелету забезпечують тонкі кістки, а міцність – зрощені кістки тулуба і особлива структура кісткової тканини. Підвищений обмін речовин (дихання, травлення, кровообіг) дає можливість ефективно літати. Ускладнення нервової системи і органів чуття дозволяють добре орієнтуватись в польоті.



1. Які ознаки будови спільні для птахів та плазунів? 2. З яких частин складається тіло птаха? 3. Які особливості зовнішніх покривів птахів? 4. Які типи пір'я за будовою та функціями розрізняють у птахів? 5. Які залози знаходяться в шкірі птахів? 6. Чим відрізняються кістки птахів від кісток інших хребетних? 7. Які пристосування до польоту виникають у зовнішній та внутрішній будові птахів? 8. Які особливості дихання птахів? 9. Який зв'язок між будовою кровоносної системи та температурою тіла птахів?

? 1. Спробуйте пояснити здатність птахів вживати велику кількість їжі? 2. Яку роль у їх життєдіяльності має повне розділення серця на праву і ліву половини? 3. Яке пристосування для підтримки і збереження тепла виробилося у птахів? 4. Яку роль має теплокровність в житті птахів? 5. Розгляньте «Дерево життя» (ст. 14). Знайдіть місце класу Птахи у системі органічного світу.

§ 27. СЕЗОННІ ЯВИЩА В ЖИТТІ ПТАХІВ. РОЗМНОЖЕННЯ ТА РОЗВИТОК ПТАХІВ

Сезонні явища у житті птахів. Пташині міграції. Унікальність птахів полягає ще й в тому, що у них найяскравіше проявляються річні життєві цикли пов'язані з розмноженням, такі як гніздування, спарювання, відкладання яєць, линяння, міграція тощо. Ці явища носять чіткий періодичний характер і підпорядковані закономірності періодичності.

З давніх-давен пташині перельоти вражають і приваблюють увагу людини. Птахи летять через гори і пустелі, перетинають моря і океани, гинуть під час шторму, але все одно летять, долаючи тисячі кілометрів, підкоряючись потужному інстинкту. За видами переміщень птахів поділяють на осілих, кочових і перелітних.

Одних птахів ви можете бачити цілий рік (горобці, сойки, синиці, ворони). Це всеїдні птахи, вони їдять як



Мал. 101. Птахи: 1 – синиця; 2 – снігур

комахи, так і насіння рослин, харчові рештки. Тому ці птахи гніздяться і цілий рік живуть в одному місці. Таких птахів відносять до *осілих* (мал. 101, 1).

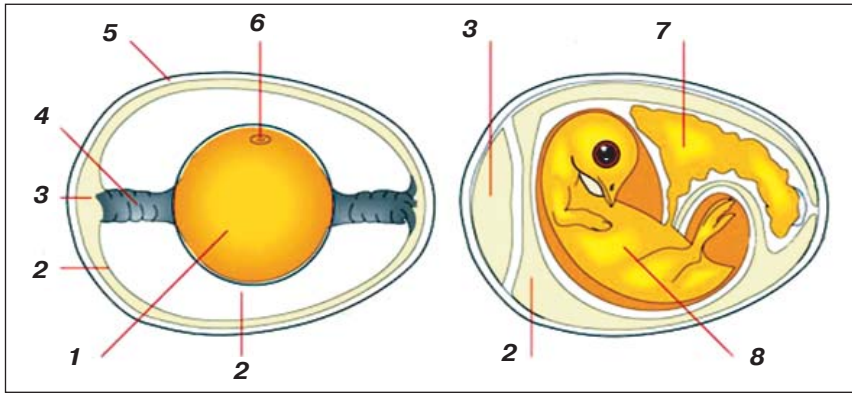
Інші птахи прилітають до нас навесні, виводять потомство і восени знову відлітають (шпаки, солов'ї, жайворонки, лелеки, ластівки та ін.). Це, як правило, комахоїдні птахи. Їх відносять до *перелітних*, або *мігруючих* птахів (мал. 102).

Крім перелітних і осілих птахів є ще *кочові* (снігурі, вівсянки, граки, омелюхи) (мал. 101, 2). Вони зграями переміщуються в пошуках їжі на невеликі відстані.

Гніздування. У період розмноження птахи ведуть осілий спосіб життя і тісно пов'язані з місцями своїх гніздувань. Цей період включає такі важливі у житті



Мал. 102. Перелітні птахи: 1 – дрізд співочий; 2 – соловей звичайний



Мал. 103. Будова яйця птаха. 1 – жовток; 2 – білкова оболонка; 3 – повітряна камера; 4 – халаза; 5 – шкаралупа; 6 – зародковий диск; 7 – запас поживних речовин; 8 – ембріон

птаха події, як освоєння гніздової території, спорудження гнізда, відкладання яєць, їх насиджування та вигодовування молоді. Спочатку птахи утворюють пари, потім вибирають місця для гніздування і будують гнізда (на воді, деревах і чагарниках, землі, у дуплах). Гнізда різні за складністю – від декількох складених гілочок (у горлиці, ворони) до досить складних споруд (ластівка, дрозд, синиця-ремез). Одні птахи будують гнізда щороку (дрібні співочі птахи), інші використовують його декілька років поспіль (лелеки, хижі птахи).

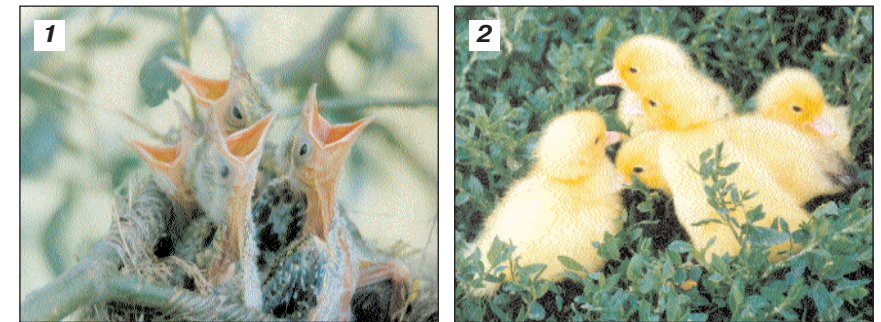
Із періодом гніздування пов'язані пісні птахів. Їх значення полягає в тому, щоб привабити до себе особин протилежної статі, а також показати, що ця територія вже зайнята.

Розмноження. Птахи розмножуються лише статевим способом. Розвиток прямий. Самка відкладає декілька яєць, вкритих вапняковою шкаралупою. Розміри пташиних яєць досить великі, тому самки мають лише один лівий яєчник.

Будова яєць птахів. У яйці птахів кулястий жовток, підвішений у білковій оболонці на особливих

скручених канатиках (*халазах*) (мал. 103). Зародковий диск знаходиться на поверхні жовтка. Завдяки халазам, жовток завжди повертається так, щоб зародок був угорі, ближче до тепла. Жовток у яйці – головне джерело поживних речовин, білок – води. Разом з підшкаралуповими та шкаралуповою оболонками білок виконує і захисну функцію. На тупому кінці яйця є *повітряна камера* із запасом повітря для зародка. Шкаралупа оберігає зародок від механічних пошкоджень. Вона напівпроникна для повітря, яке потрапляє через її пори до зародка. Часто шкаралупова оболонка може мати різне забарвлення, особливо у птахів, які насиджують яйця на землі. Зверху шкаралупа вкрита тоненькою невидимою оболонкою, яка захищає яйце від проникнення бактерій.

Насиджування яєць. Для нормального розвитку зародкові потрібна постійна температура близько +38 °С. Зрозуміло, що тепла доквілля для цього мало. Тому всі птахи, за деяким винятком (качка савка, дикі банківські кури та ін.), зігрівають яйця теплом свого тіла. Цей процес називають *насиджуванням*. У ньому беруть участь або обидва з батьків, або лише самка. Насиджування – дуже небезпечний час у житті птахів. Птахи, що сидять на гнізді можуть стати легкою



Мал. 104. Пташенята: 1 – нагніздні; 2 – виводкові

здобиччю для хижаків. Тривалість насиджування різна: від 10-15 діб (у дрібних горобиних) до 1,5 місяця – у хижаків. За цей час з ембріону формується пташеня. Горбиком на дзьобі – *яйцевим зубом* – пташеня пробиває шкаралупу яйця і з'являється на світ.

Нагніздні та виводкові пташенята. Одні пташенята вилупляються з відкритими очима і слуховими отворами, з добре розвиненим пуховим покривом, можуть самостійно рухатись і шукати їжу. Таких пташенят відносять до групи *виводкових* (мал. 104, 2). До них належать відомі вам курчата, каченята та ін.

На відміну від попередньої групи, *нагніздні* (мал. 104, 1) пташенята з'являються на світ голими, із слабким опушенням, сліпими і глухими. У них ще немає сталої температури тіла. Такі пташенята зовсім беспорядні. Перші дні або навіть тижні вони проводять у гнізді. Ці пташенята мають дуже характерне забарвлення дзьоба – яскраво жовте або рожеве.

Турбота про нащадків. Виводкові птахи водять за собою пташенят, оберігають, прикривають своїм тілом при похолоданні, допомагають відшукати їжу.

Нагніздні птахи вигодовують пташенят. Найчастіше обидва з батьків піклуються про них, очищають гніздо від бруду, зігрівають їх своїм тілом, годують. Своїх пташенят птахи найчастіше вигодовують комахами (навіть рослиноїдні), а хижаків приносять їм живу здобич. У волі голубів спеціальними залозами виробляється особливе «пташине молочко». За час вигодовування пташенят птахи прилітають до гнізда сотні разів. Так, велика синиця приносить їжу 390 разів і знищує приблизно 3600 штук гусені. Це визначає велике значення комахоїдних птахів у природі та житті людини. Пташенята залишають гніздо після того, як навчаться літати.



Птахи – типові наземні тварини. У ході еволюції у них виробився ряд пристосувань до розмноження. Запліднення у птахів тільки внутрішнє. Їх яйцеклітини мають великі розміри, що надає зародку достатньої кількості поживних речовин, та вкриті кількома захисними оболонками. Для розвитку яєць необхідне тепло, тому більшість птахів свої яйця насиджують.



➡ 1. Яка типова будова яйця птаха? Яку функцію виконують різні оболонки яйця у птаха? 2. Які умови необхідні для розвитку яєць у птахів? 3. Як турбуються пташки про своїх нащадків? 4. Які сезонні явища існують у житті птахів? 5. Які птахи відкладають більше яєць: нагніздні чи виводкові? 6. Яке значення мають гнізда в житті птахів? 7. На які групи поділяються птахи за видами переміщень?

? 1. Які загальні закономірності природи проявляються у процесах життєдіяльності птахів?

§ 28. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПТАХІВ. РОЛЬ ПТАХІВ У ЕКОСИСТЕМАХ, ЇХНЄ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЛЮДИНИ

Клас Птахи об'єднує майже 9 тис. видів і поділяється на надряд Безкілеві, Пінгвіни та Кілегруди птахи.

Надряд Безкілеві птахи. Включає птахів, що мешкають у тропічних пустелях та степах. У цих птахів немає кіля, тому літати вони не можуть. Пір'я у безкілевих птахів не має щільних пластинок – опахал. Це виводкові птахи.

До цього наряду належать *страуси* (мал. 105) – безкілеві птахи, які поширені в сухих безлісних районах Африки. Їхній представник, *африканський страус* – найбільший серед сучасних птахів. Висота його може



Мал. 105. Безкілеві птахи:
1 – страус африканський; 2 – ківі

досягати 270 см, а вага до 90 кг. У страусів мала голова, довга шия і міцні ноги, які пристосовані до швидкого бігу. На нозі лише два пальці. У разі небезпеки страус може розвивати швидкість до 70 кілометрів на годину. З одним самцем тримається 2-5 самок, які відкладають 7-9 яєць із товстою шкаралупою. Вага яйця 1,5-2 кг, а довжина до 150 мм. Майже всю турботу про пташенят бере на себе самець. Самці африканського страуса дуже яскраво забарвлені, тому довгий час їх винищували заради гарного пір'я, яким прикрашали жіночі капелюшки і робили з них віяла. Збереглися дані, що у 1910 році з Південної Африки було вивезено 370000 кг пір'я страусів! Якби страусів не стали розводити на фермах, то всі вони були б винищені. У позагніздовий період страуси живуть стадами по 20-30 особин.

У Південній Америці зустрічаються *нанду*, а в Австралії та Новій Гвінеї – *ему* і *казуари*. На островах Нової Зеландії мешкають найменші серед безкілевих птахи *ківі* (105, 2). Вони єдині птахи, що не мають крил. Ківі мають добре розвинений нюх. Дзьоб у них тонкий і довгий, на його кінчику розташовані ніздрі. За допомогою нюху ківі під землею відшуковують черв'яків та інших безхребетних.



Мал. 106. Пінгвіни: 1 – пінгвін Аделі; 2 – імператорські

Надряд Пінгвіни включає 16 видів нелітаючих птахів (мал. 106). Хоч ці птахи не можуть літати, зате вони відмінно плавають і пірнають. Тому киль у них добре розвинений. Крила в них перетворилися на ласти, між пальцями ніг є плавальні перетинки. Більшу частину життя ці птахи проводять у воді. Живляться вони рибою, молюсками та різними планктонними ракоподібними. На суші пересуваються незграбно, тримаючи тіло у вертикальному положенні та спираючись на хвіст. Пінгвіни відкладають яйця в ямки на землі або насиджують єдине яйце, тримаючи його під черевом на перетинках лап. Їхні пташенята, подібно виводковим, народжуються вкриті густим пухом, зрячі й здатні пересуватися. Однак, як нагнізді, вони не можуть самостійно житись. Взагалі вони повільно розвиваються і довгий час залежать від батьків, які їх годують. Живуть пінгвіни великими колоніями – до сотень тисяч пар. Турбуючись про нащадків, вони утворюють своєрідні «дитячі садочки», де за десятками пташенят доглядають декілька дорослих птахів. Пінгвіни належать до мігруючих птахів, але переміщуються вони не повітрям, а водою. Заселяють пінгвіни береги континентів південної півкулі: більша частина видів

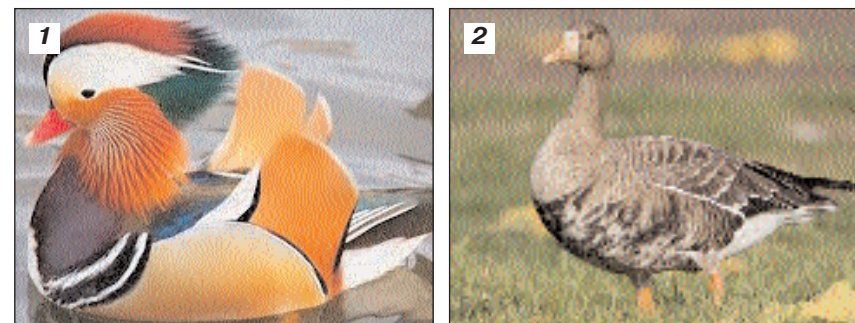
поширені в Антарктиді. Є види, що живуть на берегах Південної Америки, Австралії, а один вид зустрічається у тропіках (*галапагоський пінгвін*). Найбільший за розмірами серед пінгвінів – *імператорський пінгвін* (1,65 м), найменший – *малий пінгвін* (40 см), а найпоширеніший – *пінгвін Аделі*.

Надряд Кілегруді. Ряд Куроподібні. Це виводкові птахи із міцними чотирипалими ногами, досить міцним дзьобом, при чому наддзьобок на верхівці загострений і спрямований донизу. Крила у них заокруглені. Куроподібні переважно рослиноїдні птахи, однак можуть споживати червів, комах тощо. До них належать *сміттєві кури*, що мешкають в Австралії та на прилеглих до неї островах. Яєць вони не насиджують, а відкладають у купи опалого листя. Таким чином яйця зігріваються за рахунок тепла розкладу органічних речовин. У наших лісах водяться *рябчики, тетеруки, глухарі*, в чагарникових заростях – *куріпки та фазани* (мал. 107). До свійських птахів з цієї родини належать *індики, цесарки, свійські кури*.

Ряд Гусеподібні. Об'єднує виводкових водоплавних птахів (мал. 108). На ногах у них чотири пальці, між якими знаходяться плавальні перетинки. Ноги розташовані ближче до задньої частини тулуба, що сприяє плаванню. Гусеподібні чудово плавають,



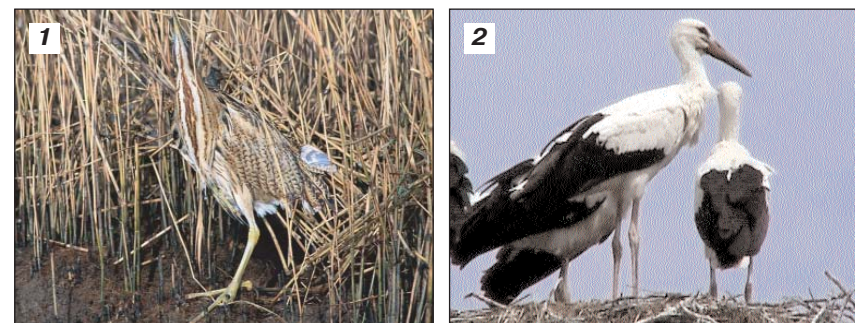
Мал. 107. Куроподібні: 1 – глухар; 2 – тетерев



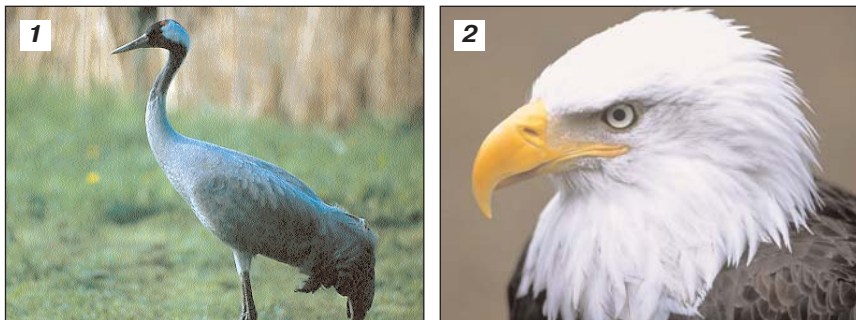
Мал. 108. Гусеподібні: 1 – мандаринка; 2 – гуска білолоба

можуть знаходитися під водою майже до п'яти хвилин, пірнають на глибину до 40 метрів. На суші ці птахи пересуваються досить незграбно. Куприкова залоза у них розвинена добре. Пір'я має особливу будову. Борідки контурних і пухових пер щільно переплітаються і створюють суцільну поверхню, що не намокає. По краях дзьоба розташовані ряди рогових поперечних пластинок, через які гусеподібні проціджують воду або мул і заковтують дрібних безхребетних, водні рослини тощо. Найвідомішими з ряду Гусеподібних є *лебідь-шипун, лебідь-кликун, малий лебідь, сіра гуска, біла гуска, гуменник, казарки, чирок, крижень, шилохвіст, савка*. Усі вони перелітні птахи.

Ряд Лелекоподібні. Одним із найулюбленіших



Мал. 109. Лелекоподібні: 1 – бугай; 2 – лелека білий



Мал. 110. 1 – журавель; 2 – орлан білоголовий

птахів України є лелека білий (мал. 109, 2). Цей досить великий птах має переважно білий колір оперення, але кінці крил чорні. Коли крила складені, складається враження, що у птаха вся задня частина тулуба чорна. Звідси його друга назва – *чорногуз*. Голосових зв'язок у лелек немає, тому вони майже німі птахи. Звуки видають, клацаючи дзьобом. Лелеки мають довгі ноги, шию, дзьоб та невеликі плавальні перетинки між пальцями. Мешкають лелекоподібні поблизу водойм, живляться виключно тваринами – рибами, земноводними тощо. Це нагніздні птахи. Гнізда лелека білий будує на електричних стовпах та стріхах сільських хат. Крім лелеки білого зустрічається лелека чорний. Він занесений до Червоної книги України.

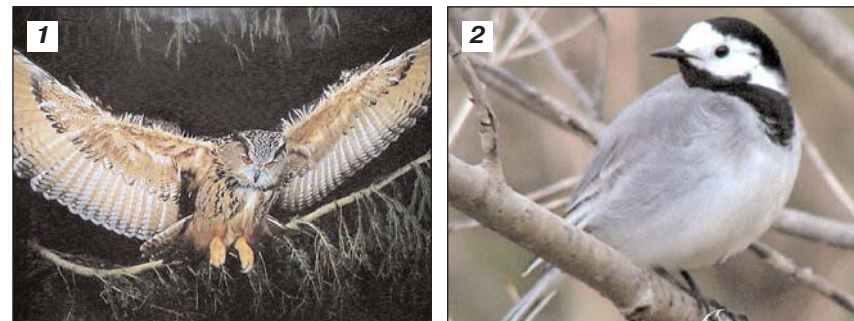
Цікаву назву – *бугай* – має птах із родини Чаплевих (мал. 109, 1). Він отримав її через гучний крик, який чути за 2-3 кілометри, схожий на крик цієї тварини. У разі небезпеки бугай витягує вертикально шию і залишається нерухомим. У такій позі птаха важко помітити, бо він нагадує сухі стебла очерету. Також до цього ряду належать *чапля сіра*, *чапля біла*, *коровайки*, *колпиці* та інші.

Ряд Журавлеподібні. Майже всі 15 видів журавлів занесені до Червоної книги різних країн. На відміну від лелекоподібних, журавлеподібні не мають

плавальних перетинок на ногах. Вони мешкають у степах, живляться як тваринною, так і рослинною їжею. Це виводкові птахи. В Україні зустрічається 2 види журавлів: *сірий* (мал. 110, 1) та *степовий*, або *красавка*. Журавель красавка занесений до Червоної книги України. До цього ж ряду належать дрохви – одні з найбільших і рідкісних птахів на території України. Маса їх тіла сягає 16 кг. Дрохви – усеїдні птахи, які селяться в степах.

Ряд Соколоподібні, або Денні хижаки, (грифи, орли, яструби, скопи, канюки, шуліки та ін) мають хижий спосіб живлення (мал. 110, 2). У зв'язку з цим вони мають міцні ноги з сильними і гострими кігтями, загнутий гачком дзьоб, гострий зір. Це нагніздні птахи. Ведуть вони денний спосіб життя, значну частину якого проводять у польоті, годинами ширяючи у повітрі. З органів чуття у них найкраще розвинений зір. *Соколи* та *орли* нападають на живу здобич. Дрібні соколи живляться, в основному, комахами, *скопи* – рибою. *Грифи*, *сипи*, *стерв'ятники* поїдають трупи тварин, виконуючи в природі роль санітарів.

Ряд Сови. Сови – нагніздні хижі птахи. Вони ведуть нічний спосіб життя, а вдень ховаються в безпечних місцях. У них дуже добре розвинений зір та слух, у деяких (*пугач* та ін.) є «вушні раковини», утворені з пір'я. Оперення в сов пухке, тому літають вони



Мал. 111. 1 – пугач; 2 – плиска біла

безшумно. Мають міцні ноги із сильними і гострими кігтями, загнутий гачком дзьоб. Живляться в основному гризунами, рідше птахами. До ряду сов відносяться *сичі, сіра та болотяна сови*, пугачі (*мал. 111,1*). Вухасту сову та сипуху можна зустріти і у міських парках.

Користь від денних хижаків та сов, як винищувачів гризунів, значно перевищує ту невелику шкоду, яку вони іноді завдають, полюючи на свійських птахів.

Ряд Горобцеподібні – найчисельніший серед птахів. До цього ряду відносяться невеликі або середні за розмірами птахи, що мають добре розвинений голосовий апарат, тому, особливо під час шлюбного періоду, здатні до співу, за що мають іншу назву – співочі птахи. Більшість співочих птахів (*горобці, ластівки, снігурі, жайворонки, плиски* та ін.) (*мал. 111, 2*) живляться комахами, у тому числі шкідниками.

Якщо дорослі птахи споживають насіння рослин (*горобці, снігурі, дрозди* та ін.), то пташенят вони все ж таки вигодовують комахами. Великі за розмірами представники родини *Воронових* живляться як рослинною так і тваринною їжею (*ворони, галки, граки*) або є переважно хижаками (*крук*). Пташенята у горобцеподібних нагніздні.

Екологічні групи птахів. Постійне перебування птахів у різних умовах довкілля привело до утворення серед них певних груп, які відрізняються способом життя, зовнішньою та внутрішньою будовою. За умовами існування птахів поділяють на такі екологічні групи: *водоплавні* (качки, гуси, лебеді та ін.); *повітряно-водні*, що добре плавають, але більшу частину світлового дня проводять у повітрі над водною поверхнею (чайки, крижні, буревісники); *болотяно-лучні* (чапля, журавель, лелека, кулики та ін.); *лісово-чагарникові* (зозуля звичайна, дятли, соловей, синиця,

зяблик, сойка глухар, тетерук, рябчик, фазан та ін.); *степово-пустельні* (страуси, стрепети, дрохви, та ін.) та *птахи парків, садів, полів* (культурних ландшафтів) (синиці, снігурі, горобці, ластівки, шпаки, ворони, граки, галки, сороки).

Роль птахів у природних екосистемах. Між птахами, рослинами та тваринами у природі виникають складні ланцюги живлення. Птахи беруть активну участь у кругообігу речовин у природі. Рослини та комахи – це основна їжа для більшості птахів, а вони, в свою чергу, головна їжа для інших тварин (диких котів, лисиць, тхорів, куниць та ін.). Поїдаючи насіння рослин, птахи сприяють їх поширенню. Птахи тропічних лісів (колібри, нектарниці) запилюють квіти.

Птахи запобігають масовому розмноженню комах, гризунів та інших шкідників у природі. Хижі птахи – регулятори чисельності популяцій тварин. Їхньою здобиччю, в першу чергу, стають ослаблені тварини, тим самим вони попереджують масові захворювання серед них. Птахи-стерв'ятники поїдають мертвих тварин. Таким чином ці птахи виконують функцію санітарів нашої планети.

Значення птахів для людини. Людина займається птахівництвом, розводячи домашніх, декоративних і співочих птахів. Домашні птахи дають м'ясо та яйця, які незамінні у харчуванні людини. Пташиний послід – цінне органічне добриво (гуано), яечний жовток використовують у парфумерії, білок – у текстильній промисловості, а яйця перепелів – у медицині. Птахи, зокрема дикі гуси, качки, тетеруки, перепілки тощо, є об'єктом полювання.

Приваблення корисних птахів до полів, городів, садів значною мірою сприяє захисту урожаю від комах-шкідників. Для цього птахів підгодовують

взимку, створюють для них штучні гніздівлі.

Птахи приносять і естетичну насолоду. Без їхнього дзвінкоголосого співу наші ліси, парки, луки, водоймища стають безрадіними, мертвими.

Разом з тим вони можуть спустошувати сади і виноградники, скльовувати посіяне насіння, висмикувати проростки рослин, заважати літакам під час зльоту.

В організмі деяких птахів поселяються збудники небезпечних захворювань людини і тварин (віруси грипу та енцефаліту, бактерії сальмонельозу та ін.) і тому вони здатні переносити ці інфекційні захворювання. Крім того птахи розповсюджують кліщів та бліх.

Охорона птахів. Популяції птахів, як і всіх тварин на нашій планеті, зменшуються. На це впливає забруднення оточуючого середовища, зменшення кормової бази, природних ареалів існування тощо. Надмірне осушення боліт і розорювання степів і луків, вирубування лісів викликає загибель птахів або їх міграції у пошуках нових середовищ існувань. Тому виникає необхідність охорони птахів. Особлива роль у цьому належить зоопаркам, національним паркам, заказникам, заповідникам. Закони про охорону природи в нашій країні категорично забороняють знищувати птахів і їх гнізда. На промислових птахів суворо обмежені терміни полювання, а деякі способи полювання просто заборонені.

Охорону птахів потрібно одночасно поєднувати з охороною довкілля. Птахи страждають від отрутохімікатів, що застосовуються для боротьби із комахами; водоплавні птахи потерпають від стічних вод і продуктів нафтохімії. Вживаючи заходів з охорони атмосфери, ґрунту і води від забруднення, ми зберігаємо тваринний світ, у тому числі птахів.

200 видів птахів вже зникло із світової фауни. У Червону книгу України занесені близько 90 видів



птахів.

Птахи – чисельна та різноманітна група хребетних тварин. Клас об'єднує майже 9000 видів, в Україні відомо близько 400 видів пернатих. Птахи опанували різні біоценози. У залежності від середовища існування у них розвинулись різноманітні пристосування. Птахи відіграють велику роль у природних угрупованнях, як складові ланцюгів живлення, а також як поширювачі насіння, запилювачі рослин, природні санітари та регулятори чисельності шкідників. Людина використовує птахів у багатьох галузях господарської діяльності. Птахівництво – вигідна галузь народного господарства. Вона дозволяє розводити свійських птахів (курей, гусей, качок, індиків, голубів та ін.) у домашньому господарстві та у промисловості



➔ **1.** Яку роль відіграють птахи у природі? **2.** Яких птахів називають санітарами природи і чому? **3.** Як людина використовує птахів у біологічному захисті рослин? **4.** Яку шкоду можуть наносити птахи господарській діяльності та здоров'ю людини? **5.** Яких свійських птахів розводить людина? **6.** У чому полягає охорона птахів? **7.** Дайте характеристику птахам різних рядів.

?1. Які види птахів вашої місцевості занесені до Червоної книги України. **2.** Заповніть таблицю:

| Ознаки порівняння | Нелітаючі птахи | Птахи боліт | Хижі птахи | Птахи лісу | Водоплавні птахи |
|--------------------------|-----------------|-------------|------------|------------|------------------|
| Форма дзьобу | | | | | |
| Форма ніг і пальців | | | | | |
| Розміри тіла | | | | | |
| Особливості будови крил | | | | | |
| Особливості будови пір'я | | | | | |
| Представники | | | | | |

ВИЯВЛЕННЯ ПРИКЛАДІВ ПРИСТОСУВАНЬ ДО СПОСОБУ ЖИТТЯ У РІЗНИХ ПТАХІВ

Практична робота №2

Мета: ознайомитись із прикладами пристосувань до способу життя у різних птахів, навчитись знаходити відповідність між будовою, процесами життєдіяльності і середовищем існування птахів.

Обладнання: опудала або зображення птахів різних за способом життя груп.

Хід роботи

1. Розгляньте опудала птахів або їх зображення. Чи відрізняються птахи за своїм зовнішнім виглядом? З чим це пов'язано?

2. Чи можна за зовнішнім виглядом птаха визначити особливості його способу життя? Зверніть увагу на форму дзьоба, вигляд оперення, форму пальців ніг.

3. Виділіть птахів, що ведуть плаваючий спосіб життя. За якою ознакою це можна зробити?

4. Виділіть птахів, що ведуть хижий спосіб життя. За якою ознакою це можна зробити?

5. Виділіть птахів боліт. Які для них характерні кінцівки та будова дзьобу?

6. Виділіть нелітаючих птахів. За якими ознаками їх можна відрізнити від інших птахів?

7. Визначте особливості зовнішньої будови птахів лісу. Зверніть увагу на їх розміри.

8. Зробіть висновки, щодо відповідності будови птахів як результату пристосування до різних способів життя.

§ 29. КЛАС ССАВЦІ.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ССАВЦІВ

Серед хребетних тварин ссавці – найбільш високоорганізована група, на вершині якої стоїть людина. У еволюційному відношенні ссавці є порівняно молодшою групою тварин, однією з останніх гілок еволюції тваринного світу.

Поширення та спосіб існування. Завдяки теплокровності та високому рівню організації, ссавці поширилися планетою від тропіків до високих широт. На узбережжі Антарктиди зустрічаються тюлені, до північного полюса дістає ареал поширення ластоногих та китоподібних. В Арктиці поширені білі ведмеді, зустрічаються тут пелікан, північні олені. Багато видів ссавців пристосувалися до життя у пустелях: верблюди, тушканчики, піщані ховрахи та ін. Для ссавців характерне не лише зональне, але й вертикальне поширення. Так, вовки у горах Тянь-Шаню піднімаються на висоту до 7000 м, козуля в Карпатах – до 1700 м, а снігова полівка – до 2000 м. Ще оригінальнішим для ссавців є їх існування у найрізноманітніших, щодо зовнішніх умов, місцях. У цьому відношенні ссавці не мають собі рівних серед хребетних. Серед них є тварини, які ведуть наземний, деревний, підземний, водний спосіб життя, деякі проявляють здатність до польоту.

Особливості зовнішньої будови. Ссавці, або звірі, досить різноманітні за розмірами тварини. Найменший серед них – карликова білозубка-крихітка (довжина тіла 3,5 см і маса 1,5 г), найбільший – синій кит (довжина 33 м, маса 150 т). Зовнішній вигляд ссавців теж дуже різноманітний і тісно пов'язаний з умовами середовища та способом життя.

Тіло цих тварин складається з голови, тулуба і

кінцівок. Тулуб у ссавців, здебільшого, видовжений, добре виражена *шия*, яка забезпечує рухомість голови. На голові розташовані очі, які мають добре розвинені повіки. Мигальна перетинка (третя повіка) недорозвинена. З усіх тварин лише у ссавців є зовнішня *вушна раковина*.

Кінцівки у ссавців знаходяться під тулубом, а не з боків, як у плазунів. Тому їх тіло не торкається землі під час пересування.

Шкірні покриви у ссавців мають складнішу будову, ніж у інших хребетних. Шкіра у них міцна й еластична. Похідними зовнішнього шару шкіри є волосся, нігті, кігті і копита. Здебільшого у звірів волосся густе й утворює *хутро*. Хутро складається з довгого і товстого волосся – *ості* та короткого і м'якого – *пуху*. *Щетина* свиней та *голки* їжаків, дикобразів, єхидни – видозмінене остьове волосся. Звірям властиві періодичні линьки, під час яких старий волосяний покрив замінюється новим. *Волосяний покрив* – характерна ознака представників класу Ссавці. Його відсутність у деяких видів – вторинне явище. Волосяний покрив відіграє важливу роль у терморегуляції, зменшує випаровування вологи з поверхні тіла, пом'якшує механічні впливи, зумовлює забарвлення тварин.

Пальці ссавців закінчуються роговими утворами – *кігтями*, *нігтями*, *копитами*. Вони захищають пальці від пошкоджень і є знаряддям нападу, захисту, риття. У деяких ссавців розвиваються роги.

До шкірних залоз ссавців належать *потові*, *сальні*, *молочні* й *пахучі*. Потові залози, що виділяють на поверхню шкіри піт, мають певне значення у терморегуляції. Сальні залози протокою відкриваються, здебільшого, у волосяну сумку. Секрет цих залоз змащує волосся, завдяки чому воно стає

еластичним і не намокає. Пахучі залози виділяють речовини, що служать для захисту, мічення території та ін. Молочні залози – видозмінені потові. Їх секретом є молоко, яким ссавці вигодовують своїх малят.

Опорно-рухова система. Як і всі інші хребетні, ссавці мають *внутрішній скелет*. Внутрішній скелет ссавців має такі ж відділи, що і скелет попередніх класів хребетних тварин (птахи, плазуни та ін.).

Для будови хребта ссавців характерним є постійна кількість шийних хребців – їх майже завжди 7. Інші відділи хребта відзначаються незначною зміною числа хребців: грудний відділ складається з 12-15 хребців, поперековий – з 2 – 9, крижовий має 3-4 хребця, а у хвостовому кількості хребців може бути різна. Череп з'єднується з хребтом рухомо. Черепна коробка велика, але загальне число кісток в ній менше, ніж у рептилій.

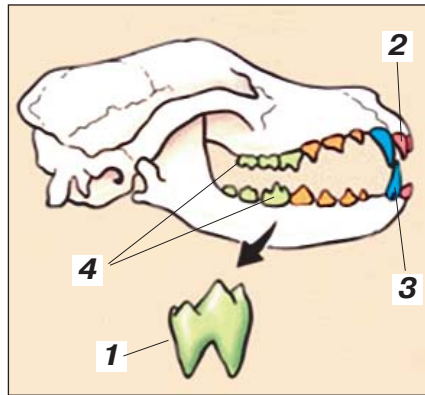
Скелет парних кінцівок зберігає всі основні риси наземної п'ятипалої кінцівки характерної для наземних тварин.

Нервова система ссавців подібна за будовою до нервової системи плазунів та птахів. Характерною ознакою ссавців є великі розміри головного мозку. По масі він у 3-15 разів більший від спинного, тоді як у плазунів їх маса приблизно однакова. У ссавців добре розвинена кора півкуль головного мозку, у якій розташовані центри вищої нервової діяльності. Розвиток кори великих півкуль зумовлює виникнення досить складних умовних рефлексів, що виробляються в результаті життєвого досвіду тварини.

Органи чуття ссавців досягли значного вдосконалення в зв'язку з наявністю складних взаємозв'язків тварин із довкіллям. Орган нюху у ссавців розвинений найкраще і відіграє у їхньому житті велику роль. За його допомогою звірі

орієнтуються у просторі, пізнають ворогів, добувають їжу, а також відшуковують особин протилежної статі. Органи слуху ссавців складаються з внутрішнього, середнього та зовнішнього вуха. Слух у звірів досить тонкий. Органи зору мають менше значення для ссавців, ніж для птахів, і відрізняються порівняно простою будовою. Прогресивними ознаками у будові органів зору ссавців є наявність *бінокулярного зору* – одночасне зосередження обох очей на одному предметі, що поліпшило їх орієнтацію в просторі. Органи дотику у ссавців представлені спеціальними чутливими волосками – *вібрисами*, які розташовані на всій поверхні тіла, на носі, навколо очей тощо.

Травна система. Органи травлення здійснюють важливі життєві функції: захоплення, подрібнення, переробку їжі, її засвоєння та виведення назовні неперетравлених решток. Травна система ссавців має типову будову хребетних. Ротова порожнина ссавців обмежена щоками та рухомими губами. У ротовій порожнині міститься язик і зуби. Язик слугує органом смаку, а також перемішує їжу в роті. У ротову порожнину відкриваються слинні залози, які виділяють слину. Слина змочує їжу, а також під впливом слини починається часткове перетравлення їжі. Ссавці – єдиний клас хребетних тварин який має зуби різного типу, тобто *диференційовані*: різці, ікла, кутні зуби (*мал. 112*). Різцями тварини відрізають шматочки їжі. Найкраще різці розвинуті у гризунів. Ікла –



Мал. 112. Типи зубів ссавців:
1 – хижий зуб; 2 – різці;
3 – ікла; 4 – кутні

найдовші зуби конічної форми. Іклами тварини утримують та розривають здобич. Ці зуби добре видно у хижаків. Кутніми зубами їжа перетирається. У хижих тварин кутні зуби утворюють особливі хижі зуби.

Зуби у ссавців бувають *молочні* і *постійні*. Вони розташовані в западинах щелеп (альвеолах). Молочні зуби не мають коренів, виростають першими, коли малята живляться молоком, потім випадають і замінюються на постійні. Постійні зуби мають корені і після випадання ніколи не замінюються. Загальна кількість зубів у різних груп ссавців різна і є важливою систематичною ознакою при вивченні їх походження й розвитку.

Зуб утворений з міцної речовини *дентину* і вкритий зверху *емаллю*. За допомогою зубів ссавці можуть пережовувати їжу.

Видільна система. Органами виділення ссавців, як і інших хребетних, є нирки.

Кровоносна система ссавців характеризується високою досконалістю. Серце у них, подібно до птахів, *чотирикамерне*. Від лівого шлуночка відходить одна дуга аорти, яка, на відміну від птахів та плазунів, повертає вліво (ліва дуга аорти). Кількість скорочень серця у різних ссавців різна. Наприклад, у миші серце скорочується 500-600 разів за одну хвилину, у собаки – 100-130, у слона – 25-28, у коня – 38-40, у свині – 70-80 разів.

Дихальна система. Органи дихання ссавців хоч і ускладнились, але їх загальна схема будови дуже подібна до птахів. У трахею повітря потрапляє через гортань, утворену хрящами. Між ними розташовані голосові зв'язки, які приводяться у рух особливими м'язами. При вібрації цих зв'язок утворюються звуки, які служать для передачі інформації. Легені ссавців мають велику площу дихальної поверхні, що сприяє

значному підвищенню рівня газообміну та загальної життєдіяльності ссавців. Вдих і видих здійснюється внаслідок зміни об'єму грудної клітки. Він досягається зміною положення ребер, а також рухом особливого м'яза, що відділяє грудну порожнину від черевної – *діафрагми*.

Розмноження і розвиток. Ссавці, як і більшість хребетних тварин – роздільностатеві. Здебільшого, самки за своїм зовнішнім виглядом майже нічим не відрізняються від самців. Іноді така різниця між статями виявляється в розмірах тіла, загальному вигляді, забарвленні тощо. Наприклад, у тюленів, кашалотів, мавп самці нерідко більші від самок, кремезніші, з грубим волосяним покривом. Для самців моржа характерна наявність іклів, слона – бивнів, оленя – рогів тощо.

Статева зрілість у різних ссавців проявляється у різному віці. Ссавці великого розміру стають статевозрілими порівняно пізно. Так, у слонів і носорогів статева зрілість настає десь на двадцятому році життя; в оленів – у 2-4 роки; у морських котиків, ведмедів, тигрів – у 3-4 роки; у зайців – на друге літо; а в хатньої миші – через 2,5 місяці після народження.

Серед ссавців є *моногамні* та *полігамні* види. До моногамних належать особини, які утворюють постійні пари (коні, осли та ін.). Одні види утворюють пари лише на період розмноження (козулі, ведмеді та ін.). Деякі (мавпи, вовки, песці, лисиці, бобри) утворюють пари на все життя. Полігамні звірі утворюють табуни чи стада (морській котик, моржі та ін.). У моногамних ссавців турботу про потомство беруть на себе самки та самці, у полігамних – лише самки.

Органи розмноження мають будову, подібну до загальної схеми будови органів розмноження хребетних. Особливою ознакою ссавців є наявність у

самок порожнистого м'язового органу *матки*, в якому відбувається розвиток маляти. Такий розвиток називається *внутрішньоутробним*. Якщо зародок прикріплюється до стінок матки за допомогою особливого утворення *плаценти*, то такі ссавці належать до *плацентарних*.

Є особлива група нижчих ссавців у яких народжуються дуже слабкі і беспорядні малята. Тому їх мати довго доношує в своєрідній сумці на череві. Такі ссавці належать до *сумчастих*.

Ще одна група ссавців не народжує живих малят, а відкладає яйця. Це *яйцекладні* ссавці. У всіх ссавців розвиток прямий без перетворень.

Також однією з основних особливостей ссавців щодо їх розмноження, крім живородіння і внутрішньо-утробного розвитку, є вигодовування малят молоком.



Серед усіх хребетних ссавці є найбільш високоорганізованими тваринами, які в наш час зайняли панівне положення серед тваринного світу. Особливістю їхньої зовнішньої будови є наявність на шкірі волосяного покриву та різноманітних залоз. Хребет ссавців має постійну кількість шийних хребців. У ссавців є різні типи зубів. Розвиток зародка відбувається в спеціальному органі – матці. Зародок ссавців зв'язаний через свої оболонки зі стінкою матки особливим утвором плацентою. Для ссавців характерне живородіння та вигодовування малят продуктом материнського організму – молоком.



1. Що ви можете сказати про поширення ссавців у довкіллі? **2.** Які особливості зовнішньої будови ссавців виділяють їх серед інших хребетних? **3.** Яку функцію

виконують різні шкірні залози ссавців? **4.** Поясніть наступні терміни: хутро, ость, пух, залози потові, залози пахучі, вібриси, емаль, дентин, пульпа, матка, плацента. Запишіть їх до свого біологічного словничка. **5.** Які ускладнення відбуваються у будові систем внутрішніх органів ссавців? **6.** Чим зуби ссавців відрізняються від зубів інших хребетних? **7.** Які особливості у будові та функціях органів чуття притаманні ссавцям?

?1. Якими елементами у будові відрізняється опорно-рухова система ссавців від інших класів хребетних? **2.** Зверніться до «Дерева життя» (ст. 14). Знайдіть місце класу Ссавці у системі розвитку органічного світу. **3.** На які групи в залежності від особливостей розмноження поділяються ссавці?



Міні-проект

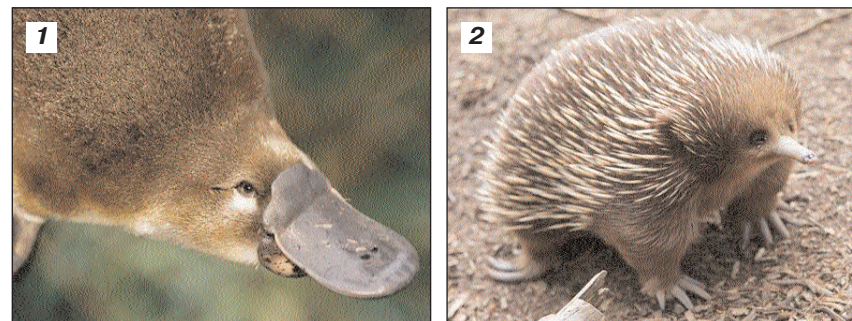
Зуби ссавців. За допомогою додаткових джерел інформації з'ясуйте особливості будови зубів ссавців. Чи можна за наявності зубів на черепі тварини встановити кому він належав? Які незвичайні зуби можуть мати ссавці. Своє дослідження можеш представити у вигляді презентації.

§ 30. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ССАВЦІВ. ПЕРШОЗВІРІ ТА СПРАВЖНІ ЗВІРІ

Особливості класифікації ссавців. Клас Ссавці надзвичайно різноманітний за своїм видовим складом. Він об'єднує близько 5 тисяч видів. В Україні існує приблизно 400 видів. Залежно від особливостей розмноження всі ссавці поділяються на кілька груп: яйцекладні, сумчасті та плацентарні.

За систематичною класифікацією клас Ссавці поділяється на 2 підкласи: Першозвірі, або Яйцекладні, та Справжні звірі.

Підклас Першозвірі об'єднує найпримітивніших ссавців, поширених у Австралії, Новій Гвінеї,



Мал. 113. Представники підкласу Першозвірі:
1 – качконіс; 2 – ехидна

Тасманії. Розмножуються вони, подібно до птахів, відкладанням яєць. Яйця першозвірі або насиджують (*качконіс*), або виношують у шкірній сумці на череві (*ехидна*). Першозвірі зберігають ряд примітивних ознак: у них відсутні соски на молочних залозах, немає м'ясистих губ, непостійна температура тіла (від 26°C до 36°C) та зберігається клоака. Цей підклас включає один ряд – *Однопрохідні*, або *Яйцекладні*, з двома родинками: *Качконоси* та *Ехидни*.

Качконіс – напівводяна тварина, довжиною до 65 см. Тіло качконоса вкрите густою шерстю, що майже не намокає у воді. Між пальцями є плавальні перетинки. Качконіс відкладає 1-3 яєць у нору на березі річки (мал. 113, 1).

Ехидни – наземні тварини. Довжина їхнього тіла до 40 см, воно вкрите голками, що служать для захисту. Живляться ехидни мурашками або іншими комахами, яких викопують з-під землі і захоплюють довгим та липким язиком. Вони ведуть нічний спосіб життя. До цієї групи належать: *австралійська ехидна* та *проєхидна* (мал. 113, 2).

Підклас Справжні звірі об'єднує ссавців, що народжують живих малят. У самок є розвинуті молочні залози. Клоака відсутня. Для більшості

характерні м'ясисті губи. Підклас об'єднує дві групи ссавців: Нижчі звірі (сумчасті) та Вищі звірі (плацентарні).

Нижчі звірі, або сумчасті у минулому були широко поширені на Землі. Поступово цих тварин витіснили високоорганізовані плацентарні ссавці. Залишилися вони лише на Австралійському континенті та на прилеглих до нього островах, де у них не існує природних ворогів. Найвідоміші з них – *кенгуру*, довжина тіла яких може досягати до 160 см і вага від 1,4 до 90 кг. Пересуваються вони стрибками на задніх кінцівках. Ці тварини здатні розвивати швидкість до 50 км на год. Народжують вони недорозвинених малят (розмірами від 3 до 25 мм), яких доношують у сумці (*мал. 114, 1*). У сумку відкриваються протоки молочних залоз. Маля прикріплюється до соска, який розбухає і заповнює всю порожнину його рота. Мати через певні проміжки часу за допомогою скорочення м'язів, що оточують молочну залозу, впорскує молоко до рота маляти.

Серед сумчастих є наземні види (*кенгуру, сумчастий вовк*), деревні (*сумчаста білка, коала* та ін.), підземні (*сумчастий кріт*) та інші. Живляться тварини цієї групи рослинною їжею, комахами, але є серед них і хижі.



Мал. 114. 1 — кенгуру; 2 — коала

Плацентарні ссавці. До вищих звірів належить переважна більшість ссавців. Вони складають процвітаючу, найпоширенішу, чисельну групу тварин, пристосованих до різних умов існування. Для них характерні наступні ознаки: великий передній мозок з розвинутими півкулями, присутність обох типів зубів (молочних та постійних) і наявність плаценти, від чого й походить їх назва – плацентарні.

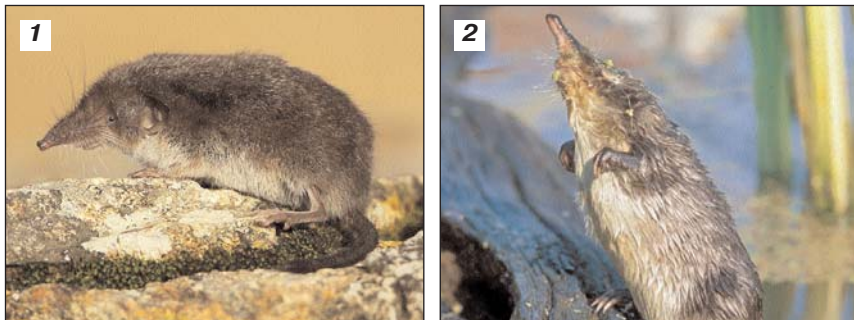
У фауні України плацентарні представлені 108 видами, які входять до 24 родин. Розглянемо найголовніші з них та ті, що мають практичне значення.

Ряд Комахоїдні. До цього ряду належать найпримітивніші плацентарні ссавці. Поширені комахоїдні скрізь, крім Австралії та більшої частини Південної Америки. Це невеликі звірки з видовженою мордочкою та рухомим хоботком. Півкулі головного мозку малі, без борозен. Живляться переважно комахами, тому у зимовий час деякі з них впадають у сплячку. До них належать *їжаки, кроти, землерийки, хохулі*. В світовій фауні відомо близько 900 видів комахоїдних ссавців, а в Україні – лише 10.

Їжаки (їжак звичайний та вухатий) – мешканці листяних і мішаних лісів. Для них характерний голчастий покрив. Добре розвинені підшкірні м'язи, при скороченні яких тіло згортається в клубок



Мал. 115. Комахоїдні ссавці: 1 — кріт; 2 — їжак



Мал. 116. Комахоїдні ссавці: 1- білозубка; 2 – хохуля звичайна

Живляться вони комахами, мишами, жабами, ящірками. Народжують від 2 до 8 малят, на зиму залягають у сплячку в гнізді, побудованому з сухого листя, трави, моху (мал. 115, 2).

Землерийки (бурозубка, білозубка, кутора та ін.) дуже дрібні ссавці. Найменший у світовій фауні ссавець – білозубка-крихітка має дожину 3,5 см (мал. 116, 1). Зовні землерийки нагадують мишей, але відрізняються витягнутою у хоботок мордочкою. Живуть вони у листяних прошарках лісів, активні протягом усього року. Вони не впадають у сплячку (сніг захищає їх від холоду).

Кроти – мешканці ґрунту і в зв'язку з цим мають ряд пристосувань. У них великі риючі передні лапи, недорозвинені очі, хутро коротке, м'яке, росте вгору і може легко лягати і вперед, і назад. На зиму кроти роблять великі запаси їжі, тому в сплячку не впадають (мал. 115,1).

Хохуля звичайна – єдиний вид цієї родини, поширений в Україні. Веде напівводяний спосіб життя. Подібно до бобра, має дуже цінне хутро. Хохуля, як зникаючий вид, потрапила до Міжнародної Червоної книги (мал. 116, 2).

Ряд Рукокрилі. Представники цього ряду пристосувалися до активного польоту (мал.117,1).



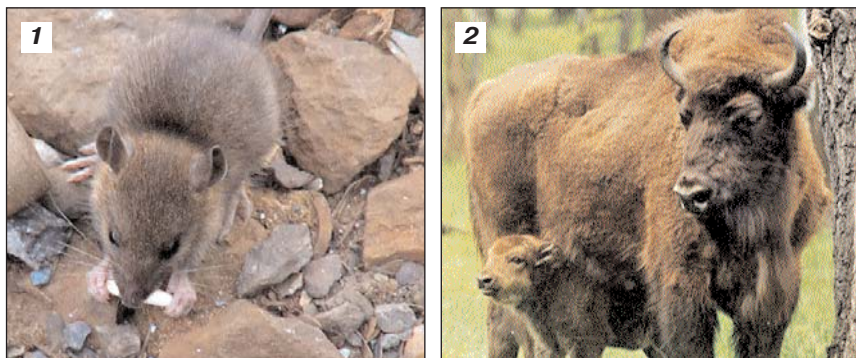
Мал. 117. Ссавці: 1 –летюча миша; 2 – білка

Функцію крил виконує тонка еластична шкірна перетинка, натягнена між другим і п'ятим пальцями передніх кінцівок, передпліччям, плечем, боками тіла. Перший палець передніх кінцівок залишається вільним і допомагає тваринам чіплятись за поверхні під час повзання. Грудина, як і в птахів, має кіль, до якого прикріплюються літальні м'язи. Живляться переважно комахами, хоч є серед них рослиноїдні (крилани, летюча собака та ін.), хижі (нетопир, підковоніс, вечірниця та ін.) і навіть кровососи (вампіри). Ведуть присмерковий та нічний спосіб життя. У темряві орієнтуються за допомогою дивовижної здатності сприймати відбиті під різних об'єктів звукові хвилі.

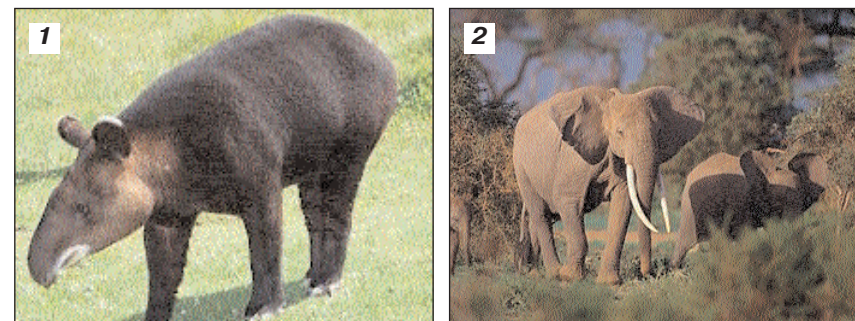
Таким чином вони відчують перешкоду, орієнтуються у просторі, успішно полюють на нічних комах. Рукокрилі ведуть поодинокий спосіб життя, або живуть великими колоніями. Їхня самка народжує одного, зрідка двох малят, які, прикріпившись до нижнього боку тіла матері, літають разом з нею. Відомо біля 1000 видів рукокрилих. На Україні поширені вечірниця мала, вечірниця велика, нічниця водяна, кажан пізній, довгокрил звичайний та ін. Всі вони занесені до Червоної книги України.

Ряд Гризуни. Це найчисленніший ряд ссавців, що включає близько третини усіх звірів, що населяють земну кулю. Більшість серед них – дрібні тварини. Найбільший за розмірами гризун – *водосвинка* або *капібара*, живе у Південній Америці, довжина його тіла 1,5 м, а вага до 60 кг. Гризуни живляться переважно рослинною їжею, у зв'язку з чим мають своєрідну будову зубної системи. Іклів у них немає. Їхні 4 різці розташовані по два на верхній та нижній щелепі. Різці у гризунів незвичайні. На відміну від інших тварин, вони постійно ростуть, тому гризун повинен їх постійно сточувати. Емаль не вкриває всю поверхню зуба, а розташована тільки спереду. Коли м'який дентин сточується, залишається тонкий та твердий шар емалі. Тому, чим більше гризун гризе, тим гострішими стають його зуби. Між різцями та кутніми зубами розташований широкий, позбавлений зубів проміжок.

Для гризунів характерна рання статева зрілість і висока плодючість. Найпоширеніші в нашій місцевості такі види, як *білка звичайна* (мал. 117, 2), *ховрах сірий*, *миша хатня* (мал. 118, 1), *миша польова*, *миша маленька*, *пацюк сірий*, *полівка сіра*, *сліпак звичайний*, *соня садова*, *бобер звичайний*, *ондатра*.



Мал. 118. Ссавці: 1 – миша хатня; 2 – зубр європейський



Мал. 119. Ссавці: 1 – тапір; 2 – слон африканський

Ряд Парнокопитні. До них належать тварини, які, здебільшого, здатні до швидкого бігу. Кінцівки в них мають парну кількість пальців: два або чотири. Першого пальця завжди немає, другий і п'ятий недорозвинені, а третій і четвертий видовжені, служать опорою під час руху. Кінцеві фаланги пальців мають копита. Ряд включає два підряди: *Жуйні* та *Нежуйні*.

Нежуйні тварини характеризуються масивним тулубом і короткими ногами, у них є ікла, живуть стадами. До нежуйних належать *дикі свині та бегемоти*.

Жуйні парнокопитні, характеризуються наявністю складного шлунка. Як правило, шлунок 4-х камерний (рубець, сітка, книжка й сичуг), заселений симбіотичними інфузоріями, бактеріями. Груба рослинна їжа двічі пережовується твариною. Перший раз після зрізання її різцями, а другий – після того, як вона побувала у шлунку (у рубці), де під дією бактерій і ферментів починається її перетравлення і вона стає більш м'якою. До жуйних належать: *корови, олені, лосі, козулі, зубри, барани, жирафи* та ін (мал. 118, 2).

Ряд Непарнокопитні включає ссавців великих розмірів, здатних до швидкого бігу. Як пристосування до швидкого бігу, їхні пальці набули ще більшої, ніж у

парнокопитних зміни. У коня залишився лише 1 палець, а у носорога – 3 (непарна кількість). Тому вони так і названі – непарнокопитні. Шлунок у них простий. Ряд включає такі роди: *таніри*, *носороги*, *зебри*, *віслюки*, *кулани*, *коні* та інші (мал. 119, 1).

Ряд Хоботні. Для представників цього ряду характерний довгий, рухливий хобот, утворений видовженим носом і верхньою губою. Кінцівки в них п'ятипалі, на кожному пальці є копитце. Шкіра майже гола. Ще однією їхньою особливістю є бивні – видозмінені верхні різці. До хоботних належать слони *індійський та африканський* (мал. 119, 2), а також вимерлі мамонти.



За особливостями зовнішньої та внутрішньої будови, особливостями розмноження та ембріонального розвитку клас Ссавці поділяється на різні систематичні групи.



❖ 1. Які ссавці розмножуються подібно до птахів і чим від них відрізняються? 2. У чому примітивність організації качконоса та ехидни? 3. Чому сумчасті поширені в основному в Австралії та зберегли там велике різноманіття видів? 4. У чому примітивність будови сумчастих? 5. За якою ознакою клас ссавці поділяється на підкласи?

?1. Дайте характеристику ссавцям, які поширені у вашій місцевості. Розподіліть їх на систематичні групи.

§ 31. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ССАВЦІВ. ЗНАЧЕННЯ ССАВЦІВ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Ряд Хижі включає ссавців, що живляться здебільшого тваринною їжею, деякі з них всеїдні. Всі хижі мають великі та дуже гострі кігті. У них добре



Мал. 120. Ссавці: 1 – вовк; 2 – кіт лісовий; 3 – ведмідь бурий

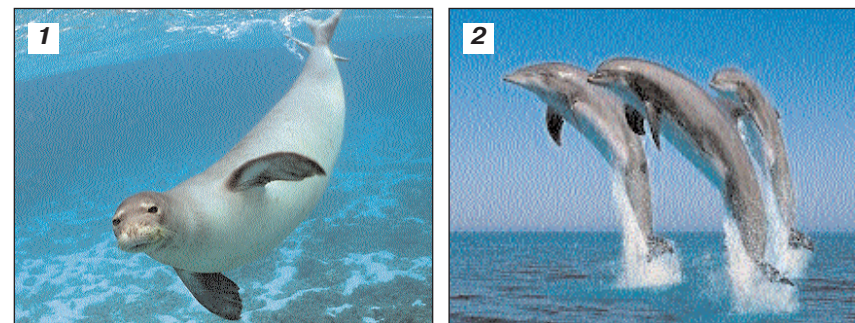
виражена диференціація зубів на різці, ікла та кутні. Різці дрібні, а ікла великі, гострі, мають конічну форму. Хижі зуби виділяються великими розмірами, гострими ріжучими краями. Ними тварини перекушують кістки та сухожилля своїх жертв. Хижі ссавці мають добре розвинені великі півкулі головного мозку та складну нервову діяльність. Ряд Хижі включає у себе родини собачі, ведмежі, куницеви, котячі та ін.

Родина Собачі об'єднує звірів із добре розвиненими довгими кінцівками, пристосованими до швидкого бігу. Кігті не втяжні. Найпоширенішими видами є *вовк сірий*, *лисиця звичайна*, *песець*. Вовк сірий (мал. 120, 1) поширений у Євразії та Північній Америці, на території України – малочисельний вид. Довжина тіла його 105-160 см, маса – 32-50 кг. Живиться дикими тваринами, але може нападати і на свійських. Вовк – сильний, спритний і витривалий хижак, який у пошуках їжі може пройти великі відстані. Самка влаштовує лігво, у якому народжує 4-6, зрідка до 13 сліпих, безпорадних малят. Про потомство турбуються обидва батьки. Більшість вчених вважають вовка предком собаки свійського. Відомо близько 300 різноманітних порід собак.

Родина Куницеві об'єднує дрібних хижаків, у яких добре розвинені хижі зуби, короткі ноги та особлива пахуча залоза, якою вони мітять територію. До них належать: *соболь, видра, куниця, борсук, тхір, горностаї* тощо. Соболь – типовий мешканець тайги. Довжина його тіла 30-50 см, маса – 800-1500 кг. Він веде наземний спосіб життя, але добре лазить і по деревах. Живиться змішаною їжею, але основний його корм – мишоподібні гризуни. Самка у гнізді народжує 2-5 малят.

Родина Котячі об'єднує найбільш спеціалізованих хижаків (які їдять тільки певну здобич), з добре розвиненими зубами. Вони ведуть лише наземний спосіб життя, але здатні лазити по деревах. Здобич здебільшого підстерігають, рідше переслідують (гепард). На відміну від собачих, кігті у котячих втягуються, тому їх хода тиха. До даної родини належать: *рись, тигр, гепард, леопард, кіт лісовий* (мал. 120, 2). Рись – типовий мешканець тайги. Зустрічається в Карпатах. Живиться хребетними тваринами. Сховавшись на дереві, хижак підстерігає свою жертву, а при її наближенні – плигає на спину і вбиває. Самка у гнізді народжує 2-3 малят, які через три місяці переходять на м'ясний корм.

Родина Ведмежі об'єднує звірів великих розмірів. Хвіст у них короткий, кінцівки п'ятипалі, озброєні великими кігтями. Ведмеді пересуваються спираючись на всю стопу, тому і одержали прізвисько «клишоногі». Хижі зуби розвинені слабо, хоч ікла великі. Представниками є ведмідь білий, ведмідь бурий (мал. 120, 3), чорний або гімалайський, бамбуковий, гризлі та ін. Ведмідь бурий досягає двохметрового зросту з масою до 300 кг. В Україні зустрічається в Карпатах. Живиться переважно безхребетними тваринами і рослинами. На зиму впадає в сплячку, бо важко в цей час відшукати їжу. Під час



Мал. 121. Ссавці: 1 – тюлень білобрюхий; 2 – дельфін афаліна

сплячки ведмедиця (раз у 2 роки) народжує ведмежат. У приплоді буває 1-2 маля. Ведмежата народжуються в барлозі дуже малими. Тривалість життя ведмедів 30-40 років.

Ряд Ластоногі об'єднує тварин, які більшу частину життя проводять у воді та лише для відпочинку або розмноження виходять на сушу або кригу. Тіло в них видовжене, обтічне, вкрите здебільшого жорстким волоссям. У них добре розвинений шар підшкірного жиру, кінцівки видозмінені у ласті. Всі представники живляться рибою, молюсками, ракоподібними. До Ластоногих належать моржі, тюлені, морські котики (мал. 121,1).

Ряд Китоподібні. До нього належать ссавці, які ведуть виключно водний спосіб життя, що позначився на їх зовнішній будові. Тіло в них торпедоподібної форми, шия не виражена, передні кінцівки видозмінилися на плавці, задні – зникли. Рибоподібний хвіст – основний орган руху тварини. Шкіра гола, потових і сальних залоз немає. Хоч ці звірі й живуть у воді, але органами дихання у них все ж таки є легені. Ряд Китоподібні поділяють на два підряди: Вусаті кити і Зубаті кити.

Підряд Вусаті кити об'єднує найбільших тварин планети. До них належать: кит синій, кит сірий, кит

гренландський та ін. Живляться вони планктоном, проціджуючи воду через пластинки китового вуса. За добу кит синій з'їдає до 5 тонн корму.

Підряд Зубаті кити. До них належать кашалоти та дельфіни. У Чорному морі водяться три представники зубатих китів – дельфін чорноморський афаліна, дельфін-білобочка та морська свиня. Зубаті кити характеризуються наявністю великої кількості однотипних конічних зубів, живляться рибою, головоногими моллюсками. Дельфіни, подібно до рукокрилих, здатні до ехолокації. Добре утримуються у спеціальних дельфінаріях, їх використовують як лабораторних тварин, бо вони легко піддаються дресируванню (*мал. 121, 2*).

Ряд Примати. Цей ряд об'єднує біля 200 видів, здебільшого тропічних та субтропічних звірів, які ведуть деревний і наземний спосіб життя. При ходінні вони опираються на всю стопу. Головний мозок приматів великих розмірів, півкулі вкриті борознами. Тварини цього ряду характеризуються складною поведінкою. Живуть стадами, рідше – парами та поодинокі. Ряд ділять на два підряди: Напівмаври та Мавпи.

Підряд Напівмаври включає дрібних і середніх розмірів звірів, у яких добре розвинений волосяний покрив. Більшість видів мають довгий хвіст, у багатьох на пальцях кігті. Вони ведуть нічний спосіб життя, мешкають в тропічних районах Африки та Азії, живляться комахами та плодами. До них належать *тупайї, лемури, довгоп'яти*.

Підряд Мавпи, або Вищі примати, включає звірів, які мають добре розвинений волосяний покрив, на пальцях є плоскі нігті. До них належать широконосі мавпи з довгим, мускулистим хвостом, що живуть на деревах Південної та Центральної Америки (*ревуни, ігрунки, павукоподібні мавпи* та ін.) та вузьконосі, або

людиноподібні мавпи. Вузьконосі мавпи (*макаки, мартишки, павіани, людиноподібні мавпи*) характеризуються вузькою носовою перетинкою, відсутністю хвоста та високим рівнем розвитку головного мозку. Вони мешкають у Південній та Південно-східній Азії (*макака-резус* та ін.), тропічних лісах Африки (*шимпанзе, горила, зелена мартишка* та ін.) та на Індонезійських островах Суматра та Калімантан (*орангутан*). Одні з них (*павіани, гамадрили, шимпанзе* та ін.) живуть великими сім'ями з розвинутою ієрархією (сім'єю керує вождь – сильний самець). Інші живуть невеликими сім'ями (*горила, орангутан* та ін.).

До підряду Вищі примати належить і людина розумна.

Значення ссавців у природі. Заселивши практично всю Землю, ссавці відіграють велику роль у природних угрупованнях суші та моря. Вони здійснюють вирішальну роль у кругообігу речовин, входячи до ланцюгів живлення.

Деякі ссавці, особливо летючі миші, землерийки, їжаки певною мірою регулюють кількість шкідливих комах. Помічено, що одна колонія кажанів чисельністю до 40 тис. особин щоночі знищує близько 1,5 млн. комах.

Мишоподібні гризуни та кроти, прориваючи у ґрунті нори та ходи, сприяють проникненню у нього повітря і води, збагачують його органічними речовинами. Всі ссавці збагачують ґрунт продуктами своєї життєдіяльності.

Хижі ссавці (вовки, лисиці та ін.) виконують функцію санітарів природи, знищуючи ослаблих та хворих тварин. Ссавці, що поїдають трупи (шакали, койоти), очищають поверхню Землі від мертвих тварин та їх решток.

Абсолютно шкідливих і абсолютно корисних тварин немає. У різних природно-екологічних

обставинах той чи інший вид проявляє себе по-різному. Так винищення в Україні у 50-ті роки ХХ сторіччя вовків призвело до масових епідемій зайців.

Роль ссавців у житті людини. Серед ссавців багато шкідників сільського господарства (мишоподібні гризуни), переносників небезпечних хвороб. Так, тайговий кліщ передає людині небезпечне, смертельне захворювання – тайговий енцефаліт, а в природі збудник цієї інфекції знаходиться у тілі дрібних гризунів (білок, бурундуків та ін.), які при цьому майже не хворіють. Щури розносять чуму та туляремію. Є серед ссавців і людожери (тигри, пантери, леопарди).

Користь ссавців не можна зрівняти з тією шкодою, яку вони наносять. Ссавці для людини дають поживну їжу: м'ясо та жир (свині, корови, кролі, кити, моржі та ін.), молоко (корови, кози, кобилиці та ін.), шкіру та хутро (соболь, норка, вівці, лисиці та ін.), які використовуються людиною у шкіргалантерейній промисловості, у виготовленні міцного, легкого та теплового одягу. Продукт пахучих залоз деяких ссавців використовуються при виготовленні стійких парфумів. Фармацевтична галузь використовує тварин у отриманні багатьох ліків (пантокрин – з молодих рогів оленів, інсулін – з підшлункової залози корови, різні вакцини – з крові коней, мавп тощо). На деяких ссавцях випробовують дію нових лікарських препаратів, вони є лабораторними тваринами (собаки, свині, мавпи). Величезну користь приносять ссавці слугуючи людині (сторожові собаки, коні, віслюки, верблюди та інші). А свійські тварини (кішки, собаки, хом'яки, морські свинки та ін.) приносять естетичне та духовне задоволення, особливо малечі.

Охорона ссавців. Для збереження чисельності цінних для людини видів ссавців, а також таких, які знаходяться під загрозою винищення, передбачені

різні заходи їхньої охорони. Промислових ссавців (лисиць, зайців, кабанів та ін.) полюють тільки у певні періоди та на певних територіях. У судовому порядку карається браконьєрство та безгосподарність, яка веде до загибелі ссавців.

Велику роль у збереженні тварин відіграють заходи з акліматизації та розведенню нових порід. Так в Україні добре прижився водний гризун ондатра і вже починає мати господарське значення як хутровий звір. Непогано почувають себе в лісах України і лосі, козулі, єнотовидні собаки, завезені сюди кілька десятків років тому.

Роботи по збереженню зникаючих видів ведуться у різних заповідниках, заказниках, природних національних парках України.



До Червоної книги України вже потрапило більше ніж 30 видів ссавців. Серед них: їжак вухатий, бурозубка-крихітка, кутора та бурозубка альпійська (ряд Комахоїдні), 10 видів Рукокрилих (підковоніс малий та великий, нічниця триколірна та ін.); кіт лісовий та тхір степовий (ряд Хижі); тюлень-монах, що живе у дельті Дунаю (ряд Ластоногі); соня садова та полівка снігова (ряд Гризуни) та ін.



Ссавці відіграють велику роль у природних угрупованнях суші та моря. Вони відіграють вирішальну роль у кругообігу речовин, входячи до ланцюгів живлення регулюють чисельність інших тварин. Ссавці беруть участь у процесах ґрунтоутворення, можуть бути переносниками небезпечних захворювань. У господарській діяльності людини роль ссавців важко переоцінити. Вони дають людині їжу, одяг, допомагають у веденні господарства.



1. Чим відрізняються хижі ссавці від інших представників цього класу? 2. Які пристосування до способу життя виникають у ластоногих та китоподібних? 3. Які особливості будови мають примати? 4. Яку роль відіграють ссавці у природі? 5. Чому поділ ссавців на корисних та шкідливих дуже умовний? 6. Як людина використовує ссавців? 7. Чому виникла необхідність охорони ссавців?

?1. Які природоохоронні об'єкти є у твоїй місцевості? Які ссавці там охороняються?



Міні– проект

Тварини-будівельники

Використовуючи додаткову літературу, інтернет-ресурси дізнайся про тварин-будівельників. Що можуть будувати комахи? Які птахи створюють унікальні гнізда? Які тварини будують греблі? Розкажи про це своїм друзям.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗОВНІШНЬОЇ БУДОВИ ХРЕБЕТНИХ ТВАРИН У ЗВ'ЯЗКУ З ПРИСТОСУВАННЯМ ДО РІЗНИХ УМОВ ІСНУВАННЯ

Практична робота №3

Мета: переконатися у залежності між особливостями зовнішньої будови хребетних та їх середовищем існування.

Обладнання: вологі препарати, опудала, зображення різних класів хребетних тварин (риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці)

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішню будову хребетних тварин різних класів, використовуючи вологі препарати, опудала або зображення риб, земноводних, плазунів, птахів та ссавців.

2. З'ясуйте риси подібності у будові цих тварин. З чим це пов'язано?

3. За якими ознаками можна розпізнати представників різних класів хребетних?

4. Визначте риси пристосування риб, земноводних, плазунів, птахів та ссавців до умов існування.

| Ознаки порівняння | Надклас Риби | Клас Земноводні | Клас Плазуни | Клас Птахи | Клас Ссавці |
|----------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|-------------|
| Середовище існування | | | | | |
| Форма тіла | | | | | |
| Покриви тіла | | | | | |
| Будова кінцівок | | | | | |

5. Зробіть висновки.

Підведемо підсумки. Вивчивши цю тему, ви:

– вмiєте відрізнати представників різних типів тварин за особливостями зовнішньої і внутрішньої будови;

– знаєте визначальні особливості способу життя, розмноження і розвитку тварин вивчених груп;

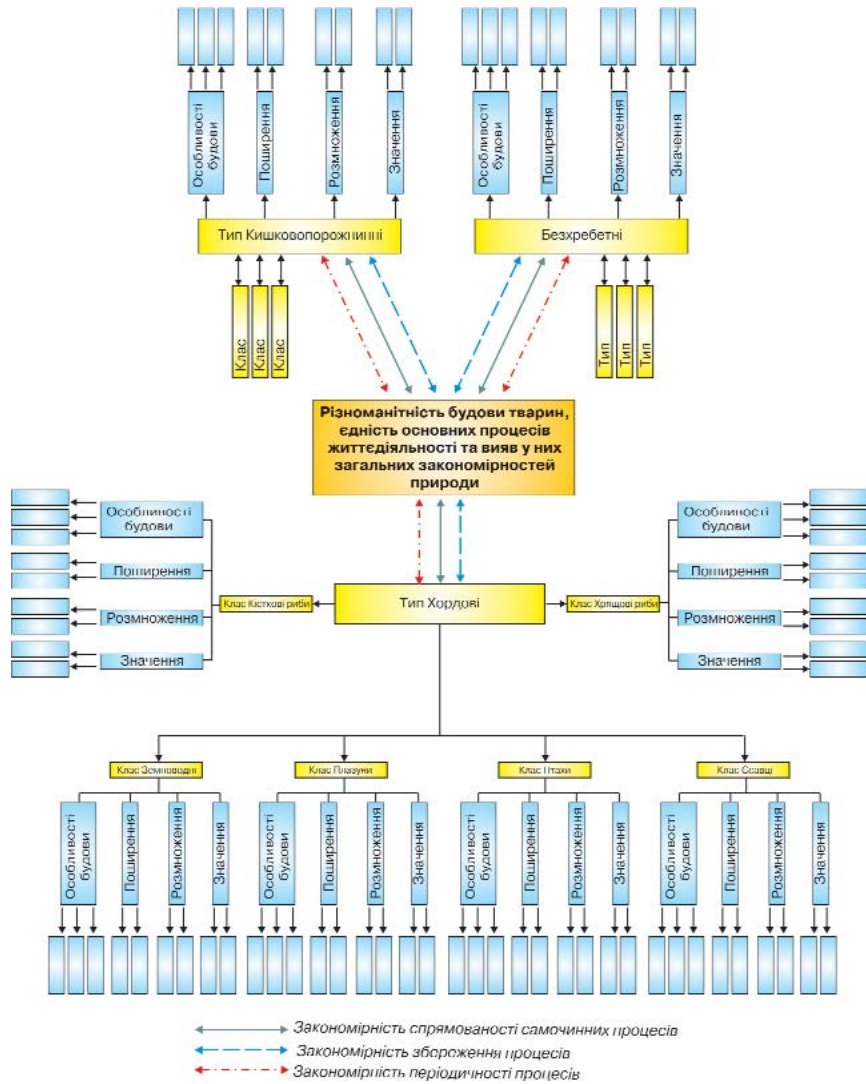
– можете дати характеристику особливостям будови тварин, зумовлених середовищем існування та визначити риси їхньої пристосованості до середовища існування;

– можете застосовувати свої знання про біологічні особливості паразитичних безхребетних для попередження зараження ними;

– знаєте роль тварин в екосистемах та значення в житті людини;

– можете привести приклади проявів загальних закономірностей природи у будові тварин.

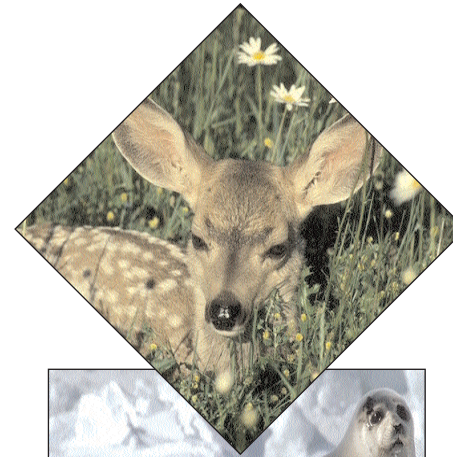
Доповніть структурно-логічну схему:



Варіант схеми узагальнення знань про живу природу з теми 1

Тема 2.

ПРОЦЕСИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ
ТВАРИН



Будь-яка тварина — це багатовіковий витвір еволюції, і кожна з них має однакове з нами право жити й виконувати певну роль у взаємозв'язаному світі.

О. Скарлатто

Вивчаючи цю тему, ви продовжите знайомство з життєдіяльністю тварин, вивчите загальні закономірності функціонування тваринного організму та порівняєте будову тварин різних груп у взаємозв'язку з ускладненням функцій систем органів у процесі адаптації до середовища існування.

§ 32. ОБМІН РЕЧОВИН ГЕТЕРОТРОФНОГО ОРГАНІЗМУ. ЖИВЛЕННЯ ТА ТРАВЛЕННЯ

Кожна тварина, як і рослина – відкрита жива система, життєдіяльність якої обумовлена внутрішніми і зовнішніми зв'язками. Внутрішні зв'язки тварини підтримуються за рахунок транспортування речовин по тілу, а зовнішні зв'язки – завдяки обміну речовин та енергії з середовищем існування. Як внутрішні так і зовнішні зв'язки підтримуються процесами життєдіяльності тварини. Основними процесами життєдіяльності тварин є живлення, дихання, виділення, рух, розмноження, ріст і розвиток. Великий російський фізіолог І. М. Сеченов наголошував, що організм не може існувати без навколишнього середовища. Між організмом і навколишнім середовищем постійно відбувається обмін речовин. Із навколишнього середовища організм одержує кисень і поживні речовини. Завдяки їм будуються нові клітини, функціонують органи і відбувається робота, наприклад, м'язів. Водночас у навколишнє середовище виділяються шкідливі продукти розпаду, надлишок речовин і тепла.

Обмін речовин та енергії є однією із головних ознак живих організмів. Із припиненням обміну речовин настає смерть організму.

Обмін речовин полягає у надходженні до організму із зовнішнього середовища органічних і

неорганічних речовин, що потрібні для життя, та у виділенні організмом до зовнішнього середовища продуктів обміну.

Речовини, що надходять у тваринний організм, засвоюються ним та забезпечують відновлення відмерлих клітин, ріст організму та синтез потрібних для життєдіяльності органічних речовин.

Спожиті складні органічні речовини в організмі розщеплюються до простих речовин, вивільняючи енергію, що іде на забезпечення процесів життєдіяльності організму.

Вам уже відома життєдіяльність рослинного організму. Пригадаємо, що зелені рослини здатні до *фотосинтезу*. Це – процес утворення органічних речовин із неорганічних (вуглекислого газу та води) за рахунок енергії сонячного світла. Такий спосіб живлення, властивий рослинам, називається *автотрофним*. Організми, здатні живитися таким чином, називаються *автотрофами*.

Як же живиться тварина? Тваринний організм не здатен до утворення органічних речовин, тому він змушений поглинати (вживати) вже готові органічні речовини із зовнішнього середовища. Такий спосіб живлення називається *гетеротрофним*, а організми, яким властиве таке живлення називаються *гетеротрофами*.

Тварини споживають готові органічні речовини, поїдаючи рослин або інших тварин, та перетворюють їх на ті сполуки, які організм здатний засвоювати і використовувати в якості джерела енергії та будівельного матеріалу.

Живлення і травлення тварин. Живлення – це процес надходження до організму поживних речовин, необхідних для його життєдіяльності. Поживні речовини організм тварин одержує з різноманітної їжі.

Речовини, з яких складається їжа повинні розкластися до таких, які легко засвоюються організмом. Цей процес називається травленням.

Травлення – це процес переробки їжі до речовин, що легко засвоюються організмом.

Тваринам властиві різні види травлення. Наприклад, одноклітинній амебі та губкам властиве *внутрішньоклітинне травлення*, при якому часточки їжі захоплюються клітиною і перетравлюються під дією травних ферментів клітини. Більшість тварин (черв'їв, риб, птахів) мають *позаклітинне травлення*. При цьому спеціальні клітини в організмі продукують і виділяють травні соки, під впливом яких відбувається перетравлення їжі у порожнині травного каналу. У кишковопорожнинних тварин – *змішане травлення*, коли спочатку відбувається позаклітинне, а потім внутрішньоклітинне травлення. Зустрічається у тварин і *зовнішнє травлення* (частково позаорганізмове). Так, павук, перш ніж з'їсти жертву, впорскує в її організм свою слину разом із травними ферментами. Білкові речовини організму жертви під дією ферментів розчиняються. Через певний час павук висмоктує напіврідкий вміст тварини. Таким чином до організму павука потрапляють готові перетравлені поживні речовини.



Обмін речовин та енергії є однією з найважливіших ознак тваринного організму. Тварини для своєї життєдіяльності використовують готові органічні речовини (гетеротрофний тип живлення). Добування і поглинання їжі називають живленням, а процес хімічної зміни їжі в травному каналі – травленням.



1. Які ознаки живих систем мають тварини? Чим вони відрізняються від рослин? 2. Що таке обмін речовин та енергії? На які два процеси він поділяється?

1. Доведіть, що обмін речовин та енергії – життєво важливий процес. 2. Як він пояснюється на основі загальних закономірностей природи? 3. У чому полягають особливості живлення і травлення тварини?

§33. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТРАВНИХ СИСТЕМ

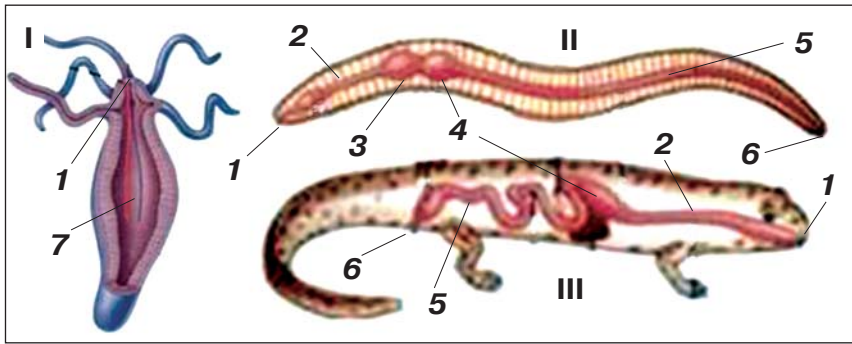
Травна система тварин тісно пов'язана із середовищем існування та способом живлення тварини. Розглянемо різноманітні системи травлення тварин, що утворилися в процесі історичного розвитку тваринного світу.

Види травних систем. У багатоклітинних тварин травна система завжди поєднана із навколишнім середовищем за допомогою *ротового отвору*, за яким іде порожнина, де і відбувається травлення. Стінка цієї порожнини має спеціальні клітини, що виділяють до неї речовини, які сприяють травленню.

Як ви знаєте, орган травлення у вигляді кишкової порожнини вперше виникає у кишковопорожнинних (гідра), але у них ще переважає внутрішньоклітинне травлення (*мал. 16, тема 1*). Травна порожнина кишковопорожнинних сліпо замкнена і неперетравлені залишки їжі видаляються через рот (*мал. 122, I*).

У процесі розвитку тваринного світу все важливішого значення набуває позаклітинне травлення. Відбувається диференціація травного каналу.

У кільчастих черв'їв травна система має вигляд трубки (*мал. 122, II*). Вона розподілена на відділи, що відповідають за певні етапи травлення. На одному її кінці розташована *ротова порожнина*, куди потрапляє їжа. На іншому кінці трубки розташований *анальний*



Мал. 122. Різноманітність травних систем: I – гідри;
 II – безхребетних тварин; III – хребетних тварин.
 1 – рот; 2 – стравохід; 3 – воло; 4 – шлунок; 5 – кишечник;
 6 – анальний отвір; 7 – кишкова порожнина

отвір, через який виділяються неперетравлені рештки їжі. Частина трубки, де травлення закінчується і поживні речовини активно надходять до клітин її стінок, являє собою кишечник. Таку травну систему називають *наскрізною*. У ній їжа рухається в одному напрямку. Окремі ділянки травного тракту спеціалізовані і виконують різні функції.

Травна трубка у кільчастих червів складається з передньої, середньої і задньої кишок. У межах цієї травної трубки у тварин відбувається подальша диференціація. Так, у кільчастих червів, членистоногих і моллюсків виникає глотка, стравохід, який може розширюватися у воло, та шлунок.

Для перетирання їжі в глотці формуються спеціальні вирости (зуби багатощетинкових червів, радула моллюсків). Спеціалізовані кінцівки членистоногих також беруть участь у подрібненні їжі та доставці її до рота.

Травна система хребетних тварин (мал. 122, III). У хребетних травна трубка поділяється на кілька відділів, що розрізняються будовою та функціями.

Рот зазвичай розташовується на передньому кінці тіла або зміщений на черевну сторону. Ротовий отвір

обмежений *губами*, які зазвичай нерухомі, і тільки у ссавців із розвитком мускулатури вони стають м'ясистими і рухливими. У хребетних у ротовій порожнині є *зуби*. У риб, амфібій, плазунів зуби служать для утримання в роті захопленої здобичі, а у ссавців служать ще й для подрібнення їжі. У сучасних птахів зуби відсутні. До рота відкриваються слинні залози (у риб і водних амфібій їх немає).

У хребетних тварин *ротова порожнина* переходить у *глотку*, яка за допомогою *стравоходу* з'єднується зі *шлунком*. Глотка і стравохід служать для проведення їжі. У стінках стравоходу немає залоз.

У більшості птахів стравохід утворює помітне розширення – *воло*, рясно забезпечене залозами, секрет яких служить для набухання їжі та її часткового перетравлювання.

Шлунок являє собою розширений відділ кишки і служить для перетравлення їжі. Розміри, форма і будова шлунка тварин різних класів хребетних змінюються залежно від того, як і чим ці тварини живляться (рослиноїдні, хижаки та всеїдні). Стінка його вистелена слизовою оболонкою, що виділяє травні соки.

Шлунок переходить у трубчастий кишечник, який поділяється на три відділи: *тонкий*, *товстий* і *задній*. У передніх відділах кишечника відбувається хімічне перетворення їжі (травлення) та її всмоктування. Наприклад, внутрішня поверхня тонкого кишечника ссавців вкрита великою кількістю дрібних виростів – *ворсинок*. Це значно збільшує площу всмоктувальної поверхні кишечника. У хребетних тварин до кишечника впадають протоки *печінки* і *підшлункової залози*, що виділяють травні соки в його порожнину.

У земноводних, плазунів і птахів задня кишка відкривається у клоаку – мішкоподібне утворення, куди крім травної впадають *протоки* видільної і статеві системи.



Травна система тварин тісно пов'язана із середовищем існування та способом живлення тварини. Травна система буває наскрізною і замкненою. Важливими етапами розвитку травної системи є подальша диференціація травної трубки на відділи, виникнення залоз (слинних, печінки та підшлункової), подовження кишечника та збільшення площі його всмоктувальної поверхні.

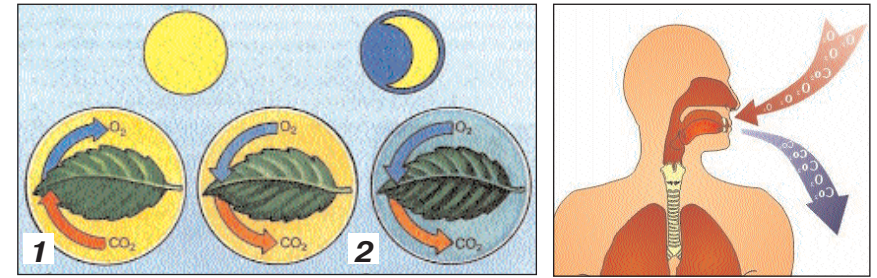


1. Які види травних систем ви знаєте? Яка з них є більш досконалою? 2. У яких тварин вперше виникає кишкова порожнина та яке це має значення? 3. Яке значення шлунка в травній системі тварин? 4. Що таке воло? Яке його значення та у яких тварин воно функціонує? 5. Що таке клоака та які тварини її мають?
?1. Охарактеризуйте будову, розміри та форму шлунка тварин. 2. Поясніть значення травних залоз для травлення у хребетних тварин.

§34. ДИХАННЯ ТА ГАЗООБМІН У ТВАРИН

Дихання та його значення. Дихання є однією з основних ознак життя. Тварини, як і усі живі організми, постійно дихають. До їхнього організму разом із повітрям надходить кисень, який бере участь у перетворенні всередині клітин речовин їжі на речовини, потрібні організмові. Водночас утворюється надлишок вуглекислого газу. Він за допомогою органів дихання виводиться з організму назовні. Тому завдяки диханню кисень з повітрям постійно надходить до організму рослини чи тварини, а вуглекислий газ видаляється з нього до атмосфери.

Як і в рослин, у тварин кисень бере участь у хімічних реакціях окиснення, що забезпечують організм енергією. Цей процес називається диханням.



Мал. 123. Газообмін у рослин:
1. – день (фотосинтез і дихання);
2 – ніч (дихання)

Мал. 124. Газообмін
у людини

Дихання – це процес, що забезпечує надходження до організму кисню, необхідного для окиснення поживних речовин та виділення з організму вуглекислого газу, що утворюється під час їх окиснення.

Також дихання забезпечує теплорегуляцію у теплокровних тварин (птахи, ссавці); через органи дихання виводяться деякі шкідливі для організму речовини (аміак та інші).

Життя тварин, без достатнього забезпечення їх тканин і клітин киснем, неможливе. Чим вище організація тварини, тим важче вона переносить кисневий голод. Високоорганізовані тварини, а особливо людина, внаслідок припинення надходження кисню до організму, а значить зупинки окиснювальних процесів, що вивільняють енергію, гинуть через декілька хвилин.

Газообмін. Дихання неможливе без газообміну. Кисень повинен постійно надходити до організму із зовнішнього середовища, а вуглекислий газ, що утворюється під час дихання, повинен видалятися. Тобто між живим організмом і довкіллям постійно відбувається газообмін.

Газообмін – це обмін газів між організмом і зовнішнім середовищем.

Пригадаємо, як здійснюється газообмін рослин (мал. 123). Під час дихання вони вбирають кисень, а виділяють вуглекислий газ. Ви знаєте, що рослини під час фотосинтезу вбирають вуглекислий газ і виділяють кисень. Проте на дихання рослин витрачається кисню значно менше, ніж виділяється завдяки фотосинтезу. Тобто рослини забезпечують киснем інші організми. Саме через це рослини образно називають «зеленими легенями» планети.

Як відбувається газообмін тварин? Подібно до рослин, тваринні організми, до яких відноситься і людина, поглинають кисень повітря та виділяють вуглекислий газ (мал. 124). Цей процес іде безперервно протягом доби. Основу газообміну в організмі тварини становить явище *дифузії*. Так у одноклітинних тварин та дощового черв'яка покриви тіла не перешкоджають дифузії газів, тому у них уся поверхня тіла є поверхнею газообміну. Але у багатьох тварин та людини покриви унеможливають проникнення кисню ззовні та вуглекислого газу назовні. Тому для газообміну у них виникли спеціальні органи дихання.



Дихання є однією з основних ознак життя. Це процес, що забезпечує надходження до організму кисню, необхідного для окиснення поживних речовин та виділення з організму вуглекислого газу, що утворюється під час їх окиснення. В основі дихання лежить обмін газів між організмом і зовнішнім середовищем. Основу газообміну в організмі тварини становить явище дифузії.



➤ **1.** Що відбувається в організмі тварин у процесі дихання? **2.** Що таке газообмін? **3.** Як дихають найпростіші тварини? **4.** Що таке енергетичний обмін? Якою загальною закономірністю він пояснюється?

?1. Поміркуйте, чому тваринний організм не здатний жити без дихання? **2.** Яке явище становить основу газообміну в організмі тварин? Якими закономірностями природи воно пояснюється?

§35. ОРГАНИ ДИХАННЯ ТВАРИН

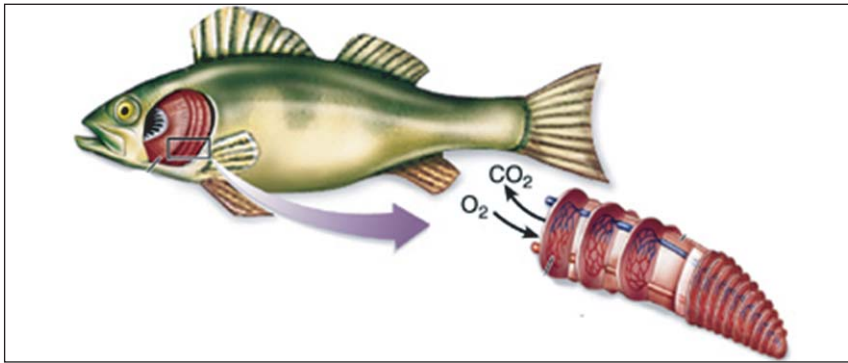
Пригадаємо, що у рослин немає спеціальних органів дихання. Кисень з повітря потрапляє до їхнього тіла і через листок, і через корінь, і через стебло. Найбільше кисню потрапляє в листки рослини через продихи.

У багатоклітинних тварин формуються спеціальні органи дихання, у яких відбувається безперервний газообмін кисню та вуглекислого газу.

Типи органів дихання та їх будова. Тварини дихають киснем атмосферного повітря або киснем, розчиненим у воді. Залежно від способу дихання тваринам властиві три основні типи органів дихання: зябра, легені і трахеї.

Зябра – це органи, пристосовані для дихання у воді (мал. 125). Як ви знаєте, зябрами дихають морські молюски, ракоподібні, риби. Дихальна система тісно пов'язана з кровоносною системою. Щоб газообмін у водних тварин задовольняв їх потреби в кисні, необхідна велика швидкість руху води і тісний контакт зябер з водою. Це забезпечується анатомічною будовою зябрового апарату, характером руху води у водному середовищі та протилежно спрямованим рухом води і крові у зябрах.

Зябра риб – парний орган, що розташовується в *зябровій порожнині*. Зябровий апарат складається з п'яти зябрових дуг. Зяброві дуги на зовнішній стороні мають два ряди *зябрових пелюсток*. Вони пронизані



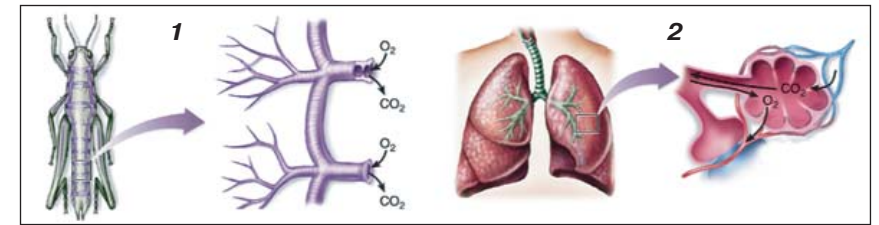
Мал. 125. Дихання риби за допомогою зябер

кровоносними судинами і мають червоний колір. Саме у зябрових пелюстках відбувається газообмін. Із внутрішнього боку зябрових дуг знаходяться *зяброві тичинки*. Вони виконують роль фільтра.

Дихання риб відбувається наступним чином. Під час вдиху риба широко відкриває рота, зяброві дуги максимально розсуваються, а зяброва кришка, навпаки, щільно притискається до голови. Таким чином, вода, насичена киснем, потрапляє до ротової порожнини і далі до зябрової порожнини, де у зябрових пелюстках і здійснюється газообмін. Під час видиху рот риби закривається, а зяброві кришки піднімаються і вода, насичена вуглекислим газом, видаляється назовні.

У деяких риб, крім зябрового, є ще шкірне і кишкове дихання. З кишкової трубки розвинувся *плавальний міхур*, який є резервуаром повітря.

Трахеї – органи дихання комах (мал. 126, 1). Вони представлені системою розгалужених трубочок, що розносять кисень безпосередньо до тканин. Найтонші розгалужені трахеї – *трахеоли* пронизують усе тіло комах, обплітаючи внутрішні органи. Газообмін у трахейній системі відбувається шляхом дифузії без участі кровоносної системи. Трубочки відкриваються назовні з боків тіла комах отворами – *дихальцями*.



Мал. 126. Органи дихання тварин. 1 – трахеї комах; 2 – легені ссавців

Комахи, що живуть у воді, повинні час від часу підніматися до поверхні, щоб захопити повітря. Личинки комарів, наприклад, на час оновлення запасу повітря в трахейній системі «підвішуються» до поверхневої плівки води за допомогою специфічних волосків. Багато личинок комах мають шкірне дихання.

Легені пристосовані до дихання киснем атмосферного повітря (мал. 126, 2). Вони є у наземних молюсків, земноводних, плазунів, птахів і ссавців. У вищих тварин формуються шляхи для проведення повітря, які включають *порожнину носа, глотку, гортань, трахею*, розгалужену систему трубочок – *бронхів*. Легені утворені легеневиими пухирцями – *альвеолами* (від лат. «альвеолус» – комір, заглиблення, кулька), які збільшують площу газообміну. Альвеоли – це кінцева частина дихального апарату легень, основний функціональний елемент легень, через стінку якого здійснюється газообмін.

Крім легень, зябер і трахей, органом газообміну у тварин також може бути *волога шкіра*, яка добре пронизана кровоносними капілярами. Вона відіграє важливу роль у земноводних тварин. Як ви знаєте, у них дихання через шкіру або легені чергується протягом року. Взимку земноводні більше дихають через шкіру, а влітку легенями. Такі земноводні, як саламандри не мають легень взагалі.

Хоча дихальні системи комах, риб, птахів та ссавців, з якими ви ознайомилися, – не схожі, але в їх будові можна помітити одну загальну особливість. Усі дихальні системи побудовані так, що поверхня, через яку відбувається газообмін, є дуже великою, значно більшою за площу поверхні тіл тварин, яким ці дихальні системи належать. Різноманітність органів дихання є наслідком пристосування організмів до умов середовища життя.



У багатоклітинних тварин формуються спеціальні органи дихання, у яких відбувається безперервний газообмін кисню та вуглекислого газу. Тварини дихають киснем атмосферного повітря або киснем, розчиненим у воді. Залежно від способу дихання тваринам властиві три основні типи органів дихання: зябра, легені і трахеї.



1. Які типи органів дихання ви знаєте? Як вони виникли? 2. Поясніть, як дихає риба. 3. Що таке трахеї? Які тварини дихають за допомогою трахей? 4. Які види легень ви знаєте?

1. Що є спільним у будові всіх дихальних систем тварин? 2. З чим пов'язана різноманітність будови органів дихання тварин? 3. Як їх діяльність пояснюється на основі загальних закономірностей природи?

§36. ТРАНСПОРТ РЕЧОВИН У ТВАРИН. КРОВ

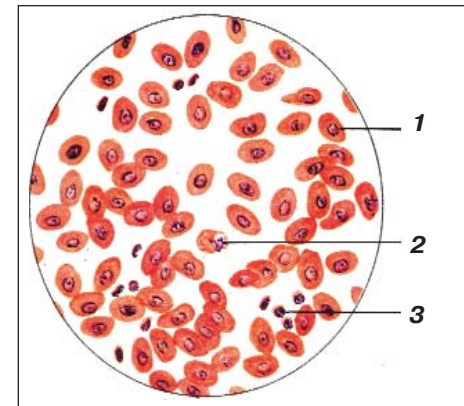
Однією з умов існування живих організмів і тварин зокрема, є безперервне надходження до їх тканин та клітин поживних речовин, води і кисню. Як ці речовини потрапляють до кожної клітини багатоклітинного організму? Яким чином з усіх клітин організму вуглекислий газ доставляється до поверхонь

газообміну, а інші шкідливі речовини – до органів виділення? Що здійснює транспорт речовин в організмі тварин?

Транспорт речовин. У найпростіших багатоклітинних тварин молекули речовин переміщуються лише від клітини до клітини шляхом дифузії. Учені підрахували, що в такий спосіб навіть невеликі молекули кисню, подолавши покриви тіла, можуть переміститися всередину організму на відстань, що не перевищує 1мм. Такий спосіб транспортування речовин є неефективний, оскільки дифузія – це дуже повільний процес. Такий транспорт речовин властивий лише невеличким за розміром тваринам. Навіть дощовому черв'яку з діаметром тіла 5-7 мм такого виду транспорту недостатньо. У нього, як у більшості тварин, речовини в організмі переміщуються у складі особливої рідини – крові, що циркулює всередині організму.

Кров. Її склад. Кров – важлива частина внутрішнього середовища організму.

Кров – це рідка сполучна тканина організму тварин, яка циркулює кровоносною системою, і виконує важливі функції, об'єднуючи організм в єдине ціле.



Мал. 127. Клітини крові жаби:
1 – еритроцити; 2 – лейкоцити;
3 – тромбоцити

Кров складається з міжклітинної речовини – плазми і клітин крові: еритроцитів, лейкоцитів і тромбоцитів (мал. 127).

Еритроцити – червоні кров'яні тільця. Вони визна-

чають колір крові. Функція еритроцитів – транспорт кисню та вуглекислого газу. Кров у більшості тварин червона тому, що до складу еритроцитів входить особливий білок *гемоглобін*, який містить йон Феруму. Саме він надає крові червоного кольору. У деяких тварин, наприклад, у восьминогів, кров блакитна. Білок крові восьминогів містить замість йона Феруму йон Купруму. Отже, забарвлення крові зумовлене наявністю в еритроцитах різних пігментів.

Лейкоцити – білі кров'яні клітини. Здатні до активного амебоподібного пересування. Основна функція лейкоцитів – захист організму від хвороботворних бактерій, знищення чужорідних тіл та залишків загиблих клітин.

Тромбоцити – безбарвні клітини. Легко руйнуються при пошкодженні кровоносних судин. Основна функція тромбоцитів – *зсідання крові* шляхом утворення *тромбу* (кров'яний згусток), який закупорює пошкодження судини і припиняє кровотечу.

Функції крові. Однією з функцій крові є *транспортна функція*. Вона транспортує поживні речовини від кишечника до всіх органів тіла, кисень від органів дихання до клітин і вуглекислий газ від клітин до органів дихання.

В органах и тканинах у кров поступають залишкові продукти обміну речовин, які не можуть бути використані організмом та є шкідливими для нього. Кров транспортує ці речовини до органів виділення: нирок, легенів та шкіри.

Теплорегуляційна функція тобто збереження сталості температури тіла. Кров, рівномірно рухаючись по кровоносним судинам, створює умови або для віддачі зайвого тепла, або для його збереження.



Кров – це рідка сполучна тканина організму тварин, яка циркулює кровоносною системою і виконує важливі функції, об'єднуючи організм в єдине ціле. Вона складається з плазми і клітин крові: еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів. До важливих функцій крові належать транспортна та теплорегуляційна.



↪ **1.** Як здійснюється транспорт речовин в організмі тварин? **2.** Які клітини крові ви знаєте? **3.** Яка їх роль в організмі?

? **1.** Яке значення зсідання крові та які її елементи забезпечують цей процес? **2.** Як в транспорті речовин кров'ю проявляються загальні закономірності природи?

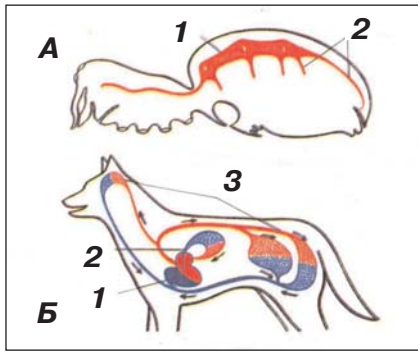
§37. КРОВОНОСНА СИСТЕМА

У примітивних тварин продукти, необхідні для життєдіяльності, потрапляють до клітин тіла шляхом дифузії. Тварини складнішої організації мають *кровоносну систему*, якою циркулює кров. Такий процес називається *кровообігом*.

Кровообіг – процес постійної циркуляції крові в організмі, що забезпечує його життєдіяльність.

Кровообіг – важливий чинник у життєдіяльності організму людини і тварин. Кров може виконувати свої різноманітні функції тільки знаходячись у постійному русі. Рух крові забезпечує різниця кров'яного тиску в різних судинах тіла тварини.

Як ви вже знаєте, у більшості тварин, що мають кров, кровоносна система складається з серця та кровоносних судин. Пригадайте, які види кровоносних судин вам відомі? Яку роль вони відіграють у кровообігу? Зараз ви поглибите ваші знання про кровоносну систему.



Мал. 128. Типи кровоносних систем тварин.

А. Незамкнена кровоносна система павука:

1 – серце; 2 – судини.

Б. Замкнена кровоносна система собаки:

1 – серце; 2 – мале коло кровообігу;

3 – велике коло кровообігу.

Різноманітність кровоносних систем. Кровоносна система тварин буває двох типів: замкнена і незамкнена.

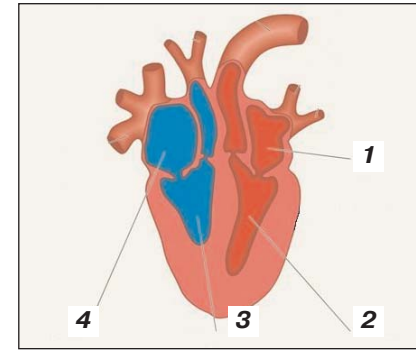
У хребетних тварин кров рухається системою судин (артерій, вен, капілярів). До серця кров повертається не виходячи з судин. Отже, кров хребетних тварин завжди залишається всередині замкненого кільця судин. Система кровообігу такого типу називається *замкненою* (мал. 128, Б).

У більшості безхребетних (комах, ракоподібних) кровоносна система *незамкнена* (мал. 128, А). У таких тварин від серця кров спочатку потрапляє до кровоносних судин, а потім вільно розтікається між тканинами організму. Щоб повернутися до серця, кров від органів знову збирається в кровоносні судини.

Будова серця. Серце тварин – це насос, створений природою для того, щоб перекачувати кров судинами організму.

Серце – це м'язовий порожнистий орган, який своїми ритмічними скороченнями прокачує кров судинами тіла, забезпечуючи таким чином кровообіг.

У вищих тварин і людини серце є життєво необхідним органом. Серце хребетних тварин містить *камери з клапанами*. Роль клапанів – перешкоджання рухові крові у зворотньому напрямку. Це досягається завдяки здатності клапанів відкриватися лише в одному напрямку (мал. 129).



Мал. 129. Будова серця

ссавця: 1 – ліве передсердя; 2 – лівий шлуночок; 3 – правий шлуночок; 4 – праве передсердя

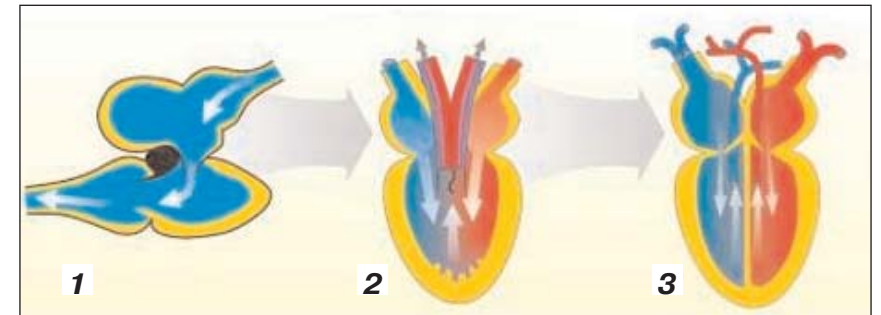
Стінки камер утворені щільною і потужною м'язовою тканиною. У камерах міститься кров. Стінки, постійно скорочуючись та перебуваючи у безперервному русі, забезпечують переміщення і просування крові всією величезною мережею судин тіла.

Розвиток кровоносної системи (мал. 128). Кровоносна система вперше виникає у кільчастих червів. Вона замкнена і

складається зі спинної та черевної судин, які на передньому і задньому кінцях сполучені між собою кільцевими судинами.

У більшості безхребетних тварин кровоносна система незамкнена. Так, наприклад, у молюсків кров тече не лише судинами, а й розтікається між тканинами і органами в порожнині тіла.

Найсуттєвіші зміни у хребетних тварин відбулися в будові серця. Справжнє серце з'явилося у риб. Воно складається з двох відділів – *камер (двокамерне серце)* (мал. 130). Перша камера називається *передсердям*, а



Мал. 130. Розвиток серця: 1 – риби; 2 – плазуна; 3 – птаха

друга – *шлуночком*. У риб кров рухається лише судинами від серця до зябер, від зябер – до органів і знову повертається до серця. Риби мають *одне коло кровообігу*.

У земноводних серце утворене двома передсердями і одним шлуночком. Воно *трикамерне*. Починаючи з земноводних кров у хребетних рухається *двома колами кровообігу: малим (легеневим) та великим*.

Шлях крові від правого шлуночка через легені до лівого передсердя називається малим колом кровообігу.

Шлях крові від лівого шлуночка через артерії, капіляри, вени усіх органів тіла до правого передсердя, називається великим колом кровообігу.

У рептилій серце також трикамерне, але в шлуночку вже є неповна перетинка, що частково розділяє венозну і артеріальну кров. У птахів і ссавців серце *чотирикамерне (два передсердя і два шлуночка)* і артеріальна кров повністю відділена від венозної.

Розвиток кровоносної системи тварин у процесі еволюції йшов у напрямку підвищення інтенсивності обміну речовин в їх організмі і призвів до виникнення *теплокровності*. При цьому тварина має постійну температуру тіла, яка не залежить від температури довкілля. Це дало велику перевагу у виживанні тварин. Теплокровність у птахів і ссавців разом з іншими прогресивними змінами забезпечила їм панівне становище у тваринному світі.



Кровообіг – процес постійної циркуляції крові в організмі, що забезпечує його життєдіяльність. Кровоносна система тварин складається з серця, крові та кровоносних судин. Кровоносна система тварин буває двох типів: замкнена і незамкнена. Розвиток кровоносної системи тварин призвів до виникнення теплокровності.



1. Яке значення кровообігу в організмі тварини? 2. З чого складається кровоносна система? 3. Які кровоносні судини ви знаєте? 4. Чим відрізняється замкнена кровоносна система від незамкненої? 5. Що таке серце? Яке значення мають клапани в ньому?
?1. В якому напрямку йшов розвиток кровоносної системи? 2. Яке значення мало виникнення теплокровності у птахів і ссавців?

ПОРІВНЯННЯ БУДОВИ КРОВОНОСНОЇ СИСТЕМИ ХРЕБТНИХ ТВАРИН

Практична робота №4

Мета: ознайомитися з особливостями будови кровоносної системи риб, земноводних, птахів та ссавців; порівняти кровоносну систему представників цих класів хребтних тварин; визначити прогресивні ознаки пристосування кровоносної системи до умов середовища існування.

Прилади і матеріали: порівняльна таблиця «Будова кровоносної системи риби, жаби, птаха, ссавця», моделі: «Будова серця риби», «Будова серця ссавця».

Хід роботи:

1. Розгляньте кровоносну систему риби. Які особливості її будови? Які особливості кровотоку в організмі риби? Який тип кровоносної системи властивий ридам?

2. Ознайомтеся з будовою серця риб. Які прогресивні еволюційні зміни відбулися в його будові?

3. Замалюйте кровоносну систему риб.

4. Розгляньте кровоносну систему жаби. Порівняйте її з кровоносною системою риби. Чому виникли такі зміни?

5. Які прогресивні еволюційні зміни відбулися в серці земноводних?

6. Замалюйте кровоносну систему жаби.

7. Розгляньте кровоносну систему птаха. Які відміни в її будові порівняно з попередніми класами тварин відбулися і чому? Яке серце у птахів?

8. Замалюйте кровоносну систему птаха.

9. Розгляньте особливості будови кровоносної системи ссавців. Порівняйте її з будовою кровоносної системи риби, жаби та птаха. Які відміни та подібності ви бачите?

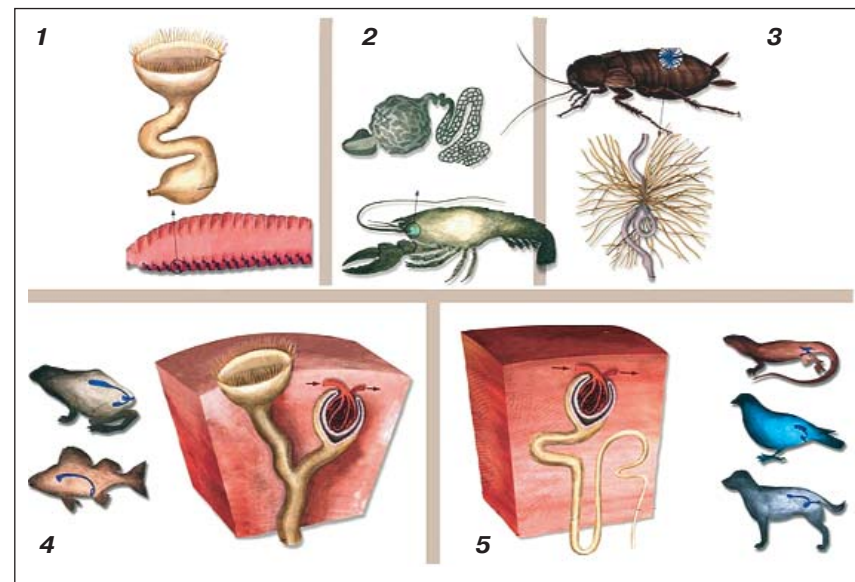
10. Замалюйте кровоносну систему ссавця.

Зробіть висновок про розвиток кровоносної системи від риб до ссавців. Які пристосування ви знайшли у будові кровоносної системи цих тварин у зв'язку з середовищем існування? Як виникла теплокровність та яке її значення для виживання цих тварин?

§38. ОРГАНИ ВИДІЛЕННЯ ТВАРИН

Виділення. У організмі тварин у процесі обміну речовин утворюється багато шкідливих і, навіть, отруйних сполук, які повинні бути виведені з організму. Значення видільних процесів полягає в тому, що за допомогою них підтримується сталість внутрішнього середовища організму (гомеостаз). У кров та міжклітинну рідину безперервно потрапляють кінцеві продукти життєдіяльності (рідкі, тверді і газоподібні). Через органи виділення тварин із організму виводиться надлишок води і солей, аміак, сечовина та сечова кислота.

Організм звільняється від них шляхом процесу виділення. Він відбувається безперервно. Кожна тварина здатна регулювати хімічний склад клітин свого організму, видаляючи з нього шкідливі та надлишкові речовини.



Мал. 131. Видільна система: 1 – метанефридії кільчастих червів; 2 – зелені залози рака; 3 – мальпігієві судини комах; 4 – тулубові нирки хребетних; 5 – тазові нирки хребетних

У процесі еволюції тварин формується видільна система. Головну роль у видільних процесах відіграють нирки і, в меншій мірі, потові залози. У виділенні також беруть участь легені, слинні залози, шлунок, печінка і кишечник.

Видільна система тварин. Ви вже знайомі з різноманітністю органів виділення. Ознайомимося глибше з будовою та функціонуванням видільної системи (мал. 131).

У кільчастих червів видільна система *метанефридального типу* (мал. 131, 1). *Метанефридії* (від гр. «мета» – після, «нефрос» – нирка) – це відкриті видільні органи. Вони попарно розташовані в сегментах тіла так, що кожний метанефридій починається в одному сегменті і закінчується *видільним отвором* в іншому. Метанефридії розпочинаються розширеною *лійкою*, яка має війки і

відкривається у порожнину сегмента. Від лійки бере початок каналець, який проходить у сусідній сегмент і утворює *складний клубочок*, що відкривається видільним отвором назовні.

У комах існують видільні органи – *мальпігієві судини*: сліпо замкнені каналці, що відкриваються у порожнину кишечника (*мал. 131, 3*).

У всіх хребетних тварин – риб, земноводних, плазунів, птахів і ссавців з'являється видільна система подібна за будовою: парні нирки, розміщені по обидва боки хребта, парні *сечоводи* і мішкоподібний *сечовий міхур*.

Крім нирок у птахів і ссавців продукти обміну речовин виділяються також через легені, кишечник і потові залози. Через легені з організму виводиться вуглекислий газ та водяна пара, а через кишечник деякі солі і вода.

Видільна система тварин тісно пов'язана із кровоносною системою.



Однією з основних ознак живих організмів є підтримання сталості хімічного складу внутрішнього середовища – гомеостазу. Цю функцію в тваринному організмі виконує видільна система. У тварин вона має різну будову. Органами виділення є метанефридії, мальпігієві судини та нирки.



1. Які речовини виводяться з тваринного організму? Що таке процес виділення? **2.** Які типи видільної системи розрізняють у тварин? **3.** Які функції виконують нирки? **4.** Що таке мальпігієві судини?
?1. Які прогресивні зміни спостерігаються в будові органів виділення? **2.** Поміркуй, чи можлива заміна нирок в організмі тварини іншими органами?

§39. ОПОРНО-РУХОВА СИСТЕМА. СКЕЛЕТ

Типи руху тварин. Тваринні організми здатні реагувати на вплив зовнішнього середовища однією з форм руху, тобто їм властива рухливість. *Рухливість* полягає в переміщенні організму або його органів у просторі і в рухах, що відбуваються всередині організму, наприклад, у русі лейкоцитів крові.

Без здатності рухатися існування тварин взагалі було б неможливе. Здатність до руху є однією із загальних властивостей живих організмів. Вона забезпечує тваринам можливість активної взаємодії з оточуючим середовищем; зокрема: переміщення з місця на місце, захоплення їжі, захист від ворогів, пристосовування до несприятливих умов та розмноження тощо.

Більшість тварин, навіть ті, що прикріплені до субстрату, здійснюють різні рухи. Серед них: активний рух тіла в просторі; рухи частин тіла тварини (наприклад, для захоплення їжі, або захисту); пересування їжі по травному тракту і крові по судинах; зміна води у зябрах і рух повітря в легенях. Ці рухи відбуваються в організмі, як цілісній системі.

Більшість тварин (черви, риби, птахи, ссавці) активно рухаються. Для тварин властиві три основні типи активних рухів: амебоподібний, війчастий і м'язовий. *Амебоподібний рух* здійснюється за



Мал. 132. Типи руху тварин. 1 – амебоподібний рух; 2 – війчастий рух інфузорії; 3 – м'язовий рух птаха

рахунок *псевдоніжок* тварини (мал 132, 1). Цей тип властивий для одноклітинних тварин (амеба) і для деяких клітин багатоклітинних тварин (лейкоцити).

Війчастий рух здійснюється за допомогою війок і властивий інфузорії-туфельці (мал. 132, 2), клітинам епітелію дихальних шляхів тощо.

М'язовий рух. Більшість рухів у тварин пов'язані з роботою *м'язів*, які здатні розвивати силу шляхом скорочення. Для того, щоб м'язи могли скорочуватися, вони повинні бути прикріпленими до скелету. За допомогою м'язового руху тварини плавають (риби), повзають (плазуни), літають (птахи), бігають (савці) (мал. 132,3).

Опорно-рухова система. Як ви вже знаєте, опорно-рухова система складається з кісток і м'язів. Кістки утворюють скелет – пасивну частину апарату руху, а м'язи – його активну частину.

Скелет – це каркас, на який спирається весь організм. Він виконує дві головні функції: є опорою, до якої прикріплюються м'язи та внутрішні органи; захищає організм від ушкоджень.

Пригадайте, які основні типи скелетів існують у тварин?

Найпримітивнішим, як вам вже відомо, є *гідростатичний скелет* (дощовий черв'як, морська зірка). *Жорсткий скелет* у тварин буває *зовнішнім (екзоскелет)* і *внутрішнім (ендоскелет)*. Екзоскелет мають членистоногі (рак, павук, краб).

Внутрішній скелет властивий риbam, земноводним, плазунам, птахам і савцям.

Тварини, які мають гідроскелет і зовнішній скелет, називають *безхребетними* (типи Кишковопорожнинні, Черви, Членистоногі та ін.)

Значною прогресивною зміною у розвитку опорно-рухової системи стало виникнення міцного, легкого

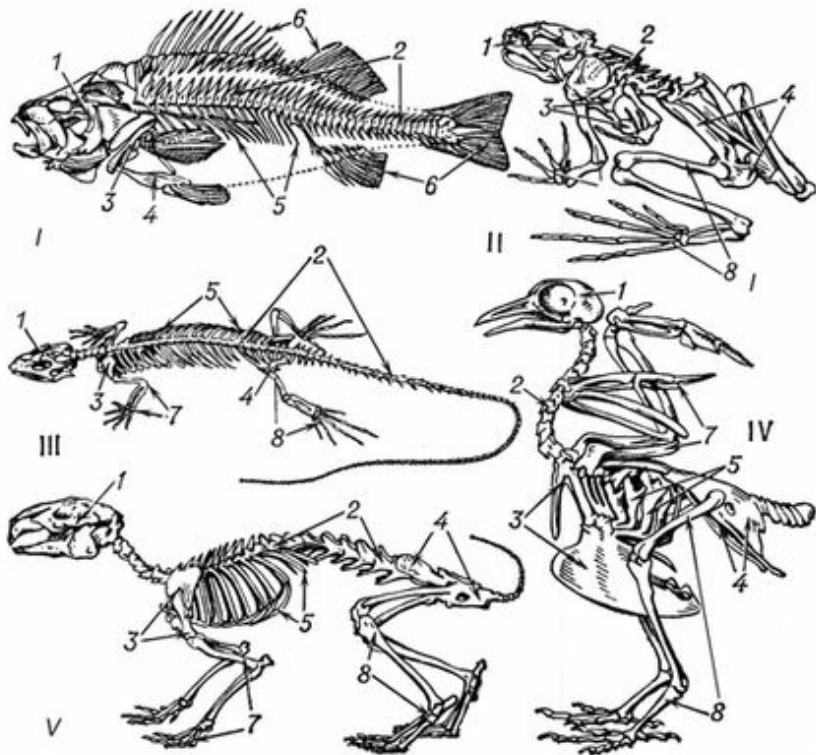
зовнішнього скелета із кутикули, що складається з хітину. Але цей скелет має свої недоліки. Він не здатний рости і розтягуватись. Тому тварини із таким скелетом періодично линяють.

Найпрогресивнішою формою скелета у тварин є внутрішній скелет. Він складається із *скелета голови (череп)*, *хребта* і *скелета кінцівок*. Хребет, утворений рядом *хребців*, є віссю тіла тварини. Тварини, які мають внутрішній скелет у вигляді хребта називаються *хребетними* (риби, земноводні, плазуни, птахи, савці).

Особливості скелета хребетних тварин. У всіх хребетних тварин скелет поділяється на скелет голови, або череп, осьовий скелет, або хребет, і скелет кінцівок. Найбільші зміни відбуваються в осьовому скелеті і скелеті кінцівок, що пов'язано із виходом тварин на суходіл та різноманітними способами пересування. Хребет поділений на *шийний, грудний, поперековий, крижовий* і *хвостовий відділи*. У деяких тварин грудний і поперековий відділи разом утворюють тулубовий відділ. Кількість хребців у кожному відділі хребта у різних тварин різна.

Скелет кінцівок включає кістки вільних кінцівок (передніх і задніх) та їхніх поясів. *Передню кінцівку* утворюють *кістки плеча, передпліччя та кисті*. *Пояс передніх кінцівок (плечовий пояс)* складається з парних кісток: *лопаток* і *ключиць*. У земноводних, плазунів і птахів до поясу передніх кінцівок відноситься і вороняча кістка.

Задня кінцівка складається з *кісток стегна, гомілки та стопи*. *Пояс задніх кінцівок* утворений трьома парами зрослих між собою кісток. У безхвостих земноводних внаслідок злиття тіл всіх хвостових хребців утворюється паличкоподібна кістка – *уростиль*.



Мал. 133. Скелети хордових тварин: I – риби; II – земноводного; III – плазуна; IV – птаха; V – ссавця (1 – череп; 2 – хребет; 3 – пояс передніх кінцівок; 4 – тазові кістки; 5 – ребра; 6 – плавці; 7 – передні кінцівки; 8 – задні кінцівки)

Кінцівки закінчуються *пальцями* (переважно п'ятьма).

У ссавців чітко виражена диференціація хребта на 5 відділів (*шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий*) і постійне число *шийних хребців* (7).

Активна частина опорно-рухової системи – м'язи мають складну будову. Кожний м'яз складається з багатьох тисяч м'язових волокон, утворених клітинами, які злилися між собою і зв'язані пухкою сполучною тканиною у пучки першого порядку.

Останні з'єднані в пучки другого і третього порядку. Кожна м'язова клітина в цитоплазмі містить скоротливі нитки – *міофібрили*. Така будова м'язів дозволяє їм активно скорочуватися.

Розвиток опорно-рухової системи безхребетних і хребетних тварин від нижчих до вищих відбувався під впливом середовища існування тварин, до якого вони пристосувалися. Пристосування організму до зовнішніх умов, що здійснюється за допомогою центральної нервової системи, зумовлює такі зміни в організмі, які забезпечують його найкраще існування. Вихід тварин з води на сушу спричинив зміни скелета.

При активному способі життя перевагу в боротьбі за існування мають ті форми організмів, які володіють більш досконалим апаратом пересування. Таким чином, розвиток опорно-рухової системи тварин відбувався у напрямку: *гідроскелет – екзоскелет – ендоскелет*. Внутрішній скелет також еволюційно змінювався. У ході історичного розвитку внутрішній *хрящовий* скелет тварин змінюється на *кістковий*.

Кістковий скелет – міцна опора для тіла тварин. Він відіграв велику роль під час виходу хребетних на сушу, де механічне навантаження на скелет стало значно більшим, ніж у водному середовищі. Усі хребетні представники суші мають кістковий осьовий скелет. Розвиток скелету викликав появу кінцівок, розвиток грудини, різних відділів хребта та тазу.



Рух є однією із загальних властивостей живого. Кістки і м'язи, що поєднані в єдине ціле, є апаратом руху, або опорно-руховою системою. Існують основні типи скелетів: *гідроскелет, екзоскелет, ендоскелет*. Опорно-рухова система забезпечує опору тіла, його положення в просторі, сприяє рухові тварини.



1. Що відносять до опорно-рухової системи? 2. Які типи рухів тварин у просторі ви знаєте? 3. Які основні типи скелетів ви знаєте? Наведіть приклади тварин, що мають такі типи скелетів. 4. Яке значення має опорно-рухова система для організму тварини?

1. Як відбувався історичний розвиток опорно-рухової системи? 2. Який тип скелету, на вашу думку, найменш пристосований для збереження виду? 3. Розмістіть тварин за рівнем розвитку скелета: акула, орел, щука, кіт.

ПОРІВНЯННЯ БУДОВИ СКЕЛЕТІВ ХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

Практична робота №5

Мета: вивчити та порівняти будову скелетів земноводних, птахів та ссавців.

Приклади та матеріали: скелет риби, скелет жаби, скелет птаха, скелет ссавця; лупа; таблиця "Порівняльна бідова скелетів земноводних, птахів та ссавців".

Хід роботи:

1. Розгляньте скелети хребетних тварин.
2. Знайдіть подібні відділи скелету.
3. Знайдіть відмінні риси у будові скелету хребетних тварин. Чим вони зумовлені?
4. Чи відображається у будові скелета хребетних тварин виявлення пристосувань до способу життя?
5. Зробіть висновки.

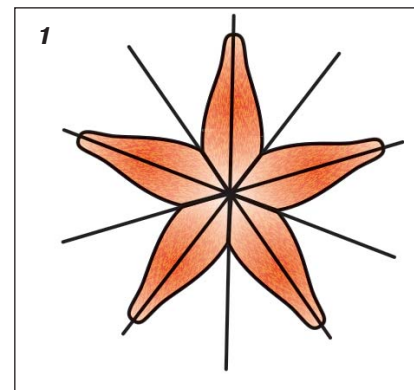
§ 40. СИМЕТРІЯ. СПОСОБИ ПЕРЕСУВАННЯ ТВАРИН

У тварин, як і в рослин, виявляються закономірності симетрії та полярності. Тварини розвиваються в умовах земного тяжіння, яке має вплив на їх розвиток та будову.

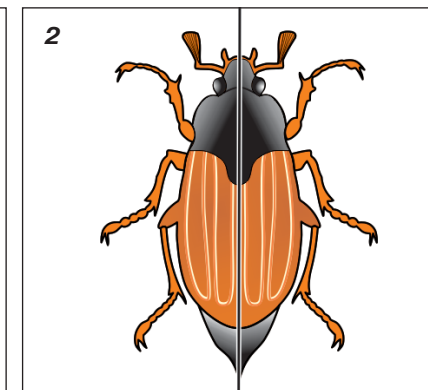
Симетрія – це закономірне розташування подібних (однакових) частин тіла або форм живого організму, сукупності живих організмів щодо центру або осі симетрії.

Симетрія є проявом пристосування тварин до навколишнього середовища, вираженням закономірності їх збереження. Симетрія в будові тіла пов'язана із рівновагою організму в просторі, з виживанням і збереженням виду. Формування різних типів симетрії тіла тварин є відображенням їх способу життя, певного типу живлення, характеру руху та середовища існування.

Більшість тварин має двобічну (білатеральну) симетрію (мал. 135). Для неї характерне поняття «площини симетрії», тобто такої площини, за допомогою якої можна умовно поділити тіло на дві рівні половини, дзеркально подібні. Права половина – це дзеркальне відображення лівої, і навпаки. Двобічна симетрія характерна для тварин, що активно пересуваються у просторі. У таких тварин можна виділити спинну та черевну частини, передній та задній кінець тіла. На передньому кінці тіла розміщується ротовий отвір та



Мал. 134. Променева симетрія у морської зірки



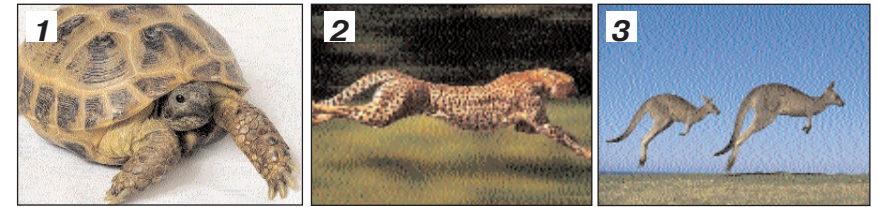
Мал. 135. Двобічна симетрія у хруща травневого

органи чуття, оскільки цей кінець першим сприймає різноманітні подразнення. Сюди ж переміщується і центр нервової системи – головний мозок. Головна вісь тіла проходить від переднього полюса, де розміщений ротовий отвір, до заднього, де розміщений анальний отвір. Тому вздовж головної осі тіла можна провести єдину площину симетрії, яка поділяє його на ліву і праву половину. Таку симетрію мають більшість тварин, починаючи із червів.

Зустрічається у тварин і інший тип симетрії – *радіальна* або *радіально-променева симетрія* (мал. 134). Для такого типу симетрії характерна умовна вісь тіла, через яку можна провести багато площин симетрії. Такий вид симетрії властивий гідрі, медузам, кораловим поліпам, тобто тваринам, які ведуть малорухомий або зовсім нерухомий (сидячий) спосіб життя. Радіальна симетрія більш характерна для рослин.

Способи пересування тварин. Пересування, тобто здатність переміщуватись з одного місця на інше, – одна з найважливіших ознак переважної більшості тварин, яка відіграє величезну роль в їх житті. Завдяки активному переміщенню з місця на місце відбувається швидка зміна умов життя, що веде до удосконалення всієї організації тварин, насамперед їхньої нервової системи та органів чуття. Пересування сприяє активному відшукуванню їжі та її захопленню; отже, живлення стає інтенсивнішим, що приводить до посилення обміну речовин. Тваринам, здатним до швидкого пересування, легше захищатися від несприятливих умов існування та від різних ворогів. Крім того, завдяки переміщенню проходить розселення виду, захоплення нових територій з дещо відмінними умовами життя.

Залежно від умов середовища та способу життя у процесі еволюції у тварин виробився певний спосіб пересування: плавання, повзання, ходіння, біг, стрибання та літання.



Мал. 136. Способи пересування тварин:

1 – плавання черепахи; 2 – біг гепарда; 3 – стрибання кенгуру.

Особливу різноманітність пересування ми бачимо у наземних чотириногих тварин.

Найшвидшим видом пересування є *біг*. Він характерний, в основному, для майже всіх копитних та хижаків. Чемпіоном серед них є гепард (мал. 136, 2). Цей хижак наздоганяє свою здобич, розвиваючи на короткий час величезну швидкість – близько 112 – 115 км/год.

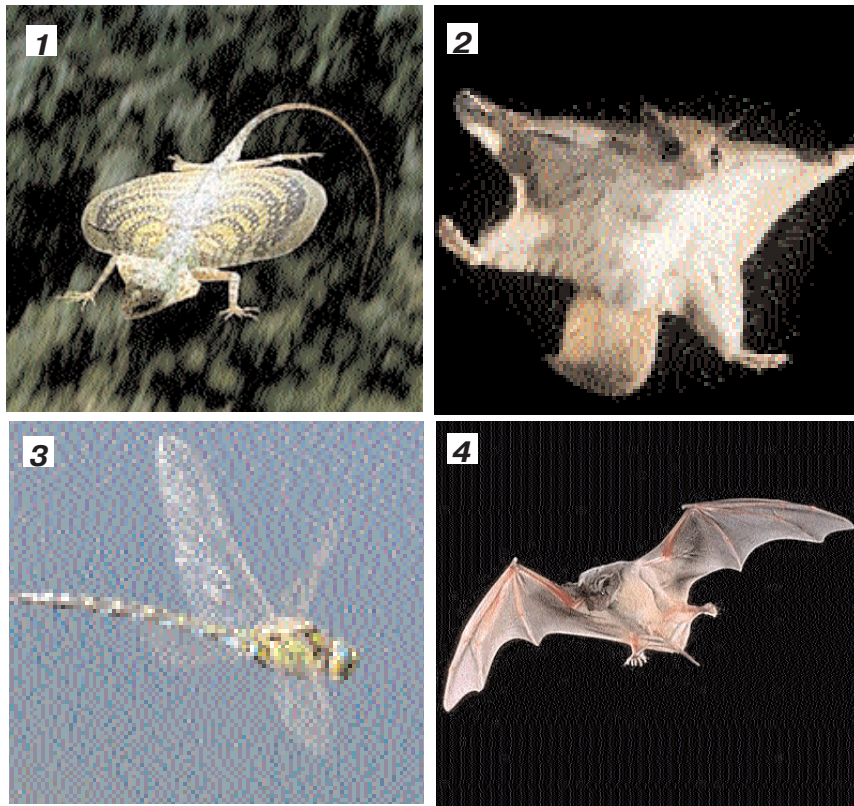
Одним із способів пересування деяких чотириногих тварин є *стрибки* у довжину й висоту. І в цьому способі переміщення є рекордсмени. У стрибках у довжину особливо відзначаються кенгуру, зокрема великий сірий та великий рудий (мал. 136, 3). На довгих задніх кінцівках цих велетенських тварин надзвичайно розвинута мускулатура, що і дає їм можливість здійснювати неймовірної довжини стрибки. Іноді вони можуть стрибати на 12 м у довжину, розвиваючи при цьому швидкість до 50 км/год, але не на довгий час.

Справжній *політ* – це активний рух за допомогою крил. Першими у такий спосіб почали пересуватися комахи. Для них характерна наявність однієї або двох пар крил та сильно розвинених м'язів. Чемпіоном швидкості серед комах є бабка коромисло: за секунду вона пролітає 32 м, отже, 114 км за годину (мал. 137, 3).

Політ – типовий спосіб пересування птахів. Уся їх організація – зовнішня і внутрішня будова, фізіологія підпорядковані польоту. Це – обтічна форма тіла; легкий і теплий пір'яний покрив; невелика голова з роговим дзьобом; відсутність зубів; перетворення передніх

кінцівок у крила; легкий і міцний скелет; полегшені задні кінцівки; могутні грудні м'язи, які приводять у рух крила; велике серце, що виконує важку роботу під час польоту; інтенсивний обмін речовин. Перебувати довгий час у повітрі можуть буревісники, альбатроси, грифи і орли, але це завдяки ширяючому польоту (пасивному), при якому птахи використовують вітер або висхідні повітряні потоки, а змахів крилами не роблять. У таких птахів крила довгі, з великою літальною площиною, але грудні м'язи і серце розвинені слабше.

Із ссавців до справжнього і тривалого польоту пристосовані лише рукокрилі, їх своєрідні крила – це



Мал. 137. Види польотів: 1 – летючий дракон; 2 – білка-летяга; 3 – бабка-коромисло; 4 – кажан

еластична шкіряста перетинка між видовженими чотирма пальцями передніх кінцівок, яка переходить на передпліччя, плече, боки тіла, охоплює задні кінцівки і хвіст. На грудній кістці вони мають кіль, до якого прикріплюються грудні м'язи, що приводять у рух крила. Інші пристосування рукокрилих до польоту – це добре розвинені легені й серце, інтенсивний обмін речовин, ехолокаційний апарат для орієнтації та визначення напрямку руху (мал. 137, 4). Для деяких тварин, наприклад, білка-летяга, деякі квакші, летючі риби, летючі ящірки, властивий планеруючий політ, при якому тварини використовують шкірні складки свого тіла, щоб збільшити площу його поверхні, і перелітати з місця на місце.

Плавання – вид пересування, який властивий не тільки водяним тваринам, які постійно живуть у воді, в ній добувають їжу та розмножуються, а й багатьом наземним тваринам. Чемпіонами з плавання вважаються стародавні мешканці морів – кальмари. Завдяки своєму «реактивному двигуну» – лійці, вони можуть розвивати величезну швидкість – до 200 км/год. Формою тіла вони нагадують ракету та рухаються заднім ходом – загостреним хвостом уперед. Ромбовидні плавці хвоста відіграють роль стабілізатора. Чудовими плавцями є кити і дельфіни.



Симетрія є відображенням способу життя тварин, пристосуванням до навколишнього середовища та вираженням закономірності збереження. У тварин зустрічається двобічна та радіально-променева симетрія. Залежно від умов зовнішнього середовища та способу життя у тварин виробився певний спосіб пересування: плавання, повзання, ходіння, біг, стрибання, планерування та літання.



1. Проявом якої закономірності природи є симетрія у тварин? 2. Що таке білатеральна симетрія? Наведіть приклади тварин, які мають цей тип симетрії. 3. Який тип симетрії властивий гідри? Що характерне для такої симетрії? 4. Яку роль у житті тварин відіграє пересування? 5. Які способи пересування тварин ви знаєте?

1. Поміркуй, чому у малорухомих тварин виробився радіальний тип симетрії, а у тих, що активно рухаються – білатеральний? 2. Яке значення для виживання тварин мають різноманітні способи пересування?

§41. ПОКРИВИ ТІЛА ТВАРИН

Шкірні покриви. Загальний шкірний покрив – це зовнішній шар тіла тварини, безпосередньо дотичний з довкіллям. Різноманітність середовища, в якому живуть тварини, позначається на формуванні та будові шкірного покриву і його похідних. Так, шкірний покрив ссавців, що живуть в наземно-повітряному середовищі, сильно відрізняється від шкірного покриву риб, що живуть у воді, і від шкірного покриву птахів, пристосованих до польоту. Шкіра – це такий самий орган тварини, як серце або нирки. Значення шкіри важко переоцінити. Шкірні покриви являють собою дуже важливу у функціональному відношенні систему.

Основні функції шкіри.

1. Бар'єрна функція. Шкіра є зовнішнім покривом і бар'єром між організмом і навколишнім середовищем. Шкіра і мускули покривають тіло тварини з поверхні, надають йому форму і утримують усі внутрішні органи.

2. Захисна функція. Шкіра захищає організм від шкідливих дій навколишнього середовища: механічних, хімічних і біологічних. Шкіра значною мірою захищає організм від радіаційного впливу. Її

пігменти затримують шкідливе для клітин випромінювання Сонця. Шкіра захищає організм від проникнення в нього хімічних речовин, у тому числі і агресивних. Шкірні залози деяких амфібій виділяють сильні захисні отрути.

Шкіра виконує також і функцію механічного захисту тіла. Вона може бути укріплена кістковою тканиною (як у кісткових риб у вигляді кісткової луски) або хітином (у комах); може бути вкрита слизом (як у земноводних) або шерстю, пір'ям, роговою лускою; може мати пристосування для захисту від поранень та зниження проникності.

3. Терморегуляція. Однією з важливих функцій шкіри є підтримання температури тіла, захист організму від переохолодження і перегрівання. У процесі життєдіяльності тваринного організму виробляється теплова енергія. При цьому організм теплокровних тварин підтримує постійну температуру тіла, необхідну для нормального функціонування внутрішніх органів, незалежно від коливань температури зовнішнього середовища.

Процес підтримки постійної температури тіла називається терморегуляцією.

У терморегуляції беруть участь кровоносні капіляри та потові залози. Шар підшкірної жирової клітковини, жирова змазка шкіри є поганими провідниками тепла, тому вони перешкоджають надлишковому надходженню тепла або холоду ззовні, а також зайвій втраті тепла.

У теплокровних тварин (птахи, ссавці) шкіра виконує функцію терморегуляції, зберігаючи чи розсіюючи тепло за рахунок зміни інтенсивності кровотоку поряд з поверхнею шкіри або виділення поту. Через шкіру виділяється 80 % тепла, що утворюється в організмі, в основному завдяки



Мал. 138. Терморегуляція у тварин: настовбурчення пір'я у птахів взимку

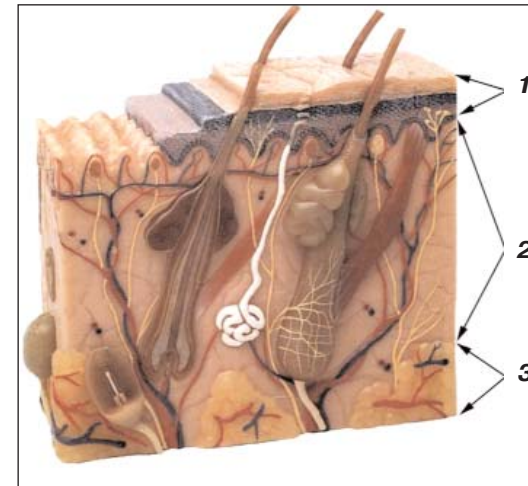


Мал. 139. Терморегуляція у тварин: охолодження собаки влітку

випаровуванню поту з поверхні шкіри. Волосся і пір'я також захищають шкіру від дії температури, сонячної радіації та погодних умов. Птахи і ссавці можуть змінювати ступінь ізоляції шкіри завдяки підніманню пір'я чи здіблюванню волосся (у людини це виявляється як утворення «гусячої шкіри») або змінюючи щільність хутра в залежності від пори року (мал. 138).

Окремі тварини мають ще й особливі ділянки шкіри або дихальних шляхів, які випаровуючи воду, розсіюють надлишкове тепло (мал. 139). У деяких плазунів є особливо багаті на кровоносні судини ділянки шкіри, які навпаки спеціалізовані на поглинанні сонячного тепла. А насідні плями у птахів – ділянки голої шкіри, які пронизані кровоносними судинами, слугують для обігріву яєць та пташенят. Для більш інтенсивного поглинання чи розсіювання тепла загальна поверхня шкіри деяких тварин збільшується (як величезні вуха африканських слонів).

4. Функція газообміну. Як ви знаєте, шкіра бере участь у диханні (поглинає кисень і виділяє вуглекислий газ). Шкірне дихання посилюється при



Мал. 140. Будова шкіри:
1 – епідерміс;
2 – дерма;
3 – підшкірна клітковина

підвищенні температури навколишнього середовища, під час фізичних навантажень, при травленні. Шкірне дихання тісно пов'язане з роботою потових залоз.

5. Рецепторна функція. Шкіра містить велику кількість рецепторів, що сприймають різні подразнення із зовнішнього середовища. У ній розміщені дотикові, температурні та больові рецептори, а у риб ще й смакові.

6. Видільна (секреторна) функція. У шкірі розташовано багато залоз різного призначення (слизові, жирові, пахучі, потові та інші).

Будова шкірного покриву тварин. Розвиток покривів тварин відбувався у напрямку збільшення шарів покривів та утворення захисних структур. У кишквопорожнинних тіло вкрите епітеліально-м'язовими клітинами, які відмежовують організм від навколишнього середовища та беруть участь у газообміні. Такий покрив не може достатньо захистити тварину від висихання чи механічних ушкоджень. У кільчастих черв'яків виникає вже більш щільна оболонка з епітеліальних клітин, яка може бути вкрита війками, слизом. Такі покриви теж не перешкоджають

проникненню газів і не захищають тіло від висихання. Тому кишковопорожнинні та кільчасті черви – мешканці водойм. Якщо ж певні представники кільчастих червів ведуть наземний спосіб життя, то для існування вибирають вологі місця, крім того їх шкіра завжди волога, вкрита слизом. Покриви молюсків також утворені епітеліальними клітинами та клітинами сполучної тканини, що може виділяти особливі речовини, які утворюють черепашку. Тіло молюсків слизьке. Висихання їх тіла приводить до загибелі. Отже можемо виділити першу групу тварин покриви яких складаються з одношарового епітелію вкритого слизом. Це переважно водні тварини.

Вихід тварин на суходіл зумовив появу таких покривів, які б зберігали тіло від висихання. З'являється епітелій, вкритий хітинізованою кутикулою. Вона досить міцна і не бере участі у процесі дихання. Такі покриви мають усі членистоногі.

Третя група покривів – це покриви хребетних тварин (мал. 140). Вони представлені двошаровим епідермісом і власне шкірою. Клітини верхнього шару епідермісу можуть відмирати, злущуватись, давати початок роговим похідним: луски, пір'я, копита, роги (мал. 142), кігті, нігті. У цьому шарі шкіри розташовані шкірні залози, пігментні клітини.

Власне шкіра розташовується під епідермісом. Вона складається, в основному, з еластичних волокон, які і визначають основні властивості шкіри. У верхньому шарі власне шкіри розташовані корені волосся, сальні і потові залози, вона просякнута кровоносними судинами. У ній розгалужені чутливі нерви, що сприймають температурні та больові подразнення.

Під власне шкірою розташована *підшкірна жирова клітковина* – це шар пухкої сполучної тканини із

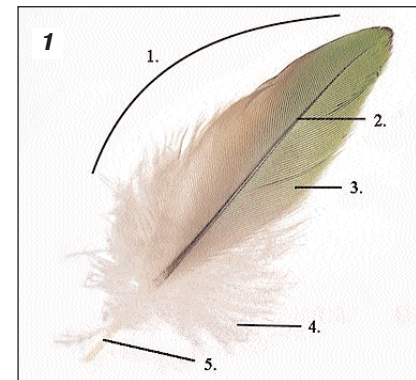


Мал. 141. Запасання поживних речовин у верблюда

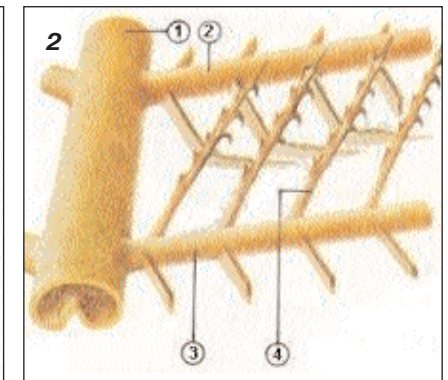


Мал. 142. Роги у оленя

великим вмістом жирових клітин. Жир підшкірної клітковини наземні тварини використовують як енергетичний резерв. Особливо великі відкладення жиру утворюються у звірів, які впадають у сплячку (бабаки, ховрахи, борсуки, ведмеді). Максимальних розмірів ці відкладення досягають восени. Функція жирової тканини полягає в накопиченні та зберіганні поживних речовин. Крім того, вона служить для терморегуляції і додаткового захисту. У верблюдів запас жиру у горбах слугує своєрідним джерелом води (мал. 141).



Мал. 143. Будова пташиного пера (на прикладі контурного):
1 – опахало, 2 – стовбур,
3 – борідки, 4 – пухова частина,
5 – очин.

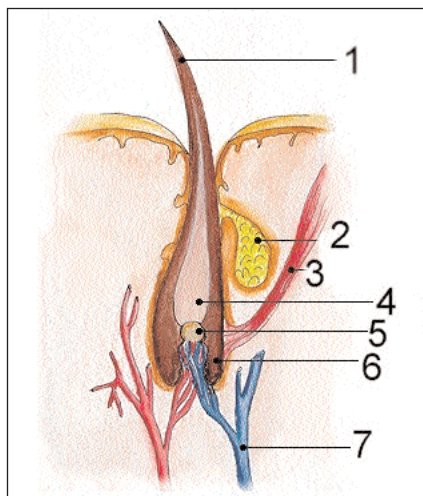


Мал. 144. Будова опахала:
1 – стержень; 2, 3 – борідки
першого порядку;
4 – борідки другого порядку.

Похідні шкіри. Пір'я – це рогове утворення шкіри птахів. На початкових стадіях розвитку воно дуже нагадує лусочки рептилій. Пір'я вкривають більшу частину поверхні тіла птаха та формують *оперення*. Розрізняють такі види пер: контурні, нитчасті, пухові, пух та щетинки. Контурні пера складаються із *стрижня* та *опахала* (мал. 143). Нижня частина стрижня, так званий *очин*, порожня та позбавлена опакала, решта стрижня – *стовбур*. Опахала утворені довгими *борідками* першого порядку, від яких відходять менші борідки другого порядку; на них, в свою чергу, розташовані рогові гачечки, якими борідки пера зчеплюються між собою (мал. 144). У разі відсутності гачечків борідки залишаються незчепленими, і такий вид пера називається *пуховим*.

Волосяний покрив тварин складається з різноманітного за функціями волосся. *Волосина* – це ниткоподібне рогове утворення (мал. 145)

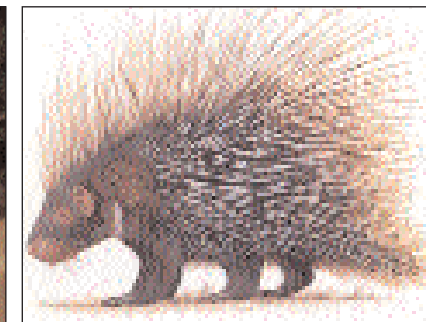
Вона складається з двох частин – *кореня* і *стрижня*. Коренем називають частину волосини, занурену в шкірний покрив. Потовщену частину кореня волосини називають *цибулиною*. Волосяний покрив у більшості



Мал. 145. Будова волосини:
1 – стрижень; 2 – сальна залоза; 3 – м'язове волокно;
4 – корінь;
5 – сосочок волосини;
6 – цибулина;
7 – вени



Мал. 146. Вібриси кішки



Мал. 147. Голки дикобраза

звірів, залежно від пори року, перебуває або у стадії спокою, коли припиняється ріст волосся (зима, літо), або в стадії росту нового волосся (весна, осінь). Під час зміни волосяного покриву старе волосся випадає. Цей період називають *линянням*.

Основне призначення волосяного покриву – це захист тіла від різких коливань температури та захист шкіри від різних механічних впливів. Волосяний покрив у тварини не одноманітний і складається із різного виду волосся, що відрізняються по довжині, товщині та іншим ознакам. Чутливі волосини ссавців, які ще мають назву *вібриси*, розташовуються на верхній і нижній губах, на щоках і підборідді і виконують роль органів чуття, сприймаючи механічні дії (дотик). Усім вам добре відомі вібриси кішки та собаки (мал. 146). Видозміненими волосинами є голки їжака, дикобраза (мал. 147).

Залози шкіри. Сальні залози поширені майже по всьому шкірному покриву ссавців. Вивідні протоки сальних залоз відкриваються біля основи волосини. Клітини сальних залоз утворюють масні речовини, що змащують поверхню шкіри і волосся, сприяючи збереженню їх еластичності, і оберігають шкіру від проникнення мікробів та грибків.

Потові залози розташовані в глибокій зоні власне шкіри. З потом виділяються продукти розпаду, але

основна функція потових залоз – терморегуляційна. Потові залози добре розвинені у приматів і копитних, відносно слабко розвинені у собачих.

Пахучі залози являють собою видозмінені потові або, рідше, сальні залози, а іноді об'єднання тих і інших. Пахучий секрет цих залоз служить насамперед для мічення території та для видового розпізнавання, рідше – для самозахисту (скунси).

Молочні залози – це видозмінені потові залози, які розвиваються у самок усіх ссавців.



Різноманітність середовища, в якому живуть тварини, позначається на формуванні та будові шкірного покриву і його похідних. Шкірний покрив хребетних тварин складають епідерміс, власне шкіра, підшкірна жирова клітковина і похідні шкірного покриву (волосся, пір'я, роги, кігті, копита, нігті, шкірні перетинки на кінцівках та дзьоб).



↪ **1.** Які основні функції шкіри ви знаєте? **2.** У чому полягає захисна функція шкіри? **3.** Яке значення для терморегуляції тварин має шкіра? **4.** Яка будова шкіри? **5.** Які особливості будови епідермісу шкіри тварини забезпечують його функції? **6.** У чому полягає значення підшкірної жирової клітковини? **7.** Які залози шкіри ви знаєте та яке вони мають значення?

?1. Які похідні шкіри ви знаєте? **2.** Що забезпечує рухливість шкіряного покриву? **3.** Яке значення періодичного линяння у птахів та ссавців? **4.** Як за допомогою потових залоз здійснюється терморегуляція тварин?



ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПОКРИВІВ ТІЛА ТВАРИН

Лабораторне дослідження

Мета: розглянути, вивчити та порівняти покриви тварин.

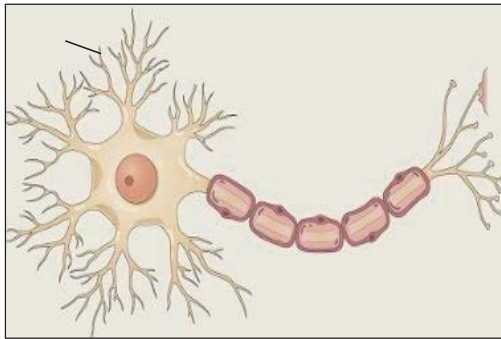
Прилади та матеріали: живі об'єкти: кільчасті черви, молюски, членистоногі, риба, жаба, черепаха, птах, кішка; пір'я птахів, лупа. Таблиці: «Зовнішня будова окуня», «Зовнішня будова птаха», «Зовнішні будова ссавця».

Хід роботи:

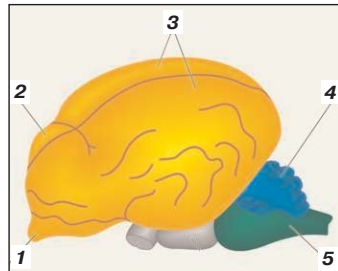
1. Розгляньте покриви тіла запропонованих тварин. Чим вони відрізняються?
2. У чому полягає особливість покривів кільчастих червів?
3. Яка особливість покривів членистоногих?
4. Чим відрізняються покриви молюсків?
5. У чому проявляється особливість покривів риби?
6. Дайте характеристику покривів жаби?
7. У чому полягає особливість покривів черепахи?
8. Яка особливість покривів птаха?
9. Розгляньте контурне перо птаха. Замалуйте його і позначте основні елементи його будови.
10. У чому полягає особливість покривів ссавця?
11. Чи можна побачити пристосування до способу життя у покривах тіла тварин?
12. Результати досліджень занесіть до таблиці і зробіть висновок.

§42. НЕРВОВА СИСТЕМА ТВАРИН

Нервова система керує процесами тваринного організму. Вона забезпечує правильну орієнтацію



Мал. 148. Нервова клітина

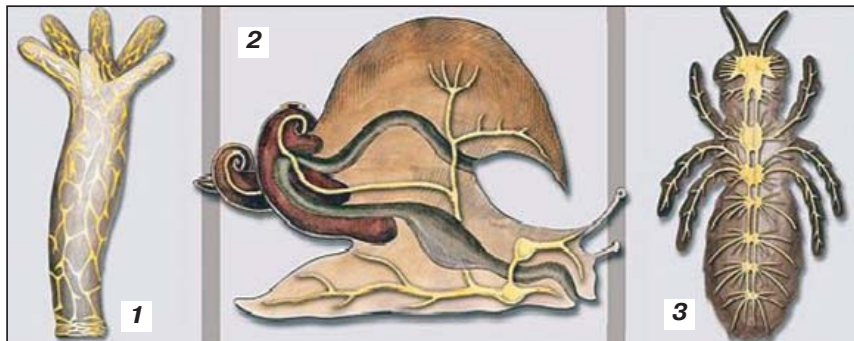


Мал. 149 Головний мозок ссавців: 1 – передній мозок; 2 – великі півкулі; 3 – звивини; 4 – мозочок; 5 – довгастий мозок

організму в просторі, здійснює зв'язок його із зовнішнім середовищем, узгоджує і регулює діяльність усіх органів і систем. За допомогою нервової системи тварини здатні пристосовуватися до змін умов середовища існування.

Розвиток нервової системи у різних тварин. Усі елементи нервової системи утворені з нервової тканини. Пригадайте будову нервової тканини та нервових клітин. Структурною одиницею нервової тканини є нервова клітина – *нейрон* (мал. 148).

Розрізняють сітчасту (дифузну), вузлову (гангліозну) та трубчасту нервову систему.



Мал. 150. Типи нервових систем тварин. 1 – сітчаста; 2, 3 – гангліозна

Сітчаста (дифузна) нервова система найпримітивніша (мал. 150, 1). Вона являє собою сітчасте сполучення розкиданих по тілу нервових клітин. Тварини, що мають сітчасту нервову систему (гідра, медузи, актинії) відповідають на подразнення усіми структурами свого тіла.

У таких тварин, як черви, ракоподібні, павуки та комахи нервова система *вузлового (гангліозного) типу* і представлена потовщеними *нервовими вузлами (гангліями)*, які виконують функцію примітивного мозку (мал. 150, 2-3). Від цих нервових вузлів відходять *нервові стовбури*, а від них до тіла – *нерви*. *Вузлова (гангліозна) нервова система* характеризується появою специфічних клітин, які здатні відповідати збудженням лише на певні подразнення, наприклад, одні – на світло, інші – на дотик. У будові цієї нервової системи виникає *централізація*: скупчення клітин у вузли (ганглії), які з'єднуються між собою і поперечними нервовими відростками. Завдяки спеціалізації нейронів, нервовий імпульс проводиться певним шляхом, що забезпечує швидкість і точність реакцій.

Хребетні тварини мають *трубчасту нервову систему*, більш складну за будовою, яка має вигляд трубки з порожниною, що заповнена рідиною. Вона складається з *центрального відділу* (головного та спинного мозку) та *периферійного відділу* (нервів та нервових закінчень). Нервові закінчення тварин (рецептори) сприймають різноманітні подразнення. По нервам подразнення йдуть до мозку. Мозок керує функціями організму. Така нервова система забезпечує найбільшу точність і швидкість реакції у відповідь на подразнення.

Спинний мозок забезпечує загальніший зв'язок організму з зовнішнім середовищем і окремих його органів між собою.

Головний мозок хребетних тварин має складну будову. У ньому виділяють 5 відділів: *передній мозок, проміжний мозок, середній мозок, мозочок і довгастий мозок (мал. 149)*. Передній мозок вищих хребетних тварин вкритий корою, яка складається з величезної кількості нервових клітин і має важливе значення в регуляції життєдіяльності організму, у здійсненні складних форм поведінки.

Трубчаста нервова система забезпечує найбільшу точність, швидкість та локальність відповідних реакцій. Для неї характерний найвищий ступінь концентрації нервових клітин. Недолік трубчастої нервової системи полягає в її ураженні: пошкодження нервових центрів призводить до порушення функцій організму у цілому.



Структурною одиницею нервової тканини є нервова клітина – нейрон. Нервова система пройшла кілька етапів розвитку. Виділяють сітчасту (дифузну), вузлову (гангліозну) та трубчасту нервову системи. Нервова система поєднує, узгоджує і регулює діяльність органів та їх систем, зумовлює оптимальне функціонування всього організму.



1. Яка будова нервової тканини? 2. Які типи нервової системи зустрічаються у тварин? Наведіть приклади. 3. У чому полягає значення нервової системи? 4. Чим вузлова нервова система відрізняється від сітчастої і трубчастої?
1. Чим зумовлено у ході розвитку тваринного світу виникнення трубчастої нервової системи?

ПОРІВНЯННЯ БУДОВИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ХРЕБЕТНИХ ТВАРИН

Практична робота №6

Мета: розглянути та порівняти будову головного мозку тварин (риби, земноводного, птаха, ссавця).

Прилади та матеріали: моделі головного мозку хребетних тварин.

Хід роботи:

1. Розгляньте моделі головного мозку хребетних тварин.
2. Знайдіть спільні риси будови.
3. Чим відрізняється будова одних і тих самих відділів мозку у різних тварин?
4. Зробіть висновок про розвиток головного мозку у різних хребетних тварин. Чи пов'язані зміни у будові головного мозку тварин із рівнем їх розвитку, ускладненням процесів життєдіяльності, поведінки?

§43. ОРГАНИ ЧУТТЯ

Тваринний організм – це відкрита система, яка отримує інформацію із оточуючого середовища. Інформація необхідна тваринам для орієнтації в навколишньому середовищі, добування їжі, уникнення небезпеки, пошуку особин протилежної статі. Вона надходить до організму у вигляді різноманітних подразників.

Дія подразника на організм називається подразненням. У результаті подразнення в тканинах організму виникає збудження. Це – складний фізіологічний процес, що виникає у збудженій тканині (нервовій, м'язовій, залозистій) внаслідок дії подразника.

Організм відповідає на збудження певною поведінкою або діяльністю (рухом, зміною життєдіяльності тощо). У більшості тварин ця відповідь відбувається за допомогою нервової системи.

Види рецепторів. Більшу частину всієї інформації організм тварини одержує за допомогою *рецепторів*

(від лат. «рецептор» – той, що сприймає). Це – особливі чутливі клітини, які є у всіх тканинах організму.

Рецептори чутливі тільки до конкретних видів подразників. Наприклад, *фоторецептори* – сприймають світлові подразники; *терморекцептори* – термічні подразники (тепло, холод); *хеморецептори* – хімічні подразники (смак, запах). Частина цих рецепторів зосереджена в спеціальних органах: на язичці – рецептори смаку, в носі – рецептори нюху, у вусі – рецептори слуху тощо. Ці органи називають *органами чуття*. Вони пов'язані з нервовою системою.

Органи чуття. Світ тварини визначається її відчуттями. Часто переважну роль відіграє якийсь один орган чуття, але й інші безперервно надсилають господарю лавину інформації.

Орган зору. Інформацію про світло сприймають навіть одноклітинні організми (евглена зелена, хламідомонада). Цим примітивним організмам властивий рух у бік світла. У багатоклітинних тварин, наприклад, у червів та молюсків, зорова чутливість зосереджена в певних місцях – *зорових плямах*. У високоорганізованих тварин світлочутливі структури ускладнюються і на найвищому рівні свого розвитку являють собою чудові утворення – *очі* (мал. 151, 152).

Орган слуху забезпечує сприймання звукових коливань. У різних груп тварин цей орган



Мал. 151. Очі комахи



Мал. 152. Очі хребетних тварин

відрізняється будовою і місцем розташування на тілі. За допомогою слуху тварини спілкуються між собою, орієнтуються в просторі, відшукують їжу, сприймають відбиті звукові хвилі (кажани, дельфіни, деякі птахи). У хребетних тварин органом слуху є *вухо*. Будова вуха у тварин ускладнюється із виходом їх на сушу.

Орган смаку сприймає хімічні подразники, пов'язані із смаковими властивостями речовин. У тварин смакові рецептори або розкидані по всьому тілу (у придонних риб), або зосереджені, в основаному в ротовій порожнині (у наземних тварин).

Орган нюху часто сприймає ті ж самі хімічні подразники, що і орган смаку. Але сприймання смаку відбувається у вологому середовищі, а сприймання запаху у повітряному. Нюх має одне з найважливіших значень у житті тварин.

Органи дотику. Деякі рецептори розміщені не в окремих органах, а розкидані по усьому тілу. Так, рецептори шкіри сприймають дотикові подразнення, терморекцептори – відрізняють тепло від холоду. До органів дотику належать відомі вам вібриси ссавців (мал. 146). Вони дозволяють тваринам орієнтуватися в темряві, ухилятися від перешкод, навіть не торкаючись їх волосинками, лише відчуваючи найменші зміни повітряних потоків. Саме так кішка за



Мал. 153. Рух тіла кішки під час падіння



Мал. 154. Перельоти птахів.

допомогою чутливих вібрисів обстежує предмети.

Органи рівноваги формуються у всіх тварин під дією сили земного тяжіння. За допомогою них організм розрізняє своє положення у просторі. Орган рівноваги у ссавців представлений *вестибулярним апаратом*, що розташований у внутрішньому вусі. Так, наприклад, кішки можуть сміливо пересуватись по дахам, парканам, гілкам дерев. У разі падіння вони можуть рефлекторно зайняти таке положення в просторі, яке потрібне для приземлення на лапи (*мал. 153*).

Живі організми можуть також сприймати електричні і магнітні подразники. Тваринам допомагають орієнтуватися у воді слабкі електричні розряди. Завдяки їм акули і скати шукають свою здобич. Здобич, у свою чергу, виробляє такі розряди і відчуває наближення хижаків. Крім того, електричні розряди служать засобом комунікації між особинами.

Багато тварин реагують на магнітні поля (птахи під час перельотів). Але до цього часу остаточно невідомо, як саме організм сприймає магнітні подразнення (*мал. 154*).

Розвиток органів чуття сприяв ускладненню і вдосконаленню пристосувань організмів до умов зовнішнього середовища. Підтвердженням цього є те, що органи слуху, зору, нюху та ін. у тварин знаходяться в різних місцях тіла і мають різне походження.



Однією з основних властивостей живих організмів є здатність пристосовуватись до мінливих умов існування. На організм тварини постійно діють зовнішні чинники – подразники. Тварина сприймає подразники за допомогою рецепторів, що зосереджені в спеціальних органах чуття.



1. Як тварини отримують інформацію із довкілля?
 2. Які види подразників діють на організм із зовнішнього середовища?
 3. Назвіть види рецепторів тваринного організму.
 4. Перелічіть органи чуття тварин. Наведіть приклади.
 5. Що таке вестибулярний апарат та його значення в життєдіяльності тварин?
- ?1. З якою системою органів тісно пов'язані органи чуття тварин? 2. Поміркуйте, які органи чуття найкраще розвинені у кішки, миші, орла та сови? Відповідь обґрунтуйте.



Для допитливих.

У акул є особливі рецептори, чутливі до електрики, причому їх чутливість складає близько 0,005 мікрвольт/см (напруга звичайної батарейки в сотні мільйонів разів більша). Це дозволяє визначити здобич, наприклад, рибу, що зарилася в пісок, за її електричним полем.

Морська зірка має світлочутливі клітини на кінцівках («променях»). Якщо ліхтариком посвітити на її «промінь», він почне рухатися.

Краб має особливі волоски на клешнях і на тілі, що дозволяють визначати напрям течії води.

У бджіл є кільце з окису заліза навколо черевця, що дозволяє визначати магнітні поля – це використовується для визначення сторін світу.

Цвіркун чує за допомогою лапок. На передніх лапках знаходиться чутлива до звуку мембрана.

Коник має особливі волоски по усьому тілу, для визначення напрямку руху повітря.

Качкодзьоб має вимірника електричної напруги на дзьобі з чутливістю 0,05 мікрвольт.

Мурашки можуть відчувати рух під шаром землі в 5 см.

Змії мають між очима спеціальний орган, що складається з 7 000 нервових закінчень та дозволяє

уловити різницю температур в $0,002^{\circ}\text{C}$. Це допомагає змії відчутти мишу на відстані 40 см.

Серед домашніх тварин у кішки найбільші очі відносно розмірів тіла. Вони розташовані на голові так, що обидва ока дивляться в одному напрямі, тому, як більшість хижаків, кішки володіють стереоскопічним зором, що дозволяє точно визначати відстань до предмета спостереження.

Чутливі вібриси кішки показують настрої тварини: спрямовані вперед вуси вказують на цікавість або приязність, в той час як агресивна кішка притискує вуси до морди.



Міні-проект

Як бачать тварини

Використовуючи додаткові джерела інформації дізнайся про те, як бачать тварини. У яких тварин є кольоровий зір, а у яких чорно-білий? У якої тварини очі найбільші? Як тварини бачать у темряві? Свій проект представ у вигляді презентації.



Міні-проект

Як тварини визначають напрям руху

Використовуючи додаткові джерела інформації дізнайся про те, як тварини здатні орієнтуватись у просторі. Що таке навігація? Чому летючі миші у темряві обминають усі перешкоди? Як визначають напрям руху комахи, птахи, риби? Свій проект представ у вигляді презентації.

§44. РОЗМНОЖЕННЯ ТВАРИН

Розмноження є невід'ємною властивістю усіх живих організмів. Навіть найдосконаліший організм не може жити вічно. Рано чи пізно кожна тварина старіє, а згодом або помирає від хвороб, або стає

жертвою якогось хижака. Єдиним способом підтримання життя на Землі є розмноження.

Розмноження – це відтворення живими організмами собі подібних з окремих клітин або частин власного тіла.

Цей процес забезпечує існування кожного виду в часі, підтримання його чисельності та передачу спадкових ознак від батьків до нащадків. Процес розмноження – єдиний шлях утворення нових особин. На відміну від інших суттєвих властивостей живих організмів, розмноження тварин відбувається лише у певний період їх життя. Розмноження завжди супроводжується збільшенням кількості нових особин, тим самим забезпечується безперервність життя.

Форми розмноження у тварин. У тварин, як і в рослин, є такі форми розмноження як *статеве, нестатеве і вегетативне*.

Нестатеве розмноження. Як і у рослин, нестатеве розмноження у тварин відбувається за допомогою нестатевих клітин або поділом організму навпіл. Воно характерне лише для найпростіших.

Вегетативне розмноження, на відміну від нестатевого, – це розмноження багатоклітинними частинами, що відокремлюються від материнського організму. У тварин здійснюється у вигляді брунькування (поліпи та деякі кільчасті черви) та фрагментації (морські зірки, губки, кільчасті черви).

Брунькування здійснюється шляхом утворення на материнському організмі багатоклітинного *виросту-бруньки*, з якого розвивається нова особина, яка з часом відокремлюється і починає жити самостійно.

Фрагментація – це відокремлення ділянки тіла із подальшим відновленням частин, яких бракує тварині.

Статеве розмноження. Статеві клітини. Більшість видів багатоклітинних тварин розмножується статевим способом.

Статеве розмноження – це розмноження, за якого нова особина розвивається внаслідок злиття спеціалізованих статевих клітин (гамет).

В усіх багатоклітинних організмів розрізняють два типи клітин. Клітини першого типу утворюють тіло тварин. Це *соматичні клітини*. Другий тип клітин – це статеві клітини, або *гамети* (від грец. «гамете» – жінка, «гаметес» – чоловік). Вони призначені лише для розмноження.

Статеві клітини формуються у статевих залозах. Статеві клітини бувають жіночими й чоловічими. Жіночі статеві клітини – *яйцеклітини* – це великі нерухомі клітини з великим ядром, багаті на поживні речовини. Вони утворюються в особин *жіночої статі* – *самок*, у відносно невеликій кількості. Яйцеклітини формуються в спеціальних статевих органах самок – *яєчниках*.

Чоловічі статеві клітини – *сперматозоїди* (від грец. «сперматос» – сім'я, «зоон» – жива істота). Це неодмінно рухливі невеликі клітини, які утворюються у великій кількості в особин *чоловічої статі* – *самців*. Органи самців, що продукують сперматозоїди, називаються – *сім'яники*. Залежно від того, які гамети продукує організм, він належить до чоловічої або жіночої статі.

Тварин, у яких чоловічі гамети утворюються в статевих органах самців, а жіночі – в статевих органах самок, називають різностатевими.

Багато відомих вам тварин є різностатевими: раки, пауки, комахи, жаби, змії, птахи, ссавці.

Проте є групи тварин, у яких одна особина має чоловічі та жіночі статеві органи та здатна одночасно

продувати чоловічі і жіночі гамети. Такі тварини відносяться до *гермафродитів* (дощовий черв'як).

Під час статевого розмноження новий організм виникає після злиття чоловічих і жіночих гамет (сперматозоїда та яйцеклітини).

Процес злиття сперматозоїда та яйцеклітини називається заплідненням.

Запліднена жіноча клітина (яйцеклітина) називається зиготою.

У деяких тварин, як, наприклад, у бджіл і попелиць, новий організм може виникати із статевих клітин без запліднення, тобто без стадії зиготи. Це явище називається *партеногенезом*. Таке розмноження призводить до швидкого збільшення кількості особин виду.

Партеногенез – особлива форма статевого розмноження, за якої розвиток організму відбувається з незаплідненої яйцеклітини.

І у різностатевих організмів, і у гермафродитів запліднення відбувається одним із двох способів: поза організмом або всередині нього. Якщо статеві клітини зливаються поза організмом тварин у зовнішньому середовищі (водному), таке запліднення називається *зовнішнім* (у риб, земноводних, кишковопорожнинних); якщо всередині організму – *внутрішнім* (у деяких червів, комах, плазунів, птахів, ссавців).

Внутрішнє запліднення є більш прогресивним і виникає з виходом тварин на сушу. Таке запліднення відбувається в організмі самки.

При внутрішньому заплідненні є два варіанти розвитку зародка. Так, у черепах і птахів зародок, що формується в статевій системі самки, оточується поживними речовинами і покривається кількома оболонками. Таким чином утворюється *яйце*, яке виводиться з організму самки. У яйці продовжується

формування нової особини тварини. Коли настає час, тварина, яка вже може жити самостійно, руйнує зсередини оболонку яйця і виходить назовні (черепахи, птахи, плазуни).

У більшості ссавців зародок розвивається всередині тіла самки в особливому органі – *матці*. Такий розвиток називається *внутрішньоутробним*. Шляхом пологів дитинча, що здатне до самостійного існування, виходить назовні. Внутрішнє запліднення та внутрішньоутробний розвиток – важливі історичні пристосування, які дали значні переваги у виживанні для тварин у яких вони виникли.



Розмноження, або відтворення собі подібних, є невід'ємною властивістю всіх живих організмів. Процес розмноження забезпечує існування кожного виду в часі, підтримання його чисельності та передачу спадкових ознак від батьків до нащадків. Тваринам властиве статеве, нестатеве та вегетативне розмноження та дві форми запліднення – зовнішнє та внутрішнє.



1. Яке значення має розмноження в житті тварин? 2. Що забезпечує процес розмноження? 3. У чому відмінність статевого розмноження від нестатевого? 4. Що таке брунькування і фрагментація? У яких тварин вони виникають? 5. Чим відрізняються соматичні клітини від гамет? 6. Які види гамет ви знаєте та де вони утворюються? 7. Що таке запліднення? Які види запліднення ви знаєте? Яке з них є більш прогресивним та чому? 8. Що таке внутрішньоутробний розвиток? Яким тваринам він властивий?

?1. Поміркуй, які переваги та недоліки мають статеві та нестатеві форми розмноження. 2. Як ви вважаєте, яка форма розмноження є більш прогресивною? Відповідь обґрунтуйте.



Міні-проект

Турбота про потомство

Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайся про те, як турбуються тварини про потомство. Представники яких класів тварин будуть найтурботливішими батьками. Результати своїх досліджень представ у вигляді презентації.

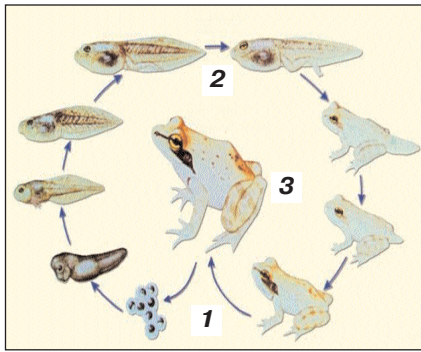
§45 РОЗВИТОК ТВАРИН

Індивідуальний розвиток тварини. У тварин, які розмножуються статевим шляхом, період від запліднення яйцеклітини до кінця життя особини називають індивідуальним розвитком, або *онтогенезом*. Він складається з двох періодів: ембріонального (зародкового) і післяембріонального (післязародкового).

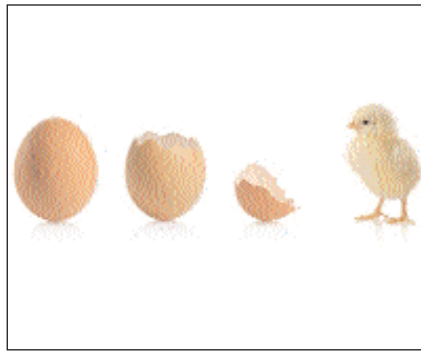
Після народження тварини настає *післяембріональний розвиток*, який може бути прямим і непрямим.

Непрямий розвиток – це розвиток тварини з перетворенням або метаморфозом (від грец. «метаморфозіс» – перетворення).

При непрямому розвитку з яйця виходить личинка, що за будовою і способом життя відмінна від дорослої тварини. Личинка може жити в іншому середовищі, ніж доросла особина; мати інший спосіб пересування та інший тип живлення. У неї є спеціалізовані личинкові органи і відсутні деякі органи дорослої особини. Личинка харчується, росте, личинкові органи руйнуються і формуються органи дорослої тварини. Біологічне значення такого способу розвитку полягає в тому, що організм на стадії личинки росте і розвивається не за рахунок запасних поживних речовин яйцеклітини, а завдяки самостійному живленню. Такий тип розвитку



Мал. 155. Непрямий розвиток жаби: 1 – ікра; 2 – пуголовок; 3 – доросла особина.



Мал. 156. Прямий розвиток у птахів

характерний для організмів, яйцеклітини яких містять малу кількість жовтка (більшість членистоногих, земноводні тощо). Ви вже знайомі з непрямым розвитком на прикладі деяких комах. Пригадайте, які стадії проходять комахи з непрямым розвитком (Лускокрилі, Двокрилі, Твердокрилі тощо).

Розглянемо непрямої розвиток земноводних на прикладі жаби. Личинка жаб має назву *пуголовок*. Спочатку вона схожа на личинку кісткової риби. Дихає пуголовок спочатку зовнішніми зябрами, розташованими з боків голови. Вони невдовзі замінюються на внутрішні, непомітні ззовні. Пуголовок має одне коло кровообігу і двокамерне серце. На його шкірі помітна бічна лінія. Отже, у личинок земноводних є багато спільного з кістковими рибами. Як ви думаєте, про що це свідчить? Перші дні пуголовки існують за рахунок жовтка ікринки. Згодом у них прорізується рот і вони починають жити самостійно. Спочатку вони з'їдають драглисті оболонки ікринки, до яких прикріплювалися. Здобувати їжу пуголовкам допомагають рогові зубчики, заховані під м'ясистими губами. За допомогою них вони зішкрябають шар дрібних організмів (водоростей, найпростіших тощо) з

підводних предметів. Згодом починають полювати на дрібних безхребетних. Пуголовок швидко росте, через деякий час у нього розвиваються кінцівки. Спочатку зовні помітні лише задні кінцівки, передні ж – сховані під шкірною згорткою, що прикриває зяброві щілини. Через деякий час з'являються легені, серце стає трикамерним. Хвіст поступово коротшає, та стають помітними передні кінцівки. Пуголовок перетворюється на жабеня. Період розвитку у воді триває два-три місяці, після чого жабенята заселяють придатні місця існування на суходолі. Статевозрілими жаби стають на третьому році життя. Таким чином, земноводним притаманний непрямої розвиток, під час якого організм зазнає значного перетворення (метаморфозу) (мал. 155).

Значення непрямого розвитку – це ослаблення конкуренції між батьками і потомством, тому що вони поїдають різну їжу, у них різні місця проживання. Це сприяє виживанню тварин у довкіллі. Розвиток з метаморфозом є проявом закономірності збереження. У процесі історичного розвитку тваринного світу непрямої розвиток виник, як пристосування тварин до умов існування. Під час перетворення личинки на дорослу особину відбувається суттєва перебудова всього її організму. Стадії метаморфозу певною мірою відображають етапи розвитку даної групи тварин.

Прямий розвиток – це розвиток, при якому організм, що з'явився, ідентичний за будовою дорослому організму, але має менші розміри.

Подальший розвиток пов'язаний із збільшенням розмірів. Такий тип розвитку спостерігається у тварин, яйцеклітини яких містять велику кількість жовтка (риби, плазуни, птахи), або при внутрішньоутробному розвитку (ссавці) (мал. 156).

Стадії прямого розвитку птаха: яйце – пташеня – дорослий птах.



Індивідуальний розвиток тварини (онтогенез) включає два періоди: ембріональний і післяембріональний. У післяембріональному періоді може здійснюватись прямий (без перетворення) і непрямий (з перетворенням) розвиток тваринного організму.



↪ **1.** Які періоди індивідуального розвитку мають тварини? **2.** Якими шляхами відбувається післяембріональний розвиток у тварин? На які періоди він поділяється? Наведіть приклади.

? **1.** Поміркуйте, який розвиток (прямий чи непрямий) є більш прогресивним? Обґрунтуйте відповідь. **2.** Які переваги тваринам дає розвиток з метаморфозом?

§46. ПЕРІОДИ ТА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ ТВАРИН

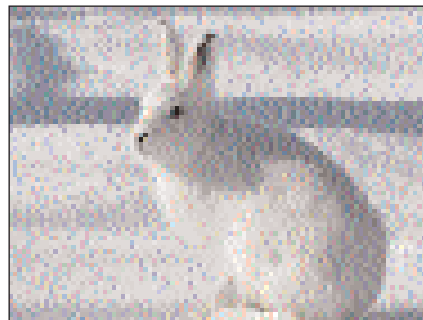
Біологічні періоди у житті тварин. Для тварин, як і для рослин, характерні добові, сезонні, річні та багаторічні цикли.

За **добовими циклами** тварин умовно поділяють на денних (білки, ховрахи, бабаки), нічних (летючі миші, їжаки, таргани тощо) і нейтральних (копитні, полівки, землерийки) – активних вночі і вдень.

Річний цикл тварин складається із окремих періодів: підготовка до розмноження, дітонародження



Мал. 157. Турнір оленів



Мал. 158. Зимове хутро зайця

і виховання молоді, підготовка до зимівлі та зимівля.

Розглянемо річний цикл тварин на прикладі ссавців. У період *підготовки до розмноження* ссавці утворюють пари або гареми і ведуть осілий спосіб життя, займаючи певну територію. На цей час у деяких припадають «турніри» – боротьба за самку (олені, морські котики та ін.) (мал. 157). Далі настає період народження малят, їх вигодовування.

У *період підготовки до зими* звірі активно живляться, набирають вагу та запасують жир. Так, ховрах малий весною важить до 120 грам, а восени – 400-450. Деякі ссавці роблять запаси кормів на зиму. Наприклад, лісові миші запасують зерно злакових, горіхи, жолуді до 3-4 кг; бобри – деревину та кореневища; білки – гриби. На зиму ссавці линяють, змінюючи літнє хутро на густе зимове. У багатьох звірів змінюється і забарвлення хутра: заєць-біляк (мал. 158), горностаї, ласка стають зовсім білими, у лисиці і білки помітно світлішає все хутро.

Зимівля. Більшість звірів, що знаходять і взимку достатню кількість корму, ведуть активний спосіб життя цілий рік. Ссавці, що не можуть взимку добувати стільки їжі, щоб компенсувати витрати енергії, впадають у сплячку.



Мал. 159. Міграція червоних крабів



Мал. 160. Гігантська сейшельська черепаха.

Справжня сплячка характеризується зниженням температури тіла, припиненням травлення, дуже повільним диханням. Вона спостерігається у їжаків, хом'яків, ховрахів, сонь, тушканчиків. У деяких звірів спостерігається *факультативна сплячка*, або зимовий сон. Це характерно для борсука, бурого ведмедя, енотовидного собаки. У цих тварин під час зимового сну обмін речовин знижується незначно, вони можуть періодично прокидатися і відновлювати свою активність.

Міграції. Багато видів тварин у певні періоди свого життєвого циклу мігрують.

Міграція тварин – це пересування, викликане зміною умов існування або у зв'язку із проходженням певного циклу розвитку.

Міграції найбільш характерні для птахів, деяких комах, гризунів, копитних і великих хижих тварин. Міграції можуть бути пов'язані також із розмноженням та народженням потомства (лососі, вугрі, тюлені, моржі, білі ведмеді, червоні краби та ін.) (*Мал. 159*).

Багаторічні біологічні цикли. Для багатьох ссавців (насамперед для гризунів, зайцеподібних, деяких хижаків та парнокопитних) характерні коливання чисельності, які періодично повторюються раз на кілька років. Так, у білки цикл зміни чисельності становить 4-7 років, у песця – від 3 до 4 років, північного оленя – від 10 до 20 років. Причини коливання чисельності різноманітні. До них відносяться: зміна кормів та їх доступність, інфекційні захворювання, аномалії погоди, які підпорядковуються загальним закономірностям природи, закону періодичності.

Тривалість життя тварин. Тривалість життя тварин – це період із моменту народження тварини і до її смерті. Вона залежить від багатьох чинників. Один день, прожитий землерийкою білозубкою, дорівнює 50 дням життя слона. Цікаво, що найдовше живуть



Мал. 161 Черепашка беззубки з річними кільцями



Мал. 162. Соня садовий вочок

черепахи. Тривалість життя у різних видів відрізняється. Чим більше черепаха, тим довше вона живе. Так тривалість життя велетенської черепахи, або гігантської сейшельської черепахи, коливається у відрізьку між 150 і 250 роками (*мал. 160*).

Більше велетенської черепахи тільки шкіряста черепаха, але про її тривалість життя науці поки мало що відомо. Ніякі тварини не живуть так довго, як черепахи. Тривалість життя дрібніших наземних черепах в середньому складає 50 років. Так прісноводна червоновуха черепаха живе в середньому 50 років, балканська – 90 років, а середземноморська – 30 років.

Складно точно встановити вік тварин, що живуть у природних умовах. Проте тривалість життя кісткових риб можна встановити за кількістю річних кілець, що подібні до тих, які є на зрубі дерева. Такі кільця дослідники знаходять на лусці риб, на панцирах плазунів (наприклад, черепах), на черепашках двостулкових молюсків та на зубах кашалотів (*мал. 161*).

Тривалість життя теплокровних тварин багато у чому залежить від розмірів тулуба. Частково це пов'язано з тим, що такі функції організму, як дихання та биття серця, у великих тварин повільніші, ніж у

дрібних. Серце миші б'ється з частотою 600 ударів на хвилину; за все життя цього ссавця його серце стукає близько 800 мільйонів разів. Серце слона б'ється з частотою 30 ударів на хвилину, проте впродовж усього його життя воно стукає стільки ж разів, скільки і серце миші. Очевидним є те, що *чим більшою є тварина, тим довше вона живе*. Розміри тіла безпосередньо пов'язані з тривалістю життя тварини. Але на те, як довго живе тварина, впливають також інші чинники. Відомі, наприклад, звірі, які мають однакові розміри, але різну тривалість життя. Так соня садовий вовчок живе довше, ніж лісова миша (мал. 162).

Це, напевно, пов'язано з тим, що в холодну пору року соня впадає у сплячку (при цьому в неї уповільнюється дихання та пульс), а лісова миша є діяльною протягом усього року.

Ще один важливий чинник, що впливає на тривалість життя тварини, – *наявність достатньої кількості їжі*. Науковці дослідили, що тривалість життя самців і самок, що належать до одного виду, в деяких випадках не однакова. Наприклад, у бджолиних сім'ях трутні живуть тільки 3 місяці, робочі особини – декілька років, а цариця-матка близько 7 років. Вік самців і самок павуків теж різний – наприклад, самка чорної вдови живе 9 місяців, а самець тільки 3, проте за цей час він встигає знайти самку і запліднити її.



Для тварин, життєвий цикл являє собою ряд біологічних фаз або періодів. Для них характерні добові, сезонні, річні та багаторічні цикли. Тривалість життя тварин – це період з моменту народження тварини і до її смерті. Вона залежить від різноманітних чинників (виду тварини, швидкості обміну речовин, чинників навколишнього середовища).



1. Що таке життєвий цикл тварин? З яких періодів він складається? 2. На які групи поділяються тварини за добовими циклами? 3. З яких періодів складається річний цикл тварин? 4. Що таке міграції тварин та чому вони відбуваються? Наведіть приклади міграцій тварин.

?1. Що таке тривалість життя тварин та від чого вона залежить?



ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ ТВАРИН (на прикладі двостулкових молюсків і кісткових риб)

Лабораторне дослідження

Мета: навчитися визначати вік двостулкових молюсків і кісткових риб.

Прилади та матеріали: луска коропа; черепашки беззубки; лупи; препарувальні голки.

Хід роботи:

1. Розгляньте черепашки беззубки. З яких шарів вона складається?

2. Розгляньте зовнішній шар. Чим він утворений? Визначте вік беззубки, якій належить дана черепашка. Поясніть як ви це робили?

3. Замалуйте черепашку і річні кільця.

4. Розгляньте луску коропа. Що ви бачите? У якому напрямку наростають концентричні кільця щороку?

5. Визначте вік коропа. Поясніть як ви це зробили?

6. Замалуйте луску з концентричними кільцями.

7. Зробіть висновок про особливості визначення віку тварин на прикладі луски риб та черепашки двостулкових молюсків.

Підведемо підсумки. Вивчивши цю тему ви:

– можете пояснити процеси життєдіяльності організму тварин;

– знаєте особливості систем органів тваринного організму та їх історичний розвиток у різних систематичних груп тварин;

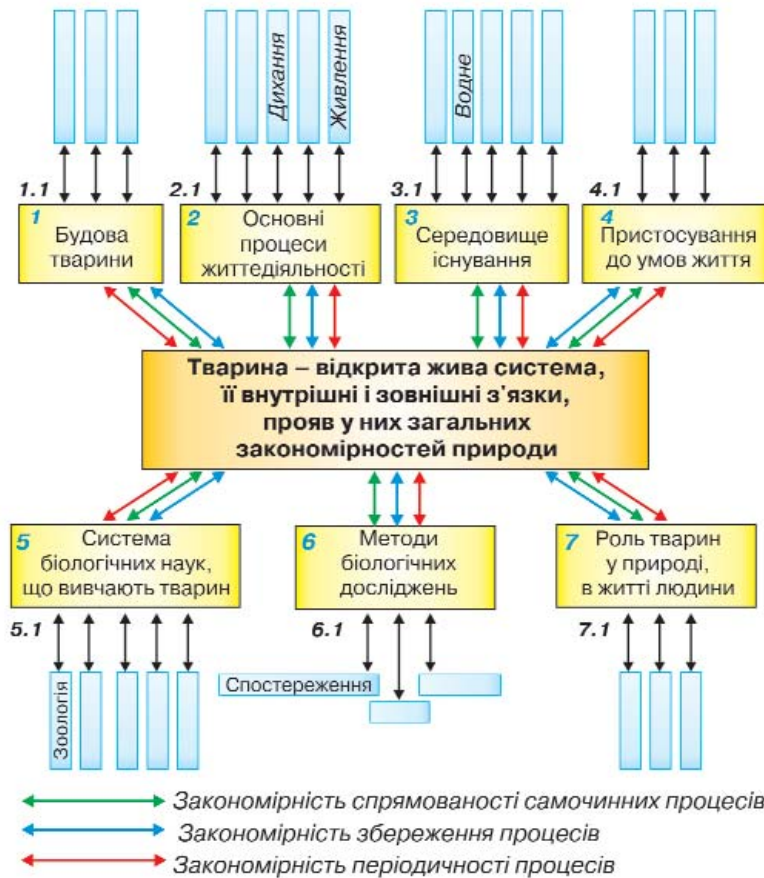
– умієте визначати тип симетрії тіла тварин та різноманітні адаптації тварин до середовища існування та до активного захисту і нападу;

– можете пояснити взаємозв'язок життєдіяльності і будови організму тварин;

– можете застосовувати свої знання для порівняння будови та особливостей життєдіяльності рослинного і тваринного організму;

– можете навести приклади проявів загальних закономірностей природи в життєдіяльності тварин.

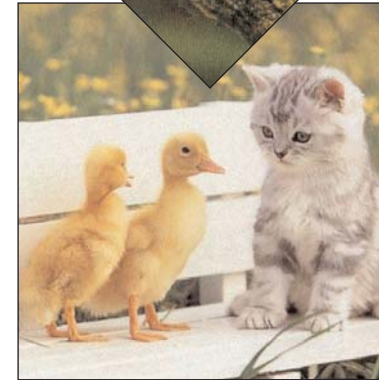
Доповніть структурно-логічну схему:



Варіант схеми узагальнення знань про живу природу з теми 2



Тема 3. ПОВЕДІНКА ТВАРИН



Лише зрозумівши природу, людина зрозуміє саму себе.

Р. Едберг (шведський письменник)

Вивчаючи цю тему, ви дізнаєтесь про особливості поведінки тварин, ознайомитесь з методами її дослідження. Ви зрозумієте, що тварини пристосовуються до навколишнього середовища не лише зовнішнім виглядом, а й поведінкою. Ви переконаєтесь, що всім тваринам – від інфузорії до шимпанзе – будуть властиві спільні форми поведінки, спрямовані на збереження виду.

§47. ПОВЕДІНКА ТВАРИН У ПРИРОДІ ТА МЕТОДИ ЇЇ ВИВЧЕННЯ

Кожен із вас спостерігав, як кішка потихеньку крадеться за горобцем, пташки збирають різноманітні матеріали для будівництва свого гнізда, мурашки рухаються однією і тією ж доріжкою. Навіть маленькі діти знають – якщо собака виляє хвостом, значить, вона в гарному настрої, а якщо гарчить і притискає вуха до голови – краще відійти подалі. Це все прояви поведінки – пристосувальних дій тварини у відповідь на різноманітні зміни умов внутрішнього та зовнішнього середовища.

Людина з давніх-давен цікавилась поведінкою тварин. Це в першу чергу потрібно було мисливцям, скотарям, рибалкам. Знання особливостей поведінки тварин допомагало нашим предкам уникати небезпеки, приручати тварин.

Поведінка – це спрямовані назовні дії організму у відповідь на подразники зовнішнього або внутрішнього середовища.

Вивчає поведінку тварин у природних умовах наука **етологія**. Засновником етології як науки вважають голландського дослідника Н. Тінбергена та австрійського вченого К. Лоренца. Основними методами етології є спостереження, опис та порівняння поведінкових реакцій тварин у природі.



Мал. 163.
Ж. А. Фабр

Найпоширенішим методом дослідження різних форм поведінки тварин є **спостереження**. Неповторним спостерігачем вважають французького дослідника Ж. А. Фабра (мал 163). Десятиліттями він міг спостерігати за життям комах, задля їх вивчення переїхав із великого міста до далекої провінції. Результати своїх спостережень дослідник виклав у книзі «Ентомологічні спогади», де описав життя і звички ос, бджіл, жуків та інших комах.

Спостереження проводяться у природних середовищах існування тварин. Тому дослідникам доводиться тривалий час жити у важких умовах дикої природи. У сніг і в дощ, у холод і в спеку, ризикуючи своїм життям заради науки. Дж. Адамсон, відома письменниця, захисниця тварин, усе своє життя присвятила вивченню поведінки диких левів. Їй прийшлося виховувати маленьких левенят, які залишились без батьків. Це дозволило дослідниці описати розвиток поведінки левенят, їх навчання полюванню, становленню стосунків із іншими левами.

К. Лоренц спостерігав за поведінкою диких гусей. Він жив у маленькому містечку Альтенберзі, неподалік Відня. У його маєтку, користуючись повною свободою, жила величезна кількість різних птахів і звірів. Завдяки спостереженням К. Лоренца були зроблені важливі висновки щодо поведінки тварин у групуваннях.

На основі довготривалих спостережень учені здійснюють порівняння поведінкових реакцій різних тварин однієї групи. Зокрема, П. Кроуक्रофт порівнював поведінку сірих пацюків та хатніх мишей.

Його робота мала велике практичне значення для боротьби з цими гризунами.

Сьогодні для спостережень у природі широко застосовуються різні технічні пристосування: відеокамери, GPS передавачі, мікрочипи. Це дозволяє зовсім усунути присутність людини і спостерігати за тваринами в їх природному середовищі.

У разі необхідності, крім спостережень, може використовуватись *польовий* чи *лабораторний експеримент*, під час якого змінюються певні умови існування тварин. Такі експерименти проводять для з'ясування інстинктів або формування рефлексів у тварин.



Поведінка – це спрямовані назовні дії організму у відповідь на подразники зовнішнього або внутрішнього середовища. Вивчає поведінку тварин у природних умовах наука **етологія**. Засновником етології як науки вважають голландського дослідника **Н. Тінбергена** та австрійського вченого **К. Лоренца**. Основними методами етології є спостереження, опис та порівняння поведінкових реакцій тварин у природі.



➤ **1.** Що вивчає наука етологія? **2.** Яке значення має вивчення поведінки тварин? **3.** Які методи вивчення поведінки тварин?

? **1.** Як ви вважаєте, чи має поведінка тварин пристосувальне значення? Наведіть приклади пристосувань до умов середовища в поведінці тварин.



Домашній експеримент. Проведіть спостереження за поведінкою хатньої кішки і собаки. Зверніть увагу на їх спосіб полювання, реакцію на різні подразники. Чи є різниця у способі догляду за

собою у цих тварин? Чи пов'язаний спосіб полювання з особливостями будови цих тварин, з особливостями догляду за собою? Чому собаки утворюють зграї, а кішки ні? Результати своїх спостережень оформіть у вигляді презентації.



СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОВЕДІНКОЮ ТВАРИН (вид визначається вчителем) *Лабораторне дослідження*

Мета: ознайомитись із особливостями поведінки тварин.

Обладнання: записник, фотоапарат або відеокамера.

Хід роботи

1. Поспостерігайте за поведінкою тварин у куточку живої природи або за відеофрагментами.
2. Як проявляється у досліджуваних тварин почуття голоду, радості, тривоги тощо?
3. Як тварина реагує на появу відомих для неї речей (миска, пакет із їжею, поява людини, що її годує)?
4. Якими методами ви користувались?
5. Зробіть висновки про особливості поведінки досліджуваних тварин.

§ 48. ВРОДЖЕНА ТА НАБУТА ПОВЕДІНКА

Коли спостерігати за поведінкою бджіл, мурах, птахів під час будівництва гнізд або вигодовування потомства, їх дії здаються нам доцільними. Ж. А. Фабр, спостерігаючи за осою сфекс, помітив, що вона виявляє своєрідну турботу про потомство. Спочатку оса будує гніздо-нірку. Для забезпечення їжею личинок, які вилупляться з яєць, вона заготовляє для них «живі консерви». Свою здобич, а це

досить великі цвіркуни або коники, оса сфекс паралізує уколом жала в нервові ганглії. Потім хапає лапками комаху за вусики і тягне до гнізда. Ховає «живі-консерви» в гніздо-нірку і зверху відкладає яйце. Після цього оса замурує вхід до нірки. Її ніхто не вчить виконувати саме таку послідовність дій. Така поведінка оси є вродженою, або інстинктивною. Здавалося б, її дії досить «розумні». Але якщо цвіркуна витягти з гнізда, то оса все рівно замурує порожню нірку. «Зрозуміти», що гніздо порожнє, вона не може. Так само оса «не розуміє», як можна дотягти до гнізда цвіркуна, у якого відірвані вусики, а схопити його за лапку вона не додумується (мал.164).

Складну систему природжених програм поведінки, пов'язаних із збереженням виду, називають інстинктами (від лат. «інстинктус» – спонук, мотив).

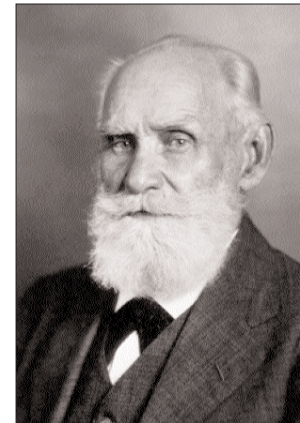
Вроджена поведінка має харчову, захисну, статеву, орієнтувальну спрямованість. Вона є видовою і однаково проявляється у всіх представників даного виду. Така поведінка тварин виробилась у процесі природного добору в багатьох поколіннях як корисна для життя реакція на чинники зовнішнього і внутрішнього середовища. Якщо б у тварин не було



Мал. 164. Оса сфекс



Мал. 165. Форми навчіння у гусей



Мал. 166. І. П. Павлов

орієнтувального рефлексу, вони б не могли реагувати на найменші зміни навколишнього середовища і пристосовуватись до нього, не помічали б небезпеки, не знаходили б собі їжу.

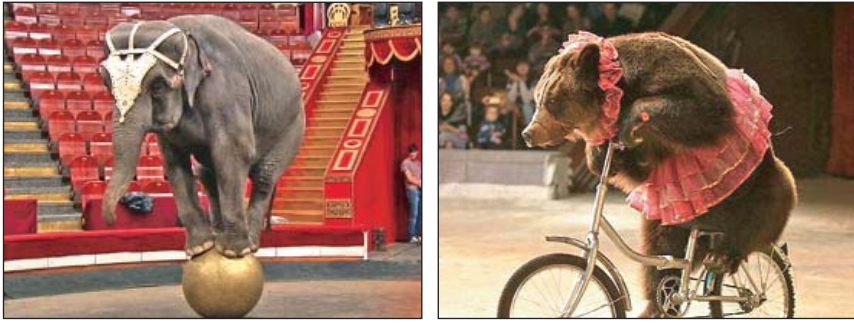
У вищих тварин вроджена поведінка лежить в основі навчіння. Основною формою навчіння у тварин є вироблення нових навичок, які дозволяють пристосуватись до нових умов середовища. Така поведінка вже буде набутою. Вона

індивідуальна, властива лише певним представникам виду. Етологи виділяють три типи навчіння: звикання, відображення і формування умовного рефлексу.

У процесі звикання тварина перестає реагувати на подразник, який виникає дуже часто. У дикій природі гучні звуки, наприклад, звук літаків або гуркіт трактора, лякають тварин. Але птахи, що живуть поблизу аеродромів, перестають звертати увагу на літаки, і персонал повинен прикладати значні зусилля, щоб відлякувати їх від злітно-посадкової смуги. Навесні лелеки спокійно ходять біля тракторів, що орють землю, і шукають собі їжу.

К. Лоренц досліджував поведінку гусенят, що вивелися в інкубаторі. Першою істотою, яку бачили гусенята після вилуплення, був сам К. Лоренц, і гусенята ходили скрізь за ним, вважаючи його своєю матір'ю. Таку форму навчіння К. Лоренц назвав *закарбуванням* або *відображенням* (мал. 165). У багатьох тварин закарбовуються певні сигнальні образи, які вони бачать першими.

Вроджена поведінка, навчіння та індивідуальний досвід є основою формування набутої поведінки,



Мал. 167. Набута поведінка тварин

умовних рефлексів. Засновником вчення про формування умовних рефлексів вважають російського вченого І. П. Павлова (мал. 166)

Прикладом набутої поведінки є реакція тварини на свою кличку, вміння тварин виконувати певні команди тощо. Умовні рефлекси лежать в основі індивідуальної поведінки тварин, вони можуть бути різними для представників одного і того ж виду. Наприклад, І. П. Павлов перед початком годування собаки вмикав лампочку. Через деякий час у собаки виробився умовний рефлекс: коли лампочку вмикали, то у нього виділялася слина. Цей рефлекс був властивий лише для цього собаки. Для інших собак світло лампочки не було подразником для виділення слини.

Набута поведінка має важливе значення для тварин при зміні умов їхнього існування. Вона широко використовується людиною для своїх потреб. Так, собак вчать виконувати різноманітні команди: приносити речі, шукати людей під завалами, шукати вибухівку тощо. Широко використовується набута поведінка тварин у циркових виставах (мал. 167).



Поведінка тварин має як вроджений, так і набутий характер. Інстинкти забезпечують здійснення важливих біологічних потреб для

підтримання життєдіяльності організму (живлення, розмноження, збереження життя). Інстинкти лежать в основі виникнення набутої поведінки. Набута поведінка забезпечує підтримання життєдіяльності організмів у нових умовах існування.



➤ **1.** Яка поведінка тварин є вродженою? Приведіть приклади такої поведінки тварин. **2.** Яке біологічне значення має вроджена поведінка? **3.** Що таке научіння? **4.** Чи можете ви з власного досвіду привести приклади прояву вродженої поведінки у тварин.



Міні-проект

Як вчаться пташенята

Використовуючи відеоматеріали або власні спостереження, дослідіть, як пташенята вчаться літати, ховатися від хижаків, добувати собі їжу. Що в їх поведінці буде вроджене, а чому вони вчаться у батьків?

§ 49. ФОРМИ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН

Форми поведінки тварин базуються на вроджених рефлексах. Тому більшість вчених виділяють такі основні форми поведінки, як дослідницька, харчова, захисна і репродуктивна.

Дослідницька поведінка допомагає тваринам пізнавати навколишній світ, пристосовуватися до нових умов існування. Усі тварини при несподіваній появі нового для них подразника (звук, світло, предмет тощо) обертаються до нього. У них спрацьовує вроджений орієнтувальний рефлекс, який І. П. Павлов назвав рефлексом «що таке?». Тварина наближається до незнайомого предмета і досліджує його. Вона



Мал. 168. Дослідницька поведінка кошеняти



Мал. 169. Гігієнічна поведінка горобців.

використовує всі свої органи чуття: зір, слух, смак, дотик, нюх. Це дозволяє їй встановити: безпечний чи небезпечний цей предмет, їстівний чи неїстівний, що з ним можна зробити (мал. 168). Пригадайте, як ведуть себе кошенята коли опиняються в нових для себе умовах? Як реагують птахи на опудала?

Харчова поведінка. Окремо виділяють дослідницьку поведінку, спрямовану на пошуки їжі. Харчування має найбільше значення серед різноманітних проявів життєдіяльності тварин. Харчова поведінка властива усім представникам тваринного світу. Початковою стадією харчової поведінки є пошук їжі. Серед тварин є два основні способи добування їжі: полювання та випасання. Тварини, що полюють на живу здобич, по різному її отримують. Богомоли, наприклад, чекають на неї в засідці; павуки, личинки мурашиного лева – роблять пастки; вовки, хижі риби – переслідують. Добування їжі для кожного виду специфічне. Наприклад, котяті і собачі зовсім по різному полюють на свою поживу. Собака – тварина зграйна, може тривалий час переслідувати і наздоганяти здобич. Кішки, навпаки, зграй не утворюють, полюють найчастіше поодиночі,



Мал. 170. Полювання вовків



Мал. 171. Полювання левиці

здобич свою довгий час вистежують. Коли нападають, то збивають жертву лапою. Дорослий лев або тигр одним ударом лапи можуть перебити хребет великій антилопі. Нашим хатнім улюбленцям не потрібно шукати собі їжу, полювати, але видова схильність до таких форм поведінки у них зберігається і передається спадково (мал. 170, 171).

До харчової поведінки можна віднести запасання їжі. До таких тварин належать хом'яки, бурундуки, білки. Ви могли спостерігати, як сойки закопують горіхи і жолуді, собаки заривають у землю шматочки м'яса тощо.

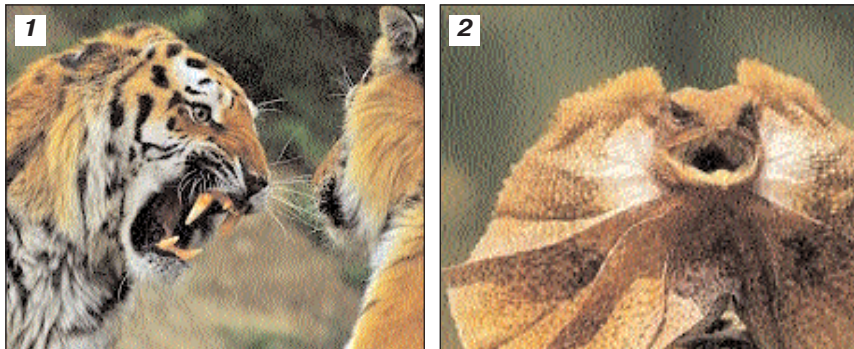
Захисна поведінка спрямована на уникнення небезпеки, пошук притулку. Наприклад, пінгвіни під час сильних сніговіїв збираються в щільні зграї. Птахи, які опинились скраю, через деякий час пробираються до середини, а ті що були всередині опиняються скраю. Таким чином, птахи постійно переміщуються і зігрівають один одного.

Захисна поведінка може бути пасивною. У такому випадку тварина намагається врятуватися втечею або стати малопомітною.

Інші тварини захищають себе активно, проявляють реакції загрози та агресії. У разі небезпеки тварини,

навіть цілком безпечні, можуть приймати погрозливую позу. Погрозливі пози у тварин є дуже різноманітними: вишкіряння зубів, вигинання спini дугою, наїжачення шерсті, притискування вух у котячих (мал. 172, 1) і собачих, биття копитом у коней, роздування шийної складки у плащеносної ящірки (мал. 172, 2). Індики, погрожуючи, настовбурчують пір'я і розпускають віялом хвіст, а гуси грізно шиплять.

Гігієнічна поведінка. Не тільки людині властиво доглядати за своїм тілом. Тварини теж себе умивають, купаються, чистять своє пір'я і шерсть, приймають ванни. Гігієнічна поведінка спрямована на підтримання чистоти тіла та житла. Вона характерна для всіх тварин. Наприклад, муха спочатку потирає лапку об лапку, а потім ними «миє» усе тіло. Горобці чистять пір'я дзьобом, «купаються» у пилових ваннах – це дозволяє їм позбавитись різноманітних паразитів (мал. 169). Качки декілька разів на день змащують своє пір'я виділенням куприкової залози, яке захищає його від намокання. Мавпи вибирають із шерсті паразитичних комах. Представники котячих ретельно себе вилизують, щоб запах не видавав їх під час полювання.



Мал. 172. Реакція погрози: 1 – тигр; 2 – плащеносна ящірка



Дослідницька, харчова, захисна, гігієнічна поведінка тварин базується на вродженій спрямованості до здійснення важливих біологічних процесів життєдіяльності організму, а саме забезпечення їжею, збереження життя.



1. Яку поведінку тварин відносять до дослідницької? 2. Приведіть приклади харчової поведінки тварин. 3. Яку роль у житті тварин відіграє захисна поведінка?

?1. Якщо є можливість, поспостерігай за своїми домашніми улюбленцями. Які форми поведінки будуть для них характерні? 3. Грумер – одна із сучасних професій. Дізнайся, з чим вона пов'язана.

§50. РЕПРОДУКТИВНА ПОВЕДІНКА ТА ТУРБОТА ПРО ПОТОМСТВО

Репродуктивна поведінка спрямована на продовження роду і включає в себе такі поведінкові реакції як пошук партнера, залицяння, народження малят, турбота про потомство. Репродуктивна поведінка властива практично всім тваринам, що мають особини двох статей.

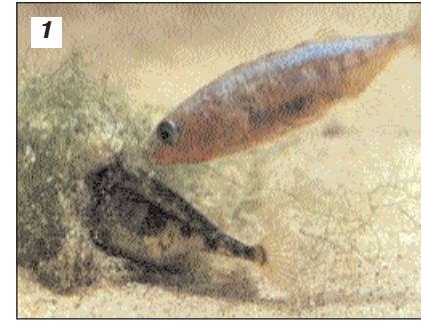
Розглянемо цю форму поведінки на прикладі птахів. На початку сезону гніздування самці більшості птахів прилітають першими, обирають місце для гнізда, починають співати, тим самим приваблюють самку і показують іншим самцям, що місце зайняте. Вибір території для гніздування, в одних випадках, може обмежуватися прильотом птахів на минулорічні місця гніздівлі, а в інших – потребує довгих пошуків і боротьби з іншими самцями. Саме пошукова поведінка є засобом індивідуального пристосування тварин до оточуючого середовища. В основі формування пошукової поведінки лежить нау́чіння. Тварини, які

мають більший життєвий досвід, краще і швидше вирішують проблеми пошуку, ніж молоді птахи.

Для самки птаха спів самця буде своєрідним знаком, який покаже, що самець закінчив будівництво гнізда. Самка із декількох самців обиратиме того, чий спів буде найкращий, найголосніший. Як тільки самка вибере найкращого для себе самця, відбувається відкладання яєць, спів самця і будівництво гнізда припиняється.

Для багатьох тварин процесу спарювання передує період залицяння, під час якого здійснюються різноманітні танці, демонструються певні поведінкові форми. Досить часто самці дарують самкам різноманітні подарунки. Це можуть бути комахи у павуків-самців, камінчики у риб і птахів, рибки у рибоїдних птахів. Неймовірно довго, цілий місяць, будують дивовижне гніздо птахи альтанники. Спочатку самець вибирає майданчик, у центрі якого є дерево. Навколо цього дерева він будує курінь. Це дерево, стінки куріня і сам майданчик самець прикрашає пір'ям, мушлями, надкриллями жуків, монетами, склом, гвинтиками і багатьма іншими предметами, які тільки може знайти у лісі або в поселеннях людей. Іноді самці навіть саджають справжні «сади» із моху. Потім запрошують до куреня самку і демонструють різноманітні «прикраси», які використовувались для будівництва. Самка вибирає того самця, чие гніздо їй сподобається найбільше. Дивовижно красивими є шлюбні танці у журавлів, лебедів. Шлюбний період у оленів супроводжується їх турнірними боями.

Репродуктивна поведінка може проявлятися зміною забарвлення чи форми тіла у тварин, що є своєрідним сигналом про готовність до спарювання. Наприклад, у самців горбуші під час нересту на спині



Мал. 173. Піклування про нащадків:
1 – триголкової колючки; 2 – сміттєвих кур

виростає своєрідний горб, у гребінчастого тритона – гребінь, у самців глухарів з'являються своєрідні «брови» – шкірні складки червоного кольору.

Турбота про потомство забезпечує виживання видів, а, отже, їх збереження.

Майже у всіх тварин сильно виражені поведінкові реакції, спрямовані на піклування про нащадків. Про майбутніх дитинчат піклуються членистоногі і земноводні, риби і плазуни, птахи і ссавці. Самець риби триголкової колючки будує під час нересту гніздо. Після того, як самка відкладе ікру, він постійно проганяє плавцями через гніздо воду, забезпечуючи ікринки киснем (мал. 173, 1). Цікаво відбувається турбота про потомство у риби тиляпії. У разі небезпеки мальки цієї риби запливають до неї в рот. У деяких земноводних, таких як суринамська піпа, розвиток ікринок і пуголовків відбувається у спеціальних комірках на спині самки. Деякі змії обвиваються навколо своєї кладки яєць, щоб захистити їх від переохолодження. При цьому змія робить постійні рухи м'язами, напружуючи і розслаблюючи їх, завдяки чому температура всередині такого м'язового кільця підвищується на 10-15 градусів вище температури навколишнього середовища. Дуже

складні поведінкові реакції, пов'язані з турботою про потомство, спостерігають у смітєвих курей в Австралії. Вони відкладають свої яйця у купи сміття, де ті розвиваються за рахунок тепла, що виділяється під час гниття рослин. На шкірі дзьоба у самця є своєрідний «термометр», яким птах відстежує температуру «смітєвого інкубатора» і або розкопує яйця, або сильніше загрибає їх сміттям (*мал. 173, 2*). Турбується про своїх дитинчат переважна більшість ссавців.



Репродуктивна поведінка спрямована на продовження роду і включає в себе такі поведінкові реакції як пошук партнера, залицяння, народження малят, турбота про потомство.



➔ **1.** Яку поведінку відносять до репродуктивної? **2.** У чому проявляється біологічний сенс шлюбних танців? **3.** Наведіть приклади турботи про потомство у різних тварин.
?1. Яким загальним закономірностям природи підпорядкована репродуктивна поведінка?

ВИЗНАЧЕННЯ ФОРМ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН

(за відеоматеріалами або описом)

Практична робота №7

Мета: навчитися розпізнавати різноманітні форми поведінки тварин.

Обладнання: відеоматеріали, що ілюструють різні форми поведінки тварин (гніздування птахів, полювання хижих тварин, збирання пилку бджолами тощо).

Хід роботи

1. Розгляньте запропонований сюжет.

2. Визначте форми поведінки.

3. Виділіть певні поведінкові акти і визначте їх спрямованість: харчові (пошук їжі і спосіб її добування), захисні (захист від ворогів або чинників зовнішнього середовища), репродуктивні (будування гнізд, приваблення самок, шлюбні танці тощо)

4. Зробіть висновки.

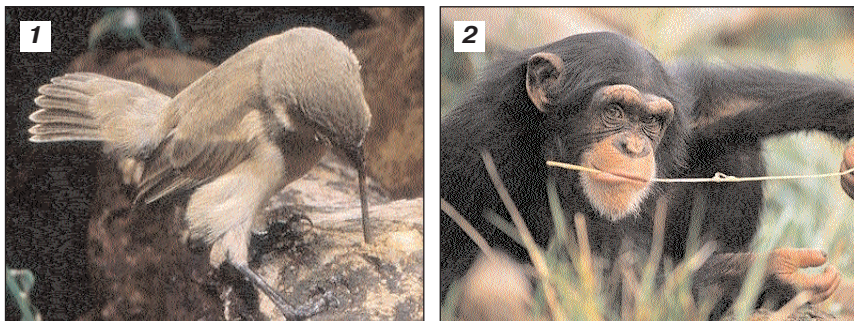
§ 51. ВИКОРИСТАННЯ ТВАРИНАМИ ЗНАРЯДЬ ПРАЦІ

Найвищим рівнем поведінкових реакцій тварин є використання ними різноманітних знарядь праці. Знаряддям праці вважаються такі предмети, що ніби продовжують тіло тварини. Здатність тварин використовувати різноманітні знаряддя розглядалась вченими як один із проявів інтелекту, а вміння виготовляти знаряддя праці довгий час вважалось ознакою лише людини.

Велика кількість тварин може використовувати ті чи інші предмети для досягнення певної мети, переважно для одержання їжі.

Така здатність властива вже навіть комахам. Найвідомішим прикладом є мурашки-листорізи. Вони обрізають листки і використовують їх у якості ємностей для транспортування їжі та води. Оси можуть розбивати грудки землі за допомогою дрібних камінчиків.

Деякі птахи, зокрема стерв'ятник звичайний, можуть піднімати камінь у повітря і кидати його на яйця страуса. Галапагоський дятловий в'юрок використовує колючку кактуса, щоб дістати комах із тріщин кори дерева (*мал. 174, 1*). Птахи альтанники не лише будують дивовижні гнізда у вигляді альтанок, а й використовують палички замість пензлика, щоб



Мал. 174. Використання тваринами знарядь праці:
1 – галапагоський дятловий в'юрок; 2 – шимпанзе

зафарбувати різноманітні предмети, які вони принесли в гніздо. Досить вмілими є папуги какаду. За допомогою шматочка металу, дерева чи пластмаси вони легко можуть відкрити клітку.

Дивовижною здатністю використовувати різноманітні знаряддя володіють слони. За допомогою своїх гнучких хоботів вони чухають собі спину палицями, гілками відганяють мух і навіть малюють картини за допомогою пензлів.

Звичайно, найвищий рівень використання знарядь праці властивий приматам. При спостереженні за дикими шимпанзе встановили, що вони для добування їжі використовують палиці, прутики, стебельця рослин. Мавпи можуть їх надгризати, робити більш гострими. За допомогою таких знарядь шимпанзе добувають термітів, мед із бджолиних гнізд, викопують корінці рослин (мал. 174, 2). Крім того, мавпи для того, щоб дістати воду із дупла дерева, можуть використовувати пожмакане листя або мох як губку. У досліджах над шимпанзе була одержана велика кількість доказів того, що вони вміло використовують знаряддя праці. Біля вольєру з мавпами поклали зв'язку бананів на такій відстані, що достати їх лапою з клітки було неможливо. У вольєр поклали дві

короткі палиці, жодною з яких не можна було дістати банани. Через деякий час шимпанзе змогли з'єднати короткі палиці разом і успішно дістали банани.

Усі ці приклади доводять, що поведінка тварин може змінюватись із часом. На перший погляд такі дії тварин здаються розумними. Але це не так. Усі вони мають інстинктивний характер.



Використання тваринами знарядь праці є найвищим рівнем поведінкових реакцій. Знаряддям праці вважаються такі предмети, що ніби продовжують тіло тварини. Використання тваринами знарядь праці має інстинктивний характер.



1. У представників яких класів тварин виражена здатність до використання знарядь праці? 2. У якому з випадків птахи будуть використовувати знаряддя праці: а) гриф кидає яйце страуса з висоти на каміння; б) гриф кидає камінь на яйце страуса? 3. Чому здатність слона малювати за допомогою хобота не можна вважати розумною поведінкою?



Міні-проект

Як тварини користуються знаряддями праці Використовуючи літературні джерела, інтернет-ресурси, дізнайся про вміння тварин використовувати різноманітні знаряддя праці. Результати виклади у вигляді презентації.

§ 52. СПОСОБИ ОРІЄНТУВАННЯ ТВАРИН

Вам уже відомо, що рух є однією з важливих умов існування тварин. Що ж змушує тварин рухатись? У першу чергу, це – пошук їжі. Така проста форма поведінки потребує від тварини певних способів

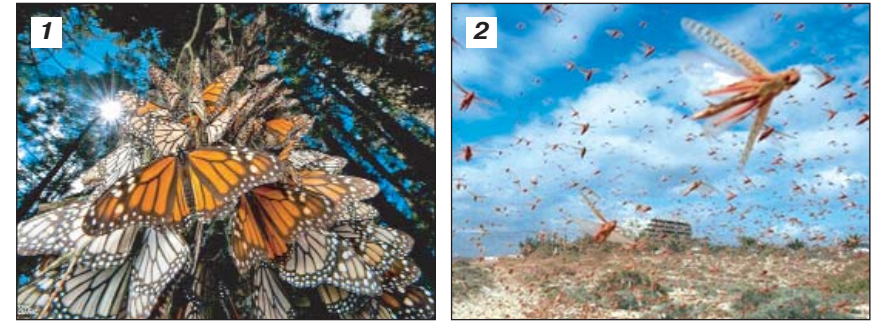
орієнтування. Під час пересування тварини використовують нюх, зір, слух, дотик, смак. Це достатньо прості механізми, що дозволяють тварині визначити своє положення у просторі.

Одним із найдосконаліших способів орієнтування є ехолокація – сприйняття відбитих від перешкод звукових хвиль високої частоти. До тварин, здатних орієнтуватися за допомогою ехолокації, належать кажани. У них настільки високо розвинутий цей тип сприйняття навколишнього середовища, що вони без зусиль оминають у темряві навіть тонкі дроти. До ехолокації здатні також деякі метелики, зубаті кити.

Цікавим є спосіб орієнтування у бджіл. Крім відстані до корму, бджоли-розвідники указують і напрям польоту. При цьому враховується кут між напрямом на Сонце і напрямом до корму. За цими даними інші бджоли знаходять корм.

Багато форм поведінки у тварин повторюються регулярно з тією або іншою періодичністю (від декількох хвилин до декількох років). У цьому випадку говорять про біологічні ритми. Частота може задаватися як будь-якими внутрішніми причинами («біологічні годинники»), так і зовнішніми стимулами (зміна дня й ночі, місячні фази, пори року).

Яскравим прикладом таких проявів є пташині перельоти. Кожен вид перелітних птахів дотримується тих маршрутів, які були закладені інстинктивно у їх предків тисячі років тому. До цього часу вчені остаточно не дали відповідь на питання про те, як птахи знаходять дорогу, що допомагає їм орієнтуватися. Найпоширенішою є думка, що птахи запам'ятовують найбільш протяжні об'єкти: річки, певні форми рельєфу, також значну роль відіграє орієнтація за зорями. Адже птахи летять не лише вдень, а і вночі. Останнім часом стверджують, що у



Мал. 175. Тварини: 1 – метелики-монархи; 2 – сарана перелітна

головному мозку птахів є своєрідний «компас», який сприймає магнітне поле Землі. Напевне, всі ці чинники разом і допомагають птахам орієнтуватися у просторі. Під час пташиних перельотів відбувається також навчання молодих птахів, які летять вперше.

До міграцій здатні не лише птахи, а й інші тварини: метелики-монархи, жаби, сарана, риби та ін. (мал. 175). Дивовижними є міграції лемінгів – маленьких мишоподібних гризунів. Раз на п'ять років величезні маси лемінгів починають мігрувати в бік Північного моря, рухаючись без зупинки, долаючи будь-які перешкоди, що зустрічаються на їхньому шляху, навіть воду.

Тварини мають унікальну здатність повертатися до своїх місць проживання, що знаходяться від них на далекій відстані. Така властивість одержала назву *хомінг* (від англ. home – дім). Здавна люди використовують уміння голубів повертатися додому для голубиної «пошти», відомі випадки повернення свійських кішок до своєї домівки за десятки кілометрів. Виняткову здатність повертатися до свого житла мають коні. Це вміння врятувало життя не одній людині, що заблукала в лісі.

Вчені ще не до кінця вивчили, як саме орієнтуються тварини, але відомо, що вони можуть використовувати

особливі види звуку, світла, дію магнітного поля, які не сприймає людина.



Здатність до орієнтування допомагає тваринам знаходити джерела їжі, повертатися до своїх домівок, мігрувати. Для орієнтування тварини використовують небесні тіла (зорі, Місяць, Сонце), дію магнітного поля Землі, розташування об'єктів на земній поверхні, запах і смак води.



↪ **1.** Для чого тваринам потрібне вміння орієнтуватись? **2.** Що таке хомінг? **3.** Як птахи орієнтуються під час перельотів? **4.** Які форми поведінки проявляють тварини під час міграцій?
?1. Проявом якої закономірності природи є міграції тварин? **2.** Яку здатність птахів використала княгиня Ольга для помсти древлянам?



Міні-проект

Чому мігрують тварини

Якщо хочеш більше дізнатися про унікальні властивості тварин, прочитай книги: Н. Н. Непомнящий «Необъяснимые явления», Дж. Д. Карги «Орієнтування тварин». Дізнайся, як мігрують вугрі, який із птахів є рекордсменом у перельотах, чому птахи повертаються до своїх домівок. Своє повідомлення підготуй у вигляді презентації.

§ 53. СОЦІАЛЬНА ПОВЕДІНКА ТВАРИН

Тварини не існують поодиноці. Вони об'єднуються у певні групи. К. Лоренц виділив два основних типи угруповань. Перший тип не має визначеної структури, не має будь-якої ієрархії (з гр. "ієрархія" – поділ на вищі й нижчі посади, чини; суворий порядок

підлеглості нижчих осіб щодо посади або чину вищим). У такі угруповання можуть об'єднуватись косяки риб, коли відбиваються від хижаків, горобці, що приєднуються до зграї і вільно покидають її.

Другий тип угруповань включає великі родинні групи, що мають суспільну організацію. У цьому випадку тварини утворюють міцні угруповання (зграя, вулик, мурашник), усередині якого різні представники цієї групи відіграють різні соціальні ролі. Соціальне підпорядкування має важливе значення під час добування їжі, розмноження або захисту від ворогів. Воно підвищує життєздатність співтовариства тварин у цілому. Для тварин, що мають суспільну організацію, характерним є складна система комунікацій, розподіл праці між членами угруповання, прагнення членів угруповання триматись разом, постійність їх складу, не прийняття до своєї групи інших особин цього ж виду, які не є членами цієї групи.

Соціальна поведінка – це поведінка організмів при взаємодії один із одним.

Для тварин таких угруповань обов'язково властиве домінування та територіальність. Домінування включає в себе різні види ієрархічної поведінки. Серед ссавців домінування спостерігається у таких тварин як гризуни, собачі, копитні, примати. У зграї собак або вовків, стаді павіанів або північних оленів завжди є вождь, якому підкоряються усі інші члени групи.

Із величезної кількості суспільних тварин особливо виділяються мурашки. Кожен із вас бачив мурашники рудого лісового мурахи, які побудовані з різноманітних шматочків деревини, хвоїнок і розташовані найчастіше біля пенька чи стовбура дерева. Мурашник – це складна споруда з багатьма ходами, сховищами, «спальнями» і «дитячими

кімнатами». Так як і у бджіл, у них є одна або декілька плодючих маток, самці, робітники різних спеціалізацій. Крила мають лише ті мурашки, що мають здатність до розмноження. Весною чи на початку літа крилаті особини масово вилітають із гнізда. Спарювання відбувається у повітрі, самець після цього гине. Запліднена самка шукає собі нове помешкання для житття, скидає крила і дає початок новій колонії.

Приблизно 20 років складає тривалість життя однієї самки, навколо якої і вирує життя у мурашнику. На одному і тому ж місці мурашник може існувати до ста років. За цей час зміниться не одне покоління мурашок. За своє життя мурашка-робітник, а живе він приблизно 5-7 років, проходить різні щаблі у складній системі мурашника. Новонароджений мурашка спочатку займає найнижчий рівень у мурашиній сім'ї: він годує самку, потім він доглядає за яйцями, личинками, лялечками. Через 5-6 тижнів молоді мурашки вже можуть виходити із мурашника і набувають певної «спеціалізації». Вони можуть стати мурашками-робітниками, мурашками-розвідниками, мурашками-солдатами. Виявляється, це залежить від того, чим їх годували після народження. Якщо личинку годували твердою їжею, то з неї пізніше розвинеться мурашка-солдат, а якщо рідкою їжею, то робітник.

Цікавим є спостереження за спілкуванням у мурашок. При зустрічі двох мурашок їх поведінкова реакція складається з декількох компонентів: взаємні дотики антенами, прийняття погрозливих поз, якщо мурашки з іншого гнізда. За допомогою дотиків антен, а особливо завдяки обміну краплинами їжі у мурашок відбувається обмін інформацією. Пахучі залози мурашок можуть виділяти найрізноманітніші

речовини, що впливають на їхню поведінку. За допомогою цих речовин мурашки передають інформацію про їжу, про небезпеку, тривогу. За запахом вони відрізняють мертву мурашку від живої, мурашку із свого мурашника від чужинця. Жити поодиноці мурашки не можуть. Якщо самка-цариця не буде мати мурашок-робітників, вона загине.

Суспільна форма існування мурашок дозволяє їм бути менш залежними від зовнішнього середовища.



Соціальна поведінка характерна для тварин, які живуть великими спільнотами, що діють за принципами ієрархічних відношень. Між особинами в таких популяціях виникають специфічні форми комунікації.



↪ **1.** Яких тварин відносять до суспільних? Приведіть приклади таких тварин. **2.** Які ієрархічні зв'язки існують у мурашиній сім'ї? **3.** У чому перевага суспільного життя тварин?



Міні-проект

Спільноти тварин

Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайся про те, що таке прайд, які відносини складаються між його представниками. Як називаються спільноти у таких тварин як коні, вовки, мавпи? За результатами своїх досліджень можеш скласти презентацію.



Міні-проект

Як спілкуються тварини

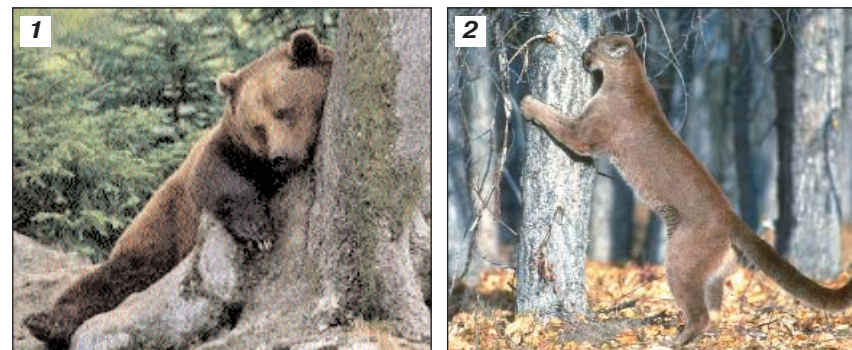
Використовуючи додаткові джерела інформації, дізнайся про способи спілкування у тварин. Як тварини попереджають один одного про небезпеку, про наявність їжі? У яких тварин форми спілкування будуть найрозвинутішими?

§ 54. ТЕРИТОРІАЛЬНА ПОВЕДІНКА ТВАРИН

Кожній істоті для свого нормального існування потрібна певна ділянка середовища, яка може забезпечити її та нащадків їжею, захистком. Така ділянка називається територією і повинна мати певні межі. Чи задумувались ви над тим, чому птахи найголосніше співають саме навесні? Чому кішка третється об різні предмети в кімнаті і надворі, а собака піднімає задню лапу біля стіни будинку, дерева, стовпа чи стовпчика? Виявляється, таким чином ці тварини мітять межі своєї території. Собака чи кішка заявляє про своє «право власності» на камінь у дворі, дерево або автомобіль, який вона охороняє. Птахи своїм співом демонструють, кому належить ця територія.

Ссавці наносять мітки у вигляді пахучих речовин, що виділяють різні залози на тілі тварин, або за допомогою сечі. У куниць та соболів пахучі речовини виділяються на подушечках ніг, у антилоп попереду внутрішнього краю очей, а представники собачих та котячих мітять територію сечею. Також широко поширені візуальні мітки, тобто ті, які можна побачити (яскраве забарвлення тіла, демонстрація певної пози), та звукові – ті, які можна почути (спів птахів, ревіння оленів, мавп). Ведмеді і великі кішки (леви, тигри, пантери) залишають глибокі подряпини на деревах. Такими мітками тварини попереджають один одного: «Територію зайнято. Я тут живу». Зазвичай цього буває достатньо, щоб інші тварини не зазіхали на зайняте місце (мал. 176).

Цікавою є територіальна поведінка тварин, які живуть великими угрупованнями, колоніями. Ховрахи влаштовують свої нори так, щоб їм вистачало місця для власного існування, але разом з тим, щоб не втрачати зв'язок із іншими членами колонії. При такому розміщенні зменшується конкуренція між особинами,



Мал. 176. Територіальна поведінка: 1 – ведмедя; 2 – пуми

але водночас підвищуються шанси на виживання. Якщо один із ховрашків помічає хижака, а це може бути хижий птах чи лисиця, він подає звуковий сигнал, який чують інші ховрашки, і всі вони ховаються у нори.

Територіальна поведінка властива не лише ссавцям. Виражений прояв такої поведінки спостерігається вже у кільчастих черв'яків та молюсків. Більшість риб у період розмноження також проявляють територіальну поведінку. Самець триголкової колючки, про якого ми вже згадували раніше, після побудови гнізда і відкладання ікри самкою, відганяє і самку, і інших риб від свого гнізда. У багатьох представників акваріумних риб теж проявляється територіальна поведінка. Особливості такої поведінки потрібно знати тим, хто займається акваріумістикою.

Вивляється, мітити свою територію тварини можуть не лише на землі, а й у повітрі. Самець бабки-красуні має свою індивідуальну ділянку в повітрі, яку виділяє специфічною формою польоту. Він активно захищає свою ділянку від інших самців.

Високої складності досягає територіальна поведінка у мурашок. Їх території суворо охороняються, через них проходить розгалужена сітка стежинок. Кожна група мурашок використовує лише певні стежинки. Таким чином, загальна територія мурашника поділяється на

території окремих груп. Межі таких територій промарковані пахучими мітками.

Господар території проявляє досить агресивну поведінку по відношенню до будь-яких представників цього ж виду, особливо до представників однієї статі. Досить часто така поведінка пов'язана лише з періодом розмноження і вигодовуванням малят.

Людина повинна знати особливості територіальної поведінки тварин для їх успішного розведення і утримання, а також для безпечного поводження з ними.



Територіальна поведінка – це здатність створювати і розпізнавати межі своєї території, необхідної для забезпечення себе та своїх нащадків їжею та житлом. Межі територій виділяються за допомогою хімічних речовин, певного забарвлення особин чи звукових сигналів. Для успішного утримання або розведення тварин людина повинна знати особливості їх територіальної поведінки.



➤ **1.** Що таке територіальна поведінка? Яке вона має біологічне значення? **2.** З вашого власного досвіду приведіть приклади прояву територіальної поведінки тварин.

?1. Яке значення для мисливців або туристів мають знання про територіальну поведінку тварин?

§ 55. ЕВОЛЮЦІЯ ПОВЕДІНКИ ТВАРИН

Уся різноманітність поведінки, з якою ми з вами ознайомились, сформувалась у результаті довготривалого процесу розвитку органічного світу і носить пристосувальний характер. У процесі еволюції з різноманітних форм поведінки відбиралися лише ті, які

сприяли виживанню тварин певного виду. Пристосувальні поведінкові форми дають можливість тваринам реагувати на суттєві, з погляду виживання, світлові, звукові та інші подразники.

Подразливість, як загальна здатність усіх живих організмів, властива вже найпримітивнішим одноклітинним. Якщо до амеби доторкнутись голкою, то вона скрутиться у грудочку, інфузорії рухаються до джерела їжі – це все прояви таксисів. Завдяки наявності таксисів найпростіші організми мають можливість вижити. З ускладненням будови нервової системи живих організмів, ускладнюються і поведінкові реакції. З появою нервової системи виникають рефлексії. Вроджені форми поведінки проявляються у вигляді інстинктів. Якщо інстинкти сприяють виживанню організму, вони закріплюються і передаються спадково. Ще складнішою формою поведінки є різноманітні умовні рефлексії.

Поступовий розвиток нервової системи приводить до здатності організмів реагувати на декілька подразників одночасно. Така поведінка характерна для хребетних тварин.

Поведінка особини починає розвиватись відразу після народження. Здатність предметного сприйняття оточуючого середовища формує у тварин певні поведінкові навички. Тварина може багато разів повторювати певні рухи, що складають основу набутого навика. Найвищою стадією розвитку поведінки є стадія інтелектуальної поведінки. Вона властива вищим приматам та дельфінам.

Одні типи поведінки лише вроджені, інші – повністю набуті. Більша ж частина поведінкових форм – це складне поєднання вроджених і набутих рис поведінки.

Усі форми поведінки у процесі еволюції відбираються і закріплюються настільки, наскільки

вони сприяють виживанню певного виду тварин. У першу чергу це стосується репродуктивної поведінки. Якщо існуючі форми поведінки сприяють розмноженню тварин даного виду, то вони закріплюються і передаються спадково, якщо ж ні – то ведуть до вимирання.

У процесі розвитку органічного світу розвиток поведінкових реакцій відбувався у послідовності: таксис-інстинкт-умовний рефлекс-інтелектуальна поведінка.



Поведінка тварин має пристосувальний характер. У процесі еволюції закріплюються ті форми поведінки, що сприяють збереженню певного виду тварин. Більша частина поведінкових форм – це складне поєднання вроджених і набутих рис поведінки.

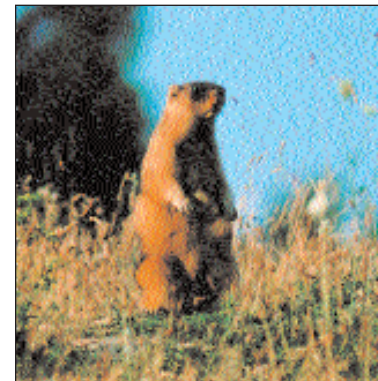
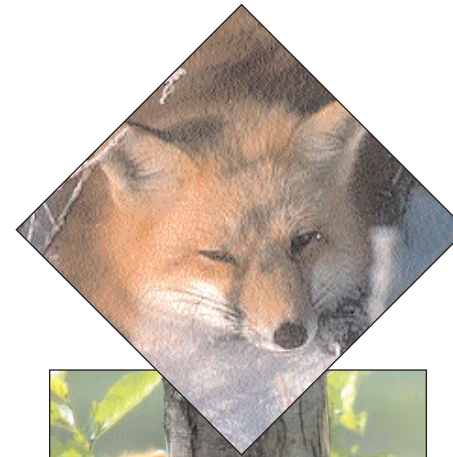


1. У якій формі здійснюється поведінкова реакція у найпростіших організмів? **2.** Приведіть приклади інстинктів. **3.** У чому різниця між поведінкою безхребетних та хребетних тварин?

?1. Приведіть приклади, що доводять пристосувальний характер поведінки, спрямований на збереження виду.

Підведемо підсумки. Вивчивши цю тему, ви

- можете назвати методи дослідження поведінки тварин;
- вмієте визначати типи поведінкових реакцій тварин;
- можете з'ясувати біологічне значення інстинкту та наслідки;
- знаєте особливості територіальної і соціальної поведінки;
- можете привести приклади проявів загальних закономірностей природи у поведінці тварин.



Тема 4. ОРГАНІЗМИ ТА СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ

Вивчаючи цю тему, ви ознайомитеся із взаємозв'язками між організмами в екосистемі, організмами і чинниками середовища існування, організмами і людиною. Ви дізнаєтеся про передачу енергії в екосистемі та роль організмів в кругообігу речовин у природі. Навчитесь визначати організми, як ланки ланцюгів живлення. Зрозумієте важливість природоохоронних заходів в Україні та світі з метою збереження різноманітності флори і фауни; а також необхідність формування екологічного мислення сучасного та майбутнього покоління.

§56. ПОНЯТТЯ ПРО ПОПУЛЯЦІЮ, ЕКОСИСТЕМУ ТА ЧИННИКИ СЕРЕДОВИЩА

Довкілля – стійка і певним чином організована природна система, в якій кожен вид тварин займає певне місце та взаємодіє з навколишнім середовищем. У кожної тварини є своє довкілля, до умов якого вона постійно пристосовується.

Популяція – структурна одиниця виду. Органічний світ на Землі складається з великої різноманітності форм життя, що представлені видами. Пригадаємо визначення виду.

Видом називається сукупність особин, що подібні за будовою, мають спільне походження, заселяють певну територію, вільно схрещуються між собою та дають плодовитих нащадків.

Види є важливим рівнем організації живої природи. Кожен вид характеризується певним *ареалом* (від грец. «ареа» – площа).

Ареал – це територія, на якій мешкає даний вид.

У межах ареалу можуть бути різноманітні перепони (річки, гори, пустелі тощо), які перешкоджають вільному схрещуванню між групами особин певного

виду. Тому схрещування між представниками цих груп здійснюється значно рідше, ніж коли б на території ареалу не було б ніяких перешкод.

Групи особин одного виду, відносно ізольовані між собою, називають популяціями.

Отже, вид складається з популяцій. Наприклад, в Україні є величезна кількість боліт. У кожному з них може існувати один і той самий вид жаби, але вони утворюють різні популяції: жаби боліт Полісся відокремлені від жаб боліт Придніпров'я. Кожна з популяцій жаб займає певну територію (частину ареалу виду).

Популяція здатна до довгого існування. Це пояснюється тим, що популяція є не хаотичною сукупністю особин, а стійкою цілісною системою. Особини популяції тісно пов'язані між собою та з умовами існування. Вид також становить цілісну систему. Особини різних популяцій у межах виду можуть схрещуватись між собою. Але різні види в природі, як правило, не схрещуються.

Отже, популяція – це форма існування виду, що забезпечує його пристосованість до конкретних умов середовища.

Структура та функціонування екосистем. У довкіллі жива і нежива природа тісно взаємопов'язані.

Екосистема – це угруповання живих організмів у сукупності з неживими компонентами середовища, з якими воно взаємодіє (сонячне світло, клімат, вода, ґрунт тощо).

Термін «екосистема» запропонував у 1935 р. англійський ботанік А.Тенслі й визначив його як сукупність існуючих організмів та умов їхнього існування, пов'язаних між собою обміном речовин, енергії та інформації.

Живі організми і неживі компоненти екосистеми взаємно впливають один на одного і складають єдине



Мал. 177. Середовища існування тварин:
1 – наземно-повітряне у зебр; 2 – водне у дельфінів

ціле. Між живими та неживими компонентами екосистем постійно відбувається обмін речовиною та енергією. Це є необхідною умовою існування екосистеми.

На початку ХХ ст. сформувалася нова наука *екологія*. Термін «екологія» увів німецький вчений Е.Геккель у 1866 р.

Екологія (гр. «*οίκος*» – дім та «*λογος*» – наука) – наука, яка вивчає взаємовідносини живих організмів між собою та з середовищем існування.

Сучасна екологія є однією з головних фундаментальних наук, своєрідною філософією виживання живих систем. Вона має велике значення для розвитку різних галузей народного господарства: сільського господарства, промисловості (створення безвідходних технологій) та охорони природи.

Екологічні чинники. Середовище, в якому мешкає даний організм, впливає на нього екологічними чинниками (мал. 177).

Екологічні чинники – це складові докільля (природного середовища), які впливають на існування й розвиток організмів і на які живі істоти реагують реакціями пристосування.

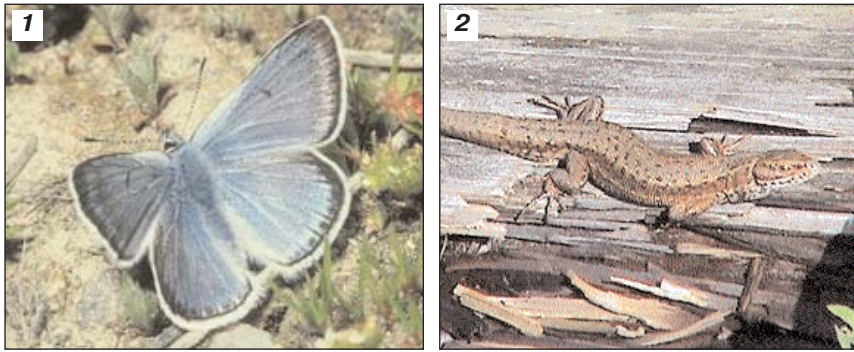
Розрізняють: абіотичні, біотичні і антропогенні екологічні чинники.

Абіотичні чинники середовища – чинники неживої природи. До них належать: клімат, волога, світло, температура, повітря, ґрунт, радіація, тиск та ін.

Від *температури* (внутрішньої – температури тіла і зовнішньої – температури середовища) залежать усі хімічні процеси, які відбуваються в живому організмі. Рослини і тварини можуть жити тільки в певному температурному інтервалі. Особливо залежні від температури нерухомі організми та ті, що не здатні підтримувати постійну температуру тіла. Це – безхребетні та холоднокровні хребетні тварини. Рослини життєдіяльні між 0°C та +70 °C; тварини, особливо теплокровні, здатні існувати в більш широкому інтервалі: від –80°C до +80°C. Температура впливає на всі життєво важливі процеси організму: обмін речовин, ріст, розвиток та ін. Надлишок або нестача тепла гальмують розвиток живих організмів і можуть спричинити їх загибель.

Сонячне випромінювання є основним джерелом енергії для всіх процесів, що відбуваються на Землі. Світло впливає на активність, характер поширення, сезонний та добовий біологічні цикли живих організмів.

Вода – це середовище існування певних живих організмів. Без води не може існувати жоден живий організм. Вона повільно нагрівається і повільно охолоджується. Тому організми, що мешкають у воді, не підпадають під різке коливання температури. Живлення і травлення у водних тварин відбувається за допомогою водних розчинів. Вологість повітря впливає на ступінь випаровування води і виведення її з організму. З вологістю пов'язаний і вплив температури на живі організми. Високу температуру організми краще витримують у сухому середовищі. Для пристосування до умов середовища існування важливе



Мал. 178. Холоднокровні тварини:
1 – метелик голуб'янка; 2 – ящірка прудка

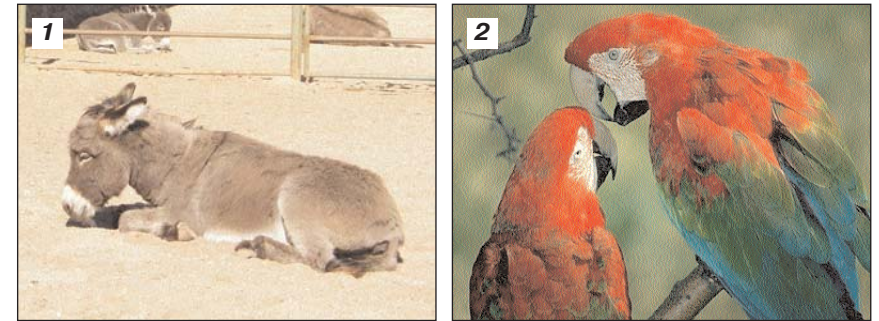
значення в житті тварин мають особливості їх поведінки. Наприклад, температура оточуючого середовища викликає у тварин різну поведінку. Одні тварини – *холоднокровні* (мал. 178) – при настанні холодів зазвичай впадають в сплячку. Деякі *теплокровні* тварини при зниженні температури повітря зменшують свою активність (мал. 179).

Біотичні чинники. Спільне проживання рослин і тварин на певній території неможливе без їхнього взаємного впливу. Так, великі рослини затіняють слабші, створюють у ґрунті дефіцит води та мінеральних речовин. Багато тварин оселяється на рослинах і живиться ними. Між організмами історично формуються складні взаємовідносини.

Впливи одних організмів на інші дістали назву – біотичних чинників.

Антропічні чинники. В екосистемах великий вплив на живі організми мають *антропічні чинники* – зміни викликані людською діяльністю, що впливають на органічний світ.

Розрізняють прямі і непрямі, позитивні і негативні антропічні чинники. Прямі антропічні чинники спрямовані безпосередньо на живі організми



Мал. 179. Теплокровні тварини: 1 – віслук; 2 – папуги

(наприклад, штучне розведення риб, птахів, підгодівля тварин, охорона рослин і тварин у заповідниках, заказниках тощо). Непрямий вплив здійснюється через зміни клімату; фізичного стану і хімізму атмосфери та водойм; характеру поверхні землі, ґрунтів, рослинності й тваринного світу, що призводять до змін і порушень трофічних, температурних та інших умов існування організмів. При позитивному характері змін, внесених людиною у природу, створюються сприятливі умови для розвитку тих чи інших організмів, внаслідок чого збільшується їх чисельність; при негативному – організми пригнічуються і навіть вимирають (наприклад, нераціональне полювання і рибальство різко скоротили чисельність і кількість диких видів тварин). Зростаючі сила і темпи впливу людини на природу роблять необхідною її охорону.



Вид – один з основних рівнів організації живої природи. Сукупність особин одного виду, відносно відособлених від особин того ж самого виду, називають **популяціями**. Популяція – структурна одиниця виду. Екологія – наука яка вивчає взаємовідносини живого організму із середовищем. Екологічні

чинники – компоненти довкілля, які впливають на живі організми. Їх поділяють на **абіотичні** (світло, температура, вологість та ін.), **біотичні** й **антропічні**.



1. Наведіть приклади видів рослин і тварин своєї місцевості. 2. Що таке вид? 3. Що називають популяцією? 4. Чому особини виду поширені в межах одного ареалу нерівномірно? 5. Що таке екосистема? 6. Що вивчає екологія? 7. Що називають середовищем існування організмів? 8. Які види екологічних факторів впливають на живі організми? 9. Яке значення у житті тварин і рослин відіграє світло? 10. Як температура впливає на живі організми? 11. Які властивості води визначають її значення для живих об'єктів?

?1. Які види співіснування живих організмів ви знаєте? Наведіть приклади співжиття організмів? 2. В чому полягають причини зменшення чисельності популяцій?



Міні-проект

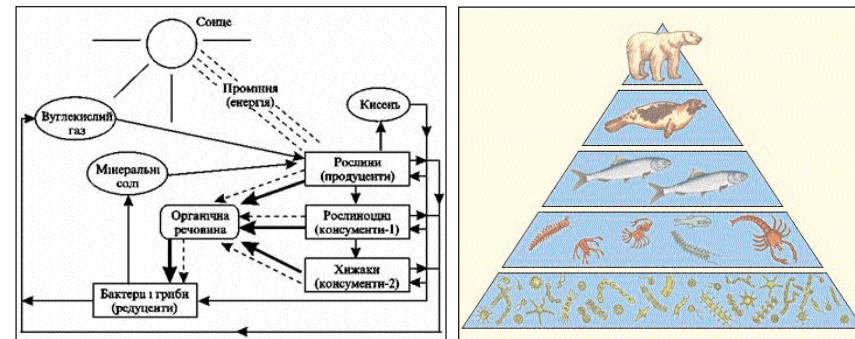
Як тварини пристосовані до життя в різних умовах

Використовуючи додаткові джерела, дізнайтесь про тваринний світ рідного краю.

Поділіть тварин за їх способом живлення (рослинної, рибоїдні, комахоїдні, хижаки тощо). В яких умовах середовища існують ці тварини? Виділіть риси пристосування тварин до існування в цих умовах. Які закономірності природи відображені у цих пристосуваннях?

§ 57. ЛАНЦЮГИ ЖИВЛЕННЯ ТА ПОТІК ЕНЕРГІЇ

Функціонування будь-якої екосистеми, як і окремого організму, пов'язане з перетворенням енергії. Енергія потрібна всім організмам для забезпечення процесів життєдіяльності: росту,



Мал. 180. Трофічні рівні ланцюгу живлення Мал. 181. Екологічна піраміда живлення

розмноження, рухової активності тощо. Так само, як і окремі організми, екосистеми – відкриті системи, тому вони потребують постійного надходження енергії ззовні. Простежимо, які саме перетворення енергії відбуваються в екосистемах.

Трофічні рівні та ланцюги живлення. Живі організми, що належать до різних царств природи, по-різному отримують енергію для своєї життєдіяльності. Залежно від цього вони поділяються на *продуцентів* – утворювачів органічної речовини, *консументів* – споживачів живої органічної речовини, *редуцентів* – руйнівників органічних решток. Пригадайте з курсу «Природознавство», які живі організми належать до названих груп. Ці групи отримали назву *трофічних рівнів* (мал. 180).

Трофічний рівень – це сукупність усіх живих організмів, які належать до однієї ланки ланцюгу живлення.

1 рівень. Автотрофи (продуценти) – зелені рослини.

2 рівень. Гетеротрофи (консументи I порядку) – рослиноїдні тварини.

3 рівень. Гетеротрофи (консументи II порядку) – хижаки тварини.

4 рівень. Гетеротрофи (редуценти) – бактерії, гриби.

Співвідношення між продуцентами, консументами та редуцентами, а також співвідношення консументів з різним типом живлення називається екологічною структурою угруповання.

Завдяки взаємодії між продуцентами, консументами та редуцентами виникає головна властивість екосистем – їх здатність до самопідтримки та саморегуляції.

Поживні речовини в екосистемі первинно походять з неживої природи, куди вони повертаються або в якості відходів життєдіяльності, або після загибелі чи руйнування живих організмів. Таким чином, в екосистемі відбувається постійний кругообіг поживних речовин, у якому беруть участь живі організми і нежива природа.

Ми можемо створити уявний ряд організмів, у якому особини одного виду, їхні рештки або продукти життєдіяльності слугують об'єктом живлення для представників іншого виду. Такий ряд організмів буде складати ланцюг живлення. Наприклад: зелений листок – гусінь – синиця; опалий листок – дощовий черв'як – кріт.

Що ж є рушійною силою кругообігу речовин та енергії в екосистемах? Це – енергія Сонця. Автотрофи безпосередньо використовують енергію сонячного світла, а потім передають її іншим живим організмам.

У результаті створюється потік енергії і поживних речовин через екосистему. Живі організми перетворюють енергію Сонця в енергію хімічних зв'язків і у внутрішню енергію. І кожен раз, коли відбувається таке перетворення енергії, частина її втрачається у вигляді тепла. Відбувається втрата корисної енергії у системі.

Ланцюги живлення – це живі канали, якими передається речовина та енергія. Оскільки система

незамкнена, частина енергії губиться в процесі розкладання речовини, частина – накопичується у ґрунтах або торфі.

Внаслідок втрат енергії в ланцюгах живлення кількість органічної речовини, що утворюється на кожному наступному рівні живлення, різко зменшується. Кількість рослинної речовини, яка є основою ланцюга живлення, в декілька разів більша, ніж загальна маса рослиноїдних тварин. На кожному попередньому трофічному рівні кількість речовини та енергії, яку запасують організми за одиницю часу, значно більша, ніж на наступних рівнях (в 5-10 разів). Цю закономірність називають *правилом екологічної піраміди*. Екологічна піраміда є графічним зображенням харчової структури ланцюга живлення (мал. 181).



Екосистеми – відкриті системи, тому вони потребують постійного надходження енергії ззовні. В екосистемі існують трофічні рівні, що складаються з продуцентів, консументів, редуцентів.

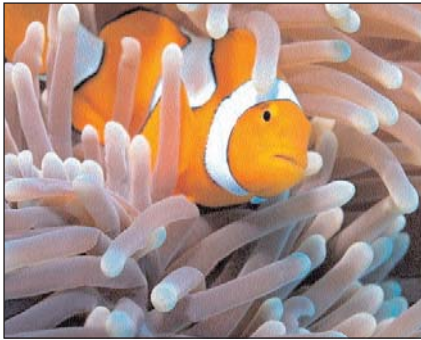


↪ **1.** Чому екосистеми потребують надходження енергії ззовні? **2.** Яка подальша доля світлової енергії, яку засвоюють автотрофні організми? **3.** Що таке ланцюги живлення? Завдяки чому вони формуються?

? **1.** Чому кількість ланок у певному ланцюзі живлення не перевищує 3-5? **2.** Сформулюйте правило екологічної піраміди. Яка її біологічна основа?

§ 58 СПІВІСНУВАННЯ ОРГАНІЗМІВ В УГРУПОВАННЯХ

Живі організми в екосистемах постійно взаємодіють між собою і утворюють складні зв'язки.



Мал. 182. Актинія і риба-клоун Мал. 183. Акула і риби-причепи

Близьке співіснування живих організмів, що належать до різних видів, називають *симбіозом* (з гр. «симбіозіс» – співіснування).

Таке співіснування може мати різні форми. Відношення, які є корисними для обох видів називають *мутуалізмом* (від англ. mutual – взаємний). Прикладами мутуалізму є взаємодія бульбочкових бактерій та кореневої системи бобових рослин; кореневої системи дерев та шапкових грибів; актинії та риби-клоуна (мал. 182). Ці риби живуть серед жалких щупалець актинії, отримуючи від неї захист. Риби-клоуни, в свою чергу, турбуються про актинію – вентилюють воду і тим самим видаляють неперетравлені залишки їжі.

Якщо відносини корисні для одного виду і байдужі для іншого, то таке співіснування називається *коменсалізмом* (від лат. com – разом, mensa – їжа). Прикладами коменсалізму є взаємовідносини лева з гієнами, які підбирають залишки здобичі, що залишилась; великої акули й риби-причепи, що її супроводжують (мал. 183).

Взаємодія організмів, при якій один з видів приносить шкоду іншому, використовуючи його як джерело їжі або місце існування одержала назву *паразитизму* (від гр. «паразито» – нахлібник).

При цьому паразит повністю або частково перекладає регуляцію своїх взаємовідносин з навколишнім середовищем на організм господаря. Прикладами системи паразит – господар можуть бути: малярійний плазмодій – людина; печінковий сисун – велика рогата худоба; коростяний свербун – людина, тощо.

Також між компонентами екосистем можуть бути інші види взаємозв'язків: *конкуренція* та *хижацтво*.

Конкуренція (від лат. «конкуро» – зіштовхуюсь) може виникати між організмами одного виду за місце існування, за їжу, за можливість продовження роду. Така конкуренція називається внутрішньовидовою. Наприклад, вовки будуть конкурувати за здобич, шпаки за вибір гніздівлі, олені влаштовують турнірні бої за самку. Але, якщо за гніздівлю будуть конкурувати шпаки і горобці, то така конкуренція вже буде міжвидовою.

Взаємозв'язок компонентів екосистеми. У структурі кожної екосистеми можна виділити чотири основні складові:

1. Комплекс неживої природи, звідки живі організми одержують засоби для існування і куди вони виділяють продукти обміну. Наприклад, повітря, вода, ґрунт.

2. Автотрофні організми – продуценти, що забезпечують органічними речовинами, а отже, й енергією всі інші організми. Це рослини, фотосинтезуючі бактерії.

3. Гетеротрофні організми – консументи, які живуть за рахунок поживних речовин, створених продуцентами (тварини та гетеротрофні мікроорганізми).

4. Редуценти, які розкладають органічні сполуки до мінерального стану. Це – бактерії, гриби, найпростіші,

а також організми, які живляться мертвими органічними речовинами.

Між цими чотирма ланками існує закономірний зв'язок. Взаємодія організмів в екосистемі надзвичайно складна. Взаємодія біотичних і абіотичних коопонентів системи відбувається через обмін речовини та енергії. Для кожної екосистеми характерний свій біологічний кругообіг речовин, який здійснюється завдяки існуванню в екосистемах трофічних ланцюгів (ланцюгів живлення).

Зміни в угрупованнях відбуваються під впливом змін умов середовища, живих організмів у процесі розвитку життя на Землі, під впливом людини. Діяльність людини суттєво впливає на структуру біологічних угруповань. Необмежене полювання може не тільки зменшити чисельність промислових тварин, а й призвести їх до межі вимирання. Використання хімічних засобів боротьби зі шкідниками зменшує чисельність не тільки шкідників, а й інших комах, у тому числі й ворогів шкідників. Токсичні речовини накопичуються в ґрунті та рослинах, що негативно впливає на саму людину. Кожен вид в угрупованні має множинні зв'язки з великою кількістю інших видів. Зникнення будь-якого виду тварин може викликати непередбачені наслідки для всього угруповання, аж до його руйнування. Саме завдяки багатогранним і численним зв'язкам між організмами і навколишнім середовищем існують види, що здатні до саморегуляції у стійкій екосистемі.



Живі організми в екосистемі вступають між собою у складні зв'язки. Взаємодія і співіснування різних біологічних видів називається симбіозом. Розрізняють такі різновиди симбіозу: паразитизм, мутуалізм,

коменсалізм. Для кожної екосистеми характерний свій біологічний кругообіг речовин, який здійснюється завдяки існуванню в екосистемах трофічних ланцюгів.



1. Що таке симбіоз та які його різновиди ви знаєте? **2.** Що таке коменсалізм? Наведіть приклади. **3.** Чим відрізняється паразитизм від мутуалізму? **4.** Які види конкуренції існують в угрупованнях?

?1. Назвіть функціональні компоненти екосистем. **2.** У чому полягає зв'язок абіотичних і біотичних компонентів екосистем? **3.** Яке значення для існування екосистеми мають зв'язки між організмами і довкіллям?

§ 59 ПРИСТОСОВАНІСТЬ РОСЛИН І ТВАРИН ДО СУМІСНОГО ЖИТТЯ У ПРИРОДНОМУ УГРУПОВАННІ

Урок серед природи

Мета: ознайомитися з пристосованістю рослин і тварин до життя у природному угрупованні лісу.

Прилади і матеріали: лупа, бінокль, фотоапарат.

Хід уроку:

1. Охарактеризуйте стан довкілля в якому ви перебуваєте. Які ознаки пробудження природи ви спостерігаєте у весняному лісі? Які рослини ви можете назвати з тих, що спостерігаєте навколо? Які рослини вже пробудились після зимового сну? Розгляньте ці рослини, сфотографуйте їх (якщо можливо).

2. Дайте відповідь на питання: яку роль в природному угрупованні лісу виконують рослини? Які пристосування рослин до сумісного життя в лісі ви спостерігаєте? Визначте ярусність лісу та різні групи рослин по відношенню до світла.

3. Яких тварин ви помітили в лісі? До яких систематичних груп вони належать? Спробуйте сфотографувати їх та дати їм назву.

4. Дайте відповідь на питання: яку роль в природному угрупованні лісу виконують тварини? Як вони пов'язані з рослинами? Які пристосування у тварин до сумісного життя з рослинами в лісі ви помітили?

5. Якщо ви знайшли мурашник, спостерігайте, чи активні вже мурахи? Зверніть увагу на стовбури дерев та зазирніть під кору. Яких комах ви спостерігаєте? Спробуйте дати їм назву. На якому боці стовбура дерев ви бачите скупчення комах? Поясніть це.

6. За допомогою палички перегорніть торішнє листя. Який стан листя? Чи знайшли ви там дрібних тварин (черви, личинки, комахи)? Яку роль в угрупованні лісу виконують ці тварини? Як вони пристосовані до сумісного життя з іншими тваринами і рослинами у лісі?

7. Визначте екологічний стан довкілля даного лісу. Які чинники середовища ви можете назвати? Які з них сприятливі для екосистеми лісу, а які ні?

§ 60. ВПЛИВ ЛЮДИНИ ТА ЇЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ЕКОСИСТЕМИ

Як ви пам'ятаєте, діяльність людини розглядають як окрему групу екологічних чинників, що називаються антропоічними.

Людина, оволодівши вогнем і зброєю, ще в ранні періоди своєї історії почала винищувати тварин; а в наш час, озброївшись сучасною технікою, стрімко знищує майже всю сукупність живих істот. Порушення середовища існування внаслідок вирубки лісів, розорення степів і перелогових земель, осушення

боліт, зарегулювання стоку, створення водосховищ та інших антропоічних впливів докорінно змінює умови розмноження диких тварин, шляхи їх міграції, що вельми негативно відбивається на їх чисельності і виживанні. Унаслідок цього зникла велика кількість видів рослин і тварин, а тисячі видів перебувають під загрозою зникнення.

До основних причин зниження чисельності і зникнення видів тварин належать:

– *пряме їх знищення з метою захисту сільськогосподарської продукції і промислових об'єктів (знищення хижих птахів, ховрахів, вовків);*

– *випадкове знищення (на автомобільних дорогах, при косінні трав, на лініях електропередач, при зарегулюванні водного стоку);*

– *забруднення середовища (пестицидами, нафтою і нафтопродуктами, атмосферними забруднювачами, свинцем та іншими токсикантами) (мал. 184, 185);*

– *полювання та колекціонування тварин;*

– *знищення середовища проживання та розмноження тварин;*

Людина, підкоривши собі всі багатства природи, впродовж останніх років надзвичайно змінила флору і фауну всієї Землі. Часто вона не замислюється над



Мал. 184. Замор риби



Мал. 185. Забруднення моря нафтопродуктами

тим, яким чином змінює довкілля і чи корисні ці зміни для природи.

Вимирання будь-якого виду організмів збіднює генофонд нашої планети, оскільки він має унікальний набір генів. Ви вже знаєте, що всі види пов'язані різноманітними зв'язками, тому зникнення деяких з них безперечно знижує стійкість і екосистем у цілому. Навіть зникнення певних видів-шкідників може мати негативні наслідки і для самої людини: екологічну нішу такого виду обов'язково займе інший, екологічно близький. Тому людині доведеться вкладати значні кошти у вивчення цих видів, розроблення нових заходів боротьби з ними тощо. Взагалі слід знати, що в природі не існує «шкідливих» чи «корисних» видів. Ці поняття лише визначають роль того чи іншого виду стосовно людини та її господарської діяльності. У екосистемах усі види є необхідними їхніми складовими.

Людство починає усвідомлювати, що збереження і поліпшення природи нашої планети неможливе без збереження біологічного різноманіття організмів, які населяють нашу планету. У природних угрупованнях усі види – необхідні компоненти, і вилучення будь-якого з них із екосистеми призводить до порушення взаємозв'язків між видами, а отже, й до порушення рівноваги в екосистемі та можливого її руйнування. Тому останнім часом постало питання регулювання взаємовідносин людини та природи.

Формування свідомого ставлення людини до природи лежить в основі такого вчення як *екологічна етика*. Її головним завданням є вироблення правил, відношення людини до природи та її представників. Екологічна етика формує світогляд збереження будь-яких живих істот і ділянок дикої природи.

Створення заповідників, національних парків, відтворення видів диких тварин, відновлення земель і

охорона ландшафтів – це результат свідомої позитивної діяльності людини. Долучитись до цього можете, навіть ви, школярі. Очищення малих річок і джерел, підгодовування пташок взимку, виготовлення годівничок, зимовий облук птахів – це прості дії, що допоможуть зберегти природу навколо себе. Крім того, учні можуть виступати з просвітницькою метою: випускати листівки, створювати відеофільми про дивовижну красу того місця, де вони живуть, брати участь у різноманітних природоохоронних проектах. Отже велика справа збереження природи починається з твого маленького кроку.



Взаємовідносини людини з тваринами насамперед пов'язані з її господарською діяльністю. Результат цього впливу – зміна чисельності рослин та тварин: одні види стають масовими, інші – рідкісними або зникаючими. Вплив діяльності людини на екосистеми може бути прямий і опосередкований, позитивний і негативний. Існує наука, яка регулює поведінку людини в її взаємодії з природою – екологічна етика.



↪ **1.** Які види діяльності людини шкодять природним екосистемам? **2.** Чим відрізняється вплив на довкілля людини від впливу інших живих істот? **3.** Що таке екологічна етика?

?1. Наведіть відомі вам приклади позитивного і негативного впливу людини на довкілля. **2.** Пригадай, у яких літературних творах, що ви вивчали, йде мова про етичне ставлення людини до природи.

§ 61. ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРИРОДИ

Охорона тваринного світу України. Тваринний світ є національним багатством України, джерелом духовного

та естетичного збагачення і виховання людей, об'єктом наукових досліджень, а також важливою базою для одержання промислової і лікарської сировини, харчових продуктів та інших матеріальних цінностей. Тваринний світ України є багатим і різноманітним. Тут мешкає 117 видів ссавців, 270 видів птахів, що гніздяться; 21 вид рептилій; 17 видів амфібій; 184 види прісноводних риб; 44 371 вид безхребетних. За останнє десятиріччя має місце зникнення окремих видів або проникнення на територію України нових. Причинами таких змін стану тваринного світу є ситуаційні зміни у землекористуванні, подальше забруднення навколишнього природного середовища, кліматичні зміни його стану.

Передусім для розробки охоронних заходів необхідно вивчити ті види рослин та тварин, яким загрожує зникнення. Понад 30 країн світу (серед них і Україна) приєдналися до Всесвітньої стратегії охорони природи. Її теоретичною базою є розуміння того, що стійкість окремих екосистем, а також усієї їх сукупності визначається їхнім видовим різноманіттям. Отже, чим більше видів входить до складу певної екосистеми, тим вона стійкіша. Кожний вид організмів є необхідним компонентом єдиної екосистеми нашої планети – біосфери.

В Україні постійно удосконалюється законодавство про охорону природи. Так, у Конституції України стверджується, що кожен громадянин зобов'язаний не завдавати шкоди природі та відшкодовувати завдані ним збитки. Питання щодо охорони природи, використання і відтворення об'єктів тваринного світу регулюються Законом України «Про тваринний світ», а збереження видів на території природоохоронних установ регламентуються законом «Про природно-заповідний фонд України».

Останнім часом в Україні здійснюється Національна програма збереження біологічного різноманіття України. Її теоретичною базою є розуміння того, що кожен вид організмів є необхідним і унікальним компонентом біосфери.

Природоохоронні території України – території, створені з метою охорони природних ландшафтів від надмірних змін внаслідок господарської діяльності людини на території України.

Найважливішими з таких об'єктів є заповідники, національні парки та заказники. Загальна площа природно-заповідного фонду України становить 2,8 млн. га. Для збереження представників флори і фауни, відновлення чисельності тих видів, які знаходяться під загрозою зникнення, в Україні створено 200 територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Ці території мають не лише науково-практичне, пізнавальне, а й рекреаційно-культурне призначення.

Біосферні заповідники – природоохоронні науково-дослідні установи з міжнародним статусом.

Це значні природні території що суворо охороняються, які не відчувають локального впливу перетворених людиною навколишніх ландшафтів. Їх



Мал. 186. Асканія-Нова



Мал. 187. Карпатський біосферний заповідник



Мал. 188. Чорноморський біосферний заповідник



Мал. 189. Дунайський біосферний заповідник

створюють для збереження в природних станах типових природних комплексів біосфери, здійснення фонового екологічного моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних факторів.

В Україні існує 4 біосферні заповідники:

Біосферний заповідник Асканія-Нова є найдавнішим (заснований в 1874 році) в Україні. У заповіднику збереглися неповторні ландшафти степів України до їх змін в результаті господарської діяльності людини (мал. 186).

Карпатський біосферний заповідник створений у 1968 році для збереження унікальних гірських ландшафтів Карпат. У заповіднику збереглася рідкісна флора й фауна Українських Карпат (мал. 187).

Чорноморський біосферний заповідник створений у 1927 році. Розташований на північному узбережжі Чорного моря охоплює акваторію та дрібні острови у Тендрівській і Ягорлицькій затоках (о. Вовчий, о. Кривий та інші). Заповідник охороняє величезні території масового гніздування птахів (мал. 188).

Дунайський біосферний заповідник був створений 1998 року (мал. 189). Розташований на крайньому



Мал. 190. Канівський заповідник



Мал. 191. Подільські Товри

південному заході України. У Дунайському біосферному заповіднику охороняються такі водоплавні птахи як пелікан рожевий і кучерявий. Це виняткове місце для гніздування величезної кількості водоплавних птахів та птахів боліт.

Природні заповідники – території, які виділені для збереження й охорони типових чи унікальних природних комплексів і об'єктів.

Вони є науково-дослідними установами, які досліджують природні комплекси та їх компоненти, природні процеси і явища, здійснюють їх моніторинг; розробляють наукові основи та рекомендації з охорони природи. У межах природних заповідників господарська діяльність не проводиться. Заповідники є еталонами природи.

На території України є 17 природних заповідників загальною площею понад 160000 га. Найбільшими з них є Розточчя, Медобори, Канівський, Казантиський тощо (мал. 190).

Національні природні парки – території, які виділяють для збереження, відтворення, раціонального використання природних комплексів та об'єктів, що мають особливу екологічну,

природоохоронну, історико-культурну, естетичну й освітню цінність.

В Україні налічується більше 40 національних природних парків. Найбільше їх в Карпатах: Карпатський, Синевир, Сколівські Besкиди, Яворівський, Гуцульщина. Величезні площі займає національний природний парк Подільські Товтри в Хмельницькій області. Шацький природний заповідник створений на Поліссі. Коса Бирючий острів і східна частина Сиваської затоки належить до території Азово-Сиваського національного природного парку. На Лівобережній Україні створено національні природні парки Деснянсько-Старогутський, Ічнянський, Гомільшанські ліси, Святі гори (мал. 191).

Заказники – це природні території в яких зберігаються і відтворюються природні комплекси або їхні компоненти.

Земельні ділянки, водні та інші природні об'єкти, які оголошено заказником, мають режим охорони. Залежно від мети режиму охорони організують лісові, зоологічні, гідрологічні, геологічні та ландшафтні заказники.

Пам'ятки природи – це окремі рідкісні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне і пізнавальне значення, з метою збереження їх у природному стані.

У межах пам'яток природи забороняється діяльність, яка загрожує їх збереженню або призводить до їх деградації.

Унікальною є вся територія Північного Приазов'я, яка, на відміну від інших регіонів України, не зазнавала зледеніння. Тут збереглися численні види ендеміків, реліктів, цікавих геологічних об'єктів. Північне Приазов'я – частина Лівобережно-

Придніпровської геоботанічної провінції, яку складають території Полтавської, Дніпропетровської, Запорізької і Донецької областей.

Щоб зберегти різноманіття тварин, рослин і грибів, потрібно не перетворювати природу, а жити з нею у злагоді, розвивати екологічне мислення – вміння аналізувати та ухвалювати господарські рішення з огляду на збереження та поліпшення навколишнього середовища. Збереження різноманіття тварин і рослин нашої планети є необхідною умовою збереження життя на ній. Це можливо лише за умов розвиненого екологічного мислення кожної людини.



Кожний вид організмів є необхідним компонентом єдиної екосистеми нашої планети – біосфери. Природоохоронні території України – території, створені з метою охорони природних ландшафтів від надмірних змін внаслідок господарської діяльності людини на території України. Найважливішими з таких об'єктів є заповідники, національні парки, заказники. Збереження тваринного світу, як національного багатства України можливе лише за умов розвиненого екологічного мислення сучасного та майбутніх поколінь.



1. Яким є сучасний стан тваринного світу України?
2. Які охоронні заходи здійснюються урядом України та які природоохоронні закони ви знаєте?
3. Що таке природоохоронні території?
4. Які природоохоронні території знаходяться в Україні?
5. Що таке біосферний заповідник? Наведіть приклади біосферних заповідників.
6. Які національні парки вам відомі на території України?



Міні-проект

Заповідні території України

Створи презентацію, буклет, листівку «Природоохоронні об'єкти мого краю». У своїй роботі вкажи назву цього природоохоронного об'єкту, його розташування та площу. Які види живих організмів охороняються у ньому. Дай їм коротку характеристику.

§ 62. ЧЕРВОНА КНИГА УКРАЇНИ

Перед людством нині гостро постає питання: як можна запобігти зникненню видів рослин і тварин та зберегти різноманітність органічного світу? Насамперед вчені складають списки видів, які потребують охорони, як на певній території, так і на всій нашій планеті. Для цього створені Міжнародна Червона книга та регіональні Червоні книги.

Червона книга України є офіційним державним документом про сучасний стан видів фауни України, які перебувають під загрозою зникнення, та про заходи щодо їх збереження і науково обґрунтованого відтворення. На основі цього документу розробляються наукові і практичні заходи, спрямовані на охорону, відновлення та раціональне використання природних ресурсів України.

У 1948 році з ініціативи Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) при ООН була створена Міжнародна комісія виживання. П'ять років відомі вчені багатьох країн світу збирали інформацію про вимираючих тварин, щоб потім скласти «Червону книгу фактів». Ідея створення Червоної книги («Червона книга фактів») належить англійському зоологу професору Пітеру Скотту. Червона книга – це збірник фактів про унікальних представників флори й фауни нашої



Мал. 192. Червонокнижні тварини:
1 – тритон гребінчастий; 2 – рись

планети, над якими нависла загроза зникнення. З 1971 року Червона книга фактів прийняла сучасний вигляд. В ній передбачено п'ять категорій видів і підвидів тварин, які заносяться на різнокольорові сторінки. На її чорних сторінках знаходяться види, що вже зникли; на червоних – зникаючі види; на білих – рідкісні види; на жовтих – види, чисельність яких швидко скорочується; сірі – для невизначених видів; а на зелених – види, чисельність яких поновлена. Міжнародна Червона книга складається з кількох томів. Завдяки посиленій природоохоронній роботі вчених всього світу були створені національні Червоні книги.

В 1976 році створена Червона книга і в Україні. Після набуття Україною незалежності було випущене друге видання Червоної книги України: в 1994 році – том «Тваринний світ», в 1996 році – том «Рослинний світ». Друге видання нараховувало 382 види тваринного та 541 вид рослинного світу.

У 2009 р. вийшло третє видання Червоної книги України. До нього занесено 542 види тварин: гідроїдні поліпи (2 види), круглі (2) та кільчасті (9) черви, ракоподібні (31), павукоподібні (2) та багатоніжки (3), ногохвістки (2), комахи (226), молюски (20), круглороті (2) та риби (69), земноводні (8), плазуни (11), птахи (87), ссавці (68) (мал. 192). Відловлювання чи знищення цих

тварин, а також руйнування місць їхнього проживання карається законами України. Кількість видів тварин у третьому порівняно з другим виданням збільшилась на 160 видів, а у другому порівняно з першим – на 297 видів. Таким чином, з урахуванням приблизно однакових проміжків часу між виданнями Червоної книги України, спостерігається певне уповільнення темпів зменшення втрати різноманіття окремих таксономічних груп фауни України. Разом з тим, викликає занепокоєння суттєве збільшення у Червоній книзі України кількості видів риб та ссавців.

Червона книга України – не констатація сумного факту трагедії тварин у нашій країні. Є приклади, коли завдяки піклуванню вчених, громадськості не лише збережено низку рідкісних видів тварин, але й поновлена їх чисельність (бобер, лось, тетерев та ін.).

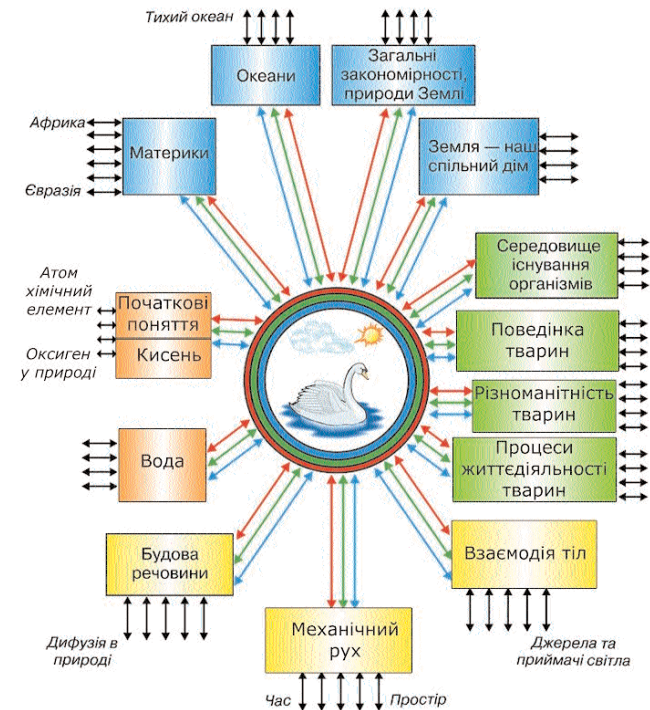


Червона книга України є офіційним державним документом про сучасний стан видів фауни України, які перебувають під загрозою зникнення, та про заходи щодо їх збереження і науково обґрунтованого відтворення. На основі цього документу розробляються наукові і практичні заходи, спрямовані на охорону, відновлення та раціональне використання природних ресурсів України.



1. Як була створена Міжнародна Червона Книга? Які сторінки є в цій книзі та що на них знаходиться? 2. Що таке Червона Книга України та які видання її ви знаєте? 3. Скільки видів тварин занесені до третього видання Червоної Книги? Як змінилася кількість видів тварин у третьому порівняно з другим виданням? Кількість яких видів хребтних тварин збільшилася і про що це говорить? 4. Чисельність яких видів тварин поновлена завдяки піклуванню вчених?

- Підведемо підсумки.** Вивчивши цю тему ви:
- навчилися визначати чинники середовища існування;
 - з'ясували причини зменшення чисельності популяцій;
 - можете описати передачу енергії в екосистемі та роль організмів у кругообігу речовин у природі;
 - можете охарактеризувати взаємодію організмів між собою та з середовищем життя;
 - навчилися визначати організми як продуценти, консументи і редуценти;
 - дійшли висновку щодо важливості етичного ставлення до природи та її охорони.
- Узагальніть знання про живу природу за допомогою образу природи.**



Варіант ядра образу природи