




Т. І. Базанова
Ю. В. Павіченко
О. Г. Шатровський



БІОЛОГІЯ

8



 ГІМНАЗІЯ

**Видано за рахунок державних коштів
Продаж заборонено**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Рішення Колегії Міністерства освіти і науки України від 28.02.2008 р.
Протокол № 2/2-19; Наказ Міністерства освіти і науки України № 179
від 17.03.2008 р.)*

Рецензенти:

*Д. Г. Стрелков, провідний науковий співробітник, завідувачий відділом
наукових досліджень Харківського державного зоологічного парку,
Л. Й. Сидоренко, вчитель-методист, завідувача науково-освітньою
частиною Харківського державного зоологічного парку
В. С. Журавльов, вчитель-методист гімназії № 1, м. Харків*

Художник С. Е. Кулинич

Базанова Т. І. та ін.

Б17 Біологія: Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т. І. Базанова,
Ю. В. Павіченко, О. Г. Шатровський.— Х.: Гімназія, 2008.— 320 с.: іл.
ISBN 978-966-474-011-8.

ББК 28.5я721

Навчальне видання

**БАЗАНОВА Тетяна Іванівна
ПАВІЧЕНКО Юлія Володимирівна
ШАТРОВСЬКИЙ Олександр Георгійович**

БІОЛОГІЯ

**Підручник для 8 класу
загальноосвітніх навчальних закладів**

Для середнього шкільного віку

Відповідальний за випуск *В. Л. Маркіанов*, редактор *В. В. Круглова*,
художній редактор *С. Е. Кулинич*, комп'ютерна верстка *І. В. Чернухи*

Підписано до друку 22.07.2008. Формат 70×100/16. Гарнітури Петербург, Фрісет.

Папір офсетний. Друк офсетний. Умов. друк. арк. 25,8. Обл.-вид. арк. 21,8.

Наклад 137 500 прим. Зам. № 166.

Свідцтво ДК № 644 від 25.10.2001

ТОВ ТО «Гімназія», вул. Дерев'янка, 16а, м. Харків, Україна, 61103

телефон (057) 719-46-80, 719-17-26

Надруковано з готових позитивів у друкарні ПП «Модем».

Вул. Дерев'янка, 16а, м. Харків, 61103, Україна

Як працювати з підручником

Цього року вашим помічником у вивченні біології буде підручник, що лежить перед вами. Кожна його глава складається з невеликого вступу, кількох параграфів, рубрик «Людина і світ тварин», «Наша лабораторія», «Підсумки».

Прочитавши вступ на початку глави, ви зможете зорієнтуватися в проблемах, яким ця глава присвячена. Питання, що обговорюються в параграфі, виокремлено на його початку зеленою позначкою.

Після основного тексту параграфа ви знайдете два блоки завдань. Завдання першого блоку допоможуть вам з'ясувати зміст параграфа, оволодіти прийомами роботи з навчальним текстом. У другому блоці розміщені завдання для самоконтролю. Серед них є нескладні, а є й такі, що потребують серйозних міркувань. Номери цих запитань позначені зеленим кольором.

Рубрика «Людина і світ тварин», де розповідається про взаємозв'язок людини з іншими тваринами, є обов'язковою для вивчення. А ось матеріали рубрики «Наша лабораторія» вивчати необов'язково. Проте вони зацікавлять будь-кого: і любителя біології, і просто допитливу людину. Узагальнити вивчене вам допоможе рубрика «Підсумки».

І деякі із завдань до параграфа, і ті, що надані в кінці глави, краще виконувати в співпраці з товаришем. Це допоможе вам і краще зрозуміти навчальний матеріал, і навчитися творчо застосовувати набуті знання у власній практиці та взаємодіяти під час непростой роботи — навчання.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ У ПІДРУЧНИКУ



«Працюємо з текстом параграфа»



«Контролюємо себе»



«Працюємо разом»





Вступ

§ 1. Світ тварин — складова частина природи

У 7 класі ви ознайомилися з царствами Рослини, Гриби і Бактерії, а цього року вивчатимете царство Тварини. Як і рослини, тварин можна знайти й у воді, і в повітряному просторі, і в ґрунті. Серед них є й багатоклітинні організми різних розмірів, є і мікроскопічні одноклітинні. Відмінності між представниками цього царства бувають вражаючими: важко повірити, що всі істоти на малюнку 1.1 є тваринами, але це так. Які спільні властивості вони мають, за якими ознаками ці організми відносять до царства Тварини?

Місце тварин у світі живої природи. Ви з дитинства звикли до того, що кота, собаку, горобця називають тваринами. Але твариною вважають і мікроскопічну інфузорію, і актинію, що живе, прикріпившись до морського дна. І це дивно: чому одноклітинній інфузорії не знайшлося місця в царстві Бактерії, а схожій на чудову квітку актинії — у царстві Рослини?

Інфузорія і актинія — еукаріоти. Пригадаймо: суттєвою ознакою, за якою всі відомі вам організми діляться на дві групи, є наявність ядра в їх клітинах. У прокаріотів (одноклітинних бактерій і ціанобактерій) ядро відсутнє. До еукаріотів належать організми, клітини яких мають ядро. Безумовно, багатоклітинна актинія є еукаріотом. Інфузорія хоча і є одноклітинним організмом, але її єдина клітина має ядро. Отже, інфузорія — це еукаріот і до царства Бактерії вона не належить.

Але серед еукаріотів є і рослини, і гриби. Можливо, інфузорію слід віднести до царства Рослини, адже серед них є одноклітинні водорості? Може, й актинія, що схожа на водну рослину, знайшла б місце в царстві Рослини? Спробуємо з'ясувати.

Інфузорія і актинія — гетеротрофи. Умовою життєдіяльності організмів є надходження з навколишнього середовища необхідних їм речовин. Так, організми-автотрофи живляться, отримуючи ззовні неорганічні речовини, з яких у їх клітинах синтезуються речовини органічні. Живлення автотрофів-рослин здійснюється завдяки роботі спеціальних органел — хлоропластів. Ані в клітині інфузорії, ані в клітинах актинії немає хлоропластів, отже, до царства Рослини вони не належать.

Ці істоти є гетеротрофами: органічні речовини, необхідні для життя, вони мають отримувати ззовні. Їх гетеротрофи можуть здобути, лише



Мал. 1.1. Представники царства Тварини: інфузорія (а), актинія (б), планарія (в), бджола (г), риба-клоун (д), птах зорянка (е), собака (є), корова (ж)

живлячись речовинами інших організмів. Вам уже відомо, що гетеротрофне живлення є характерним для грибів. З'ясуємо, чи не належать інфузорія і актинія до царства Гриби.

Як надходять органічні речовини до організмів інфузорії і актинії? Продовжимо наш аналіз: пригадаємо, як живляться гриби. Коли гриб оселяється на субстраті, він виділяє назовні речовини, які розщеплюють великі органічні молекули субстрату на дрібніші. Ці дрібніші молекули і надходять ззовні до організму гриба. І що важливо: таку «їжу» гриб не захоплює, він здатний лише «всмоктати» її.

На відміну від гриба, і інфузорія, і актинія захоплюють інші організми або їх частини. Ці істоти поміщають їх усередину свого тіла, і лише там відбувається розщеплення великих органічних молекул, із яких складається пожива. Щоб так здобувати їжу, необхідно рухатися, що й роблять інфузорія та актинія.

Тепер ми можемо точніше описати ознаки наших нових знайомих інфузорії і актинії. За типом будови клітин ці організми є еукаріотами, за типом живлення — гетеротрофами. Вони здатні захоплювати їжу і рухатися. Тому інфузорія і актинія не належать ані до бактерій, ані до рослин, ані до грибів.

Отже, місце цих організмів у царстві Тварини.

Усі істоти на мал. 1.1. мають ознаки, властиві інфузорії і актинії. Вони є еукаріотами, гетеротрофами, вони захоплюють поживу, а для цього рухаються. Саме за такими загальними ознаками до тварин відносять kota і собаку, горобця і кита, черва та медузу — усіх «мешканців» численного царства Тварини.

ТВАРИНИ

еукаріоти
гетеротрофи
захоплюють їжу
рухаються

Які проблеми цікавлять зоологів? Зоологія — галузь біології, яка досліджує величезний світ, що називається царством Тварини.

Вам уже зрозуміло, наскільки різноманітними є організми, які об'єднані в це царство. Але всі тварини мають однакові життєві завдання і функції. Вони ростуть, розвиваються, розмножуються, а для цього дихають і живляться, виділяють непотрібні речовини, рухаються, реагують на зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі. Які групи тварин розв'язують ці завдання в подібні способи? Як саме відбуваються процеси їх життєдіяльності? Якими є особливості зовнішньої і внутрішньої будови цих груп тварин?

Представники царства Тварини заселили майже всі середовища нашої планети: водне, наземно-повітряне, ґрунт. Вони є суттєвою складовою будь-якої екосистеми, для них важливі зв'язки і з іншими її мешканцями, і з неживою природою. Тварини є тими представниками світу живої природи, яким властива поведінка. Як впливає на життєдіяльність тварин середовище проживання, як пристосовані до нього організми? Яке саме місце може належати тваринам в екосистемі, як впливають на них інші її компоненти? Що таке поведінка тварин, чим відрізняється вона від простих реакцій рослин або бактерій?

Ми назвали лише деякі проблеми, що цікавлять учених-зоологів. З результатами їх досліджень ви і познайомитеся, вивчаючи зоологію. Цей предмет — один із найважливіших у вашій освіті. Він потрібен усім: і тим, хто найбільше любить математику, фізику чи історію, і тим, хто ще не визначився зі своїми вподобаннями. Чому?

До царства Тварини належить вид Людина розумна, отже, кожен із нас теж є представником царства Тварини. Але людина є твариною особливою. Вона єдина на нашій планеті істота, яка здатна свідомо перетворювати біосферу, змінювати її. Тому людина має бути відповідальною за результати своїх дій щодо природи взагалі і тварин зокрема. Це стосується кожного, і вас також, шановні восьмикласники. Ви буваєте в лісі, на річці, на лузі, поряд із вами живуть коти, собаки, птахи. Щоб не завдати своїми діями непоправної шкоди вашим «сусідам по царству», потрібно добре знати його мешканців, розуміти, як вони живуть. А для цього будь-хто з вас має бути певною мірою зоологом. Вивчайте зоологію старанно, і вона допоможе вам краще зрозуміти і полюбити світ, у якому ви живете!



1. Ви вже восьмикласники, отже, вмієте читати уважно. У тексті є як уже відомо вам інформація, так і нова. Відрізнити її, з'ясувати, яку інформацію вважає новою ваш товариш.
2. Використовуючи текст, наведіть не менше трьох аргументів, які доводять, що твердження «Собака належить до царства Тварини» правильне. Порівняйте свою роботу з роботою товариша.



1. Чому актинію і інфузорію не можна віднести до прокаріотів?
2. Серед названих нижче організмів оберіть ті, що є гетеротрофами. Які з них відносять до царства Тварини?
Підберезник, дріжджі, хлорела, сфагнум, сарана, жаба, акула, муха, мукор, жираф, горобець, папороть.
3. Назвіть ознаки, за якими можна віднести до царства Тварини гадюку, кита, зайця.
4. Назвіть чотири проблеми, які вивчають вчені-зоологи.
5. Поясніть, чому зоологія є важливим предметом для кожної людини.
6. Тіло добре знайомого вам коника має зелений колір. Чи означає це, що він здатний до фотосинтезу?
7. Доведіть, що людина є представником царства Тварини.

§ 2. Класифікація тварин

Уже при першому знайомстві з царством Тварини стає зрозуміло, наскільки відрізняються між собою організми, які до нього належать. Як учені упорядковують це різноманіття? Яку систему вони застосовують, щоб його класифікувати?

Принципи класифікації. Порівняйте кішку і актинію, а потім кішку і лисицю. У якій парі тварин ви знайдете більше спільних ознак? Поза сумнівом, у лисиці і кішки. Отже, кішку і лисицю за кількістю спільних ознак можна об'єднати в групу «близьких родичів», а кішку і актинію — у групу «далеких родичів». Саме так, об'єднуючи тварин у групи, які характеризуються певною кількістю спільних ознак, учені класифікують тварин. Принципи, на яких ґрунтується сучасна класифікація тварин, запропонував великий шведський учений Карл Лінней майже 300 років тому. Проте дотепер учені продовжують працювати над її вдосконаленням.

У сучасній класифікації ознаками, за якими тварин об'єднують у групи, є особливості внутрішньої і зовнішньої будови, процесів життєдіяльності, здатності народжувати життєздатне потомство тощо. Опис, найменування та класифікація тварин по групах за спільними ознаками є предметом науки **систематики**. Щоб з'ясувати, до якої систематичної групи належить та чи інша тварина, користуються спеціальними книгами — визначниками тварин.

Як улаштована система класифікації тварин? У класифікації тварин, як і в класифікації рослин, основною одиницею є **вид**. Вид — це група особин, що мають однакову будову і процеси життєдіяльності, здатні вільно схрещуватися між собою і давати плодовите потомство.



Мал. 2.1. Представники роду Корвус: галка (а), крук (б), грак (в), ворона сіра (z)



Мал. 2.2. Представники родини Воронові: ворона сіра (а), сорока (б), сойка (в), горіхівка (z)

Види тварин об'єднуються в **роди**, роди — в **родини**, родини — в **ряди**, ряди — в **класи**, а класи — в **типи**. Звернімося до прикладів.

Птахи, яких ви часто називаєте воронами, насправді належать до різних видів: галка, крук, грак, ворона сіра. Усі перелічені види об'єднані в рід Корвус (мал. 2.1). Близькими «родичами» представників роду Корвус є птахи, які належать до роду Сорока, роду Сойка, роду Горіхівка. Ці роди утворюють родину Воронові (мал. 2.2).

До якого ряду належить родина Воронові? Воронові разом з родинами Синицеві, Ластівкові, В'юркові, Вівсянкові і ще багатьма родинами об'єднані в ряд Горобцеподібні (мал. 2.3). Численні представники цього ряду вам добре відомі. Родичами горобцеподібних є представники інших рядів — Совоподібні, Гусеподібні, Пеліканоподібні та інші, що також належать до класу Птахи.

Клас Птахи є частиною типу Хордові, який об'єднує ще декілька класів. Серед них клас Ссавці (собаки, дельфіни, слони, миші), клас Земноводні (жаби, саламандри), клас Плазуни (змії, ящірки, крокодили), клас Кісткові риби (окуні, осетри, лящі, оселедці).



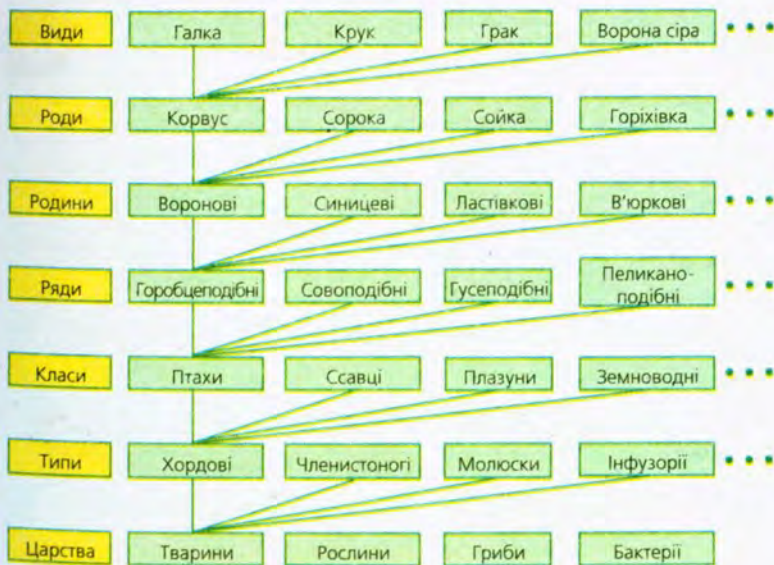
Мал. 2.3. Представники ряду Горобцеподібні: ворона сіра (а), синиця блакитна (б), ластівка міська (в), в'юрок (z), вівсянка звичайна (d)

Крім типу Хордові, учені вирізняють тип Членистоногі (павуки, комах, краби), тип Молюски (кальмари, равлики, мідії), тип Кільчасті черви (дощовий черв'як, п'явки), тип Кишковопорожнинні (актинії, коралові поліпи) і ще близько двадцяти різних типів тварин. Усі вони об'єднані в царство Тварини.

Розгляньте схему (мал. 2.4). На ній позначено близьких і далеких «родичів» галки, крука, грака і ворони сірої. Зрозуміло, що на схемі представлено лише невелику частину тварин, які є з ними спорідненими.

Отже, будь-яка тварина посідає певне місце в системі царства Тварини, інакше кажучи, має власну «систематичну адресу». У ворони сірої вона така: Царство Тварини, тип Хордові, клас Птахи, ряд Горобцеподібні, родина Воронові, рід Корвус, вид Ворона сіра.

Ми розглянули тільки основні систематичні групи тварин, або, як їх іще називають учені, систематичні категорії. У класифікації використовуються додаткові категорії (підцарства, підтипи, надкласи тощо). Наприклад, царство Тварини ділять на два підцарства: Багатоклітинні і Найпростіші (одноклітинні тварини). Надклас Риби складається з декількох класів: серед них клас Кісткові риби і клас Хрящові риби. Хочете дізнатися, які систематичні категорії і систематичні групи тварин ви вивчатимете цього року? Відкрийте сторінку підручника «Зміст» і уважно прочитайте її.



Мал. 2.4. Схема споріднених зв'язків галки, крука, грака і ворони сірої



1. У частині параграфу «Принципи класифікації» позначте три речення, які ви вважаєте ключовими для її переказу. Покажіть їх товаришу, з'ясуйте його точку зору — чи можна за вибраними реченнями переказати текст.
2. Доповніть схему:
Тип — клас — ... — ... — ... — вид.
3. За **мал. 2.4** складіть систематичну адресу крука.



1. Яке з тверджень є правильним: «Грак і крук належать до одного виду тварин» чи «Грак і крук належать до одного ряду тварин»?
2. Назвіть тварин, що належать до родини Воронові, до ряду Горобцеподібні, до класу Птахи.
3. Які класи тварин, крім класу Птахи, відносять до типу Хордові?
4. Дізнайтеся зі «Змісту», які типи тварин ви вивчатимете цього року.
5. Назвіть декілька тварин, що належать до типу Кишковопорожнинні, до типу Молюски, до типу Хордові.
6. Знайдіть серед членистоногих тварин тих, які вам добре знайомі. З'ясуйте, до якого класу вони належать.
7. Визначте типи і класи, до яких належать жаба, рак, медуза.



- Розпочніть створення банку «Наші запитання до зоологів». Сформулюйте декілька запитань, на які ви особисто хотіли б знайти відповіді, вивчаючи зоологію. Залишіть кожне на окремому аркуші й покладіть їх у теку, а ще краще створіть таку теку в комп'ютері. В міру ознайомлення із світом тварин поповнюйте свій банк і запитаннями, і відповідями на них. Дізнайтесь, які питання цікавлять вашого товариша, допомагайте один одному в пошуку відповідей.
- Разом із товаришем складіть список відомих вам тварин. Знайдіть їх фотографії. Розкажіть цікаву історію з життя цих тварин, свідком якої ви були.



ГЛАВА 1

Будова і життєдіяльність тварин

Як і всі живі організми, тварини ростуть, розвиваються, розмножуються. Умовою їх життя є обмін речовинами, а разом із ними і енергією, з навколишнім середовищем. Одні речовини надходять до організму тварини, інші виділяються.

Речовини, що надходять ззовні, потрапляють до клітин — «цеглин», із яких складається організм. У клітинах вони беруть участь у безлічі хімічних перетворень. Завдяки одним із них організм забезпечує себе енергією. У результаті інших утворюються речовини, що виконують в організмі певні завдання: деякі з них стають «матеріалом», із якого будуються самі клітини. Клітину часто порівнюють із хімічним заводом — у ній безперервно відбуваються численні реакції, за перебіг яких «відповідають» складові клітини. Усі процеси в клітині є хімічними і фізичними явищами: так, унаслідок дифузії молекули кисню ззовні потрапляють до клітин, а молекули вуглекислого газу проникають із клітин назовні.

Невтомна робота клітин забезпечує всі процеси життєдіяльності тварин. У одноклітинних тварин з цими завданнями справляються складові однієї клітини. У невеликої групи багатоклітинних їх вирішують окремі спеціалізовані клітини. У більшості багатоклітинних тварин за кожний із процесів життєдіяльності відповідають складові організму — органи. Як і органи рослини, вони утворені з різних груп спеціалізованих клітин — тканин. Зазвичай органів, завдяки яким відбувається певний процес життєдіяльності, є декілька, і вони утворюють систему.

Яким є план будови тваринної клітини, які органели входять до її складу, які завдання вирішують складові клітини? Які органи та їх системи відповідають за процеси обміну речовин між тваринами та навколишнім середовищем, за їх розмноження і розвиток, за регуляцію всіх процесів життєдіяльності, за рух тварин? Із яких тканин побудовані органи?

Непросто знайти на нашій планеті середовище, де б не мешкали тварини. І всюди вони є частиною екосистеми, що взаємодіє з іншими її елементами. Як пристосовані тварини до середовища проживання, яку роль в екосистемах вони відіграють?

Усім тваринам властива поведінка — сукупність дій, спрямованих на пошук їжі, захист від ворогів тощо. Тварини більшості видів здатні до спілкування. Які види поведінки існують у тварин? Як і навіщо вони спілкуються?

§ 3. Будова і життєдіяльність тваринної клітини

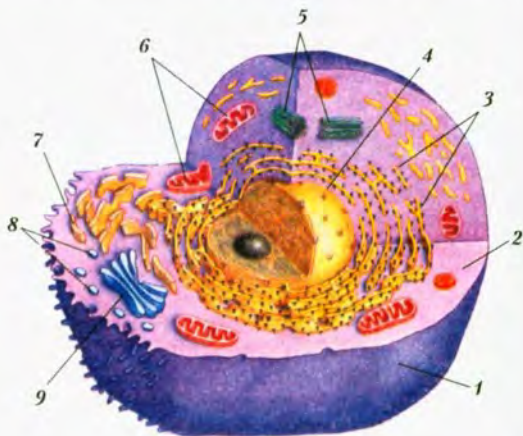
Клітини є елементарними структурними одиницями і рослинного, і тваринного організму, але в загальних планах їх будови існують відмінності. Вам уже відомо, що у тваринній клітині відсутні хлоропласти — оргanelи, які в рослинній клітині «відповідають» за автотрофне живлення. Що ще відрізняє будову тваринної клітини від рослинної? Які пристосування до гетеротрофного живлення існують у тваринній клітині? За допомогою яких оргanel вона виконує інші життєві завдання?

Оболонка клітини тварини. Важливою складовою будь-якої клітини є оболонка. Пригадаймо: оболонка рослинної клітини складається зі щільної клітинної стінки, встеленої плазматичною мембраною. У клітині тварини (**мал. 3.1**) внутрішній вміст відокремлений від навколишнього середовища лише плазматичною мембраною. Товщина мембрани становить 0,000007 мм, і цей якнайтонший бар'єр не лише відмежовує клітину від навколишнього середовища, але й забезпечує зв'язок із ним. У який спосіб?

Плазматична мембрана не є перепоною для малих молекул неорганічних речовин. Так, через усю мембрану до клітини дифундують молекули кисню і води, а з неї — молекули вуглекислого газу.

Як долають мембрану органічні молекули? Для транспорту невеликих органічних молекул у мембранах існують спеціальні канали і молекули-переносники.

З великими органічними молекулами справа складніша: щоб їх захопити, плазматична мембрана утворює впадини і вирости. Коли їх краї



Мал. 3.1. Будова клітини тварини: 1 — плазматична мембрана; 2 — цитоплазма; 3 — рибосоми; 4 — ядро; 5 — клітинний центр; 6 — мітохондрії; 7 — ендоплазматична сітка; 8 — лізосоми; 9 — апарат Гольджі



Мал. 3.2. Ендоцитоз:

- 1 — плазматична мембрана;
2 — цитоплазма;
3 — пухирець; 4 — ядро

стуляються, виникає оточення мембраною пухирець, що разом зі своїм «вантажем» опиняється всередині клітини. Цей процес називається **ендоцитозом** (мал. 3.2). У пухирцях, утворених у результаті ендоцитозу, великі органічні молекули розщеплюються на молекули такого розміру, що здатні подолати мембрану. Ці невеликі молекули проникають до внутрішнього вмісту клітини за допомогою молекул-переносників або через канали в мембрані, що оточує пухирець.

Так за участю плазматичної мембрани відбувається гетеротрофне живлення клітини тварини.

За допомогою мембранних пухирців речовини можуть виділятися із клітини. Навколо їх молекул утворюється пухирець, який рухається до плазматичної мембрани. Коли з нею зливається мембрана пухирця,

його «вантаж» опиняється за межами клітини (мал. 3.3). Цей процес називається **екзоцитозом**.

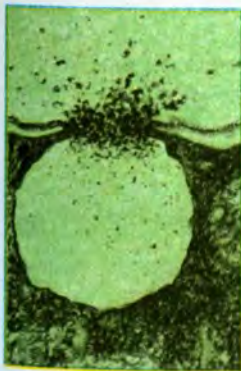
Функція плазматичної мембрани не обмежується транспортом речовин. Ця складова клітини здатна «сприймати» зміни навколишнього середовища, вона бере участь у деяких хімічних реакціях, що відбуваються в клітині.

Внутрішній вміст тваринної клітини — це цитоплазма з численними органелами і ядро (мал. 3.1). Майже всі вони є і в рослинній клітині. Проте у тваринній клітині ви не знайдете не тільки пластид, але й вакуолей із клітинним соком.

Цитоплазма на 80–90 % складається з води, решта — це молекули та іони різних органічних та неорганічних сполук. Цитоплазма схожа на густий кисіль, де постійно відбуваються хімічні реакції: одні речовини розщеплюються, інші утворюються. Цитоплазма постійно рухається, тому весь час переміщуються і деякі органели, що в ній розташовані. У цитоплазмі містяться різні тимчасові утворення: крапельки жиру, білкові глобули (кульки), глікоген (речовина, у вигляді якої запасається глюкоза в організмах тварин).

Більшість хімічних реакцій «розподілена» між органелами клітини. У **рибосомах** відбувається синтез білків. Деякі з білків потрапляють в **ендоплазматичну сітку** і транспортуються по ній до різних частин клітини. В ендоплазматичній сітці також проходять хімічні реакції, тому, переміщуючись по ній, білки видозмінюються.

Унаслідок хімічних перетворень в **апараті Гольджі** молекули певних речовин упаковуються в спеціальні пухирці: саме за їх допомогою ці речовини виводяться з клітини. Апарат Гольджі «виготовляє»




Мал. 3.3. Екзоцитоз

також і **лізосоми**. Ці органели необхідні клітині для розщеплення органічних молекул.


Як і в рослин, у тварин дихання відбувається за участю **мітохондрій**. Саме в них проходять хімічні реакції, що забезпечують клітину енергією. Один із реагентів у них — кисень, а продуктами цих реакцій є вода і вуглекислий газ, що виділяється з клітини.

Як і в рослинній клітині, за здійснення програми життєдіяльності тваринної клітини відповідає ядро. У ньому зберігаються довгі (до 1 мм) молекули речовини, у якій закодована «програма життя» організму. Щоб займати менше місця, ці довгі молекули згортаються декілька разів і утворюють хромосоми. Коли клітина ділиться, хромосоми мають бути розподілені між дочірніми клітинами так, щоб кожна з них отримала від материнської клітини цілісну «програму життя». Тому перед поділом клітини кількість хромосом подвоюється. За те, щоб кожна дочірня клітина отримала під час розподілу повний набір хромосом, відповідає **клітинний центр**. Це єдина органела тваринної клітини, яка відсутня в рослинній клітині.



1. Знайдіть помилку у твердженнях:
«Оболонка тваринної клітини складається не лише з плазматичної мембрани, а й із щільної клітинної стінки».
«Малі молекули неорганічних речовин і невеликі органічні молекули дифундують крізь мембрану».
2. За допомогою ключових слів продовжіть план опису екзоцитозу:
Впадини і вирости — ... — ... — переносники і канали.
3. Порівняйте **мал. 3.2** і **3.3**. Знайдіть у тексті пояснення того, чим екзоцитоз відрізняється від ендоцитозу.
4.  **Попрацюйте разом із товаришем.** Нехай один із вас знайде на **мал. 3.1** складові внутрішнього вмісту тваринної клітини, а другий у тексті — опис функцій, які вони виконують.
Виконали всі завдання? Тоді перечитайте запитання, наведені на початку параграфа, і визначте, чи знайшли ви на них відповіді.



1. Як відбувається газообмін у тваринній клітині?
2. У які способи може здійснюватися гетеротрофне живлення клітини?
3. Назвіть усі відмінності між рослинною і тваринною клітиною.
4. Мітохондрії називають «енергетичними станціями» клітини. Які речовини є «сировиною» для їх роботи, яка речовина — «відходом»?
5. Поясніть, чому кількість хромосом перед поділом клітини подвоюється.
6.  Перекладіть терміни «ендоцитоз» та «екзоцитоз» українською мовою (частка «ендо-» у перекладі з грецької означає «всередину», частка «екзо-» — «назовні»).

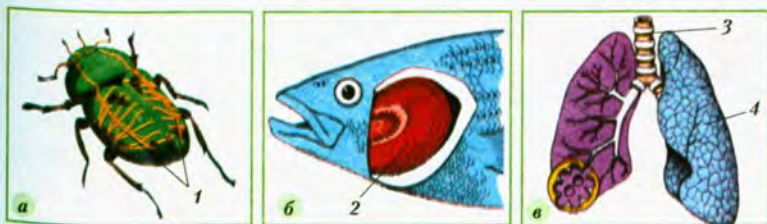
7. Що станеться з тваринною клітиною, якщо з неї видалити ядро?
8. Разом із товаришем складіть тест із п'яти завдань до параграфа «Будова і життєдіяльність тваринної клітини». Проведіть у класі конкурс на кращий тест.

§ 4. Процеси життєдіяльності і системи органів тварин

У всіх видів тварин є пристосування, завдяки яким організми дихають, живляться, виділяють шкідливі речовини тощо. У більшості багатоклітинних тварин — це органи, що утворюють системи. У царстві Тварини ми знайдемо більше 1 млн видів багатоклітинних, але такої кількості різних органів немає. У природі існує лише декілька загальних планів, за якими «сконструйовані» органи і їх системи. Невеликі відмінності цих планів, а також різні варіанти їх поєднання і зумовлюють різноманітність тваринного світу. Якими є загальні плани будови органів і їх систем у тварин, як за їх допомогою здійснюються процеси життєдіяльності?

Дихання і газообмін у тварин. Як і в рослин, у тварин кисень бере участь у хімічних реакціях, що забезпечують організм енергією (див. § 3). Цей процес учені і називають диханням. Дихання неможливе без газообміну: кисень має надійти до організму, а вуглекислий газ, що утворився під час дихання, має бути видалений. Основу газообміну в будь-якої тварини становить відоме вам фізичне явище дифузії. Існують тварини, наприклад актинія, дощовий черв'як, у яких покриви тіла не перешкоджають дифузії газів, тому в них вся поверхня тіла і є поверхнею газообміну. Але в багатьох тварин покриви унеможливають дифузії кисню ззовні та вуглекислого газу назовні. Тому для газообміну в них існують спеціальні органи.

У комах це **трахеї** (мал. 4.1 а) — тоненькі трубочки, які розгалужуються всередині організму і відкриваються назовні маленькими отворами. Крізь їх стінки і дифундують гази всередині тіла тварини. У раків і риб органами дихання (газообміну) є **зябра** (мал. 4.1 б). Поверхня



Мал. 4.1. Дихальні системи комах (а), риб (б), ссавця (в): 1 — трахеї; 2 — зябра; 3 — дихальні шляхи; 4 — легені

газообміну в зябрах складається з безлічі тонесеньких «пелюсток», що постійно омиваються водою. Через ці «пелюстки» розчинений у воді кисень проникає до організму риби, а вуглекислий газ видаляється.

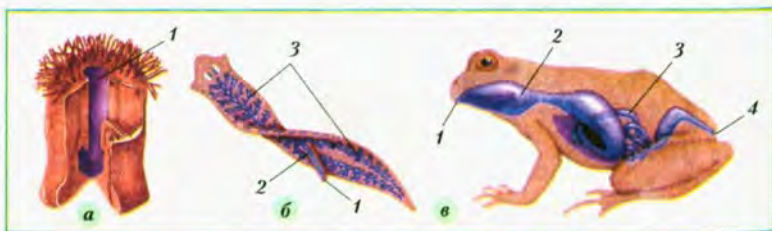
У павуків, ящірок, птахів, китів, собак за газообмін відповідає дихальна система, утворена **легенями і дихальними шляхами** (мал. 4.1 в). Легені ссавців складаються з безлічі маленьких пухирців — альвеол. Їх тоненькі оболонки є поверхнями, крізь які відбувається газообмін. Дихальні шляхи — це розгалужене «дерево» трубок і трубочок, по яких повітря від ніздрей надходить аж до альвеол.

І хоча дихальні системи комах, риб, птахів, ссавців, із якими ви ознайомилися, не схожі, у їх будові ви помітите одну й ту саму «хитрість», до якої вдалася природа. Усі ці системи влаштовані так, що поверхня, крізь яку відбувається газообмін, є дуже великою — значно більшою за площу поверхні тіл тварин, яким ці дихальні системи належать.

Живлення тварин. Їжа тварин складається переважно з органічних молекул великих розмірів. Такі молекули не можуть проникнути в клітину, тому їх потрібно розщепити на менші молекули — так звані поживні речовини. Цей процес називається травленням. У одноклітинних тварин травлення відбувається в пухирцях, що утворюються під час ендоцитозу. Більшість багатоклітинних тварин для перетравлення їжі має травну систему.

За яким загальним планом побудована **травна система**? У будь-якої тварини вона поєднана з навколишнім середовищем ротовим отвором, за яким іде порожнина, де, власне, і відбувається травлення. У стінці цієї порожнини містяться спеціальні клітини, які виділяють у неї речовини, що сприяють травленню.

У актинії цю порожнину називають **кишковою порожниною** (мал. 4.2 а). У плоского черв'яка планарії за ротом розташований невеликий відділ кишкової порожнини — **глотка**, сама ж порожнина розгалужена на безліч «рукавів», її називають **кишечником** (мал. 4.2 б). І в актинії, і в планарії рот є єдиним отвором, через який їжа надходить до кишкової порожнини, через нього ж видаляються назовні неперетравлені залишки їжі. Таку травну систему називають **ненаскрізною**.



Мал. 4.2. Кишкова порожнина актинії (а) і травні системи планарії (б), жаби (в): 1 — ротовий отвір; 2 — глотка; 3 — кишечник; 4 — анальний отвір

У дощових черв'їв, жаб, ящірок, риб, птахів, собак, людини порожнина, у якій відбувається травлення, нагадує трубку (мал. 4.2 в). Вона розділена на відділи, що відповідають за певні етапи травлення. Частина трубки, де травлення закінчується і поживні речовини активно надходять до клітин її стінок, являє собою кишечник. Ця травна система закінчується **анальним отвором**, через нього видаляються неперетравлені рештки їжі. Травну систему такого типу називають **наскрізною**.

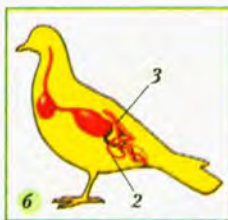
Виділення у тварин. Продуктами хімічних реакцій у клітинах тварини є не тільки потрібні організму речовини, але й шкідливі для нього речовини, яких необхідно позбутися. У деяких тварин, наприклад активній, усі ці речовини виділяються через поверхню тіла. У більшості тварин вуглекислий газ видаляється за допомогою дихальної системи, а для виведення інших шкідливих речовин є спеціальні органи виділення. Так, у комах це завдання виконують **мальпігієві судини** (мал. 4.3 а) — замкнені з одного кінця тоненькі трубочки. Стінки цих судин відіграють роль фільтрів, що відбирають із рідини, яка міститься в організмі комах, шкідливі речовини. З мальпігієвих судин ці речовини потрапляють до кишечника, а звідти виводяться назовні.

У птахів і собак для «відбору» шкідливих речовин із крові пристосовані **нирки** (мал. 4.3 б), у них утворюється сеча. У тварин існують різні способи її видалення з організму, про них ви дізнаєтеся пізніше.

Транспорт речовин. Як потрапляють до кожної клітини багатоклітинного організму кисень і поживні речовини? Як з усіх клітин організму вуглекислий газ доставляється до поверхонь газообміну, а інші шкідливі речовини — до органів виділення?

Існують тварини, у яких молекули речовин переміщуються лише від клітини до клітини. Учені підраховали, що в такий спосіб навіть невеликі молекули кисню, подолавши покрити тіла, можуть переміститися всередину організму на відстань, що не перевищує 1 мм. Тому такий спосіб розповсюдження речовин властивий лише невеличким за розміром тваринам, таким як, наприклад, планарія.

Навіть дощовому черв'яку з діаметром тіла 5–7 мм такого виду транспорту недостатньо. У нього, як і в більшості тварин, речовини переміщуються в організмі у складі спеціальної рідини — **крові**, що циркулює всередині організму.



Мал. 4.3. Видільні системи комах (а), птаха (б):
1 — мальпігієві судини; 2 — кишечник;
3 — нирка



Мал. 4.4. Кровоносна система риби (а), комахи (б): 1 — судини; 2 — серце

В одних тварин (жаба, короп, горобець, слон) кров рухається лише по судинах, а змушують її переміщуватися скорочення серця і стінок судин. Така **кровоносна система** називається **замкненою** (мал. 4.4 а). Розгалужені судини сягають будь-якої частини тіла тварини. Через клітини стінок найтонших судин і відбувається обмін речовинами між кров'ю і всіма клітинами організму. В інших тварин (комах, павуків, равликів) кровоносна система **незамкнена** (мал. 4.4 б). Кров (її називають гемолімфою) лише деякий час рухається судинами, а потім виливається з них у порожнину тіла і омиває клітини.

Рух. У більшості багатоклітинних тварин пристосуванням до руху є **опорно-рухова система**. У дощового черв'яка вона складається з декількох шарів м'язів, прикріплених до покривів тіла, і їх опори — рідини, що міститься в порожнині тіла.

Опорно-рухова система може складатися з твердого **скелета** і **м'язів**, прикріплених до нього. Скелет може бути зовнішнім, як у раків або павуків (мал. 4.5 а), але може бути і внутрішнім, як у ящірки, жаби, акули, зайця, горбця (мал. 4.5 б).

Регуляція процесів життєдіяльності. Щоб задовольняти потреби в їжі і кисні, тварини мають постійно відповідати на зміни, що відбуваються як у зовнішньому середовищі, так і всередині їх організмів. За здатність сприймати ці зміни і реагувати на них у тварин відповідають **органи чуття** і **нервова система**, яка з ними пов'язана. Що складніший спосіб життя тварини, то складніша її нервова система.

В організмі тварини робота однієї системи органів пов'язана з роботою всіх інших. Координація їх діяльності є також завданням нервової



Мал. 4.5. Скелети: зовнішній — у рака (а), внутрішній — у риби (б)

системи. Так, органи дихання мають забезпечувати доставку кисню з тією швидкістю, з якою він витрачається. Якщо тварина активно рухається, працюють її м'язи і витрачається багато енергії. Отже, їй кисню їй потрібно більше, а тому дихання тварини стає частішим. Забезпечує зв'язок між органами руху і органами дихання нервова система.

Зрозуміло, є у тварин і спеціальні органи — пристосування до розмноження. Про ці органи і процес розмноження ви дізнаєтесь з наступних параграфів.



1. Щоб зорієнтуватися в загальних планах будови органів і їх систем, корисно заповнити таблицю, яка наведена нижче. Зробіть це якнайдетальніше.

Процес життєдіяльності	Органи, системи органів тварин	Приклади тварин

2. Знайдіть відповіді в тексті на такі запитання:

- які спільні властивості є в органів дихання комах, коропа, ката;
- чому всім тваринам властиве травлення, які типи травних систем існують;
- якою є функція крові, чи у всіх тварин існує кров;
- що різнить кровоносні системи собаки і павука;
- у чому полягає подібність опорно-рухової системи рака і собаки;
- як координується робота органів руху і органів дихання?

3. Задайте товаришу три запитання щодо планів будови та роботи систем органів тварини, перевірте його відповіді за текстом параграфа.



1. Чи є органи в одноклітинних тварин?
2. Як відбувається газообмін у дощового черв'яка? у мухи? у ката?
3. Чим різняться травні системи актинії і собаки?
4. Якою є функція нирок у видільній системі дельфіна?
5. Як поживні речовини доставляються до клітин м'язів орла? павука?
6. Яка система координує роботу всіх інших систем органів тварини?
7. Назвіть головну відмінність у будові опорно-рухової системи рака і курки.
8. Чи є переваги наскрізної травної системи порівняно з ненаскрізною? Відповідь аргументуйте.

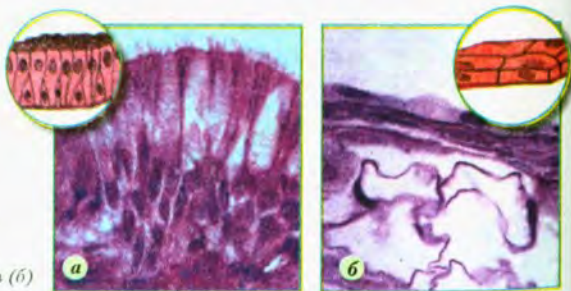
§ 5. Тканини організму тварини

У складі багатоклітинних організмів клітини отримують певну «професію» — спеціалізуються. Вивчаючи біологію в 7 класі, ви дізналися, що групи подібних за будовою спеціалізованих клітин разом із міжклітинною речовиною утворюють тканини. З тканин декількох типів і складаються всі органи тварини. Які типи тканин існують у тварин? Чи залежить будова тканини від функції органа, до складу якого вона входить? Із яких тканин утворені різні органи?

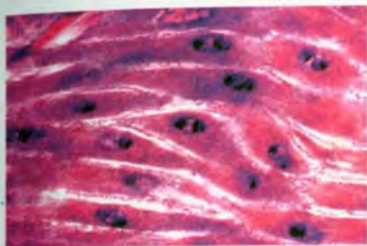
Епітеліальна тканина, або епітелій, майже не містить міжклітинної речовини і складається з шарів клітин, які щільно прилягають одна до одної. Саме тому з епітелію утворені покриви багатоклітинних тварин. Клітини зовнішнього епітеліального шару можуть виділяти слиз (як у черв'яків, риб), щільну речовину хітин (як у раків, комах). До складу покривного епітелію можуть входити кілька шарів клітин, що омертвіли й ороговіли (як у змії, горобців, бегемотів, людини). Зрозуміло, що тканина з такими властивостями є надійним захистом організму.

Але з епітелію складаються не тільки покриви — з нього утворені внутрішні поверхні органів. Будова клітин таких епітеліальних тканин залежить від функції органа (мал. 5.1). Так, клітини епітелію порожнини носа багатьох ссавців, наприклад kota, собаки, людини, оснащені безліччю війок, що затримують пилинки, які разом із повітрям потрапляють до носа. А в легенях війки тільки б заважали газообміну, тому тут епітеліальні клітини «голі». Клітини епітелію, що вистилає внутрішню поверхню кишечника, мають вирости — ворсинки. Вони збільшують площу, через яку відбувається транспорт поживних речовин до клітин.

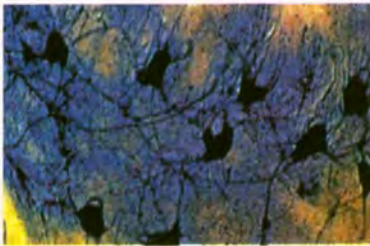
М'язова тканина (мал. 5.2) забезпечує різні види рухів тварини. Її клітини мають подовжену форму, вони здатні скорочуватися, зменшуючи довжину і потовщуючись. Спостерігаючи за стрибком кішки або помахом крила голуба, ми маємо розуміти, що ці рухи є наслідком робо-



Мал. 5.1. Епітеліальні тканини носової порожнини (а) і легень (б)



Мал. 5.2. М'язова тканина



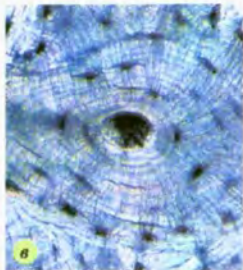
Мал. 5.3. Нервова тканина

ти м'язової тканини. Ця робота вимагає великих витрат енергії, тому в клітинах м'язової тканини міститься багато мітохондрій.

Нервова тканина складається з **нейронів** — клітин із безліччю відростків (мал. 5.3). Завдяки нейронам організм може сприймати впливи навколишнього середовища і зміни власного стану й реагувати на них. Сигналом, який виникає в нейроні у відповідь на дію середовища, є слабкий електричний струм. Він розповсюджується ланцюгом нейронів, з'єднаних між собою відростками. До складу нервової тканини входять й інші клітини, які допомагають нейронам виконувати їх функцію.

Сполучна тканина. У багатьох видів тварин вона міститься під епітелієм, що покриває тіло. Разом із епітелієм ця тканина утворює шкіру і сполучає епітелій із м'язовою тканиною (мал. 5.4 а). До сполучної тканини відносять і кров (мал. 5.4 б). Зрозуміло, чому: кров сполучає між собою всі інші тканини, завдяки чому й відбувається обмін речовинами всередині організму. І хрящі, і зв'язки, і сухожилля утворені за допомогою сполучної тканини. З цієї тканини складаються і кістки (мал. 5.4 в).

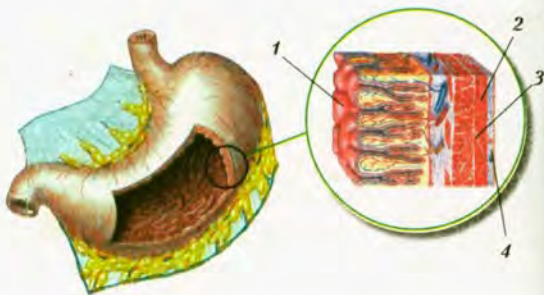
Отже, існує декілька видів сполучної тканини, що різняться між собою за функціями і за будовою. Усі вони мають спільну ознаку — у сполучних тканинах міститься багато міжклітинної речовини. Її склад обумовлений тією функцією, яку виконує тканина. Так, у кістковій тканині



Мал. 5.4. Сполучні тканини: сполучна тканина шкіри (а), кров (б), кісткова тканина (в)

Мал. 5.5. Шлунок складається з тканин кількох типів:

- 1 — епітеліальна;
- 2 — м'язова;
- 3 — нервова;
- 4 — сполучна



міжклітинна речовина тверда, адже ця тканина є основою опорної системи тварин. Міжклітинна речовина сполучної тканини, яка входить до складу шкіри, містить певні органічні речовини, що додають їй еластичності й пружності. А ось міжклітинна речовина крові рідка — ця тканина має легко переміщуватися організмом.

Тканини у складі органів. Отже, в організмі тварини налічується чотири типи тканин: епітеліальна, м'язова, нервова та сполучна тканини. Саме з такого «набору» тканин сформовані органи, що відповідають за виконання всіх функцій організму. Кожен із органів складається з тканин кількох типів. Шлунок — з епітеліальної, м'язової, нервової і сполучної (мал. 5.5), серце також утворене всіма цими типами тканин, а ось у печінці м'язової тканини немає. Пояснити це легко. М'язова тканина є у складі тих внутрішніх органів, які забезпечують рухи рідин. Завдяки скороченню м'язів шлунка їжа змішується і просувається до кишечника, серце, скорочуючись, штовхає кров і примушує її циркулювати по організму. А функція печінки не пов'язана з рухом: завдання її клітин — забезпечувати нормальний перебіг величезної кількості хімічних реакцій, життєво необхідних тварині.

Організми майже всіх багатоклітинних тварин мають складну багаторівневу будову. «Одиницею» їх будови є клітини, що спеціалізуються. Групи спеціалізованих клітин входять до складу тканин. Сполучення тканин різних типів формують органи, з органів утворюються системи органів.



1. Звертаючись до тексту, складіть до кожної з його частин по два-три запитання за зразком:

Епітелій:

- 1). У чому полягають особливості епітелію?
- 2). Які функції виконує епітелій в організмі?
- 3). Чим і чому епітелій порожнини носа відрізняється від епітелію легенів?

2. Працюючи по черзі, задайте один одному запитання, які ви склали. Перевірте, чи правильно відповів товариш на ваші запитання.



3. За мал. 5.1–5.4 перевірте чи може ваш товариш розпізнати типи тканин тваринного організму.
4. Знайдіть у тексті пояснення того, чому різні органи можуть складатися з одних і тих самих тканин. Розкажіть батькам, чому у складі печінки відсутня м'язова тканина.



1. Чому епітелій практично не містить міжклітинної речовини?
2. Поясніть, чому клітини епітелію легенів і носової порожнини відрізняються за формою.
3. Яку роль виконують численні відростки нейронів?
4. У яких органах kota є сполучні тканини? Які функції вони виконують?
5. Яка особливість будови сполучної тканини обумовлює твердість кісток тварини?
6. У клітинах м'язової тканини міститься багато мітохондрій і глікогену. Як пояснити його накопичення в цих клітинах?
7. У тюленів навколо нирок і під шкірою розташовується безліч клітин неправильної форми, заповнених жиром. До якої з груп належить ця тканина? Яку функцію виконує?

§ 6. Розмноження і розвиток тварин

Хоч би скільки тривало життя окремої особини — декілька годин, як в інфузорії, чи до 100 років, як у черепахи, — у часі воно завжди обмежене. Проте й інфузорії, і черепахи, як і безліч інших тварин, завдяки здатності до розмноження, існують на Землі багато мільйонів років. У які способи відтворюють тварини подібних до себе? З яких етапів складається життя будь-якої окремої особини тварини?



Мал. 6.1. Брунькування гідри

У тварин, як і в рослин, існує два основні типи розмноження — нестатеве і статеве.

При нестатевому розмноженні одноклітинних тварин нові організми утворюються внаслідок поділу клітини.

Серед багатоклітинних існують такі, що розмножуються **брунькуванням**. Прикладом тварини, яка може розмножуватися в такий спосіб, є невеличка прісноводна гідра. На її тілі виникає випинання — брунька (мал. 6.1), де відбувається інтенсивний поділ клітин. Брунька росте, і з часом на її вільному кінці формуються щупальця, проривається рот. Маленька гідра відділяється від материнського організму і починає самостійне життя.

Статеве розмноження. Більшість видів багатоклітинних тварин розмножується у статевий спосіб.

Зазвичай при статевому розмноженні новий організм формується із **зиготи** — клітини, що утворилася внаслідок злиття чоловічих і жіночих гамет (сперматозоїда і яйцеклітини). Сперматозоїди — це невеличкі клітини, що пересуваються за допомогою джгутиків. Яйцеклітини значно більші від сперматозоїдів і не можуть активно пересуватися, але вони містять великий запас поживних речовин. Процес злиття сперматозоїда і яйцеклітини, результатом якого є утворення зиготи, називають **заплідненням**.

Для утворення гамет в організмах майже всіх багатоклітинних тварин є спеціальні статеві органи: так, сперматозоїди формуються в сім'яниках, яйцеклітини — в яєчниках. Тварин, у яких чоловічі гамети утворюються в організмах одних особин (самців), а жіночі — в організмах інших (самок), називають **різностатевими**. Багато відомих вам тварин є різностатевими: раки, павуки, комахи, жаби, змії. Різностатевими є всі ссавці.

У тваринному світі існують організми, побудовані за принципом «два в одному». Це **гермафродити**, у яких і чоловічі, і жіночі гамети утворюються в одному організмі. Прикладом такої тварини є дощовий черв'як — одна його особина має одночасно статеві органи і самки, і самця.

І в різностатевих організмів, і в гермафродитів запліднення відбувається одним із двох способів: поза організмом або всередині нього. Якщо гамети зливаються в зовнішньому середовищі, таке запліднення називають **зовнішнім**, якщо всередині організму — **внутрішнім**. У різностатевих тварин внутрішнє запліднення завжди відбувається в тілі самки.

Як відбувається зовнішнє запліднення? Жаби — тварини різностатеві. Самка через статеві протоки виводить яйцеклітини (у жаби їх називають ікринками) у воду. Ікринки жаби добре видно навіть неозброєним оком. Самець виділяє на них сім'яну рідину, що містить сперматозоїди. У воді і відбувається запліднення — сперматозоїд зливається з яйцеклітиною, утворюючи зиготу.

Зигота ділиться навпіл, багаторазово діляться і утворені клітини. Кількість клітин зростає, вони спеціалізуються і формують тканини та органи. Так росте і розвивається зародок жаби. Через деякий час новий організм, готовий до самостійного життя, розриває оболонку ікринки, і у воду виходить личинка жаби — пуголовок.

При внутрішньому заплідненні самець вводить сім'яну рідину всередину організму самки через відповідний отвір в її тілі. Гамети зливаються в спеціальних статевих органах, де й утворюється зигота. Прикладом тварин із внутрішнім заплідненням є деякі черви, комахи, плазуни, птахи, ссавці.

При внутрішньому заплідненні можливі два варіанти розвитку зародка. Так, у черепах і птахів зародок, що формується у статевій системі самки, оточується поживними речовинами і покривається кількома



Мал. 6.2. Черепаха відкладає яйця (а), і через 100 днів їх залишають маленькі черепахи (б).

оболонками. Утворюється яйце, яке виводиться з організму самки. У яйці формування нової особини тварини триває. Настає час, і тварина, яка вже може жити самостійно, руйнує зсередини оболонку яйця і виходить назовні (мал. 6.2).

У більшості ссавців зародок розвивається всередині тіла самки в статевому органі — матці. Такий варіант розвитку називають **внутрішньо-утробним**. Коли організм нової особини стає здатним до самостійного дихання і живлення, відбуваються пологи — зі статевих шляхів самки назовні виходить дитинча.

Індивідуальний розвиток. У тварин, які розмножуються статевим шляхом, період від запліднення яйцеклітини до кінця життя особини називають індивідуальним розвитком, або **онтогенезом**.

Яким є індивідуальний розвиток (онтогенез) вже знайомої вам жаби (мал. 6.3)? Розглядаючи її личинки, можна й не здогадатися, чиє це



Мал. 6.3. Розвиток жаби: запліднені ікринки (а), стадії розвитку пуголовка (б), (в), молода жаба (г)



Мал. 6.4. Новонароджене кошеня схоже на мати

потомство. Пуголовок дуже мало нагадує жабку, він схожий на маленьку рибку: і хвіст у нього є, і дихає він зябрами. Проте з часом з ним відбуваються дивні перетворення. Спочатку розвиваються задні, а потім і передні кінцівки. Хвіст поступово зникає — його «з'їдають» шляхом ендоцитозу спеціальні клітини, що містяться в організмі пуголка. Пуголовок дедалі частіше піднімається на поверхню води, щоб вдихнути повітря, адже в нього з'являються легені. Два-три місяці — і пуголовок виходить на берег маленькою жабкою.

Через три роки жабка стане дорослою, тобто здатною до розмноження. Такий тип індивідуального розвитку тварин називають **непрямим**, або **розвитком з перетвореннями**. Ще одна назва цього типу розвитку — **метаморфоз**.

Метаморфоз характерний для багатьох тварин. Так, із яєць метеликів з'являються личинки — гусениці, що перетворюються на лялечок. А з них з часом виходять метелики.

Щойно народжений ссавець, наприклад кошеня, зовні мало відрізняється від дорослої кішки (мал. 6.4). Маленькі прісноводні раченята, що вилупилися з яєць, також нагадують своїх батьків-раків. Тип розвитку, характерний для тварин, у яких дитинчата з'являються на світ схожими на дорослих особин, називають **прямим**, або **розвитком без перетворення**.

Життєвий цикл. Простежимо, з яких етапів може складатися розвиток тварин у ланці «предок — нащадок». Дорослі організми продукують гамети. Зливаючись, гамети утворюють зиготу, з якої формується зародок нового покоління тварини. Із зародка розвивається тварина — нащадок, самостійне життя якої може розпочинатися зі стадії личинки. Метаморфоз личинки приводить до появи нової дорослої особини* — такої, що здатна утворити гамети. Щоб уявити собі, що має відбутися далі, достатньо побудувати ще одну ланку «предок — нащадок» — таку саму, про яку вже йшлося.

Період між однаковими етапами в індивідуальному розвитку предків і нащадків у послідовності поколінь тварин називається **життєвим циклом**. Наведений життєвий цикл характерний для жаби, метелика — тварин, що розвиваються з перетворенням. Життєвий цикл тварин, у яких метаморфоз відсутній, більш простий, ви можете описати його самі.

1. Уточніть за текстом, який із способів нестатевого розмноження характерний для одноклітинних тварин, а який для багатоклітинних.



2. Ознайомтеся з особливостями статевого розмноження. Знайдіть у тексті:
 - з чого починається життя нового організму при статевому розмноженні;
 - опис ознаки, за якою різностатеві тварини відрізняються від гермафродитів;
 - які види запліднення існують у тварин.
3. За допомогою ключових слів складіть план повідомлення «Способи розмноження тварин». З'ясуйте, чи зможе ваш товариш скористуватися вашим планом.
4. У тексті наведено приклади різних типів онтогенезу тварин.
 - Доповніть опис послідовності перетворень, характерних для метаморфозу жаби.
 - Зигота (запліднена ікринка) — ... — ... — молода жаба.
 - Наведіть власний приклад прямого розвитку тварини.
5. Складіть опис життєвого циклу жаби, починаючи зі стадії личинки.
Личинка — ...



1. Наведіть приклади організмів, що розмножуються поділом; що розмножуються брунькуванням.
2. Чи є правильним твердження: «Самець дощового черв'яка зовні не відрізняється від самки».
3. Перелічіть біологічні терміни, необхідні для того, щоб розповісти про статеве розмноження.
4. У які способи може розвиватися зародок при внутрішньому заплідненні?
5. Знайдіть спільні риси в розмноженні рослин і тварин.
6. Чим різняться між собою життєві цикли собаки і метелика?

§ 7. Середовища проживання тварин.

Тварини як компонент екосистеми

Представники царства Тварини опанували майже всі середовища нашої планети — серед них є і «любителі» водного середовища, і ті, що віддають перевагу наземно-повітряному середовищу, й такі, що оселилися в ґрунті. Які ознаки, важливі для життя тварин, характерні для їх середовищ проживання? Як пристосовані тварини до «своїх» середовищ проживання?

Середовища проживання. Середовища проживання можна порівнювати за багатьма ознаками. Назвемо деякі з тих, що важливі для життя тварин.

Від густини середовища залежать способи руху, вона визначає і особливості будови тварин. Температура середовища певною мірою впливає на температуру організму тварини, цей вплив може призвести до



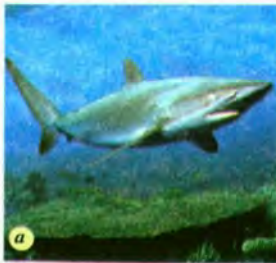
його перегріву або переохолодження. Від зволоженості середовища залежить збереження вмісту води в організмі тварини. З освітленістю і прозорістю середовища, з його звукопровідністю пов'язані способи орієнтування тварин у зовнішньому світі. За всіма переліченими ознаками водне, наземно-повітряне середовище і ґрунт суттєво різняться між собою.

Прийняття до середовища проживання. Як пристосовані тварини до особливостей середовищ, де вони мешкають?

Водне середовище (мал. 7.1). Внаслідок високої густини води на тіло, що в ній рухається, діє велика сила опору. Полегшує рух водних тварин, зменшуючи опір середовища, обтічна форма тіла і слиз, який виділяють їх покриви. До пересування у воді пристосовані і подібні до лопатей кінцівки багатьох видів водних тварин.

У тварин, що переміщуються в товщі води, густина тіла внаслідок накопичень жиру, наявності міхура, наповненого газами, наближена до густини води. Силу тяжіння, яка діє на них, урівноважує виштовхуюча сила: вода є своєрідною подушкою, що «підпирає» тіла цих тварин. Отже, для підтримки внутрішніх органів їм не потрібна потужна опорна система: зазвичай скелет становить невелику частку маси тіла тварини або зовсім відсутній.

У водному середовищі, як правило, не існує небезпеки втрати води організмом тварини. Тому в багатьох водних тварин покриви тіла тонкі (медузи, черви, одноклітинні). Газообмін у них відбувається через усю поверхню тіла. У водних тварин зі щільнішими покривами за газообмін відповідають органи дихання. У риб це зябра, поверхня газообміну яких постійно омивається потоком води. Він постачає кисень і виносить вуглекислий газ, що виділився. Водні ссавці (дельфіни, кити) дихають за допомогою легенів, і за кожною порцією кисню їм доводиться виринати на поверхню.



Мал. 7.1. Мешканці водного середовища: акула (а), медуза (б), дельфін (в)



Мал. 7.2. Тварини, що освоїли наземно-повітряне середовище: бджола (а), ящірка (б), тигр (в)

Наземно-повітряне середовище (мал. 7.2). Сама назва цього середовища свідчить про його неоднорідність. Серед його мешканців є такі, що пристосовані лише до наземного переміщення — вони плазують, бігають, стрибають, лазять, опираючись на земну поверхню або на рослини. Інші тварини можуть пересуватися і в повітрі — літати. Тому органи руху в мешканців наземно-повітряного середовища різноманітні. Так, вуж пересувається по землі завдяки роботі м'язів тулуба, пантера, кінь, мавпа використовують для цього всі чотири кінцівки, павук — вісім, а голуб і орел — тільки дві задні. У голуба і орла передні кінцівки — крила — пристосовані для польоту.

Вода — життєво важлива складова організму тварини. Для мешканців наземно-повітряного середовища є проблемою затримання її в організмі. Уберегтися від висихання їм допомагають щільні покриви тіла: це хітиновий покрив у комах, луска в ящірок, раковини в наземних молюсків, щільна шкіра у ссавців. Органи дихання наземних тварин «сховані» в середину тіла — це запобігає випаровуванню води через їх тонкі поверхні.

Наземні тварини помірних широт вимушені пристосовуватися до значних коливань температури в їх середовищі проживання. Від спеки тварини рятуються в нірках, у тіні дерев. Ссавці охолоджують своє тіло, випаровуючи воду через епітелій ротової порожнини (собака) або під час потіння (людина). З наближенням холодів шерсть звірів густішає, вони накопичують під шкірою запаси жиру. З настанням зими деякі з них, наприклад бабаки і їжаки, впадають у сплячку, що допомагає їм пережити зимову нестачу їжі. Рятуючись від зимового голоду, деякі птахи (журавлі, шпакі) відлітають до теплих країв.

Грунт як середовище проживання (мал. 7.3). Коливання температури в ґрунті невеликі, у ньому достатньо органічних речовин (коріння рослин, інші організми), проміжки між його частинками заповнені водою і повітрям. Проте вміст кисню в ньому значно менший, ніж у наземно-повітряному середовищі, а вуглекислого газу набагато більше. Ґрунт дуже щільний, і пересуватися в ньому складно. Тому в цьому

Мал. 7.3.
Дощовий
черв'як (а)
і кріт (б)

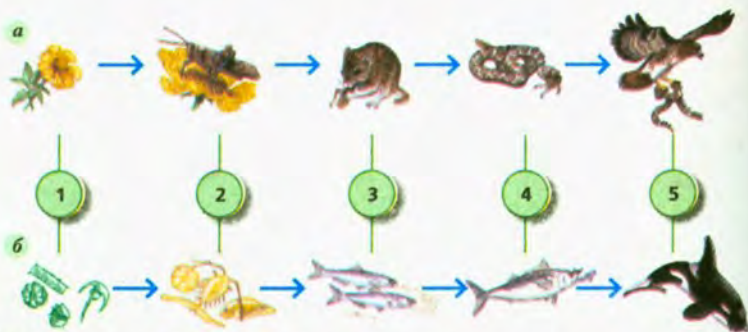


середовищі переважають одноклітинні і дрібні багатоклітинні тварини, у яких газообмін відбувається через усю поверхню тіла. Видів тварин, що дихають легеньми, у ґрунті мало (кроти, польові миші).

У кротів кінцівки пристосовані для риття ходів і нірок, а дощовий черв'як просто «проїдає» ходи в ґрунті.

Середовище проживання — інший організм. Нестача кисню є проблемою й для тварин-симбіонтів. Тому в деяких червів-паразитів хімічні реакції, що забезпечують тварину енергією, відбуваються без участі кисню. Але «енергетичний ефект» таких реакцій невисокий, тому й тварини не виявляють великої активності. Та й куди їм поспішати? Мешканцям чужого організму їжі завжди достатньо. Черв'якам-паразитам важливо лише міцно закріпитися на місці проживання. Тому багато з них мають гачки, шипики, присоски, за допомогою яких прикріплюються до тканин організму хазяїна.

Взаємодія між тваринами та іншими компонентами екосистеми. Хоч би де мешкала тварина, її життя неможливе без інших організмів, адже тварини є гетеротрофами і їм необхідне джерело органічних речовин. Серед тварин є рослиноїдні (степова черепаха, травневий хрущ,



Мал. 7.4. Ланцюги живлення в екосистемі степу (а), моря (б): 1 — виробники; 2, 3, 4, 5 — споживачі

корова), хижаки (тигр, сова, щука), падлоїди (деякі комахи, шакали, грифи). Тварини виділяють у навколишнє середовище вуглекислий газ, що використовують у процесі живлення рослини та інші фотосинтезуючі автотрофи.

Основна форма взаємодії організмів в екосистемі — утворення **ланцюгів живлення** (мал. 7.4). Започатковують їх рослини і деякі бактерії, що є виробниками органічних речовин з неорганічних. Наступні ланки в ланцюгах представлені споживачами органічних речовин — тваринами. Завершальною ланкою є організми-руйнівники (гриби, гетеротрофні бактерії), які розщеплюють органічні речовини до неорганічних, що надходять у навколишнє середовище. Ці речовини знову використовують організми-автотрофи. Отже, тварини в екосистемі є ланкою в кругообігу речовин, а разом із ними і енергії.

У більшості екосистем тварини виконують і деякі інші функції. Так, вони запилюють покритонасінні рослини; беруть участь у розповсюдженні їх плодів і насіння.



1. Уявіть, що за матеріалом цього параграфа ви маєте підготувати для учнів шостого класу повідомлення «Земля — планета тварин».

Доповніть його план.

- А. Середовища проживання і приклади тварин, що їх населяють.
Б. Як пристосовуються тварини до різних середовищ проживання?
а) Водне середовище:
 органи дихання, органи руху
б) ...
 пристосування до коливань температури

2. Разом із товаришем проілюструйте повідомлення. Намалюйте схему середовищ проживання і розмістіть на ній 10 зображень тварин різних видів. Прокоментуйте, які пристосування для цих тварин характерні.



1. Як пристосовані водні тварини до «свого» середовища проживання?
2. До яких життєво важливих ознак середовища проживання і як саме пристосовані наземні тварини?
3. У чому особливості ґрунту як середовища проживання?
4. Складіть власні схеми ланцюгів живлення в різних екосистемах.
5. Які переваги перед усіма іншими середовищами має організм як середовище проживання?
6. Чи впадають у сплячку тварини, що живуть у водному середовищі? Відповідь обґрунтуйте.
7. Порівняйте за прозорістю і звукопровідністю водне і наземно-повітряне середовище. Які органи чуття більш розвинені в мешканців кожного з цих середовищ проживання?

§ 8. Поведінка тварин

Простежмо за домашнім улюбленцем — котом (мал. 8.1). Щойно вранці ви відчините дверцята холодильника, як кіт опиняється поруч. Наявляючи, він треться об ваші ноги доти, поки в мисці не з'явиться їжа. Але ситий кіт на звук дверцят холодильника уваги не звертає. Він спить, знайшовши тепле місце, вмивається, грає, з'ясовує стосунки із сусідським котом. Від чого залежить поведінка тварини? Які типи поведінки властиві тваринам?

Поведінка і пристосування до навколишнього середовища. Назвемо найважливіші з життєвих потреб тварин. Це потреба в їжі, у безпеці життя, для більшості тварин — потреба в шлюбному партнері. Щоб задовольнити будь-яку з них, тварина має діяти в середовищі, що її оточує. Так, їжу потрібно знайти і добути, у разі небезпеки — сховатися або атакувати ворога, шлюбного партнера необхідно відшукати серед безлічі представників свого виду.

Проте ці дії тварина здійснює не завжди. Вона шукає їжу, коли голодна, вона ховається, відчуваючи страх, а на пошуки шлюбного партнера вирушає, коли в її організмі дозрівають статеві клітини. Усі дії тварини обумовлені станом її організму або, як твердять учені, мотивовані ними. Спонукають тварину до дій і впливи зовнішнього середовища. Так, голуби, побачивши хлібну скоринку, налітають на неї (мал. 8.2), а у відповідь на гучний звук вмиють спурхують.

Дії тварини, що мотивовані станом її організму і здійснюються у відповідь на впливи зовнішнього середовища, називають поведінкою. Такі дії часто називають ще **реакціями**, а об'єкти чи явища зовнішнього середовища, на які реагує тварина, — **стимулами** або **подразниками**. Поведінка є одним із важливих способів пристосування тварин до навколишнього середовища, завдяки якому вони задовольняють свої життєві потреби.

Типи поведінки. Ви бачили, як несуться до миски, відчувши в ній їжу, голодні коти — і домашні, і вуличні. А ось на звук дверцят холо-



Мал. 8.1. Кіт увесь день у справах



Мал. 8.2. Голуби миттєво злітаються на хлібну скоринку



Мал. 8.3. Оса сфекс і її паралізована жертва

дильника реагує тільки домашній кіт, який біжить до нього шодуху. У його вуличного родича, що вперше потрапив до вас у дім, цей звук не викличе ніякої реакції. Рух до миски, стимулом якого є їжа, і рух до холодильника у відповідь на звук його дверей належать до різних типів поведінки. Перша реакція є природженою, її кожен кіт успадковує від своїх предків. Друга реакція — набута, вона сформувалася в домашнього kota під впливом власного життєвого досвіду.

Природжена поведінка властива всім тваринам. Знайомий вам інфузорії притаманна хімічна і світлова чутливість. Зазвичай вона плаває, рухаючись хаотично. Але, відчувши «запах» їжі, інфузорія прямує до неї. На неприємні стимули, наприклад на яскраве світло, вона реагує, відпливаючи в протилежному напрямі. Такі спрямовані рухи найпростіших до стимулу або від нього називають **таксисами**.

Усі дії багатоклітинних тварин пов'язані з роботою їх нервової системи: що вона є складнішою, то складніша поведінка тварини. У всіх багатоклітинних є прості природжені реакції, їх називають **безумовними рефлексами**. Так, актинія вмить реагує на дотик до щупальця, скорочуючи його, кіт відсмикує лапу, доторкнувшись до гарячого предмета. Завдяки таким реакціям тварина миттєво пристосовується до змін середовища, від яких залежать її життя і здоров'я.

Більш складною формою природженої поведінки є **інстинктивна поведінка**. Це точно визначена послідовність дій, регульована програмою, яку тварина успадковує від своїх предків. Так, оса сфекс, відшукавши жертву, нападає на цвіркуна і паралізує його, проколюючи жалом скупчення нервових клітин (мал. 8.3). Потім вона вводить у його тіло яйцеклад і відкладає яйця. Виривши нірку, оса зтягує до неї цвіркуна і загортає її ґрунтом. Личинки ростимуть, живлячись речовинами нерухомого, але живого цвіркуна. Така складна поведінка властива всім осам цього виду, які відтворюють її програму тисячоліттями.

Поведінка оси здається бездоганно пристосованою до вирішення важливого життєвого завдання — забезпечення личинок надійним джерелом



їжі. Так, вона безпомилково вибирає жертву, віплює жалом саме у нервові вузли цвіркуна, загортає нірку з цвіркуном-інкубатором, аби ніщо не перешкодило розвитку личинок. Проте умови, у яких діє оса сфекс, можуть змінюватися. Чи здатна вона пристосовуватися до нових обставин?

Французький учений Фабр, який спостерігав за сфексами, на очах в осі вийняв цвіркуна з нірки і поклав його поряд. Проте оса не повернула цвіркуна на місце, вона замурувала порожню нірку. І хоч її потомство було приречено на загибель, тварина не змінила послідовності дій — програмою поведінки сфексів це не передбачено.

Набута поведінка. Хоч би де мешкала тварина, для її виживання природженої поведінки недостатньо, адже зміни в навколишньому середовищі відбуваються постійно. Тому для пристосування до нього важливою є набута поведінка, заснована на власному досвіді тварини, навчанні, запам'ятовуванні. Як формується така поведінка?

Пригадаймо про домашнього kota, який біжить до холодильника на стук його дверцят. Цей звук сам по собі для kota не має ніякого значення в житті kota, але він завжди передує годуванню. Тому для тварини стук дверцят став сигналом, що означає — їжа ось-ось з'явиться! Зв'язок між сигналом (звуком) і стимулом (їжею) закріпився в kota: звук став сигнальним стимулом, на який і реагує тварина. Реакцію на сигнальний стимул, що сформувалася завдяки власному досвіду тварини, називають **умовним рефлексом**. Умовні рефлекси формуються майже у всіх багатоклітинних тварин.

Важливим процесом навчання, у якому тварини опановують нові форми поведінки, є гра (мал. 8.4). Граючи з батьками й один з одним, кошенята, лисенята, левенята навчаються різноманітним хитрощам полювання: витримці в очікуванні здобичі, точності стрибка тощо. Чудовими наслідувачами є мавпи. Спостерігаючи за людьми, вони швидко навчаються використовувати різноманітні знаряддя (мал. 8.5).

Нові дії формуються у тварин і в навчанні за методом спроб і помилок. Так, кіт, намагаючись відчинити двері, здійснював безліч дій. Він



Мал. 8.4. Левенята набувають у грі навичок точних рухів



Мал. 8.5. Павіан здатен наслідувати поведінку людини

і штовхав, і, підстрибуючи, дряпав двері, але все даремно. Але ось кіт випадково зачепив лапою дверну ручку. Вона повернулася, і двері відчинилися. Завдяки цій вдалій спробі кіт навчився відчиняти всі двері в домі, чіпляючись за ручку у стрибку.

Є тварини, що можуть оволодіти новою дією, не вдаючись до численних спроб. У клітці мавпи, яка вміла використовувати палку, щоб дістати приманку, банани підвісили на великій висоті. У розпорядженні тварини були дві трубки різної довжини і діаметра. Після кількох марних спроб дістати банани за допомогою трубок, мавпа сіла в кутку і почала маніпулювати трубками. Вона крутила їх, заглядала в них, а потім відклала і на деякий час зазмерла. І ось рішення знайдено: мавпа з'єднала трубки, вставивши їх одна в одну, і за допомогою винайденої конструкції збила банани. Так у тварини сформувалася нова дія, що ґрунтувалася на її життєвому досвіді й аналізі ситуації, у якій вона опинилася.



1. Порівняйте наведене в тексті визначення з тим, що подано нижче. Чи правильне воно?

Поведінка — реакції тварини у відповідь на зовнішні стимули.

2. Доведіть товаришу, що кожна з форм природженої поведінки є пристосуванням до навколишнього середовища. Необхідні аргументи знайдіть у тексті.
3. Перечитайте опис формування умовного рефлексу в kota. Опишіть послідовність подій, унаслідок яких він набув цієї реакції. Звертаючись до тексту, поясніть, чому їжу можна назвати безумовним подразником, а сигнальний стимул — умовним подразником.
4. За текстом складіть план повідомлення про набуту поведінку тварин, наведіть власні приклади такої поведінки.



1. У яких тварин і за яких умов можна спостерігати таксиси?
2. На які стимули тварини відповідають відомими вам безумовними рефlekсами?
3. Користуючись прикладом, наведеним у параграфі, розкажіть про інстинктивну поведінку оси сфeкса.
4. Назвіть процеси навчання, у яких тварини набувають нових форм поведінки.
5. Наведіть приклади поведінки будь-якої відомої вам тварини. Які з них можна віднести до природжених, які — до набутих форм поведінки?
6. Чому поряд з природженою поведінкою у тварини існує і набута?
7. Разом із товаришем підготуйте стенд «Поведінка тварин». Знайдіть описи поведінки тварин, їх фотографії, зробіть презентацію стенда.

З історії зоології

Початок наукового вивчення тварин належить великому давньогрецькому філософу Арістотелю, який жив у IV столітті до н. е. Він запропонував першу класифікацію тварин, розділивши їх на «тварини з кров'ю» і «тварини без крові». Йому належать і перші наукові трактати «Про частини тварини» і «Виникнення тварин».

У часи Середньовіччя були популярними твори, у яких реальні знання про біологію тварин перемишувалися з фантастичними подробицями. Мета цих творів була скоріше виховною: тварини в них розглядалися як зразки гідної або негідної поведінки.

В епоху великих географічних відкриттів (XV століття) до Європи було привезено велику кількість невідомих раніше тварин. Тоді й з'явилися перші спроби класифікації тваринного світу. Але наукову класифікацію тварин започаткував лише Карл Лінней в середині XVIII століття. Він уточнив поняття виду тварин, об'єднав види в роди, роди — у класи. У Ліннея весь тваринний світ складався з шести класів: ссавці, птахи, риби, гади, комахи і черви.

За часів Ліннея тварин класифікували зазвичай за зовнішніми ознаками. Тому до класу комах відносили і раків, і павуків, а серед класу червів можна було зустріти всіх тварин, що за ознаками не могли ввійти до інших класів. Лише вивчення внутрішньої будови тварин дало змогу вченим перейти до більш чіткої класифікації. Так, було виокремлено групу тварин, що мають хребет, а також групи тварин, яких раніше помилково відносили до класу червів.

З розвитком інших наук, з винаходом мікроскопа розпочався новий етап зоологічної науки. У XIX столітті вчені звернулися до вивчення тваринної клітини, процесів життєдіяльності тварин, їх внутрішньої будови, розмноження і розвитку. Безперечним внеском у науку тих часів стали праці наших співвітчизників І. І. Мечникова, В. Ф. Зуєва, О. О. Ковалевського. У XX столітті починають розвиватися нові науки: екологія тварин, фізіологія і біохімія тварин. Над виведенням різних порід тварин з ознаками, які будуть корисними для людини, працюють тисячі вчених-біологів.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ Комунікація у світі тварин

Тварини майже всіх видів здатні до комунікації — спілкування. Якою є «мова» тварин — сигнали, якими вони обмінюються? Про що вони повідомляють одна одній?

Такими сигналами можуть бути і речовини, які виділяють тварини, і їх звуки та рухи. За їх допомогою тварина попереджує — «територія



зайнята», приваблює шлюбних партнерів, попереджає сородичів про небезпеку, захоочує їх до полювання або пошуків їжі.

Тварини спілкуються і за допомогою спеціальних речовин — феромонів. Феромони самок деяких нічних метеликів, що сигналізують про початок шлюбного періоду, сприймаються їх самцями на відстані до 9 км. Ссавці за допомогою феромонів мітять свою територію.

Зустрівши чужинця, краб трясє клешнею, аж поки вона не починає трішати. Жестом і звуком він повідомляє небажаного гостя, що той опинився на чужій території. Риби спілкуються за допомогою звуків, стукаючи кришками зябер, вони бурчать і посвистують. Деякі з риб виконують складні рухи, повідомляючи про шлюбні наміри.

«Словник» дельфінів, що складається із звукових сигналів, є найбагатшим у тваринному світі. Коли дельфін гнівається, він «гавкає», подібним звуком самець привертає самку. Короткий сумний, а слідом довгий і високий звуки видає дельфін, з яким скоїлась біда. Почувши цей «сигнал лиха», уся зграя дельфінів пливе на допомогу.

- Розкажіть про власні спостереження за спілкуванням тварин.

ПІДСУМКИ

- Організм тварини має клітинну будову. На відміну від клітин рослин, клітини тварин не мають клітинної стінки, пластид і вакуолі, заповненої клітинним соком. Запасною речовиною в клітинах тварин є глікоген.
- У одноклітинних тварин усі життєві функції здійснюють складові клітини. У більшості багатоклітинних тварин за виконання певних функцій відповідають органи, об'єднані в системи: травну, дихальну, виділення, кровоносну, опорно-рухову, нервову, статеву.
- Органи тварин складаються з тканин. Розрізняють чотири типи тваринних тканин: епітеліальні, м'язові, нервові, сполучні. Будова тканин і органів обумовлена тією функцією, яку вони виконують в організмі.
- Для тварин характерне нестатеве і статеве розмноження. Більшість тварин розмножуються статевим шляхом. Запліднення може бути внутрішнім або зовнішнім. Розвиток організму в деяких тварин відбувається з метаморфозом.
- Форми природженої поведінки тварини успадковують, набута поведінка формується під час індивідуального розвитку тварин. Тварини мешкають у водному, наземно-повітряному середовищах, ґрунті, в інших організмах. У екосистемах тварини є споживачами органічних речовин.

- Розподіливши роботу, складіть по три тестових завдання до кожного з параграфів глави, що ви вивчили. Запропонуйте один одному виконати ці завдання. Обговоріть, чиї запитання були цікавішими. Заведіть папку і помістіть туди кращі запитання, указавши назву параграфа (якщо можна, зробіть це на комп'ютері).





ГЛАВА 2

Одноклітинні тварини, або Найпростіші

Вивчення тваринного світу ви починаєте з найпростіших — організмів, які складаються лише з однієї клітини. Вони зустрічаються у будь-якому вологому середовищі: у прісних водоймах, солоних морях, у ґрунті, в організмах інших тварин. Хоча ми й живемо в оточенні одноклітинних, людина дізналася про них порівняно недавно, лише наприкінці XVII століття. Першим, хто зазирнув у мікросвіт живих істот, був голландський натураліст Е. Левенгук.

Але справжній науковий інтерес до мікроскопічних організмів виник у XIX столітті, коли вчені зрозуміли — «одиницею» будови живого є клітина. Тоді і з'ясувалося, що частину населення мікросвіту становлять одноклітинні тварини. Отже, клітини є не тільки «цеглинками» багатоклітинного тваринного організму, які функціонують лише в його складі. Існує безліч тварин, що живуть самостійно завдяки діяльності лише однієї клітини.

У таких клітинах-організмах відбуваються всі процеси життєдіяльності, притаманні тваринним клітинам. Так, газообмін у всіх одноклітинних тварин здійснюється шляхом дифузії газів, розчинених у воді, крізь плазматичну мембрану: молекули кисню надходять до клітини, а молекули вуглекислого газу видаляються. У такий само спосіб до організму надходить і вода. Способом живлення цих тварин є ендоцитоз, а одним із способів виділення — екзоцитоз. Існують в одноклітинних і всі відомі вам органи (див. §3).

Але будові одноклітинних тварин властиві і певні особливості, що визначають здатність цих організмів вести самостійне життя. Це органи, за допомогою яких вони рухаються, здобувають їжу, виділяють шкідливі речовини в притаманний саме їм спосіб.

Сьогодні серед найпростіших учені налічують близько 70 тис. видів тварин, об'єднаних у декілька типів. У цій главі ви розглянете два типи найпростіших — тип Саркоджутикові і тип Інфузорії. Ви дізнаєтеся, які особливості будови визначають їх життєздатність як окремих організмів, як здійснюються в них процеси життєдіяльності, як розмножуються ці тварини, яку роль відіграють одноклітинні в природі та житті людини.

Амеба протей

Назва типу Саркоджгутикові складається з назв двох класів, що до нього належать, — класу Саркодові і класу Джгутикові. До саркодових відносять амебу протей, що мешкає на дні прісних водойм. На її прикладі ви з'ясуєте, завдяки яким пристосуванням саркодові здатні жити самостійно, які особливості процесів життєдіяльності для них характерні.



Мал. 9.1. Амеба протей

Зі спостережень натураліста. Амеба протей (мал. 9.1) — одноклітинна істота розміром 0,2–0,5 мм. Її тіло майже прозоре і не має постійної форми. Затримайтесь на деякий час коло мікроскопа, і ви побачите, як ця «грудочка слизу» утворює вирости — **псевдоподії**. Немовби перетікаючи в них, амеба повільно рухається по предметному склу. Такої швидкості їй цілком достатньо для благополучного життя: на дні водойм у неї мало ворогів і багато їжі. Амеба живиться неквапливими істотами, меншими за неї: іншими найпростішими, одноклітинними водоростями, бактеріями.

Освітїть частину краплини з амебами, і ви побачите типовий для них таксис: переміщення в затінену частину. Отже, амебі притаманна світлова чутливість. Є в неї і хімічна чутливість — здатність розрізняти речовини зовнішнього середовища. Помістіть у краплину кристалик кухарської солі, і ви спостерігатимете «втечу» амеб від нього. Відчувши їжу, амеба рухається в її напрямку, а досягнувши її, утворює псевдоподії і охоплює ними здобич.

Будова і процеси життєдіяльності амеби протей. З'ясуємо, які особливості будови і життєдіяльності характерні для амеби (мал. 9.2).

Живлення амеби (мал. 9.3) відбувається шляхом ендоцитозу. При зіткненні амеби з їжею псевдоподії «огортають» здобич, яка опиняється



Мал. 9.2. Будова амеби: 1 — скоротлива вакуоля; 2 — травні вакуолі; 3 — псевдоподії; 4 — ядро



Мал. 9.3. Схема живлення амеби: утворення і рух травної вакуолі

в пухирці — **травній вакуолі**. У цій тимчасовій органелі, яка рухається разом із цитоплазмою, їжа перетравлюється. Унаслідок травлення утворюються невеликі органічні молекули, які надходять до цитоплазми клітини, долаючи мембрану вакуолі. Неперетравлені рештки видаляються з клітини шляхом екзоцитозу (див. § 3), і травна вакуоля зникає.

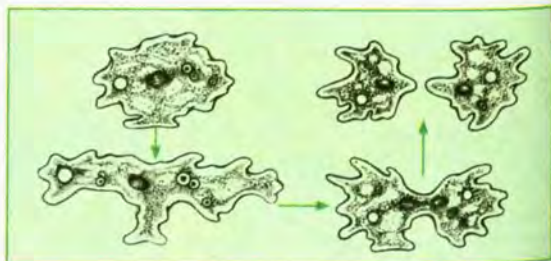
Молекули, що надійшли з травної вакуолі, у цитоплазмі та інших органелах стають вихідними реагентами в безлічі довгих ланцюгів хімічних перетворень. Унаслідок цих процесів тварина отримує енергію та речовини, що використовуються для її життєдіяльності.

Виділення. Під час хімічних перетворень у клітині амеби утворюються не тільки життєво важливі для неї речовини, але й такі, що є для тварини шкідливими. Деякі з них виділяються через поверхню тіла амеби, інші надходять до спеціальних пухирців — **скоротливих вакуолей** (мал. 9.2). До цих органел потрапляє і надлишок води, одержаної амебою ззовні. Скоротливі вакуолі поступово збільшуються, а коли досягають певного розміру, скорочуються і їх вміст виштовхується назовні.

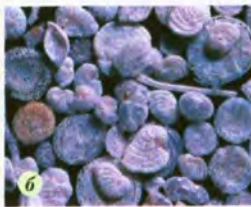
Прийстосування до руху. Плазматична мембрана амеби утворює виріст, що збільшується, заповнюючись цитоплазмою, — так виникає псевдоподія (мал. 9.2). Поступово до неї перетікає весь вміст клітини, і тварина переміщується в напрямі цієї псевдоподії.

Розмноження амеби. Амеба розмножується шляхом поділу (мал. 9.4). Тіло амеби подовжується, починається поділ ядра. Через деякий час приблизно посередині клітина помітно звужується. Після закінчення поділу ядра перетинка між частинами організму зникає, і з одного організму утворюється два. За добу поділ амеби може повторитися кілька разів, але зазвичай інтервал між її поділами — одна-дві доби. За цей час амеби-нащадки встигають стати «дорослими» — здатними до розмноження.

Циста — пристосування до змін навколишнього середовища. Під час похолодання або пересихання водойми амеба припиняє жити. Її тіло стає округлим, на його поверхні з'являється щільна оболонка — утворюється **циста** амеби. Тварина перебуває у стані цисти, поки умови життя не стануть сприятливішими. Тоді амеба виходить із оболонки цисти і продовжує рости і розмножуватися.



Мал. 9.4. Схема розмноження амеби



Мал. 9.5. Арцела (а), черепашки форамініфер (б), радіолярія (в)

Різноманітність класу Саркодові. Серед безлічі видів саркодових є такі, що мають захисні черепашки і скелети. Черепашку арцели, яка мешкає в торф'яних болотах, утворює тонкий шар рогоподібної речовини (мал. 9.5 а).

Форамініфери живуть на дні моря та в придонних шарах води. Їх черепашки складаються з органічних речовин, вкритих або насичених кальцій карбонатом (мал. 9.5 б). Через безліч отворів у черепашці виходять тонкі псевдоподії. Вони гілкуються, утворюючи сітку, що за розміром може перевищувати саму клітину. Цей пристрій збільшує «улов» організмів, якими живиться форамініфера.

У цитоплазмі радіолярії (мал. 9.5 в) міститься гілчастий скелет, який зазвичай складається із силіцій діоксиду. Він утворює химерні конструкції, а псевдоподії тварини об'єднуються в розгалужену ловильну сітку. Завдяки скелету і сітці збільшується об'єм тіла радіолярії, і вона утримується в товщі морської води, не опускаючись на дно.

Радіолярії та форамініфери існують на Землі протягом сотень мільйонів років. Саме форамініферам зобов'язаний своїм походженням вапняк, із якого складаються Піренеї, Альпи, гори Північної Африки. Зі скелетів і черепашок найпростіших утворений мул, скупчення якого у Світовому океані сягають глибини сотень метрів. Осадова порода кремнезем складається зі скелетів радіолярій. З них утворилися й мінерали яшма, опал.

Серед саркодових є види, що можуть жити тільки в симбіозі з іншими організмами. У кишечнику людини є безліч аміб різних видів, які живляться перетравленою їжею і кишковими бактеріями, не завдаючи хазяїну ніякої шкоди. Але існує амеба, що є паразитом людини: це дизентерійна амеба, яка викликає тяжку хворобу — амібну дизентерію.



1. Знайдіть у тексті опис тих проявів життєдіяльності амеби, які можна побачити в шкільний мікроскоп.
2. За текстом вступу до глави 2 і § 9 з'ясуйте для себе, чи зрозуміли ви:
 - які органели є в амебі, які з них характерні саме для амеби;
 - як дихає амеба;
 - як здійснюються в неї живлення та виділення.

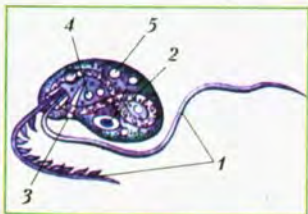
3. Порівняйте, хто з вас — ви чи ваш товариш — за **мал. 9.2–9.4** найточніше розповість про будову, функції органел і розмноження амеби.
4. За текстом з'ясуйте, які особливості будови відрізняють амебу протей від інших саркодових. Перелічіть їх і попросіть товариша перевірити, чи не пропустили ви якихось важливих деталей.



1. Протей — бог моря в давньогрецьких міфах, який міг змінювати свою зовнішність. Поясніть, чому його ім'ям назвали вид найпростіших.
2. У який спосіб відбувається в саркодових газообмін?
3. Які органели відповідають за живлення амеби?
4. Які функції виконують скоротливі вакуолі, чому ці органели мають таку назву?
5. Уявіть, що ви знімаєте фільм про амебу протей. Намалюйте 3–4 його кадри, які ілюструють рух амеби.
6. Поясніть, чому таких різних зовні тварин, як амеба протей, форамініфера і радіолярія відносять до одного класу Саркодові.
7. Обговоріть з товаришем, як можна перевірити, до яких речовин чутливі амеби. Складіть план відповідного експерименту.

§ 10. Тип Саркоджгутикові. Клас Джгутикові (Джгутиконосці). Бодо і евглена зелена

Із назви класу Джгутикові випливає, що суттєвою ознакою цих найпростіших є наявність джгутиків. Яку роль відіграють ці органели в житті джгутиконосців, який спосіб життя є для них характерним, чому вчені відносять саркодових і джгутикових до одного типу — Саркоджгутикові?



Мал. 10.1. Бодо: 1 — джгутики; 2 — ядро; 3 — клітинний рот; 4 — скоротлива вакуоля; 5 — травні вакуолі

Крихітка бодо (мал. 10.1) — типова тварина-джгутиконосець. Мешкає бодо в забруднених прісних водоймах. Розміри його не перевищують 0,025 мм, тому докладно цього «малюка» можна розгледіти тільки в електронний мікроскоп.

На тілі бодо розташовані два довгі **джгутики**. Під плазматичною мембраною міститься гнучкий шар білка, що оточує цитоплазму. Волокна, які складаються з молекул білка, є і в цитоплазмі. Вони здатні скорочуватися, дещо звужуючи тіло тварини. Але крихітне тільки бодо завжди має округлу форму: тварина не утворює псевдоподій.

У бодо оргanelами, що відповідають за надходження їжі, є один із джгутиків і **клітинний рот** (мал. 10.1), розташований біля його основи. Джгутик, обертаючись, створює потік води, який заганняє одноклітинних рослин, тварин і бактерій у рот. У глибині рота навколо їжі утворюється травна вакуоля, оточена мембраною. Як і в амеби, ця органела під час перетравлення їжі рухається з цитоплазмою. Коли травна вакуоля повертається до клітинного рота, неперетравлені залишки їжі видаляються через нього назовні.

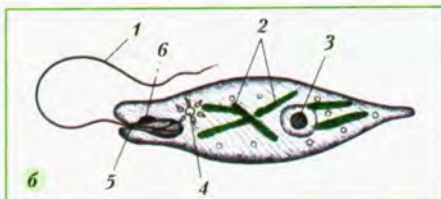
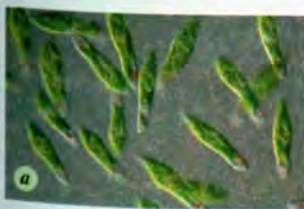
Органелами виділення у бодо є скоротливі вакуолі. У них надходять із цитоплазми надлишки води і шкідливі продукти хімічних реакцій, що відбуваються в клітині. Наповнюючись, скоротливі вакуолі «підпливають» до клітинного рота, зливаються з ним, і їх вміст видаляється.

Рухається бодо за допомогою одного із джгутиків. Швидко обертаючись, джгутик «угвинчується» у воду. У цьому напрямі переміщається і бодо, повертаючись навколо поздовжньої вісі.

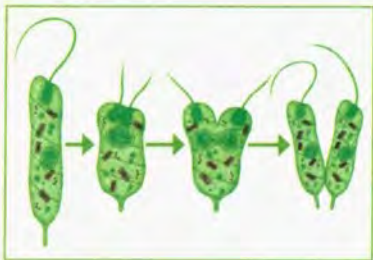
Як і амеба, бодо розмножується нестатевим шляхом — поділом.

Евглена зелена — життя «на межі» царств. Евглена зелена (мал. 10.2) є звичайною мешканкою прісних застійних водойм. Довжина її тіла не перевищує 0,05 мм. На передньому (тупому) його кінці розташований джгутик, що є органелою руху. Плаває евглена в той самий спосіб, що й бодо.

На передньому кінці тіла тварини в цитоплазмі міститься органела яскраво-червоного кольору — світлочутливе вічко. Зелений колір самої евглени обумовлений наявністю хлоропластів. Є в її організмі і зернятка, де накопичується запасна речовина, за складом подібна до крохмалю. Річ у тім, що на світлі в клітині евглени відбувається фотосинтез. Проте, коли цей організм тривалий час перебуває в темряві, хлорофіл у хлоропластах зникає. Але евглена не залишається голодною: вона починає споживати органічні речовини, що містяться у воді. Їжа надходить із током води в глотку, розташовану на передньому кінці тіла. Глотка сполучається з резервуаром, де і утворюються травні вакуолі. Отже, цей організм може жити як автотрофно, так і гетеротрофно. Тому про евглenu можна сказати, що вона існує ніби на межі царств Рослини і Тварини, виявляючи ознаки як тварин, так і рослин.



Мал. 10.2. Евглена зелена (а) та схема її будови (б): 1 — джгутик; 2 — хлоропласти; 3 — ядро; 4 — скоротлива вакуоля; 5 — глотка; 6 — світлочутливе вічко



Мал. 10.3. Схема розмноження евглени



Мал. 10.4. Трипаносоми між клітинами крові

Розмножується евглена зелена поділом (мал. 10.3). Спочатку ділиться ядро, подвоюються органели, що містяться в цитоплазмі, і нарешті ділиться цитоплазма. Джгутик або відпадає, а потім відростає в кожній особині, або переходить до однієї з особин, а в іншій утворюється заново.

Різноманітність джгутиконосців. У всіх джгутиконосців органелами руху є джгутики, яких може бути від одного до восьми. Серед представників цього класу є і тварини, і організми, що, як евглена зелена, мають ознаки тварин і рослин. Наявність таких організмів підкреслює, наскільки умовною є межа між цими царствами.

Вільноіснуючі джгутиконосці мешкають і в морях, і в прісних водоймах. Окремі види джгутикових можуть жити лише в симбіозі з іншими живими істотами. Так, у кишечниках деяких термітів — комах, що живуть у теплих краях і використовують деревину як їжу, зустрічаються багатоджгутикові найпростіші. Це корисні для термітів симбіонти. Вони розщеплюють целюлозу, перетворюючи її на речовини, які засвоюють хазяї-терміти. Саме завдяки такому симбіозу терміти можуть включити деревину до складу свого меню.

Серед джгутиконосців існує і безліч паразитичних видів. До таких належать трихомонади, лямблії, трипаносоми (мал. 10.4), лейшманії, що є паразитами людини.

Чому клас Джгутиконосці і клас Саркодові об'єднують в один тип найпростіших — Саркоджгутикові? На перший погляд, представники цих класів зовсім не схожі. Сдні і пересуваються, і створюють потік води з їжею за допомогою джгутиків. Інші і для руху, і для утворення травних вакуолей використовують псевдоподії. Проте існують організми, які доводять, що обидва класи певною мірою споріднені. Це, наприклад, джгутикова амеба — тварина, яка для пересування використовує джгутик, а для захоплення їжі утворює псевдоподії (мал. 10.5).



Мал. 10.5. Джгутикова амеба



1. Прочитайте підписи до **мал. 10.1** і **10.2**, знайдіть на них усі органи, характерні для джгутиконосців.
2. Разом із товаришем зробіть таблицю «Процеси життєдіяльності і будова джгутиконосців». Розташуйте у стовпчик перелік процесів життєдіяльності і проти кожного вкажіть, за допомогою яких складових будови організму він здійснюється у бодо; в евглени зеленої.
3. У тексті наведено факти, за допомогою яких можна обґрунтувати твердження: «Межа між царствами Рослини і Тварини є достатньо умовною». Знайдіть їх.
4. Знайдіть у тексті приклади, які свідчать, що серед джгутикових є і вільноіснуючі, і симбіонти.

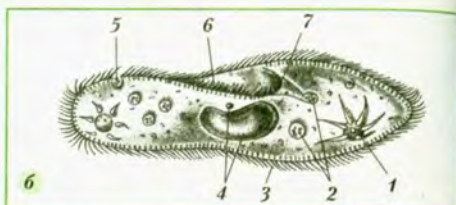


1. Чи існують відмінності між способом дихання амеби, бодо і евглени зеленої?
2. У який спосіб живляться бодо і евглена зелена?
3. Яка органела джгутикових є органелою руху? У якому ще процесі життєдіяльності вона бере участь?
4. Які особливості будови евглени зеленої свідчать про її здатність і до гетеротрофного, і до автотрофного живлення?
5. Чому джгутикових і саркодових об'єднують в один тип?
6. Чому джгутикові і саркодові, що мешкають у прісній воді, вимушені весь час звільнятися від зайвої води?
7. Складіть три запитання щодо особливостей життєдіяльності джгутикових, з'ясуйте, чи може ваш товариш відповісти на них правильно.

§ 11. Тип Інфузорії. Інфузорія-туфелька

У перекладі з латини «інфузум» означає розчин. Інфузоріями Левенгук назвав усіх мікроскопічних мешканців краплі дощової води, за якими він спостерігав. Але з часом ця назва закріпилася лише за одним типом найпростіших. Що відрізняє тип Інфузорії від інших типів найпростіших, як проходять у них процеси життєдіяльності, як розмножуються інфузорії?

Спостерігаємо за інфузорією-туфелькою. Ця одноклітинна красуня живе в брудних прісних водоймах. Роздивіться її в краплі води під мікроскопом (**мал. 11.1 а**), і ви зрозумієте, чому її називають «туфелькою». Розміри інфузорії-туфельки — 0,1–0,3 мм. Це спиртна істота не затримується довго в полі зору мікроскопа. Вона може розвивати швидкість 1 мм за секунду, пропливаючи за цей час відстань, що в декілька разів більша за її довжину!



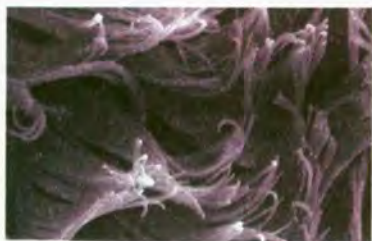
Мал. 11.1. Інфузорія-туфелька (а), схема її будови (б): 1 — скоротлива вакуоля; 2 — травні вакуолі; 3 — війки; 4 — ядра; 5 — порошинця; 6 — навколоротова воронка; 7 — клітинний рот

Розташуйте на предметному склі ще одну краплю води з улюбленою їжею інфузорій — бактеріями «сінна паличка». Поєднайте водяним містком обидві краплі, і ви побачите, як туфельки переплывуть у краплину з бактеріями. Реагують інфузорії і на появу в середовищі шкідливої для них речовини. Нанесіть на предметне скло краплю чистої води, поєднайте її з краплею, де містяться інфузорії. Додайте до краплі з інфузоріями кристалик солі. Через декілька секунд вони втечуть до безпечної чистої краплі.

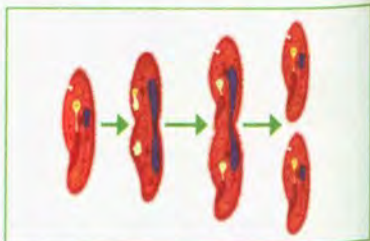
Будова та особливості життєдіяльності інфузорії-туфельки. Завдяки щільному шару цитоплазми під плазматичною мембраною форма тіла інфузорії незмінна. Її тіло покрите **війками** (мал. 11.2), розташованими по спіралі. Уявіть лише — на тілі мікроскопічної туфельки налічується близько 10 тис. війок, що весь час узгоджено коливаються. Завдяки цьому інфузорія, обертаючись, швидко пливе тупим кінцем уперед.

Між війками на поверхні тіла є отвори, де містяться подібні до веретена **трихоцисти**. Це органели «нападу та захисту»: як тільки-но здобич наближається, як туфелька викидає трихоцисти — ними вона утримує її.

Особливості живлення інфузорії-туфельки. Знайдіть на одному з боків тіла інфузорії (мал. 11.1 б) жолобок із довгими війками — **навколоротову воронку**, що завершується **клітинним ротом**. Війки навколоротової воронки коливаються і з потоком води доправляють їжу



Мал. 11.2. Війки інфузорії



Мал. 11.3. Схема розмноження інфузорії



до рота. У його глибині навколо частинок їжі утворюється травна вакуоля. Вона відділяється від клітинного рота і рухається разом із цитоплазмою. По закінченні травлення вакуолі підходять до спеціального отвору в оболонці — органили **порошиці**. Через неї неперетравлені рештки викидаються назовні.

Якщо їжі вдосталь, а температура води не менша 15°C , травні вакуолі можуть утворюватися кожні 1–2 хвилини. Але туфелька здатна відчувати насичення, тому вона може припинити живлення, навіть коли її оточує їжа. Припиняє жити туфелька і перед розмноженням.

Виділення. Для виведення назовні води та непотрібних продуктів обміну в туфельки є дві скоротливі вакуолі. Вони кожні 10–15 секунд почергово скорочуються і виштовхують свій вміст у навколишнє середовище.

Розмноження. На відміну від амеби та бодо, в інфузорії два ядра: велике й маленьке. Велике ядро відповідає за процеси живлення, виділення та рух, а маленьке — за процеси розмноження.

Інфузорії розмножуються поділом (**мал. 11.3**). На дві частини розділяються і мале, і велике ядра. Їх частини розходяться до переднього та заднього кінців тіла туфельки. Клітина інфузорії перетягується посередині, і через деякий час дві нові особини, що утворилися, розходяться. У кожної молоді інфузорії залишається по одній скоротливій вакуолі, друга вакуоля добудовується під час росту тварини. Молоді особини ростуть, і через добу поділ повторюється.

Після зміни сотень поколінь, що утворилися внаслідок поділу, в інфузорій спостерігається так званий **статевий процес**. Він розпочинається із злипання двох інфузорій, у яких відбуваються складні процеси поділу малих ядер. Далі до кожної з них надходить частина вмісту малого ядра партнера, після цього інфузорії розходяться. Так ці тварини обмінюються речовинами, що відповідають за «програму життя». Кількість особин внаслідок статевого процесу не збільшується, але обмін «програмами життя» підвищує здатність інфузорій пристосовуватися до змін умов середовища.

Різноманітність інфузорій. У прісних водах живе інфузорія стентор (трубач) (**мал. 11.4 а**). Її тіло дійсно схоже на трубу. Плаває вона



Мал. 11.4. Стентори, оточені інфузоріями-туфельками (а), стилоніхія (б)



Мал. 11.5. Дидиніум та його здобич



Мал. 11.6. Колонія інфузорій

розтрубом уперед, але іноді прикріплюється до твердої поверхні заднім кінцем, що має присоску. Інфузорія стилоніхія (мал. 11.4 б) може рухатися по твердому субстрату завдяки щетині, утвореній довгими склеєними між собою віями. Є серед інфузорій хижаки, наприклад дидиніум, що нападає на інших інфузорій (мал. 11.5).

Деякі із сидячих інфузорій утворюють колонії (мал. 11.6) розміром до 3 мм. Уявіть — така крихітна колонія складається з 2–3 тис. клітин! У колонії особини після поділу не розходяться, а зберігають зв'язок одна з одною за допомогою стеблинок. Досягнувши певних розмірів, колонія припиняє свій ріст. Відтепер в особин, які утворюються внаслідок поділу, з'являється віночок вій. Це так звані інфузорії-бродяжки, що відпливають від «рідної домівки» і дають початок новим колоніям.

Серед інфузорій є і симбіонти. Так, загальна маса інфузорій, які мешкають у шлунку корови, становить 3 кг! Ці найпростіші не завдають тварині ніякої шкоди. Учені вважають, що саме завдяки інфузоріям у корови відбувається перетравлення целюлози. А от інфузорії іхтиофтирис і триходина паразитують на шкірі риб, завдаючи шкоди риб'ячій молоді.



- Доповніть план, яким можна скористатися, щоб розповісти про особливості будови та процесів життєдіяльності інфузорії-туфельки.
 - «Зовнішність» інфузорії (війки, ..., навколоротова воронка, ...).
 - Процеси життєдіяльності і розмноження:
 - дихання (дифузія газів крізь ...);
 - живлення (утворення ..., видалення залишків ...);
 - ...
- Користуючись текстом, доведіть, що твердження «Статевий процес — це спосіб розмноження інфузорій» є неправильним. Знайдіть у тексті опис розмноження інфузорій.
- Знайдіть у тексті опис утворення колонії інфузорій, поясніть, хто такі інфузорії-бродяжки.



1. Чи є в інфузорій спеціальні органели, що «відповідають» за газообмін?
2. Наведіть приклади таксисів інфузорії-туфельки.
3. Поясніть, як функціонують органели, зображені на **мал. 11.1 б**.
4. Назвіть три відмінності в процесах живлення амеби протей і інфузорії-туфельки.
5. За **мал. 11.3** розкажіть про розмноження інфузорій.
6. Чому найпростіші можуть жити лише у зволоженому середовищі?
7. Намалюйте контур інфузорії і амеби, запропонуйте товаришу розмістити на вашому малюнку органели, що є характерними для цих тварин. Перевірте, чи впорався з цією роботою ваш товариш.

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Деякі з видів найпростіших — злісні вороги людини. Це паразити, що викликають тяжкі захворювання людини. У кишечнику може жити представник саркодових дизентерійна амеба. Зазвичай вона живиться бактеріями, які там мешкають, і не шкодить людині. Утім, за певних обставин, дизентерійні амеби вживлюються в стінку кишечника і розмножуються там, утворюючи виразки. Така дизентерійна амеба живиться клітинами крові, викликаючи амебну дизентерію. У людини починається кривавий пронос, з'являється слабкість, біль у животі. А проникнення цих амеб з кров'ю в печінку або мозок може призвести навіть до загибелі людини! Зараження відбувається через рот цистами дизентерійної амеби, які можуть бути на немитих овочах, фруктах, на брудних руках самої людини.

«Хворобою брудних рук» є лямбліоз, який викликають джгутиконосці лямблії. Людина може заразитися лямбліозом, з'ївши забруднену їжу, випивши води, що містить лямблії. Розмножуються ці паразити в кишечнику, викликаючи подразнення його слизової оболонки. З'являються болі в животі, його здуття, нудота, запори, які змінюються проносами. Переважно від цього захворювання потерпають діти.

Тяжким захворюванням є малярія. Її викликає представник типу Споровики — малярійний плазмодій (**мал. 1**), що оселяється в клітинах крові ссавців і птахів. Хвора людина потерпає від нападів лихоманки, збільшення печінки і селезінки. Переносником збудників хвороби є самка малярійного комара з роду анофелес, до якої малярійний плазмодій потрапляє під час смоктання крові хворого. Здорова людина заражається паразитом, якщо її укусує така самка.



Мал. 1. Малярійний плазмодій руйнує клітини крові

Тяжку хворобу лейшманіоз, що супроводжується пропасницею, слабкістю, викликають джгутиконосці лейшманії. Лейшманії – внутрішньоклітинні паразити, їх переносниками є москити. Розвиток лейшманій складається з двох стадій: на джгутиковій стадії ці паразити перебувають у травній системі москитів, а на безджгутиковій вони живуть у клітинах людського тіла і тіл гризунів, собак, лисиць.

Поширені в Африці трипаносоми (представники джгутикових) викликають у людини смертельну сонну хворобу. Зараження людини цим паразитом відбувається внаслідок укусу мухи цеце.

Щоб не стати жертвою паразитичних найпростіших, необхідно дотримуватися простих правил:

- пити лише кип'ячену воду;
- не купатися у водоймах зі стоячою, забрудненою водою;
- мити руки після земляних робіт, спілкування з тваринами;
- захищати харчові продукти від мух та інших комах;
- робити щеплення перед поїздкою до тропічних країн.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ



■ Як знайшли збудників малярії

Малярія – захворювання, від якого померли мільйони людей. Тривалий час медики не могли встановити, хто саме є збудником малярії і як її можна вилікувати. Лише в XIX столітті, завдяки появі досить потужних мікроскопів, нарешті знайшли причину цієї хвороби.

У 1880 році в Алжирі французький біолог Шарль Лаверан (**мал. 2**) узяв на аналіз кров хворого під час нападу малярії і виявив, що деякі красні кров'яні тільца набули форми кулі. Пізніше Лаверан писав: «По краях цих тілець були видні тонкі прозорі нитки, які дуже впорядковано рухалися і, без сумніву, були живими істотами». Так Лаверан відкрив збудника малярії, якого назвали малярійним плазмодієм.



Мал. 2. Шарль Лаверан

Учені, колеги Лаверана, не визнали його відкриття: вони не вірили, що найпростіші можуть жити в клітинах крові людини. Проте подальші дослідження переконали їх у тому, що малярію викликає одноклітинна тварина, а не випаровування боліт чи поганий клімат.

Усе життя Лаверан вивчав роль найпростіших у захворюваннях людини. У 1907 році за ці дослідження йому було присуджено Нобелівську премію. На ці гроші Лаверан організував в інституті Пастера в Парижі лабораторію тропічної медицини.

- З'ясуйте в додатковій літературі, чому провідний біологічний інститут Франції носить ім'я Луї Пастера.

ПІДСУМКИ

- Найпростіші — одноклітинні або колоніальні організми, клітина яких виконує всі функції цілісного організму.

Таблиця 2.1. Загальна характеристика одноклітинних тварин

	Тип Саркоджгутикові		Тип Інфузорії
	Саркодові	Джгутикові	
Форма тіла	Змінюється	Майже незмінна	
Рух	Псевдоподії	Джгутики	Війки
Газообмін	Дифузія O_2 і CO_2 через плазматичну мембрану		
Живлення	Псевдоподії	Джгутики, клітинний рот	Війки, навколоротова воронка, клітинний рот
	Ендоцитоз		
	У евглени зеленої на світлі фотосинтез		
Видалення решток	Екзоцитоз		
	Будь-яке місце мембрани	Клітинний рот	Порошиця
Виділення	Скоротливі вакуолі		
Чутливість	Хімічна, світлова, тепла		
Розмноження	Поділ клітини		
	Статевий процес		
Середовище проживання	Волога; вільноживучі і симбіонти (у тому числі паразити)		

- Найпростіші є надзвичайно важливою ланкою в ланцюгах живлення. Саме вони є споживачами бактерій і одноклітинних рослин. Водночас найпростіші є харчем для багатьох дрібних багатоклітинних тварин. З черепашок найпростіших утворені осадові породи (вапняк, кремнезем), найпростіші, що живуть у ґрунті, беруть участь у ґрунтоутворенні.

- Зберіть колекцію зображень найпростіших (у нагоді стануть і фотографії, і малюнки). Обговоріть, як назвати і оформити стенд, щоб він був цікавим.
- Намалюйте плакат, що попереджає про загрози, які можуть нести зустрічі з деякими найпростішими. Подумайте, як зробити такий плакат виразним і корисним.





ГЛАВА 3

Багатоклітинні тварини. Типи Губки та Кишковопорожнинні

У чому полягає головна відмінність представників підцарства Багатоклітинні тварини від одноклітинних тварин? Відповідь «багатоклітинні тварини відрізняються від одноклітинних кількістю клітин» є неточною. Так, у деяких найпростіших із безлічі клітин утворюються колонії, проте всі клітини в їх складі однакові. Кожна з них забезпечена всіма пристосуваннями для самостійного існування.

На відміну від таких колоній, організм навіть нескладних багатоклітинних тварин містить спеціалізовані клітини, що пристосовані до виконання певних функцій і різняться своєю будовою. Кожна з цих клітин не може існувати окремо, її життя залежить як від таких же клітин, так і від клітин, що мають іншу «професію». Тож у багатоклітинному організмі спеціалізовані клітини взаємодіють між собою.

Тіла найпростіших багатоклітинних тварин нагадують посудину, стінки якої складаються лише з двох шарів клітин. Таких тварин називають двошаровими і виокремлюють у тип Губки і тип Кишковопорожнинні. Усі двошарові тварини мешкають у водному середовищі. За способом газообміну вони не відрізняються від одноклітинних тварин. Кисень, розчинений у воді, дифундує безпосередньо до кожної клітини двошарової тварини, а вуглекислий газ у такий само спосіб виділяється назовні.

Як здійснюються в губок і кишковопорожнинних інші процеси життєдіяльності? Як пов'язані вони з будовою цих тварин, зі спеціалізацією їх клітин? Що відрізняє тип Губки від типу Кишковопорожнинні, які види тварин належать до кожного з цих типів, яку роль відіграють вони в екосистемах?

Різноманітність губок

Важко повірити, що безформні нерухомі нарости на донному камінні, підводних корчах є колоніями, утвореними тисячами багатоклітинних тварин, що належать до типу Губки (**мал. 12.1**). Колонії утворюють більшість губок, але трапляються й такі губки, які живуть поодинокі. Серед них є і маленькі (до 1 см), і великі (до 2 м) тварини. Якою є будова губок і спеціалізація їх клітин? Як живляться ці тварини, що ведуть прикріплений спосіб життя, як вони розмножуються? За якими ознаками губок об'єднують у класи?

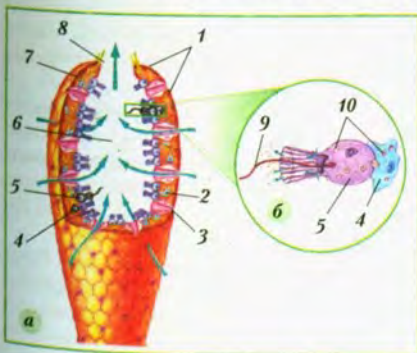


Мал. 12.1. Колонія губок

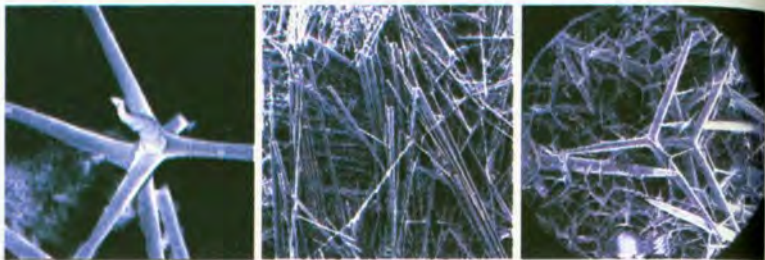
Зі спостережень натураліста. На перший погляд, губка не виявляє ніяких ознак життя. Хоч освітлюйте її, хоч затемнюйте, торкайтеся її — ані змін форми тіла, ані рухів у відповідь на ці дії ви не побачите. Губка ніби позбавлена будь-якої чутливості. Утім ця істота активно взаємодіє з навколишнім середовищем.

Щоб у цьому переконатися, помістіть на дно акваріума порад із губкою крихітку фарби, що розчиняється у воді. Через деякий час ви побачите: забарвлена вода проникла всередину тіла тварини і виходить з нього, утворюючи потік, подібний до стовпчика диму над димарем. Утворення цього потоку є наслідком якогось процесу, який відбувається всередині губки. Щоб з'ясувати, як забарвлена вода опинилася всередині губки і чим обумовлено виникнення водяного «струмка», що виходить з неї назовні, розглянемо будову губки.

Будова і особливості життєдіяльності губок (мал. 12.2). За формою колонія губок найчастіше нагадує бокал; схоже на бокальчик і тіло



Мал. 12.2. Будова (а) і живлення (б) губки: 1 — клітини зовнішнього шару; 2 — спікули; 3 — пора; 4 — амебодити; 5 — комірцеві клітини; 6 — центральна порожнина; 7 — мезоглея; 8 — устя; 9 — джгутик; 10 — травні вакуолі



Мал. 12.3. Спікули губок

окремої губки. Внутрішню порожнину тіла губки називають **центральною**. Укінці вона звужується і відкривається назовні отвором — **устям**.

Стінки «бокальчика» губки складаються з двох шарів клітин. Зовнішній шар, що захищає організм тварини, утворений плоскими клітинами. У внутрішньому шарі містяться так звані **комірцеві клітини**, що мають джгутики, оточені комірцями. Тіло губки пронизано безліччю **пор**, утворених великими клітинами циліндричної форми. Крізь пори вода надходить до губки, а виходить вона через устя. Змушує воду рухатися, створюючи постійний плин у напрямку до устя, безперервний зладжений рух джгутиків клітин внутрішнього шару. Так, губка висотою 10 см і шириною 4 см за добу перекачує крізь себе майже 80 л води!

Між зовнішнім та внутрішнім шарами клітин міститься речовина, схожа на драглі, — **мезогляя**. У неї занурені подібні до голок **спікули** (мал. 12.3) або **волокна**. Вони складаються з речовин, які виробляються клітинами губок: спікули — із солей кальцію, кремній оксиду; волокна — з органічної речовини спонгину. Спікул або волокон у губок мільйони. Ці опорні елементи тіл губок зростаються, утворюючи як скелет окремої особини, так і скелет усієї колонії.

У мезоглії містяться також рухливі клітини, подібні до амеб, — **амебоцити**. Вони не мають певної спеціалізації, але можуть перетворюватися на інші типи клітин.

Живлення губок. Унаслідок сидячого способу життя губки можуть дістати собі їжу, тільки вихопивши її з потоку води, яка потрапила в центральну порожнину. Живляться ці істоти бактеріями, найпростішими, органічними рештками. Не випадково губок називають живими фільтрами. Губка здатна з'їсти до 90 % одноклітинних, що містяться у воді, яку вона прокачує через центральну порожнину.

За живлення в організмі губки відповідають комірцеві клітини. Вони затримують їжу за допомогою комірців, а сам процес травлення відбувається в травних вакуолях цих клітин. Неперетравлені рештки комірцеві клітини викидають у центральну порожнину, а з неї через устя назовні.



Мал. 12.4. Гемула

Час від часу в організмі губок відбуваються дивні події: деякі «ситі» комірцеві клітини втрачають джгутики. Вони перетворюються на амебоцити і занурюються в мезоглею. Амебоцити мандрують мезоглеєю і транспортують поживні речовини до плоских клітин зовнішнього шару. Звільнені місця займають «голодні» амебоцити, у яких утворюються комірці і джгутики.

Як розмножуються губки? Нестатевий спосіб їх розмноження — це брунькування. На поверхні губки випинається бугор, а в ньому з групи амебоцитів формується нова особина. Брунька росте, з часом

відокремлюється від материнського організму й починає самостійне життя, прикріплюючись до субстрату поряд з батьківською особиною.

Нестатеве розмноження мешканки прісних водойм губки бодяги пристосовано до змін у навколишньому середовищі. Улітку бодяга розмножується брунькуванням. А в очікуванні зимових негараздів ця тварина переходить до розмноження за допомогою **гемул** (мал. 12.4). У гемулі містяться амебоцити, захищені від холоду і зневоднення її щільною оболонкою. Губка взимку гине, а з гемулів за настання сприятливих умов виростає нова губка.

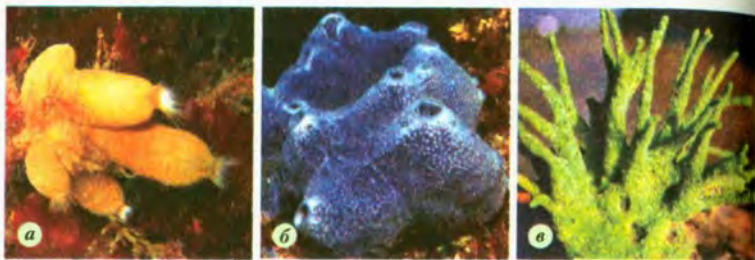
Розмножуються губки і в статевий спосіб. Серед них є як роздільностатеві, так і гермафродити. Гамети формуються в мезоглеї губки з амебоцитів. Сперматозоїди залишають особину, де вони утворилися, і в пошуках яйцеклітини плывуть до інших губок. Проникнувши до організму губки, сперматозоїд відшукує яйцеклітину і зливається з нею. Із зиготи розвивається багатоклітинна личинка, озброєна джгутиком. Вона залишає материнський організм і за допомогою джгутика плаває, відшукуючи нове місце проживання. Там личинка осідає на дно, і з неї розвивається нова губка.

Дивує здатність губок до **регенерації**: розітріть губку крізь решето, помістіть утворену «кашу» у воду, і через деякий час ви побачите, як з мікроскопічних частинок відтворюється організм губки.

Різноманітність губок. Ознакою, за якою губки об'єднуються в класи, є хімічний склад їх скелета. У вапнякових губок скелет побудований із вапна, у скляних — із кремнезему, у звичайних губок скелет складається із спонгину та кремнезему.

Клас Вапняні губки (мал. 12.5 а). Це винятково морські, зазвичай дрібні й невиразні тварини. Найчастіше вони ніяк не забарвлені, а їх скелети складаються з вапняних трьохпроменевих та чотирьохпроменевих спікул.

Клас Скляні губки (мал. 12.5 б) є непоказними, блякло забарвленими морськими, найчастіше глибоководними організмами. Бувають вони як поодинокими, так і колоніальними. У деяких скляних губок кінці спікул зростаються, утворюючи ажурні конструкції, що нагадують



Мал. 12.5. Губки: вапняні (а), скляні (б), звичайні (в)

Ейфелеву вежу. Така подібність не випадкова: і Ейфелева вежа, сконструйована інженером Ейфелем, і скелет губки, що є природною конструкцією, створені за одним принципом: за рахунок ажурності при мінімальній вазі досягається максимальна міцність.

Клас Звичайні губки (мал. 12.5 в). Цей клас губок — найчисленніший. Серед них є тварини, скелет яких складається винятково з кремнезему, в інших — у поєднанні із спонгіном або з одного спонгіну. Спікули звичайних губок дуже різноманітні і часом химерні: мають вигляд двосторонньо загострених голок, булав, якірців, зірок тощо.

До звичайних належать і губки, що зустрічаються у водоймах України. Це прісноводна губка бодяга (мал. 12.5 в) і морська свердлярка губка. Саме вона просвердлює ходи та дірочки в черепашках деяких чорноморських молюсків.

Попри те що морські губки віддають перевагу тропічним і субтропічним мілководдям, вони, однак, трапляються скрізь. Навколо антарктичного материка на глибині близько 100 м губки утворюють суцільне намісто.

1. Знайдіть у тексті відомості, що збігаються з наведеними в табл. 3.1. Визначте, чи є в таблиці додаткова інформація.



Таблиця 3.1. Губки — будова і процеси життєдіяльності

Дихання (газообмін)	Дифузія O_2 до клітин, CO_2 — з клітин внутрішнього і зовнішнього шарів
Живлення	Комірцеві клітини: рух джгутиків — потік води — захоплення їстівних часток — травлення — видалення решток до центральної порожнини, звідти назовні
Виділення	Клітини внутрішнього шару — центральна порожнина — назовні, клітини зовнішнього шару — назовні
Транспорт речовин	Комірцеві клітини — амебоцити — клітини зовнішнього шару

Опора і рух	Мезоглея; спікули або волокна — скелет Прикріплений спосіб життя
Чутливість	Не виражена
Розмноження та розвиток	Нестатеве: брунькування, гемули. Статеве: більшість гермафродити, амебоцити — у гамети. Запліднення перехресне, внутрішнє. Розвиток з метаморфозом

2. Зробіть повідомлення «Губки: "розподіл праці" між клітинами». Розподіліть працю між собою і ви: нехай один із вас за **мал. 12.2** перелічить усі види клітин, що входять до складу організму губки, а інший назве їх «роботу».



1. Чому губок називають живими фільтрами?
2. У який спосіб відбувається в губок газообмін?
3. Чим різняться між собою способи нестатевого розмноження губок?
4. Як відбувається індивідуальний розвиток губок?
5. Як відрізнити вапняну губку від скляної, скляну від звичайної?
6. Які спільні риси властиві живленню губок й одноклітинних тварин?
7. Навіщо губкам, що ведуть прикріплений спосіб життя, потрібен скелет?

§ 13. Тип Кишкотоворожнинні.

Гідра: будова та життєдіяльність

Якщо, купаючись у морі, ви коли-небудь наражалися на медузу, можете вважати, що перше знайомство з типом Кишкотоворожнинні відбулося. До цього типу належать також поліпи (**мал. 13.1**). На відміну від медузи, яка вільно плаває, поліп веде прикріплений спосіб життя. Загальний план будови, спеціалізація клітин, процеси життєдіяльності і розмноження медуз і поліпів мають безліч спільних рис. Ознайомимося з ними.



Мал. 13.1. Поліп гідра

Твариною, з якої ми почнемо вивчення типу Кишкотоворожнинні, є поліп під назвою гідра. Скористуємося нею як природною моделлю і з'ясуємо, які особливості будови і життєдіяльності характерні для кишкотоворожнинних.

Спостерігаємо за гідрою (мал. 13.1). Гідра мешкає на водних рослинах у прісних водоймах із чистою водою. Зовнішність у цієї тваринки невиразна: тіло напівпрозоре, схоже на стебельце. Нижнім кінцем, так званою *підшовою*, воно прикріплене до рослини. На протилежному кінці тіла розташований *ротевий отвір*, оточений «віночком» із 6–12 тоненьких щупалець.



Мал. 13.2. Променева симетрія

Розміри «стебелця» невеликі — до 1 см, але щупальця здатні витягуватися на декілька сантиметрів.

Якщо подивитися на гідру зверху, видно: щупальця відходять від центра, як промені, кути між якими однакові. Таке розміщення частин тіла називають **променевою симетрією** (мал. 13.2). Тварини з цим типом симетрії здатні схопити здобич або захиститися від ворога, що наближається до них із будь-якого боку. Променева симетрія характерна для всіх кишководорожніх.

Дотик щупалець до необережної дафнії і навіть до малька риби є згубним для здобичі гідри. Жертва гине, і щупальця доправляють її до рота тварини. Рот широко відкривається, і щупальця занурюють жертву всередину. Порожнина тіла гідри така, що туди можна «запхати» тварину, за розмірами не меншу за саму гідру.

Будова та процеси життєдіяльності гідри (мал. 13.3). Тіло гідри за формою подібне до довгастого мішечка. Його стінка оточує **кишкову порожнину** і складається з двох шарів клітин. Зовнішній шар клітин називають **ектодермою**, а внутрішній — **ендодермою**. Між ними міститься драглиста **мезоглея**. В ектодермі є клітини чотирьох видів, а в ендодермі — лише два різновиди клітин.

Рухи. В епітеліально-мускульних клітинах ектодерми розташовані волокна, що здатні скорочуватися. Якщо вони скорочуються одночасно, коротшає все тіло гідри. Якщо скорочуються волокна в клітинах з одного боку, у цей бік гідри і нахилиється. Такі скорочування спричиняють і рухи всього тіла гідри (мал. 13.4), і рухи її щупалець.

Реакції на подразнення. В ектодермі розташовані також нервові клітини. Їх відростки змикаються між собою, утворюючи сітку. Так формується найпростіша за будовою нервова система, яку називають

Мал. 13.3. Будова гідри (а):

1 — ротовий отвір;

2 — кишкова порожнина;

3 — брунька; 4 — підшва;

5 — щупальця.

Клітини ектодерми і ендодерми (б):

6 — епітеліально-мускульні;

7 — травні; 8 — залозисті;

9 — проміжні; 10 — нервові;

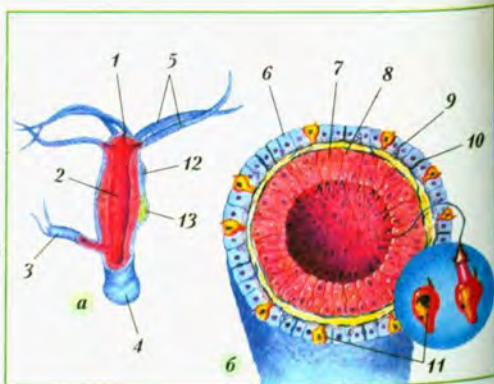
11 — жалкі; 12 — сперматозоїди;

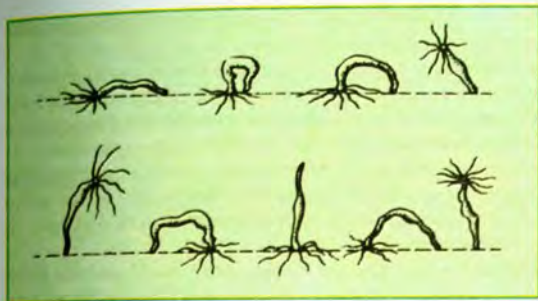
13 — яйцеклітини

■ — ектодерма

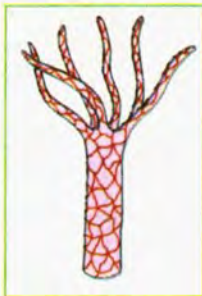
■ — ендодерма

■ — мезоглея





Мал. 13.4. Схема рухів гідри



Мал. 13.5. Нервова система гідри

дифузною (мал. 13.5). Найбільше нервових клітин міститься біля підшви і на щупальцях. Завдяки цим клітинам гідра сприймає зовнішні подразнення: світло, дотик та наявність певних хімічних речовин. Проявом роботи нервової системи і епітеліально-мускульних клітин є безумовний рефлекс гідри — згинання щупалець у відповідь на дотик.

У зовнішньому шарі розташовані й жалкі клітини. У такій клітині є капсула, у ній міститься скручена тоненька трубочка — жалка нитка. Назовні з клітини стирчить чутлива волосина. Достатньо лише доторкнутися до неї, як жалка нитка вистрілює з капсули і встромлюється в тіло ворога або здобичі. До нього по жалкій нитці надходить отрута, і тварина гине. Найбільше жалких клітин розташовано в щупальцях.

Регенерація. Маленькі округлі проміжні клітини ектодерми — це клітини-відновлювачі. Вони здатні перетворюватися на інші види клітини в разі, якщо ці клітини гинуть. За рахунок проміжних клітин гідра швидко відбудовує пошкоджену частину тіла. Здатність до регенерації в цієї тварини вражаюча: коли гідру розділили на 200 частин, з кожної відновилося ціла тварина!

Живлення. В ендодермі розташовані травні та залозисті клітини. Їх легко відрізнити: травні клітини оснащені джгутиками, а залозисті їх не мають. У травних клітин є скоротливі волоконця, вони також беруть участь у рухах.

Залозисті клітини постачають до кишкової порожнини речовини, які називають травними соками. Ці речовини руйнують здобич, розкладаючи її на мікроскопічні шматочки. За допомогою джгутиків травні клітини підганяють їх до себе і захоплюють, утворюючи псевдоподії. Внутрішню порожнину гідри не випадково називають кишковою: у ній починається перетравлення їжі. Але остаточно їжа розщеплюється в травних вакуолях травних клітин гідри. Неперетравлені рештки їжі видаляються назовні з кишкової порожнини через рот.

Виділення шкідливих речовин, що утворилися в процесах життєвості, відбувається у воду через ектодерму.

Взаємодія клітин. Серед клітин гідри лише травні перетравлюють їжу, вони забезпечують поживними речовинами не тільки себе, але й усі інші клітини. У свою чергу «сусіди» створюють найкращі умови життя для постачальників поживних речовин. Згадайте про полювання гідри — тепер ви зможете пояснити, як узгоджена діяльність нервових, жалких, епітеліально-м'язових та залозистих клітин забезпечує роботою травні клітини. Не дивно, що й травні клітини постачають таким сусідам наслідки своєї праці.

Як розмножується гідра? Під час нестатевого розмноження в ектодермі внаслідок поділу проміжних клітин утворюється брунька (**мал. 13.3**). Брунька росте, на ній з'являються щупальця, між якими проривається рот. На протилежному кінці формується підшва. Маленька гідра відділяється від материнського організму, опускається на дно і відтепер живе самостійно.

Розмножується гідра і в статевий спосіб. Гідра — гермафродит: в одних виступах її ектодерми з проміжних клітин формуються сперматозоїди, в інших — яйцеклітини. Залишивши тіло гідри, сперматозоїди по воді прямують до інших гідр. Відшукавши яйцеклітини, вони запліднюють їх. Утворюється зигота, навколо якої виникає щільна оболонка. Це запліднене яйце залишається в тілі гідри.

Зазвичай статеве розмноження відбувається восени. Узимку дорослі гідри гинуть, а яйця переживають зиму на дні водойми. Навесні зигота починає ділитися, утворюючи два шари клітин. З них розвивається маленька гідра.

1. Хотите знати, хто уважніше прочитав параграф — ви чи ваш товариш? Розгляньте **мал. 13.3**. Закрийте його і запишіть, які клітини містяться в ектодермі, в ендодермі. Називайте клітини по черзі. Нехай ваш товариш розкаже, якими є їх функції. Подумайте, як визначити переможця.
2. Побудуйте таблицю за зразком, поданим у § 12. Звертаючись до тексту, заповніть її. Порівняйте свою роботу з роботою товариша. Хто з вас якнайточніше відобразив у таблиці життєдіяльність гідри?



1. Назвіть три подібні риси і п'ять відмінностей у будові гідри і губки.
2. Доповніть речення: «Клітини ... формують покрив тіла гідри, а клітини ... вистилають ... порожнину».
3. Що зумовлює здатність тіла гідри скорочуватися?
4. Поясніть, чи може відновитися кількість жалких клітин у пораненій гідри.
5. Щоосені всі гідри у водоймі гинуть, але щовесни у водоймі з'являються молоді гідри. Поясніть це явище.

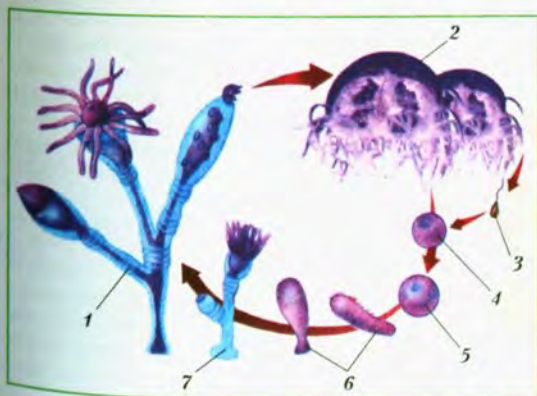
6. Чому гідра може з'їсти тварину порівняно великих розмірів, а губка, навіть велика, живиться лише дуже малими одноклітинними організмами?
7. Чи є подібні риси в будові клітин гідри, амеби, бодо?

§ 14. Різноманітність кишковопорожнинних. Їх роль в екосистемах

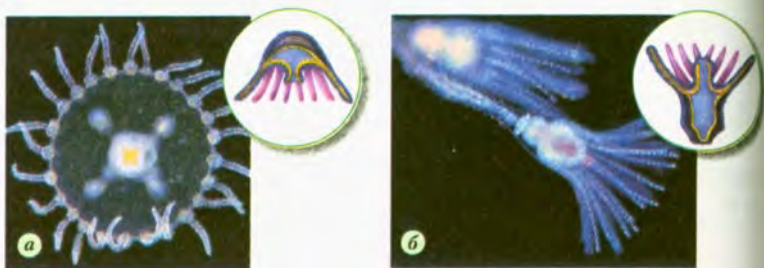
Тип Кишковопорожнинні поділяють на три класи: Гідроїдні, Сцифоїдні медузи та Коралові поліпи. Чим відрізняються ці класи між собою? Які особливості життєвих циклів є характерними для них? Які тварини належать до кожного з цих класів?

Клас Гідроїдні. Саме до цього класу належить наш новий знайомець — прісноводний поліп гідра. Серед його морських «родичів по класу» є тварини, у яких життєвий цикл більш складний. Це, наприклад, поліп обелія (мал. 14.1). На відміну від гідри, під час нестатевих розмноження в цього поліпа виникають бруньки двох видів. Поліпи з бруньок першого типу не залишають материнський організм, а розвиваються на ньому. Так утворюється колонія поліпів обелія. Їх кишкові порожнини сполучаються, і тому всі особини пов'язані між собою.

У бруньках другого типу на поліпі обелії теж розвиваються нові особини, але не поліпи, а медузи! Вони відбруньковуються від поліпів і вирушають у вільне плавання. Тому кажуть, що обелія існує у двох життєвих формах — у формі поліпа і медузи. За формою обелія-медуза схожа на перегорнуту обелію-поліп, у якого залишився лише вінчик щупалець, а стебельце загубилося (мал. 14.2).



Мал. 14.1. Схема життєвого циклу поліпа обелії:
1 — колонія поліпів;
2 — медуза;
3 — сперматозоїд;
4 — яйцеклітина;
5 — зигота;
6 — личинки;
7 — поліп



Мал. 14.2. Обелія-медуза (а) і обелія-поліп (б)

Розміри цієї медузи — 1–2 см. Мезоглеї в цієї життєвої форми порівняно з поліпом значно більше. Отже, і форма тіла в медузи дещо інша: вона схожа на парасольку. По краях «парасольки» розташовані щупальця. З внутрішнього боку «парасольки» є рот, у який відкривається кишкова порожнина. Рухається медуза в реактивний спосіб — різко скорочує «парасольку» й виштовхує з-під неї воду. Обелія-медуза, як і обелія-поліп, є хижаком, що вбиває свої жертви жалкими клітинами.

Медуза є тією життєвою формою обелії, завдяки якій у цієї тварини відбувається статеве розмноження. Медузи роздільностатеві, в одних утворюються сперматозоїди, в інших — яйцеклітини. Злиття гамет відбувається у воді. Із заплідненої яйцеклітини розвивається овальна личинка, покрита джгутиками. Якийсь час вона плаває, а потім прикріплюється до дна, і з неї виростає маленький поліп. Так розпочинається життя нової колонії. Отже, у життєвому циклі обелії поліпи, що розмножуються нестатевим шляхом, дають життя медузам, які розмножуються статевим. Зверніть увагу: в обелії статевим поколінням є рухома життєва форма, що сприяє розселенню цих тварин.

Клас Сцифоїдні медузи. Чому в назві цього класу присутнє слово «медузи»? Річ у тім, що у сцифоїдних нестатеве покоління розвинено слабо — поліпи маленькі, розміром у кілька міліметрів. Статеве покоління в цих тварин представлено великими медузами (мал. 14.3).



Мал. 14.3. Сцифоїдна медуза під час руху

Діаметр медузи аурелії сягає 40 см, а довжина її щупалець — 2 м. І ця медуза, і медуза корнерот добре знайомі тим, хто відвідував Чорне море. Ціаня, яка живе в північних морях, має парасольку діаметром до 2 м, а щупальця — довжиною до 30 м.

Щупальця в одних сцифоїдних медуз розташовані навколо рота, в інших — по краях парасольки. Основну частину маси медуз становить мезоглея. Ці «драгли» на 98 % складаються з води, і густина тіла медузи приблизно дорівнює густині води. Тому

медузи добре почуваються у водній товщі — не руйнуються внаслідок великого тиску, не тонуть і не спливають, якщо не рухаються активно вгору. Медузи — непогані плавці, кількість скорочувань парасольок у дрібних видів може сягати 100–140 разів на хвилину.

Допомагають медузам відчувати положення тіла в просторі і наближення шторму органи рівноваги. Медузи мають також органи хімічної чутливості й «вічки», які здатні відрізнити світ від темряви. Усі ці органи розташовані в спеціальних тільцях по краях парасольки.

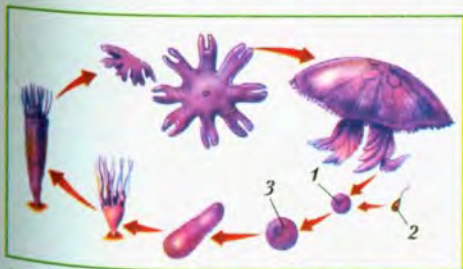
Велика кількість мезоглеї у сцифоїдних медуз обумовлює особливості будови їх кишкової порожнини. Центральна її частина невелика, а від неї радіально відходять канали, сполучені з кільцевим каналом, розташованим по краю парасольки.

Статеві клітини сцифоїдних медуз містяться в підковоподібних утвореннях, які видно через поверхню їх тіл. Медузи роздільностатеві, розмножуються вони статевим шляхом. Із зиготи (мал. 14.4) формується личинка, а з неї — маленькі поліпи. Поліпи під час нестатевого розмноження діляться впоперек багатьма перетинками. Утворюється «стосик» маленьких медуз, схожий на стосик посуду. Вони по черзі відриваються і рушають у вільне плавання.

Клас Коралові поліпи. У назві цього класу відсутнє слово «медуза»: види кишковопорожнинних, які до нього належать, такої життєвої форми взагалі не утворюють.

Одиночний кораловий поліп кінська актинія (мал. 14.5) добре відомий любителям дайвінгу в Чорному морі. Пам'ятайте: якщо випадково доторкнутися до актинії, можна отримати опік. Коли актинія розпрямляє щупальця, вона схожа на квітку до 6–7 см у діаметрі. У разі небезпеки або після захоплення здобичі тварина ховає щупальця всередину і стає майже непомітною серед морського каміння. Актинія — хижак, що полює на досить велику здобич (ракоподібних, рибок).

Хоча актинія веде сидячий спосіб життя, вона здатна повільно переміщуватися ґрунтом за допомогою м'якисної підшви. І актинія, й інші одиночні коралові поліпи не мають скелета.



Мал. 14.4. Схема життєвого циклу сцифоїдної медузи: 1 — яйцеклітина; 2 — сперматозоїд; 3 — зигота



Мал. 14.5. Кінська актинія



Мал. 14.6. Колонія коралів



Мал. 14.7. Мардепорові корали



На відміну від одиночних поліпів, окремі особини колоніальних коралів дуже маленькі (мал. 14.6), їх довжина не перевищує декількох міліметрів. У всіх колоніальних коралових поліпів є зовнішній скелет. У одних він утворений з вапна, в інших — з рогоподібної речовини. Ці речовини виробляються клітинами коралів. Завдяки скелетам колонії коралів дістають опору і набувають найрізноманітніших форм. Серед них є схожі і на пір'я, і на гілки, а так звані мадрепорові корали (мал. 14.7) нагадують дивовижні рослини і навіть каміння.

Коралові поліпи — роздільностатеві тварини. Запліднення відбувається в жіночій особині, де й утворюється личинка, яка з часом залишає материнський організм. Після недовгого плавання личинка прикріплюється до дна і перетворюється на маленький поліп.

Під час нестатевого розмноження брунькуванням нові маленькі поліпи не відділяються, і в колонії живуть разом і прадіди, і діди, і діти, і онуки, і правнуки. Тому корали утворюють великі колонії, які оселяються одна біля одної. Так корали формують уздовж берега підводні скелі — рифи, що можуть простягатися на відстань понад 1000 км. Ці рифи називають бар'єрними.



1. Як з'ясувати, чим відрізняються один від одного класи кишковопорожнинних? Для цього потрібен план, за яким можна провести порівняння, і допомога товаришів. Виконайте це завдання втрьох. Нехай кожен вибере один із класів кишковопорожнинних і, звертаючись до тексту, охарактеризує його за таким планом:

Клас ...

- 1). Характерні життєві форми.
 - 2). Тип життєвого циклу.
 - 3). Особливості нестатевого і статевого розмноження.
 - 4). Особливості будови тварин. Приклади таких тварин.
2. Знайдіть відмінності між гідроїдними і сцифоїдними, сцифоїдними і кораловими поліпами, кораловими поліпами і гідроїдними. Хто з вас знайшов більше відмінностей?



1. Чим відрізняється медуза від поліпа? Ким — медузою чи поліпом — є кишковопорожнинна тварина обелія?
2. Які відмінності існують між статевим розмноженням гідри і обелії?
3. Маса тіла медузи аурелії становить декілька кілограмів. Чому вона не тоне у воді?
4. Доведіть, що розвиток сцифоїдних медуз відбувається з метаморфозом.
5. Як утворюється колонія коралових поліпів?
6. У давньогрецьких міфах описана Лернейська Гідра, ім'ям якої було названо клас Гідроїдні поліпи та медузи. Як ви вважаєте, чому?
7. На географічному атласі знайдіть бар'єрні рифи. Докладно розкажіть про їх утворення.
8. Придумайте три контрольних запитання на тему «Тип Кишковопорожнинні». Задайте їх товаришу. Обговоріть, які запитання були найцікавішими.

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Життєздатність губок є дивовижною: протягом мільйонів років вони з успіхом конкурують з іншими мешканцями морів у боротьбі за виживання. Ця їх властивість пов'язана не тільки з фантастичною здатністю до регенерації. Вони вижили ще й завдяки своєрідним засобам захисту, що їм притаманні: навіть дуже голодні морські риби не живляться губками. Ті, які випадково проковтують шматочок губки, гинуть. Учені встановили: губкам не здатні нашкодити навіть бактерії. Мертва карибська губка, занурена у воду, протистояла руйнуванню бактеріями понад п'ять років. Біохіміки виділили з губок багато речовин з антибіотичними властивостями. Досліджуючи карибську губку, вони змогли синтезувати речовину, яку лікарі з успіхом використовують для лікування страшного захворювання крові — лейкомії.

Зустріч з деякими кишковопорожнинними може бути небезпечною для людини. Мешканка Чорного моря медуза корнерот (мал. 1 а)



Мал. 1. Медуза корнерот (а), австралійська морська оса (б)

своїми жалкими клітинами обпікає, як кропива. Щоб не випробовувати на собі дію отрути цієї красивої медузи, досить при зустрічі відвести її від себе рукою, взявшись за верхню частину купола.

Медузи, які мешкають у південних морях, значно небезпечніші. Найотруйнішою медузою у світі є австралійська морська оса (мал. 1 б). Діаметр її купола становить якихось 12 см, але щупальця мають довжину 7–8 м. Після дотику її щупалець людина помирає через кілька хвилин — отрута морської осі призводить до зупинки серця.

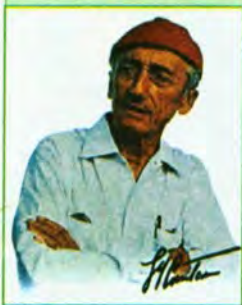
Шкода, яку можуть завдати медузи, не обмежується лише їх згубною дією на організм людини. Так, обстежуючи косяки оселедця, що нерестяться поблизу західного узбережжя Канади, біологи встановили, що за один день кристалеві медузи з'їли весь приплід оселедців. Медузи можуть конкурувати за їжу з мальками риб.

Корали — окраса прибережних вод морів та океанів. На жаль, забруднення світового океану призвело до того, що цих дивовижних істот стає чимдалі менше, адже коралові поліпи можуть рости тільки в дуже чистій воді. Не сприяє збереженню їх чисельності і краса коралів. Люди протягом століть винищують ці поліпи, використовуючи їх як прикраси.

Знаменитий французький дослідник життя морів і океанів Жак-Ів Кусто (мал. 2) писав: «Упродовж століть на Середземному морі йшов промисловий вилов коралів: ці «дерев» руйнували, а на поверхню витягували лише окремі гілочки. Товстих «дерев», що росли не одну сотню років, тепер уже не існує. Незайманими залишилися лише ті корали, які мешкають на великій глибині, в укритих гротах».

Лише в останні десятиріччя люди почали турбуватися про збереження коралів. У деяких країнах на узбережжі морів та океанів побудовано штучні рифи. На них екологи «висаджують» поліпи, сподіваючись, що з часом там утворяться великі коралові колонії.

■ До Червоної книги України занесено такі види кишковопорожнинних: оліндіас несподіваний; меризія азовська.



Мал. 2. Жак-Ів Кусто

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ Кораловий риф (мал. 3) на мілководді поблизу берегів тропічних островів — це екосистема, де мешкає безліч видів організмів. Там плавають різноманітні риби, по гілках коралів повзають морські зірки, офіури, морські їжаки, прозорі рачки. Довкруги рябіють розсипи черепашок молюсків, а у воді висять, погойдуючись, великі скупчення медуз.



Самі корали дають притулок одноклітинним водоростям-симбіонтам. Вони одержують від поліпів вуглекислий газ, а самі забезпечують корали киснем. І на поверхні коралів селяться водорості, які є їжею для риб, молюсків, червів. А для коралів ці тварини є своєрідними санітарами, що рятують їх від зайвого заростання водоростями.

У коралів є не тільки мирні «співмешканці», але й вороги. Якщо в кораловому рифі поселяється багато морських зірок, які мають назву «терновий вінець», вони завдають поліпам серйозної шкоди. Річ у тім, що ця морська зірка з'їдає живих поліпів, залишаючи тільки вапняний скелет.

У кораловому рифі мешкають і тварини-падлоїди, наприклад, ракоподібні, які поїдають рештки померлих тварин. А за чистоту води, що є важливою умовою благополуччя цієї екосистеми, відповідають губки, колонії яких є неодмінними супутниками колоній коралів.

У Тихому океані є атоли — кільцеподібні острови, що виникли завдяки кораловим рифам. На такому острові відклади вапняку, утвореного скелетами коралів, може сягати кількох сотень метрів.

- Дайте назву цьому тексту, порівняйте з тими, що придумали ваші товариші. У кого назва найцікавіша?

■ Живий військовий кораблик

Тварина на мал. 4 належить до класу Гідроїдні, як і знайомі вам гідра і обелія. Це сифонофора — колонія, яка складається з поліпів і медуз, що не відділилися один від одного. Сифонофора фізалія — одна з найчисленніших мешканців поверхні океану, її називають ще португальським військовим корабликом.

Окремі медузи і поліпи у складі сифонофори відіграють роль спеціалізованих органів. Угорі цієї конструкції є міхур розміром 15–20 см, заповнений газом. Він, як поплавок, утримує фізалію на плаву і, як парус, забезпечує рух медузи за допомогою вітру. Під міхуром висять травні поліпи, а серед їх густої бахроми розташовані спіральні закручені ловецькі щупальця довжиною до 30 м. Скорочуючись, вони зменшуються в 70 разів. Горе рачкам або дрібним рибкам, що доторкнулися до щупалець: тисячі отруєних стріл упиваються в їх тіло. Отрута фізалії діє так само, як отрута кобри, викликаючи параліч і миттєву смерть.

- Дізнайтеся, чому фізалію назвали португальським військовим корабликом.



Мал. 3. Кораловий риф



Мал. 4. Фізалія — португальський кораблик

ПІДСУМКИ

- Типи Губки і Кишковопорожнинні — двошарові багатоклітинні тварини, що складаються із спеціалізованих клітин.

Таблиця 3.2.


Порівняльна характеристика типів Губки і Кишковопорожнинні

	Тип Губки	Тип Кишковопорожнинні
Будова тіла	Симетрія відсутня	Променева симетрія
	Два шари клітин, мезоглея	
	Центральна порожнина, устя, пори	Зовнішній (ектодерма), внутрішній (ентодерма)
		Кишкова порожнина, ротовий отвір, щупальця, підшва
	Скелет (спікули, волокна)	Скелет відсутній (крім коралових поліпів)
Спосіб життя, рух тіла	Прикріплений	Поліпи прикріплені, медузи плавають
Газообмін	Дифузія O_2 і CO_2 через усю поверхню тіла	
Живлення	Травлення:	
	у центральній порожнині відсутнє	починається в кишковій порожнині
	Ендоцитоз:	
	у комірцевих клітинах	у травних клітинах
	Видалення решток:	
	у центральну порожнину, через устя назовні	у кишкову порожнину, через ротовий отвір назовні
Нервова система, поведінка	Відсутня	Дифузна, безумовні рефлексії
Розмноження і розвиток	Нестатеве:	
	брунькування, гемула	брунькування
	Статеве:	
	запліднення внутрішнє, розвиток непрямий	запліднення внутрішнє, зовнішнє, розвиток непрямий; у деяких — чергування поколінь
	Здатні до регенерації	

- Губки, безперервно фільтруючи воду, очищують її від шкідливих речовин і мікроорганізмів. Більшість видів губок є кінцевою ланкою в харчових ланцюгах живлення, оскільки нікому, окрім морських зірок, не припали до смаку.
- Корали беруть участь в утворенні підводних рифів і островів — атолів. Таким чином ці тварини змінюють рельєф морського дна. Корали є яскравим прикладом того, як нежива природа Землі залежить від життєдіяльності живих організмів.



- Разом із товаришем виліпіть із пластиліну модель обелії-медузи і обелії-поліпа. Порівняйте з **мал. 14.2**. Поміркуйте, що треба додати до ваших моделей, аби показати, як відбувається зміна поколінь в обелії.
- Вивчаючи типи Губки і Кишковопорожнинні, ви ознайомилися з дуже цікавими тваринами, тому час поповнити банк «Наші запитання до зоологів». Обміркуйте свої запитання з товаришами, внесіть їх до свого запитальника. Якщо ви змогли самі відшукати відповіді на них, запишіть їх і цікаво оформіть.
- У додатковій літературі й Інтернеті знайдіть матеріали про утворення атолів, про екосистеми коралових рифів. Дізнайтеся, внаслідок яких явищ виникають атоли, в яких регіонах земної кулі можна їх знайти, чому вони утворюються саме там. З'ясуйте, які саме організми населяють екосистеми коралових рифів. Зберіть декілька зображень атолів, а також коралових рифів і їх мешканців. Підготуйте 2–3 невеликих повідомлення про них. Розмістіть їх на стенді, проведіть конференцію «Атоли і коралові рифи південних морів».



ГЛАВА 4

Типи Плоскі черви, Круглі черви, Кільчасті черви

Кишквопорожнинні і черви суттєво відрізняються за загальним планом зовнішньої будови тіла. Так, тіло плоского черва витягнуте і сплюснене. Його частини, розташовані зліва і справа від уявної повздовжньої прямої, проведенної через його середину, однакові. Таке розташування частин тіла називають **двобічно-симетричним**. Воно характерне для всіх тварин, що активно переміщуються в пошуках їжі.

Різняться і процеси розвитку зародку: на відміну від двошарових тварин, у зародку червів формуються не два, а три шари клітин. Це зовнішній шар — **ектодерма**, внутрішній — **ендодерма** і проміжний — **мезодерма**. З цих трьох шарів клітин зародка утворюються всі тканини, а отже, й органи дорослої тварини (див. § 4, 5). Такий спосіб розвитку тканин і органів об'єднує червів з усіма тваринами, яких ви вивчатимете далі.

Іншим у червів є й загальний план внутрішньої будови. Пригадаймо: у всіх двошарових тварин між зовнішнім шаром клітин і внутрішнім, що оточує кишковопорожнину, міститься речовина мезоглея. А ось у червів простір між покривами тіла і стінкою кишечника заповнюється по-різному. У плоских червів він заповнений тканиною, утвореною з клітин мезодерми, — **мезенхімою**. У ній і містяться системи його органів.

У круглих і кільчастих червів між кишечником і покривами розташована заповнена рідиною порожнина, де розміщуються системи органів. У круглого черва рідина безпосередньо омиває тканини, з яких утворені органи, бо порожнина його тіла не має власних «стінок». Таку **порожнину** тіла називають **первинною**. У кільчастого черва поверхня всіх внутрішніх органів вислана епітелієм. Він відокремлює органи від рідини, що їх омиває. Тож виходить, що порожнина, де міститься рідина, обмежена «стінкою» з епітелію. **Порожнину**, яка має власну «стінку», називають **вторинною**.

Але в червів є і спільні з кишквопорожнинними ознаки. Одна з них — відсутність органів дихання. Газообмін у більшості червів відбувається через покриви тіла.

Ви познайомитеся з трьома типами червів: Плоскі, Круглі і Кільчасті черви, дізнаєтеся про особливості їх процесів життєдіяльності і будови систем органів, про способи їх життя, про роль цих тварин у природі й житті людини.

Назва типу і класу червів, із якими ви ознайомитеся в цьому параграфі, відбиває особливості їх зовнішності: у цих тварин плоскі тіла, вкриті безлічно війок. Яку роль відіграють ці зовнішні риси в житті війчастих червів? Якою є їх внутрішня будова, як протікають у них процеси життєдіяльності і розмноження? Ви зможете відповісти на ці запитання, вивчаючи молочно-білу планарію, війчастого черва, що мешкає в прісних водоймах нашої країни.

Із спостережень натураліста. Планарія (мал. 15.1) віддає перевагу прихованим місцям: селиться під листям водних рослин, під камінням. Вона пересувається, ковзаючи по дну, або плаває, хвилеподібно згинаючи тіло.

Як відрізнити планарію від інших жителів водойм? Її молочно-кольору напівпрозоре тіло невеличке (до 3 см довжиною). На спинному боці переднього кінця тіла розташовані два чорних ока — органи зору, а також два короткі бокові вирости — органи дотику.

Планарія — хижак, що живиться найпростішими, органічними частками, маленькими рачками, дрібними мальками риб. Черв нападає на них, накриваючи черевцем (мал. 15.2). У покривах його тіла є клітини, що під час захоплення жертви викидають нитки, які розбухають у воді. Нитки обгортають здобич, допомагаючи черву утримати її. На черевному боці тіла планарії приблизно посередині розташований рот, через який вивертається глотка. Планарія притискується до жертви, присмоктується до неї ротом, висуває глотку і заковтує здобич.

Будова і процеси життєдіяльності планарії (мал. 15.3). Покриви тіла планарії складаються з епітелію та розташованих під ним м'язів. Усередині тіла міститься кишечник. Простір між стінкою кишечника і покривами заповнений пухкою сполучною тканиною — мезенхімою, де накопичуються запасні поживні речовини. У мезенхімі розташовані системи органів планарії, вона служить також опорою для м'язів.

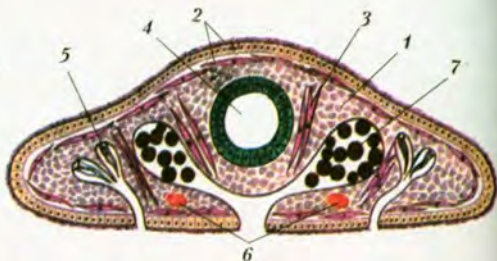


Мал. 15.1. Молочно-біла планарія



Мал. 15.2. Планарія з'їдає рачка

Мал. 15.3. Поперечний розріз тіла планарії:
1 — мезенхіма; 2 — шкірно-м'язовий мішок; 3 — косі м'язи; 4 — порожнина кишечника; 5 — видільний каналець; 6 — нервові стовбури; 7 — статеві клітини



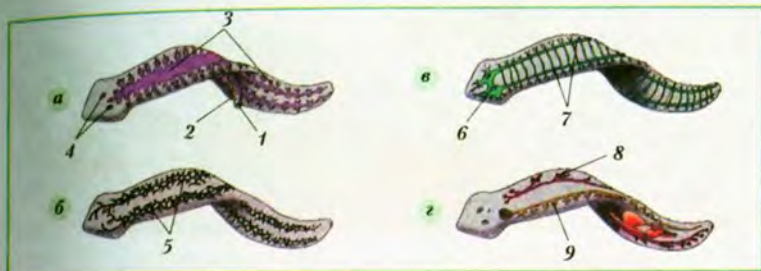
Покриви і рух. Епітеліальна тканина і м'язові тканини утворюють так званий **шкірно-м'язовий мішок** планарії (мал. 15.3). Верхній шар м'язів складається з кільцевих м'язів, під ним міститься шар поздовжніх м'язів, нижче яких навскоси розташовані косі м'язи. Скорочуючи кільцеві м'язи, планарія стискає тіло, скорочуючи поздовжні — укорочує його, внаслідок скорочення косих м'язів планарія повертається вбік. Одночасно скорочуючи різні групи м'язів, вона виконує складні рухи. Повзає планарія, відштовхуючись війками епітелію від дна. Завдяки ритмічному руху війок маленькі планарії плавають. Сприяє плаванню й слиз, який виділяється залозистими клітинами епітелію. У цій тканині також розташовані клітини, що виробляють «засоби нападу».

Живлення. Планарія — перша з багатоклітинних тварин, із якими ви ознайомилися, що має травну систему (мал. 15.4 а). Вона складається з рота, глотки і розгалуженого кишечника. Саме його можна розгледіти крізь тонкі покриви цієї тварини (мал. 15.1). Органом захоплення їжі є висувна глотка. У ній травлення починається, а продовжується у кишечнику. Завдяки його розгалуженості поживні речовини доставляються в різні частини тіла. Неперетравлені рештки їжі викидаються через ротовий отвір.

Виділення. Система органів виділення (мал. 15.4 г) утворена двома симетричними рядами каналців, які, зливаючись, відкриваються назовні порами. Відходи з клітин потрапляють до мезенхіми, а з неї — до каналців. На вільному кінці каналця розташована клітина, яка має війки (мал. 15.3). Рух цих війок створює потік рідини в каналці, допомагаючи їй до видільних пор.

Нервова система (мал. 15.4 б). На передньому кінці тіла планарії розташований головний нервовий вузол (скупчення нейронів). Від головного вузла відходять два нервові стовбури, сполучені поперечними перетинками. Вони з'єднані з поверхнею тіла черва безліччю коротких нервів. У передній частині тіла нерви відходять від органів чуття. Для виживання організмів з двобічною симетрією таке розташування нервів є дуже важливим. Чому?

Коли черв рухається, передній кінець його тіла першим зазнає впливу хімічних подразників, течії води, доторків, світла, тепла. Швидко оці-



Мал. 15.4. Системи органів планарії. Травна (а), видільна (б), нервова (в), статеві (г): 1 — рот; 2 — глотка; 3 — кишечник; 4 — очі; 5 — видільні канали; 6 — головний нервовий вузол; 7 — нервові стовбури; 8 — сім'яник; 9 — яєчник

нюючи під час руху стан навколишнього середовища, тварина може вибрати вигідний для неї напрям руху.

Регенерація. Планарія здатна до відновлення частин тіла не гірше за гідру, а відбувається це завдяки клітинам мезенхіми. Як і проміжні клітини гідри, вони можуть перетворюватися на клітини інших видів.

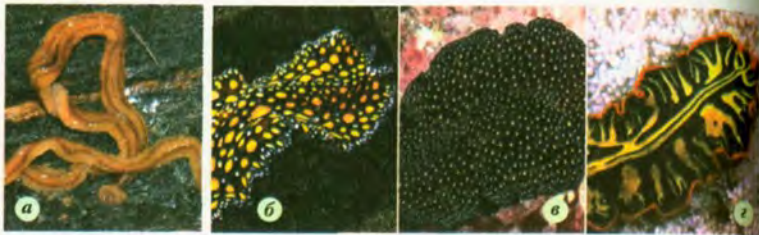
Як розмножується планарія? Статеве розмноження в планарії забезпечує статеві системи (мал. 15.4 г). Планарії — гермафродити, тому в кожній особині є і сім'яники, і яєчники. Запліднення в планарій внутрішнє, у ньому обов'язково беруть участь дві особини. Тварини деякий час торкаються одна одної черевними боками тіла і за допомогою статевих органів вводять одна одній сперматозоїди.

Сперматозоїди і яйцеклітини спеціальними каналами рухаються до сім'яприймальників, де відбувається запліднення. Зиготи тими ж каналами прямують назовні, під час руху огортаючись жовтковими клітинами, які містять поживні речовини, і оболонкою. Утворені яйця «пакуються» в кокон, що виводиться назовні. За кілька тижнів у коконі з яєць вилуплюються маленькі планарії, які одразу виходять з кокона у воду.

При нестатевому розмноженні м'язиста глотка напружується і починає швидко рухатися всередині тіла. Внаслідок цих її дій тіло тварини розривається впоперек на дві частини. Кожна з частин тіла регенерує, добуваючи потрібні органи.

Клас Війчасті черви. Більшість видів цих червів є вільноживучими, вони мешкають у воді, вологому ґрунті, на настилі тропічних лісів, що гниє. Серед війчастих червів трапляються види досить великого розміру, довжиною до півметра. Морські війчасті черви (мал. 15.5) надзвичайно красиві. На відміну від планарії, у них розвиток непрямий — із яєць виходять личинки, які можуть плавати.

У Північному морі на міліні мешкають невеликі війчасті черви конволюти. У їх мезенхімі оселяються симбіонти — зоохлорели, які забезпечують своїх хазяїв органічними речовинами, що утворюють



Мал. 15.5. Земляна планарія (а), морські війчасті черви (б), (в), (г)

у результаті фотосинтезу. Конволюти навіть не мають травної системи. Під час відпливу ці черви вилазять на світло і пляжі стають оливково-зеленими. У такий спосіб конволюти турбуються про зоохлорел і власне про себе: більше світла — більше синтезується органічних речовин.

1. Планарія — тварина з цілою низкою дивних властивостей. Отже, і ваша розповідь про неї має бути цікавою. Тому спочатку складіть план, використовуючи наведені в тексті пункти. Доповніть кожний пункт ключовими словами за зразком:

Нервова система:

головний вузол + нерви + органи чуття — швидка оцінка середовища під час руху

два стовбури + перетинки + нерви + поверхня тіла — координація рухів і відповідь на дію подразників з боків

2. Разом із товаришем по черзі назвіть системи органів черва й органи, які їх утворюють. Знайдіть їх на малюнках 15.3 і 15.4.
3. Виберіть три, на ваш погляд найцікавіші, факти, що стосуються життєдіяльності планарії, і докладно розкажіть про них у класі.



1. Як відбувається газообмін у війчастих червів?
2. Що таке мезенхіма, якими є її функції?
3. Чому війчасті черви здатні до більш складних рухів, ніж медузи?
4. Чим подібні і в чому відрізняються процеси живлення планарії і гідри?
5. Як відбувається у війчастих червів статеве розмноження?
6. Завдяки яким клітинам відбувається нестатеве розмноження війчастих червів?
7. Знайдіть в Інтернеті зображення війчастих червів, не забудьте з'ясувати їх назви. Створіть «галерею портретів» цих червів.

За назвою класу Сисуни нескладно здогадатися про спосіб, у який ці тварини отримують їжу, а от клас Стьошкові назвали за схожість форми тіла цих червів зі стьошкою. Усі сисуни і стьошкові — паразити. Які пристосування до такого способу життя в них сформовані? Які особливості життєвих циклів для них характерні?

Клас Сисуни — черви невеликих розмірів (від 0,1 см до 5 см). Представником цього класу є печінковий сисун (мал. 16.1), що оселяється в печінці корів, овець, людини.

Будова і особливості життєдіяльності. Оберігають сисуна від перетравлення в кишечнику хазяїна щільні покриви тіла, що виділяють



Мал. 16.1. Печінковий сисун

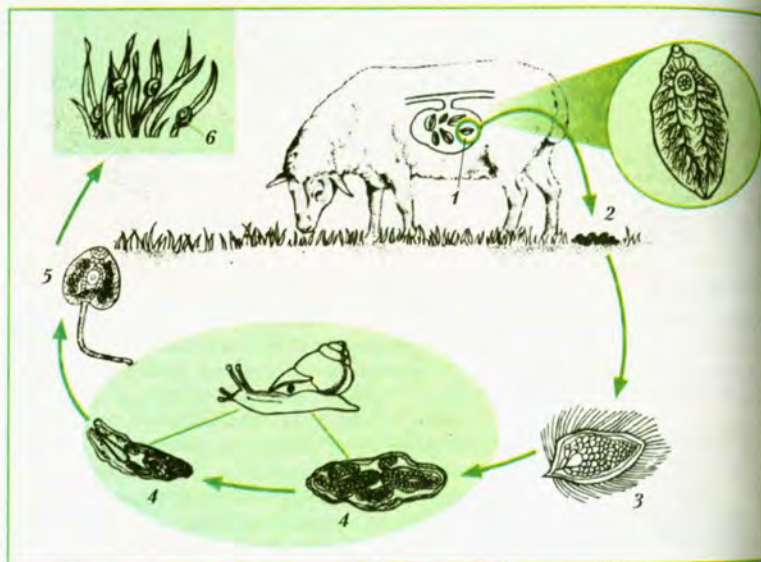
слиз. Щоб не бути винесеним разом із неперетравленими рештками їжі з кишечника, черв прикріплюється до його стінки невеличкими шипами, розкиданими по поверхні його тіла. Потрапивши до судин кишечника, з потоком крові сисун добирється до печінки, присмоктуючись у ній ротовою та червеною присосками. За допомогою мускулистої глотки він висмоктує через ротовий отвір кров і клітини печінки. З глотки вони надходять до кишечника сисуна, подібного за будовою до кишечника планарії.

Середовище проживання сисунів бідне на кисень, тому енергію сисуни одержують у результаті хімічних реакцій, що відбуваються без участі кисню. Такий процес називають безкисневим диханням.

В організмі хазяїна сисуна оточує їжа. Тому рухаються вони дуже повільно: їх покриви позбавлені війок, а шкіряно-м'язовий мішок розвинутий значно гірше, ніж у війчастих червів. І будова нервової системи в сисунів простіша, а очі взагалі відсутні.

Розмноження. Сисуни — гермафродити, вони здатні і до перехресного запліднення, і до самозапліднення. Запліднені яйця залишають не тільки організм сисуна, але й виводяться разом з калом з організму хазяїна. Чому, адже в ньому є всі умови для благополучного життя нового покоління паразитів? Сисуни завдають шкоди хазяїну, і надмірне збільшення їх кількості прискорить його загибель. А яка з цього користь паразитам, адже із хазяїном загинуть і здатні до розмноження дорослі особини! Щоб не перенаселяти організм хазяїна, яйця сисунів видаляються назовні.

Життєвий цикл (мал. 16.2). З організму корови, де паразитує печінковий сисун, виводиться безліч його яєць. Але шанс вижити є тільки в тих, хто опиниться у воді. З такого яйця виходить личинка, покрита



Мал. 16.2. Схема життєвого циклу печінкового сисуна: 1 — дорослий сисун у печінці; 2 — яйця у фекаліях; 3 — личинка; 4 — личинки в тілі ставковика; 5 — личинка; 6 — циста

війками. За їх допомогою вона плаває в пошуках проміжного хазяїна — молюска малого ставковика. Личинка проникає до його тіла, де розвивається і розмножується. В організмі ставковика розвиваються й розмножуються і її нащадки. Так у тілі молюска змінюють одне одного два покоління личинок.

Ставковик сприяє виживанню і розселенню печінкового сисуна. Для його личинок цей молюск стає зручним помешканням, оскільки добре витримує холод. Крім того, ставковик дає велике потомство — до 160 тис. особин, які можуть бути заражені личинками паразита. Розселяючись у ставку, це потомство розповсюджуватиме і личинки сисуна.

Навесні з тіла ставковика виходять хвостаті личинки, зовсім не схожі на своїх предків. Вони допливають до прибережних рослин, прикріплюються до них і утворюють цисти. У такому стані сисуні можуть існувати довго, очікуючи на свого остаточного хазяїна — корову або вівцю, що пасуться біля водойми. Напившись, тварина поїсть і травички. А разом із травою до її організму потрапить циста печінкового сисуна. Може заразитися ним і людина, якщо ковтне воду зі ставка. У кишечнику остаточного хазяїна оболонка цисти розчиняється, личинка просвердлює його стінку і проникає в печінку. Там вона і пере-



Мал. 16.3. Бичачий цїп'як (а), головка і членики цїп'яка (б)

творюється на дорослу особину. Так завершується життєвий цикл печінкового сисуна.

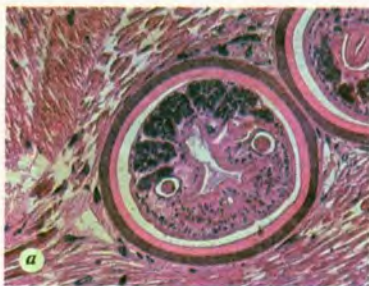
Клас Стьожкові черви. Ці черви мають довжину від кількох міліметрів до 10 м. Усі вони паразитують у кишечнику хребетних тварин. До цього класу належить і бичачий цїп'як (мал. 16.3). Його проміжним хазяїном є бик або корова, а остаточною — тварини, що живляться їх м'ясом, серед них і людина.

Будова і особливості життєдіяльності. Тіло бичачого цїп'яка подібне до ланцюга: на передньому кінці розташовані головка і шийка, а за ними — безліч сполучених між собою члеників. На головці містяться круглі м'язові присоски, за їх допомогою паразит прикріплюється до стінок кишечника людини. Від шийки періодично відростають членики. У міру того, як їх відсувають від головки нові «ланки» цїп'яка, членики збільшуються. Час від часу членики, що опинилися в кінці ланцюга, відриваються і з калом хазяїна виходять з кишечника.

Бичачий цїп'як, як і інші стьожкові, не має травної системи — ви не знайдете в нього ані рота, ані глотки, ані кишечника! Цей паразит живиться перетравленими речовинами, які надходять до нього через усю поверхню тіла з кишечника людини.

Розмноження. Майже всі плоскі черви — гермафродити, і бичачий цїп'як не є винятком. У кожному членику в міру віддалення його від головки формується безліч сім'яників і один яєчник. Якщо в кишечнику людини живе два або кілька цїп'яків, відбувається перехресне запліднення, якщо цїп'як один, то сусідні членики запліднюють один одного або самозапліднення відбувається в одному членику. Яйця черва визрівають у задніх члениках в особливому вмістилищі — матці. Відірвавшись, членики, «навантажені» яйцями, виходять з фекаліями назовні.

Життєвий цикл. Яйця, що з екскрементами людини потрапили на траву або в ґрунт, досить довго залишаються життєздатними. Але їх розвиток починається лише після того, як їх разом із травою проковтне корова. У її кишечнику із яйця виходить дуже маленька (до 0,03 см)



Мал. 16.4. Фіни бичачого ців'яка у м'язах (а), схема будови фіни (б)

личинка, озброєна трьома гачками. Проробивши отвір в стінці кишечника, вона потрапляє в кров і далі в різні частини тіла. Оселившись у м'язах або інших органах корови, личинка росте і через деякий час перетворюється на **фіну** (мал. 16.4). Фіна — це пухирець, усередині якого міститься головка ців'яка з шийкою.

Якщо людина з'їдає непроварене м'ясо корови, заражене фінами, вона стає остаточним хазяїном бичачого ців'яка. З фіни з'являється головка ців'яка і швидко прикріплюється до стінки кишечника людини.

Стьожкові черви демонструють нам «дива паразитичної пристосованості». Цим «ланцюгам» не страшний розрив тіла — якщо головка ців'яка залишилася прикріпленою до стінки кишечника, то від неї невдовзі відростають нові членики. Стьожковим не потрібно витрачати енергію ані на рух, ані на травлення. Усі їх сили кинуті на розмноження, що відбувається в цих паразитів безперервно: за 18–20 років життя в бичачого ців'яка формується до 11 млрд яєць.



1. Сисуні і стьожкові, на відміну від війчастих, є червами-паразитами. Проаналізуйте, які пристосування до цього способу життя для них характерні. Читаючи текст, звертайте увагу на ті його фрагменти, де про це йдеться. Складіть короткий конспект за зразком:

Печінковий сисун: щільні покриви, шипики, присоски, безкисневе дихання, відсутність війок, нерозвиненість шкірно-м'язового мішка, нервової системи, відсутність очей.

2. За мал. 16.2 перевірте, чи розуміє ваш товариш, яким є життєвий цикл печінкового сисуна. Додайте до наведених контрольних запитань іще три:
 - 1). Чим відрізняються личинка, що вийшла з яєць сисуна, від тієї, що вийшла зі ставковика?
 - 2). За яких умов розпочинається розвиток личинки з яєць печінкового сисуна?



1. Що відрізняє спосіб дихання дорослих плоских червів-паразитів від вільноживучих червів?
2. У чому полягає подібність сисунів і вільноживучих війчастих червів?
3. Назвіть усіх хазяїв печінкового сисуна, бичачого ціп'яка.
4. Де міститься рот у бичачого ціп'яка, як виглядає його кишечник?
5. Які особливості властиві розмноженню сисунів і плоских червів?
6. Чому у фінні міститься не маленький бичачий ціп'як, а тільки головка і шийка паразита?
7. Чому малий ставковик є вигідним проміжним хазяїном для печінкового сисуна?
8. Чи проявляється в бичачого ціп'яка здатність до регенерації?

§ 17. Тип Первиннопорожнинні, або Круглі, черви. Клас Нематоди

Поперечний розріз тіла більшості представників цього типу тварин подібний до круга, тому і тип називається Круглі черви. Клас Нематоди є найбільш численним у цьому типі. Між плоскими і круглими червами багато відмінностей, але найголовніші — наявність у круглих червів первинної порожнини (див. с. 70) і наскрізної травної системи. Детальніше про їх будову та життєдіяльність ви дізнаєтеся, вивчаючи нематод (мал. 17.1).

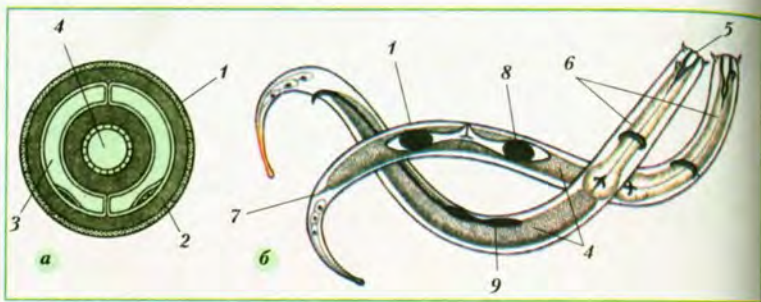
Будова і процеси життєдіяльності круглих червів складніші, ніж у плоских червів. Щоб у цьому переконатися, звернімося до мал. 17.2.

Покриви круглих червів утворені шкірно-м'язовим мішком. Клітини його покривного епітелію виділяють речовину, з якої формується щільна оболонка тіла черва — **кутикула**. У покриттях містяться залози, які виділяють слиз, потрібний нематодам і для прикріплення до ґрунту, і для приваблення особин іншої статі. У шкірно-м'язовому мішку є лише поздовжні м'язи: два черевних і два спинних.



Мал. 17.1. Вільноживуча нематода на листку рослини

Міцна кутикула надійно захищає вільноживучих нематод від ушкоджень, а паразитів — від перетравлення соками хазяїна, але водночас вона гальмує їх ріст. Щойно личинка нематоди зростає настільки, що кутикула починає перешкоджати росту, як тварина її скидає — **линяє**. Після цього черв росте до наступного линання, добудовуючи нову кутикулу. Перш ніж стати дорослою, нематода линяє чотири рази.



Мал. 17.2. Поперечний розріз тіла нематоди (а), самка і самець нематоди (б):
1 — кутикула; 2 — шкірно-м'язовий мішок; 3 — порожнина тіла, заповнена рідиною;
4 — кишечник; 5 — ротовий отвір; 6 — глотка; 7 — анальний отвір; 8 — яєчник;
9 — сім'яник

Як рухається нематода? Скорочуючи по черзі пари черевних і спинних м'язів, нематода згинається то в один бік, то в другий. Коли скорочення припиняється, тіло випрямляється і переміщується вперед. Чому? Цьому явищу можна дати просте фізичне пояснення. У первинній порожнині рідини стільки, що вона тисне зсередини на шкірно-м'язовий мішок. І це робить тіло нематоди пружним. У відповідь на вигин починає діяти сила пружності, яка розгинає тіло черва. Розпрямляючись, нематода відштовхується від рідини або ґрунту, що її оточує, і переміщується вперед.

Щоб розпрямитися, черву не треба витрачати сили на скорочування м'язів. Завдяки пружності тіла, яку надає йому порожнинна рідина, черв економить енергію під час руху.

Травна система круглих червів схожа на трубку, вона **наскрізна** — кишечник закінчується **анальним** отвором. Через нього неперетравлені рештки виводяться назовні. Ротовий отвір хижих нематод і деяких паразитів забезпечений губами і зубцями, за допомогою яких черви проколюють покриви здобичі. М'язиста глотка діє, як могутній насос, втягуючи їжу в кишечник.

Речовини, отримані в результаті перетравлення їжі, через тканини стінки кишечника надходять до порожнинної рідини. Вона омиває внутрішні органи черва, доставляючи до них поживні речовини.

Видільна система. У нематод усі клітини організму доправляють відходи до порожнинної рідини. Звідти їх поглинають дві великі клітини, розташовані на черевному боці тіла. Через отвори у покривах тіла шкідливі речовини видалюються назовні.

Нервова система нематод складається з навкологлоткового кільця — кількох нервових вузлів, від яких відходять черевний та спинний стовбури, поєднані перемичками. Нематоди сприймають механічні і хімічні подразники за допомогою нервових закінчень, розташованих у по-



Мал. 17.3. Аскариди

кривах по всьому тілу. У деяких нематод, що живуть у воді, є крихітні вічки.

Як розмножуються нематоди? Нематоди — роздільностатеві тварини, у яких самки зазвичай більші за самців. Запліднення у нематод внутрішнє. Більшість з них відкладає яйця, але є й такі види, що народжують маленьких черв'ячків.

Різноманітність нематод. Ці черви змогли пристосуватися до найрізноманітніших умов життя. Вільноживучі нематоди мешкають скрізь: у морському мулі від Арктики до Антарктиди, у прісних водах, у ґрунті. Розміри нематод — від 0,08 мм до 8 м (таку довжину має паразит, що живе в організмі кита кашалота).

Одні нематоди є хижими, інші живляться залишками рослин, тварин, грибів, бактеріями. Є серед нематод і паразити рослин та тварин.

Попри відмінності в умовах проживання і способі життя, нематоди дуже схожі за будовою. Тому й визначити видовий склад цього класу складно: одні вчені налічують у ньому 15–20 тис., інші — не менше 100 тис. видів.

Людська аскарида та інші нематоди-паразити. Місце проживання дорослих аскарид (мал. 17.3) — кишечник людини. Це великі черви брудно-рожевого кольору, довжина тіла самців сягає 25 см, самок — 45 см. Задній кінець тіла в самців заломлений гачком, за допомогою якого вони охоплюють самку під час запліднення.

Як і всі паразити, аскариди надзвичайно плодовиті. Самка за день виділяє до 245 тис. мікроскопічних яєць, вкритих міцною оболонкою. Разом з екскрементами яйця видаляються з тіла людини (мал. 17.4) і потрапляють на ґрунт, а з дощовими потоками і у водойми. Там вони можуть перебувати, завжди готові до розвитку, протягом 5–6 років.



Мал. 17.4. Життєвий цикл аскариди: 1 — яйце; 1, 2, 3, 4, 5 — розвиток зародку аскариди в яйці

Із сирою водою, з брудними овочами і фруктами яйця аскариди можуть потрапити в організм людини. У кишечнику оболонка яйця розчиняється, і з нього виходить личинка. Проте ось що дивно: личинки розвиваються тільки з тих яєць, які пробули в кисневому середовищі хоча б 9–15 днів. Личинка не залишається в кишечнику людини, а вирушає в довгі мандри по організму хазяїна. Через стінку кишки вона потрапляє в кров, а з нею — у легені та бронхи. Це важливий проміжний пункт у подорожі личинки, у ньому вона востаннє «вдихне» кисень. Коли людина кашляє, личинка разом з мокротою потрапляє з бронхів до рота. Людина проковтує слину, і личинка, пройшовши через шлунок, закінчує мандри в тонкому кишечнику. Там вона перетворюється на дорослу аскариду, яка житиме в безкисневому середовищі, отруюючи хазяїна відходами своєї життєдіяльності.

До нематод — паразитів людини належать гострики. Вони мешкають у товстому кишечнику, живлячись бактеріями. Щоб яйця «ковтнули кисню», гострики відкладають їх зовні, виповзаючи з анального отвору. Людина через сверблячку починає розчухувати ділянки біля ануса. Так яйця гостриків можуть потрапити на руки, під нігті й далі — до рота.

Дуже небезпечним паразитом є трихінела. Ця нематода оселяється в м'язах людини, свиней і щурів. Заражені м'язи містять просочені вапном капсули з трихінелами, що згорнуті клубочком. Поїдання такого м'яса призводить до потрапляння капсул у кишечник. Тут вони розчиняються, а личинки швидко ростуть і через дві доби починають розмножуватися. Самка трихінели народжує близько 2000 личинок, які продирявлюють стінки кишечника і з кров'ю потрапляють у м'язи хазяїна. Людина також може стати й проміжним хазяїном для аскарид, власних котам, собакам.



1. Організм нематоди влаштований складніше, ніж організм війчастого черва. Поясніть, які саме ускладнення внутрішньої будови характерні для нематод (зверніть увагу на те, як влаштована травна система круглого черва).
2. Звертаючись до тексту, спростуйте або доведіть правильність таких висловлювань:
 - 1). Кутикула є оболонкою, що формується з декількох шарів епітелію.
 - 2). З ростом нематоди росте і кутикула.
 - 3). Рух нематоди відбувається лише завдяки роботі її м'язів.
 - 4). У будові кишечника планарії і нематоди немає відмінностей.
 - 5). Як і війчасті черви, нематоди є гермафродитами.
3. А тепер зробіть уже звичну для вас роботу: перевірте розповідь товариша про життєвий цикл аскариди (мал. 17.4).



1. Назвіть головні відмінності внутрішньої будови тіла нематод від війчастих.
2. Як називають травну систему такого типу, як у нематод?

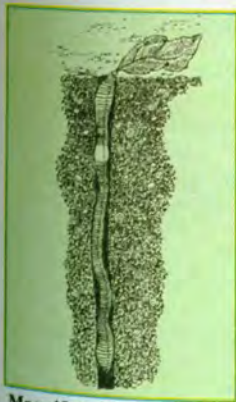
3. Чим різняться способи плавання нематод і планарій?
4. Назвіть середовища проживання нематод.
5. У який спосіб відбувається зараження людини аскаридами?
6. Який життєвий цикл характерний для гостриків?
7. У чому полягають переваги наскрізної травної системи?

§ 18. Тип Кільчасті черви. Клас Малоштиткові черви

Представники типу Кільчасті (кільчаки) вважаються найбільш високорозвинутими червами. До цього типу належить клас Малоштиткові черви, і знайомство з кільчастими червами ми почнемо саме з нього. Які особливості будови і життєдіяльності відрізняють їх від інших червів?



Мал. 18.1. Дошовий черв'як



Мал. 18.2. Дошовий черв'як під час заготівлі їжі

Кільчак, що живе поряд з нами. Кожний бачив, як після літнього дощу на поверхні землі з'являються дошові черви (мал. 18.1). Виганяє їх із ґрунту вода, яка заповнює всі ходи червів. У ній швидко розчиняється вуглекислий газ, що виділяється внаслідок гниття в ґрунті органічних решток. Відчувши нестачу кисню й надлишок вуглекислого газу, черви виповзають на поверхню. Але тут вони не затримуються. Тільки-но води в ґрунті стає менше, як черви повертаються до свого постійного середовища проживання.

Дошовий черв'як — невтомний трудівник. Він прокладає в ґрунті ходи глибиною в кілька метрів, а їх загальна довжина під поверхнею землі площею в 1 м² може сягати 8 км!

День дошовий черв'як проводить під землею, а з настанням сутінок вилазить з нірки за запасом їжі. Намадавши опалий листок, черв'як захоплює його ротом і затягує до нірки (мал. 18.2). Його їжею є листки, а також будь-які органічні рештки та мікроорганізми ґрунту.

Довжина дошового черв'яка становить 10–15 см. Його тіло нагадує шланг від пральної машини: воно складається із сегментів — щільних кілець, поєднаних тонкими еластичними зв'язками. Завдяки їм черв'як може вільно згорнутися і розтягуватися. Де кілька сегментів на передній частині його тіла є товщими й помітно бліднішими за інші. Це так званий «поясок», що відіграє важливу роль у процесі розмноження черва.



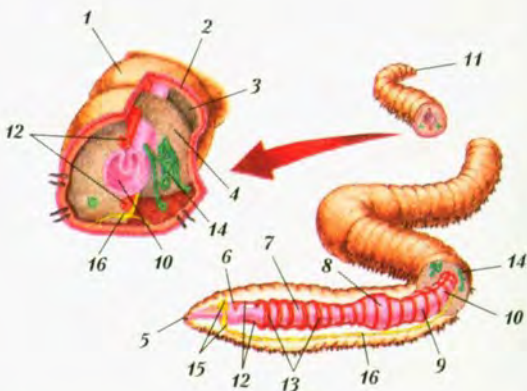
Мал. 18.3. Щетинки на тілі дощового черв'яка

Тіло тварини вкриває тонка волога кутикула. Якщо ви проведете по ньому пальцем від переднього до заднього кінця, ви відчуєте, що воно слизьке і гладке, та коли зробите це у зворотному напрямку — воно здасться вам шорстким. Річ у тім, що по тілу черва проходять ряди щетинок (**мал. 18.3**), направлених до заднього кінця тіла, як, наприклад, шерсть у гладкошерстої кішки.

Слизька кутикула і щетинки є пристосуваннями черв'яка до життя в ґрунті. Для просування в ньому потрібно мати гладке і слизьке тіло. Проте під час руху проти сили тяжіння тварина з таким тілом зісковзуватиме вниз. Щоб цього уникнути, черву і потрібні щетинки.

Покриви і рух. У дощового черв'яка, як і в усіх раніше вивчених червів, є шкірно-м'язовий мішок (**мал. 18.4**), утворений епітелієм та м'язами і покритий кутикулою. Кільчаки мають дві групи м'язів: кільцеві і поздовжні.

Як пов'язаний рух дощового черв'яка (**мал. 18.5**) з роботою його м'язів? Щоб проникнути в ґрунт, черв'як у передніх сегментах тіла скорочує кільцеві м'язи, а в сегментах, розташованих далі, — поздовжні м'язи. Передня частина тіла стає тоншою, збільшується в довжину і проникає в ґрунт. Наступна ділянка тіла в цей час коротшає і потовщується, упираючись у стінки ґрунту.



Мал. 18.4. Внутрішня будова кільчастого черв'яка: 1 — кутикула; 2 — шкірно-м'язовий мішок; 3 — вторинна порожнина; 4 — перегородка; 5 — рот; 6 — глотка; 7 — стравохід; 8 — воло; 9 — шлунок; 10 — кишечник; 11 — анальний отвір; 12 — черевна і спинна кровоносні судини; 13 — «серця»; 14 — трубочки видільної системи; 15 — надглотковий і підглотковий нервові вузли; 16 — черевний нервовий ланцюжок



Мал. 18.5. Схема рухів дощового черв'яка

Потім на передній ділянці черв'як розслабляє кільцеві м'язи, а поздовжні скорочує. Так він розширює отвір у ґрунті. Водночас у сегментах наступної ділянки тіла скорочуються кільцеві м'язи, поздовжні розслабляються. Ритмічно скорочуючи кільцеві і поздовжні м'язи в сегментах різних ділянок тіла, черв'як проробляє хід у ґрунті. Інколи, щоб проробити хід, черв'як заковтує грудочки землі, які трапляються на його шляху.

Внутрішня будова і процеси життєдіяльності (мал. 18.4). Усі системи органів дощового черв'яка містяться у **вторинній порожнині** тіла (див. с. 70).

Клітини її епітелію утворюють тонкі перегородки, що всередині розділяють тіло черв'яка на сегменти відповідно до його зовнішнього розчленування. Як і в круглих червів, порожнина кільчаків заповнена рідиною, яка виконує роль опори для внутрішніх органів і додає тілу пружності.

Травна система дощового черв'яка наскрізна. Вивчаючи її будову, ви ознайомитеся з новими відділами травної системи. Так, їжа через рот потрапляє до глотки, а звідти — до **стравоходу**. Стравохід, розширюючись, утворює **воло**, де їжа може накопичуватися. У **шлунку** їжа перемішується, перетирається і частково перетравлюється. Остаточне перетравлення їжі відбувається в задньому відділі кишечника. Через клітини його епітелію поживні речовини потрапляють у кровоносні судини, що пронизують стінки кишечника. Неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір.

Транспорт речовин. Кільчаки — перший тип тварин, із якими ви ознайомлюєтесь, які мають **замкнену кровоносну систему**. Черевна і спинна кровоносні судини поєднані в кожному сегменті кільцевими судинами. Від них відходять менші судини, які розгалужуються на безліч капілярів — дуже дрібних судин із тонкими стінками. Рухатися кров примушують скорочення м'язів, що розташовані в стінках кільцевих судин передньої частини тіла — «сердечь». Замкнена кровоносна система прискорює доставку речовин, необхідних для життєдіяльності всіх клітин організму тварини.

Червоний колір крові в дощового черва обумовлений, як і в людини, наявністю в ній пігменту гемоглобіну. Цей пігмент бере участь у транспорті кисню по організму.

Видільна система. Відходи роботи клітин у кільчака надходять у порожнинну рідину. У кожному сегменті тіла черва є дві трубочки. Один кінець такої трубочки розширений, другий відкривається назовні. Через ці трубочки відходи виводяться з організму черва.

Нервова система дощового черв'яка складається з надглоткового і підглоткового нервових вузлів та червеного нервового ланцюжка, який утворює нервові вузли в кожному сегменті. Від нервових вузлів відходять нерви.



Мал. 18.6. Спарювання дощових черв'яків

У дощового черв'яка є безліч дотикових і світлочутливих клітин, які розташовані по всій поверхні тіла і сполучаються з нервовими закінченнями. Притаманна черв'яку і хімічна чутливість. Наслідки роботи його нервової системи ви можете побачити, спостерігаючи за тим, як дощовий черв'як знаходить і захоплює листок, як він намагається сховатися, якщо направити на нього промінь світла.

Розмноження. Дощові черв'яки є гермафродитами. У процесі статевого розмноження під час спарювання (**мал. 18.6**) два черв'яки притискаються один до одного черевними боками, обмінюються сперматозоїдами і розходяться. Отримані сперматозоїди прямують до сім'яприймальників, а в яєчниках черв'яка дозрівають яйцеклітини.

У цей час поясок виділяє слиз, із якого утворюється кокон. Черв'як зсовує його до переднього кінця тіла. Коли кокон проходить над жіночими статевими отворами, до нього виводяться яйцеклітини. Коли кокон опиняється над сім'яприймальниками, туди видавлюються чужі сперматозоїди. У коконі й відбувається запліднення.

«Навантажений» яйцями кокон зісковзує з черв'яка і щільно затуляється. Розвиток у дощових черв'яків прямий: через деякий час з яєць виходять маленькі черв'ячки.

Дощові черв'яки, як і всі кільчаки, здатні до регенерації. Якщо тіло дощового черв'яка травмується, він не загине. Передня його частина може регенерувати хвостовий кінець, а задня — відновлювати передні сегменти.

Значення дощових черв'яків у природі. Якщо ви знайдете пухкий, багатий на перегній ґрунт, знайте, що до його створення причетна безліч дощових черв'яків. Проробляючи ходи, вони сприяють надходженню в ґрунт кисню й води. Виділяючи слиз, черв'яки склеюють найдрібніші частинки землі, що перешкоджає її розпиленню. Переробляючи рослинні залишки, вони збагачують ґрунт перегноєм.



1. Порівняно з круглими червами, кільчасті черви становлять ще один суттєвий етап в ускладненні внутрішньої будови і систем органів тваринного організму. Знайдіть в тексті посилення на властивості кільчаків, що доводять правильність цього твердження.
2. У тексті наведені спостереження за життям дощового черв'яка. Знайдіть їх, і з'ясуйте, чому:
 - цього черва називають дощовим;
 - після дощу тварина залишає свою «домівку»;
 - тіло дощового черв'яка порівнюють із шлангом пральної машини;
 - слизка кутикула і щетинки є важливими пристосуваннями черва до руху.

3. Запропонуйте товаришу за **мал. 18.4** пояснити, як рухається дощовий черв'як у ґрунті. Перевірте його, користуючись текстом.
4. Працюючи з товаришем по черзі, за **мал. 18.4** розкажіть про будову систем органів дощового черва.
5. Продовжіть перелік ключових слів, які допоможуть розказати про розмноження дощового черв'яка.
Гермафродити — перехресне запліднення — поясок (слиз) — ...



1. Як у дощового черв'яка відбувається газообмін?
2. Чому дощового черв'яка називають ще й земляним?
3. Назвіть найсуттєвіші відмінності в будові тіла дощового черв'яка і нематоди.
4. Чим різняться транспорт речовин у нематод і кільчаків?
5. Як пов'язана родючість ґрунту з наявністю в ньому дощових черв'яків?
6. Чи можна вважати сегментованість тіла пристосуванням до способу життя дощового черв'яка?
7. Чому дощові черв'яки не можуть довго перебувати на поверхні ґрунту?

§ 19. Різноманітність кільчастих червів, їх роль у природі

Кільчасті черви мешкають у прісній і морській воді, у мулі і ґрунті. У цьому параграфі йдеться про три їх класи: Малощетинкові черви, Багатощетинкові черви та П'явки. Які ознаки характерні для кожного з цих класів? Які тварини є їх представниками?

Клас Малощетинкові черви. Таку назву цей клас дістав через невелику кількість коротких щетинок на сегментах тіла його представників. Усі малощетинкові є вільноживучими, усі вони мешкають у прісноводних водоймах або ґрунті. Серед малощетинкових червів є тварини великих розмірів, наприклад, австралійський черв'як, довжина якого сягає 3 м (**мал. 19.1**), є і зовсім маленькі.



Мал. 19.1. Австралійський черв'як

Трубочник є невеличким, до 5 см у довжину червом. Гемоглобін надає крові червоного кольору, тому і трубочники мають таке саме забарвлення. На дні водойми вони утворюють скупчення з тисяч особин, що нагадують махрову ковдру (**мал. 19.2**). Чому цих червів називають трубочниками?

Більшу частину життя вони проводять, зануривши передній кінець тіла в мул, яким живляться. Навколо заднього кінця тіла, що стирчить назовні, утворюється коротка



Мал. 19.2. Трубочники

трубочка, яка складається з піщинок, склеєних слизом. Зазвичай задні частини трубочника висовуються з трубочок і хитаються з боку в бік. Завдяки цим ритмічним рухам вода навколо них перемішується і збагачується киснем. Проте досить тільки затінити скупчення цих черв'яків, як вони ховаються в трубочки, і червоні «махрові ковдри» на дні одразу ж зникають.

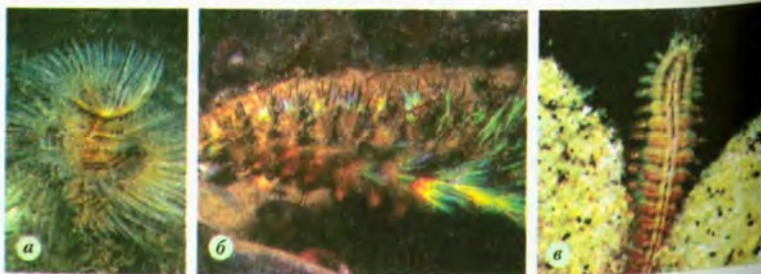
У водоймах багато видів риб живиться трубочниками. Їх використовують як корм для акваріумних рибок і мальків, яких розводять у рибних господарствах.

Клас Багатощетинкові черви (мал. 19.3). Майже всі представники цього класу мешкають на морському дні. Їх численні щетинки довші, ніж у малощетинкових, і зібрані в пучки, розташовані на м'язистих виростах з боків кожного сегмента. Такі вирости називаються **параподіями** (мал. 19.4). У багатьох видів багатощетинкових є органи дихання — зябра. Це вирости епітелію, розташовані на параподіях.

Серед багатощетинкових є тварини із сидячим способом життя, але є й такі, що повзають і плавають. Черви, які повзають, використовують параподії як примітивні кінцівки: відштовхуються ними від дна, згинаючись увсередину. У рухливих червів на передньому кінці тіла є добре розвинуті органи чуття — очі, щупальця. Багато хто з цих тварин є хижаками, вони мають гострі щелепи.

Багатощетинкового черва нереїса могли бачити ті, хто побував на Азовському морі. Ця рухлива тварина селиться в нірках, які риє в піску. Живиться нереїс зазвичай водоростями, а ним самим живляться осетрові риби.

Сидячі багатощетинкові черви проводять життя у вапняних трубах, прикріплених до дна, до водоростей і навіть до панцирів інших тварин.



Мал. 19.3. Багатощетинкові черви: сидячий черв'як сабела (а), рухливі черви — морська миша (б), нереїс (в)



Мал. 19.4. Параподії нереїса Мал. 19.5. П'явки

Звідки беруться такі трубки? Вони утворюються внаслідок виділень спеціальних шкірних залоз. Функція трубок захисна, черви ховаються туди в разі небезпеки. У сидячих червів на верхньому кінці тіла також є щупальця, зовні схожі на яскраві екзотичні квітки. Це не тільки орган чуття, вони потрібні й для захоплення здобичі — дрібних водних організмів.

На відміну від більшості малощетинкових червів, багатощетинкові — роздільностатеві тварини.

Клас П'явки (мал. 19.5). Найпомітніша зовнішня ознака, за якою цих тварин вирізняють в окремий клас, — це відсутність щетинок на тілі. На задньому й передньому кінці тіла п'явок розташовані присоски. У центрі переднього присоска міститься ротовий отвір, а в ньому три гострі пластинки. Серед п'явок трапляються хижаки, які полюють на черв'яків та інших дрібних тварин, і кровососи, що живляться кров'ю хребетних тварин. Гострі пластинки є пристосуваннями, якими ці тварини розрізають шкіру жертви. При цьому п'явка виділяє в ранку речовину, що чинить знеболювальну дію. Задній присосок черви використовують лише для того, щоб до чогось прикріпитися.

Нервова система п'явок розвинута краще, ніж в інших кільчастих червів. У них є органи чуття, що дають змогу досить добре сприймати світлові, температурні, хімічні та механічні подразнення.

П'явки мають могутню м'язисту глотку, пристосовану до висмоктування крові, об'ємний зуб з мішкоподібними виростами з боків. П'явка може висмоктувати за один «сеанс» стільки крові, скільки важить сама. Цей черв виділяє в ранку на шкірі жертви слину, що містить речовину гірудин. Кров, до якої потрапила ця речовина, може зберігатися дуже довго, до півроку. Весь цей час п'явка не живиться, а використовує запас крові, який зберігається в резервуарах — мішкоподібних виростах. Сита п'явка роздувається так, що її одразу видно серед голодних худих п'явок.

Як пересуваються п'явки? Вони можуть повзати, виконуючи «крокуючі рухи» (мал. 19.6). Спочатку п'явка витягується вперед, ковзаючи



Мал. 19.6. Схема рухів п'явки

по субстрату переднім присоском. Прикріпившись ним до субстрату, вона звільняє задній і підтягує його вперед. П'явки можуть також плавати: завдяки добре розвинутим м'язам вони роблять хвилеподібні рухи. Проте пересуваються ці тварини нешвидко.

П'явки є гермафродитами, вони відкладають після спаровування безліч коконів з яйцями.

П'явки мешкають у прісних водоймах, морях, а деякі — на суходолі. В Україні живе близько 30 видів п'явок. Найвідоміша з них медична п'явка. Ця тварина завдовжки 8–12 см має три пари червоно-жовтих або іржаво-червоних смуг зі спинного боку тіла. У природі медична п'явка мешкає в чистих стоячих водоймищах із рослинністю і мулистим дном. Її споконвіку вико-

ристовують у медицині для «кровопускання» — зниження кров'яного тиску у хворих на гіпертонію.



1. Уважно перечитайте текст і складіть перелік відмінностей між малоцетинковими, багатоцетинковими і п'явками.
2. А тепер попрацюйте втрох: нехай кожний вибере клас кільчастих червів, який його зацікавив, підготує план повідомлення про нього і розкаже про його представників своїм товаришам. Але й слухачі в цей час не повинні сидіти без діла — перевіряйте за текстом, чи не лишилися поза увагою доповідача важливі деталі, оцініть докладність повідомлення.



1. Чим, окрім меншої кількості щетинок, малоцетинкові черви відрізняються від багатоцетинкових?
2. Розкажіть про спосіб життя трубочника. До якого із класів типу Кільчасті черви належить ця тварина?
3. Який тип травної системи в нереїса? Де мешкає цей черв?
4. Які пристосування до паразитичного способу життя характерні для п'явок?
5. Чому і для чого п'явок використовують у медицині?
6. Чому сидячі багатоцетинкові черви не мешкають у наземному середовищі?
7. Чи можна серед п'явок знайти рослиноїдних тварин? Відповідь обґрунтуйте.

Черви-паразити є злісними ворогами людини, інших тварин і рослин. Цих червів називають гельмінтами, а вчених і лікарів, які їх вивчають і борються з ними, — гельмінтологами. Ученим відомо близько 300 видів гельмінтів, що спричиняють серйозні захворювання людини, з них близько 30 видів зустрічаються в нашій країні. З найбільш поширеними ви вже познайомилися (див. § 16, 17).

У чому небезпека гельмінтів для здоров'я людини? Вони «обкрадають» хазяїна, споживаючи поживні речовини, що містяться в кишечнику, руйнують тканини органів, отруюють організм людини продуктами своєї життєдіяльності. У людини, яка стала хазяїном гельмінтів, зникає апетит, її нудить, вона слабне. Знижується і стійкість до інших захворювань. З часом розвиваються запалення кишечника, печінки, дихальних органів.

Потерпають від гельмінтів і свійські тварини — коти й собаки. Вони заражаються тими ж паразитами, що і людина, і часто стають розповсюджувачами круглих гельмінтів. Вилизуючи себе, тварини можуть перенести яйця паразита на шерсть. З неї яйця можуть потрапити на руки, а потім і в рот людини, яка погладила домашнього улюбленця.

Як боротися з гельмінтами? Передусім, треба зробити все, щоб не стати їх хазяїном. І личинки, і фіни гельмінтів гинуть при високій температурі. Перед тим як вживати в їжу м'ясо, його слід проварити або добре посмажити. Саме так роблять із річковою рибою. Вона може бути заражена личинками котячої двоустки. Отже, рибу, що не пройшла термічної обробки, не можна їсти, не можна годувати нею й котів та собак. Після контакту із сирим м'ясом або рибою необхідно добре вимити руки. Сирі овочі і фрукти можна їсти лише ретельно вимитими. Пам'ятайте, що яйця аскарид можуть бути в ґрунті повсюдно! Їх переносниками є й мухи, і таргани, тому для профілактики зараження гельмінтами важливо не допускати контакту цих комах з посудом, їжею.

Щоб вчасно виявити, чи не відбулося зараження гельмінтами, необхідно двічі на рік робити аналізи на гельмінти, а в разі потреби звертатися до лікаря-гельмінтолога. Домашніх котів і собак слід регулярно лікувати від паразитів.

П'явки є давніми помічниками лікарів. У Великій Британії їх використовували ще в XVI столітті. Англійських лікарів у ті часи так і називали — leeches, що в перекладі означає «п'явочники». Тоді вважалося, що п'явки висмоктують у хворих «погану кров».

Нині лікування п'явками вирізняють в окрему галузь — гірудотерапію. Лікарі освоюють застосування п'явок при пересадці органів. П'явки випивають з пересаджуваного органа немало крові, але при цьому сприяють збереженню найдрібніших кровоносних судин, готуючи їх до з'єднання із судинами тіла. Гірудин вбиває мікроорганізми, що

розмножуються в травмованій ділянці. На жаль, забруднення водою і браконьєрський вилов призвели до значного скорочення чисельності п'явок у природі.

■ До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види черв'яків:

- аксонолайм замковий;
- ейзенія Гордєєва;
- жабоп'явка алжирська;
- п'явка медична.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ



■ Як зазирнути в таємний світ дощових черв'яків?

Люди мало знають цих боязких і беззахисних трудівників. Багатьом вони здаються непривабливими і не вартими уваги. Але якщо поспостерігати за дощовими черв'яками, ваше ставлення до них зміниться.

У велику скляну банку помістіть сирий чорнозем з кількома дощовими червами і насипте зверху шар піску товщиною в декілька сантиметрів. Грунт має бути постійно вологим — при висиханні землі черви швидко загинуть. Воду для зволоження необхідно відстоювати, але не кип'ятити, оскільки в кип'яченій воді мало кисню. Поверхня шару піску має бути на 10 см нижча від краю посудини — тоді червам складніше буде втекти (мал. 1). Особливо енергійних можна виявити протягом двох перших днів. Поставивши банку в таз із водою, вранці ви знайдете в ньому втікачів. Їх краще відпустити на волю.



Мал. 1. Дощові черви в акваріумі

Повернімося до особин, що залишились в банці. Для черв'яків світло шкідливе, тому стінки банки слід обгорнути чорним папером. Тоді черви охоче робитимуть нірки і ходи коло стінок. Прибирати папір треба лише на час спостереження.

Слід знати, що черви не виділяють на поверхню ґрунту при світлі сонця або лампи. Проте після того, як увечері в темряві вони з'являться, слабке розсіяне світло їх не злякає. Якщо пристосуватися до звичок черв'яків, вони дозволять навіть фотографувати себе. Але ці тварини миттєво ховаються при різких рухах, особливо якщо ви торкнетесь їх житла. Черви в спокійному стані є неквапливими істотами. Необхідно бути уважними і терплячими, аби розгледіти і зрозуміти, що і як вони роблять.

Поставте банку з червами на півтора місяці в напівтемному місці, підтримуючи землю в помірно вологому стані. Перевірте, що відбудеться з піщаним шаром. Одночасно зробить ще один дослід: у великий квітковий горщик насипте піску (без чорної землі), помістіть туди черв'яків

(3–4 штуки). Підтримуючи пісок сирым, годуйте черв'їв звичним рослинним кормом. Через ті ж півтора місяці зміряйте товщину перегною, який утворився.

- Поясніть, чому ґрунт, у якому оселилися черви, постійно має бути вологим, яке походження мають землясті грудочки на поверхні піску в банці.

ПІДСУМКИ

Таблиця 4.1

Загальна характеристика типів Плоскі, Круглі, Кільчасті черви

	Плоскі	Круглі	Кільчасті
Спосіб життя	Вільноживучі, паразити		Вільноживучі
Будова тіла	Двостороннє-симетричне, розрізняється передній і задній кінець, черевний та спинний боки		
	Плоске, несегментоване	Кругле, несегментоване	Кругле, сегментоване
	Мезенхіма	Первинна порожнина	Вторинна порожнина
Покриви, рух	Шкірно-м'язовий мішок, скорочення м'язів		
Розвиток	Три шари клітин: ектодерма, ендодерма, мезодерма		
Травна система	Ненаскрізна, розгалужена	Наскрізна, схожа на трубку	
Дихання (газообмін)	Через поверхню тіла (паразити — безкиснєве дихання)		Через поверхню тіла; у деяких є зябра
Транспорт речовин	Розгалужений кишечник, мезенхіма	Порожнинна рідина	Замкнена кровоносна система
Виділення	Є видільна система		
Нервова система	Головний нервовий вузол, два нервові стовбури, нерви	Навкологлоткове кільце, черевний та спинний стовбури, нерви	Навкологлоткове кільце, черевний нервовий ланцюжок, нерви
Розмноження	Нестатеве, статеве — гермафродити	Статеве, роздільностатеві	Статеве, є гермафродити і роздільностатеві
Регенерація	Здатні	Не здатні	Здатні

- У червів-паразитів існують відповідні пристосування (присоски, гачки тощо), характерне спрощення систем органів та життєві цикли зі зміною хазяїв. У паразитичних плоских червів життєві цикли найскладніші в царстві Тварини. Серед вільноживучих червів є хижаки, а є й ті, що живляться рештками тварин та рослин. У свою чергу, черви є їжею для інших тварин. Черви беруть участь у ґрунтоутворенні.

- Підготуйте плакат «Як не стати хазяїном червів-паразитів». Складіть список необхідних для цього правил. Поміркуйте, як зробити ваш плакат таким, щоб він доводив необхідність дотримування відповідних правил.
- На великому аркуші паперу намалюйте схему руху дощового черв'яка. Поясніть, як діють м'язи тварини на кожному етапі руху. Перевірте, чи зможуть ваші товариші розказати про рух черв'яка, користуючись вашою схемою.
- Зверніться до бібліотеки або відшукайте в Інтернеті книги, в яких йдеться про вчених і лікарів, що досліджували червів-паразитів і лікували захворювання, які вони викликають. Розкажіть у класі про цих героїчних людей і їх роботу. Підготуйте повідомлення про них і надішліть його до редакції природознавчого журналу «Колосок» (її електронну адресу ви знайдете на с. 317).
- У Червоній книзі України відшукайте відомості про війчастих і кільчастих червів. З'ясуйте, де вони мешкають, знайдіть їх зображення. Домовтеся між собою, про які види цих «краснокнижників» ви розкажете в класі, і підготуйте невеличкі повідомлення.





ГЛАВА 5

Тип Членистоногі

До типу Членистоногі належать тварини (раки, павуки, комахи), тіло яких розчленовано на сегменти, а кінцівки (ніжки) складаються з окремих частин (члеників), рухомо з'єднаних між собою. Така будова ніжок дає змогу тваринам не тільки пересуватися в просторі, а й захоплювати їжу. Видозмінені кінцівки членистоногих утворюють органи чуття (вусики) і ротовий апарат, за допомогою якого їжа подрібнюється і спрямовується до рота.

Сегментованість тіла є ознакою, що споріднює членистоногих з кільчастими червами. У цих типів тварин подібною за будовою є й нервова система: у членистоногих існує навкологлоткове кільце і червний нервовий ланцюжок. Ви знайдете спільні риси і в будові наскрізної травної системи.

Але між цими типами тварин існують і суттєві відмінності. Так, порівняно з кільчаками у членистоногих надглотковий нервовий вузол більш розвинений, його називають **головним мозком**. До травної системи членистоногих відкриваються протоки **травних залоз**. Це слинні залози і так звана печінка. Речовини, які вони виділяють, беруть участь у травленні. У членистоногих існує незамкнена кровоносна система (див. § 4), є в них і органи дихання. Покриви їх тіл утворено органічною речовиною хітином, який виділяють клітини покривного епітелію. Хітиновий покрив служить зовнішнім скелетом — опорою, до якої зсередини прикріплюються пучки м'язів. Наслідком такої будови опорно-рухової системи є здатність членистоногих до точних і швидких рухів. Але хітиновий скелет перешкоджає росту тварин. Тому членистоногі, як і нематоди, протягом життя линяють кілька разів.

Сегментоване тіло членистоногих поділено на відділи: голову, груди і черевце. На голові розташовані органи чуття і ротовий апарат, а до грудей прикріплюються ходильні ноги.

Тип Членистоногі перевершує решту типів, разом узятих, як за чисельністю, так і за кількістю видів. Немає такого куточка суходолу або океану, де б не мешкали членистоногі. Ви ознайомитеся з трьома класами, представники яких вам добре знайомі, а саме: Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи. Ви дізнаєтеся про особливості будови і життєдіяльності цих тварин, про характерні для них способи життя і поведінки, про різноманітність класів тварин типу Членистоногі, про їх роль у природі та житті людини.

§ 20. Клас Ракоподібні. Річковий рак, спосіб життя і будова

Як визначити, чи належить та чи інша членистонога тварина до класу Ракоподібні? Якщо вона мешкає у воді або вологих місцях, якщо в неї дві пари вусиків і органи дихання зябра, якщо хітиновий покрив просочений кальцій карбонатом, може бути впевненим, що це ракоподібна тварина. Типовим представником цього класу є річковий рак. На його прикладі ми й ознайомимося з особливостями життя і будови ракоподібних.

Із спостережень натураліста. Річковий рак (**мал. 20.1**) мешкає в чистих прісних водоймах. Це одна з найбільших прісноводних безхребетних



Мал. 20.1. Річковий рак

тварин — його тіло сягає 15 см у довжину. Раки риють нірки під береговими косами, камінням, корчами, корінням прибережних рослин, де і ховаються протягом дня. Коли сутеніє, раки залишають свою схованку і вирушають на пошуки їжі. Тримаючи наготові довгі кінцівки — могутні клішні — на той випадок, якщо трапиться здобич, рак пересувається по дну за допомогою п'яти пар ходильних ніг. Він постійно ворухить довгими вусами, обстежуючи навколишнє середовище. Раціон рака різноманітний — основною його їжею є водорості та пагони водних рослин, але він полюбає й дрібних тварин, і тухле м'ясо. Запах цих «ласощів» рак розпізнає безпомилково.

Досить тільки раку відчувати небезпеку, як він починає швидко задкувати, відштовхуючись клішнями. Потім тварина різко підгинає під себе членисте черевце (задній кінець тіла, який інколи помилково називають хвостом). Кілька енергійних рухів черевцем — і рак пливе задом наперед.

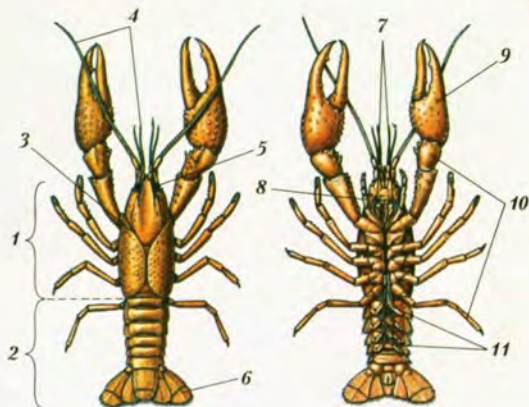
Зимою раки переселяються в нірки, розташовані на більшій глибині. Тут тварини перебувають холоди. У цей час у них з'являється потомство.

Зовнішня будова рака. Його зеленкувато-чорне тіло (**мал. 20.2**) складається з двох відділів: переднього — *головогрудей* (голова і груди, що зрослися) і заднього — *черевця*. Хітиновий покрив рака міцний і, разом з тим, легкий. Солі кальцію, якими він просочений, перетворюють його на жорсткий панцир. Це не тільки захисне пристосування, а й зовнішній скелет тварини. Шкірно-м'язового мішка в рака немає, пучки м'язів прикріплюються безпосередньо до панцира. Ці м'язи змушують рухатися тільки певні частини тіла.

Розглянемо рака зі спини (**мал. 20.2, ліва частина**). Міцний панцир, що оточує його головогруди з боків і зі спини, називають *карапаксом*. Пара коротких і пара довгих вусиків на передньому кінці головогрудей — це органи дотику і нюху. Поза ними на двох коротких стеблинках

Мал. 20.2. Зовнішня будова рака:

- 1 – головогруді;
- 2 – черевце;
- 3 – карапакс; 4 – вусики;
- 5 – око; 6 – хвостовий плавець; 7 – щелепи;
- 8 – ногощелепи;
- 9 – клішня;
- 10 – ходильні ніжки;
- 11 – черевні ніжки



розташовані очі. Ці стеблинки рухливі, можуть втягуватися всередину і висуватися назовні: рак помічає небезпеку чи здобич, що наближається з будь-якого боку.

Задній відділ – черевце – складається із семи сегментів. Кінцевий членик черевця плоский, а поруч із ним розташовані дві пари широких тонких пластинок. Усі разом вони утворюють хвостовий плавець. За його допомогою рак плаває, переміщаючись задом наперед.

Щоб роздивитися всі кінцівки рака, перевернемо його черевцем угору (мал. 20.2, права частина). На передньому кінці головогрудей видно коротенькі рухливі щелепи (пара верхніх і дві пари нижніх), а за ними – три пари коротких ногощелеп. І щелепи, і ногощелепи є видозміненими кінцівками, які утворюють ротовий апарат рака.

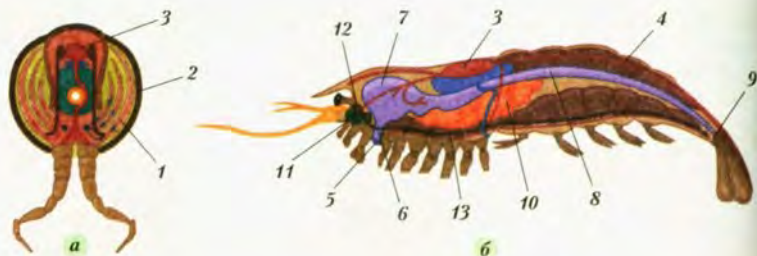
За ротовим апаратом на головогрудях розміщена перша пара ходильних ніжок з могутніми клішнями. Далі розташовані чотири пари тонких ходильних ніжок, за їх допомогою тварина пересувається по дну, зазвичай головою вперед.

Кінцівки є й на черевці рака: у самки чотири пари коротеньких ніг, а в самця п'ять. Вони беруть участь у плаванні, а самкам потрібні ще й для виношування яєць.

Внутрішня будова і процеси життєдіяльності рака (мал. 20.3). Порожнина тіла рака, як у всіх членистоногих, заповнена кров'ю – **гемолимфою**. У порожнині розташовані системи його органів.

Дихальна система. Зябра в рака – це тонкі пір'яні вирости епітелію в основі ходильних ніжок. Вони містяться в камері, розташованій під панциром на головогрудях. До зябер надходить кисень, розчинений у воді, а вуглекислий газ через них виділяється з організму. Зябра мають постійно омиватися водою. Для цього в основі грудних ніг є маленькі отвори, у які надходить вода, а виходить вона через отвір біля рота. Щоб





- | | | |
|--|---|--|
| — кровоносна система | — травна система | — видільна система |
| — нервова система | — статева система | — м'язи |

Мал. 20.3. Внутрішня будова рака. Поперечний розріз головогрудей (а), поздовжній розріз (б): 1 — зябра; 2 — карапакс; 3 — серце; 4 — судини; 5 — рот; 6 — глотка і стравохід; 7 — шлунок; 8 — кишечник; 9 — анальний отвір; 10 — травна залоза; 11 — зелена залоза; 12 — головний мозок; 13 — черевний нервовий ланцюжок

створити рух води через зяброву камеру, одна з пар щелеп рака безперервно коливається, роблячи до 200 рухів за хвилину.

Кровоносна система складається із серця, розташованого на спинному боці головогрудей, і кровоносних судин. Серце ритмічно скорочується, примушуючи рухатися гемолімфу. Гемолімфа, пройшовши від серця по судинах, витікає з них у порожнину тіла. Тут вона омиває органи, віддаючи їм кисень і поживні речовини і приймаючи від них вуглекислий газ. Після цього гемолімфа надходить до судин, з'єднаних із зябрами. У капілярах, що оточують зябра, вона звільняється від вуглекислого газу і збагачується киснем. Потім гемолімфа знову прямує до серця. Гемолімфа в ракоподібних містить пігмент гемоціанін, що бере участь у транспорті кисню і надає крові блакитного кольору.

Завдяки зябрам і серцю, яке збільшує швидкість руху гемолімфи, обмін речовин у ракоподібних значно інтенсивніший, ніж у кільчастих черв'яків.

Як живиться рак? Здобич він хапає клішнями, відриває від неї шматки і доправляє до ротового апарату. Ногощелепи підсовують шматки їжі ближче до рота, нижні й верхні щелепи розривають її на дрібніші шматочки і кладуть їх до рота.

Травна система рака має більш складну будову, ніж у дощового черв'яка. Їжа через рот, глотку і стравохід потрапляє до шлунка. У ньому є хітинові зубці, за їх допомогою їжа подрібнюється. Із шлунка вона надходить до кишечника, де й відбувається перетравлення і всмоктування поживних речовин. Неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір, розташований на хвостовому сегменті черевця.

Систему виділення рака утворено парою зелених залоз, які містяться в головній частині тіла. Від них відходить вивідний канал, що від-



Мал. 20.4. Яйця на черевці самки рака



Мал. 20.5. Маленькі рачки на черевці самки

кривається назовні біля основи довгих вусиків. Зелені залози відфільтровують із гемолімфи шкідливі речовини, які виводяться з організму через вивідний канал.

Нервова система і органи чуття. На мал. 20.3 ви бачите навкологлоткове кільце і черевний нервовий ланцюжок. Головний мозок утворений розвинутим надглотковим нервовим вузлом. Від навкологлоткового кільця нерви відходять до очей, вусиків і рота, від червеного нервового ланцюжка — до внутрішніх органів і кінцівок.

Очі рака складаються зі з'єднаних між собою численних (до 30 тис.!) окремих вічок. Такі складні очі називають **фасетковими**. Кожне вічко сприймає лише невелику частину простору. Повне зображення навколишнього середовища формується внаслідок підсумовування таких часткових зображень. Цей тип зору називають **мозаїчним**. Він є важливим пристосуванням, яке дає змогу ракоподібним фіксувати щонайменші зміни в навколишньому середовищі. Окрім очей, органів дотику і нюху, у рака є органи рівноваги і слуху, що розташовані в основі коротких вусиків.

Як розмножуються раки? Річкові раки — роздільностатеві тварини, які розмножуються лише у статевий спосіб. Запліднення в раків внутрішнє. Узимку самка відкладає декілька сотень яєць, що приклеюються до її черевних ніжок (мал. 20.4). Майже через півроку з яєць вилуплюються молоді рачки, схожі на дорослих тварин. Самки ставляться до свого потомства дуже дбайливо. Вони 10–12 днів носять маленьких рачків на черевних ніжках, оберігаючи їх від хижих мешканців водойми (мал. 20.5). Згодом рачки починають самостійне життя.

Молоді рачки линяють кілька разів на рік, линяють і дорослі раки, але значно рідше. Під час линяння, коли старий хітиновий покрив уже скинутий, а новий ще не затвердів, рак не тільки беззахисний, але не може ані хапати, ані пережовувати здобич. Тому протягом 8–10 днів рак нічого не їсть, нерухомо сидючи у своїй нірці. У цей час, доки покрив не затвердіє, відбувається ріст тварини. Живуть раки до двадцяти років.



1. За текстом параграфа спробуйте створити власне коротеньке оповідання «Із життя річного рака».
2. Разом із товаришем за **мал. 20.2** і текстом опишіть складові будови тіла за таким планом:
Передній відділ (головогруді) — ...
Задній відділ (черевце) — ...
Будова опорно-рухової системи — ...
3. Дихання, виділення і рух рака мають певні особливості, з якими ви зустрілися вперше. Дайте їм характеристику за допомогою ключових слів за таким зразком.
Дихання: зябра, потік води, ...
4. Користуючись текстом, а також **мал. 20.3**, розкажіть товаришу, як рухається гемолімфа у кровоносній системі, що відбувається з їжею в різних відділах травної системи.
5. Знайдіть у тексті все, що стосується органів чуття рака. Поясніть, чому зір рака називають мозаїчним.
6. Виберіть в описі розмноження і розвитку раків факти, які є, на ваш погляд, найважливішими.



1. Із яких відділів складається тіло рака? Чи є в нього хвіст?
2. Які ноги рак не використовує для переміщення?
3. Чому хітиновий покрив рака називають скелетом?
4. Як діє ротовий апарат рака?
5. У рака є система органів, якої немає у тварин, що ви вже вивчили. Назвіть її, розкажіть, як вона функціонує.
6. Чи може рак побачити здобич, якщо вона плаває позаду нього?
7. Який тип розвитку характерний для рака?
8. Чому в опорно-руховій системі рака відсутні кістки?
9. Як може виглядати графік росту рака?

§ 21. Різноманітність ракоподібних, їх роль в екосистемах

Клас Ракоподібні складається більше ніж з 20 рядів. Дізнаємося, до яких рядів належать ваші «знайомі» — краби, креветки, мокриці, відомі акваріумістам дафнії, ознайомимося і з тими ракоподібними, які досі лишалися поза вашою увагою.

Ряд Десятиногі. На відміну від річкового рака, який належить до цього ряду, більшість десятиногих — це мешканці морів і океанів. Їх розвиток відбувається з метаморфозом, личинка розвивається, дрейфуючи з течією на далекі відстані, що сприяє розселенню десятиногих ракоподібних.



Мал. 21.1. Омар



Мал. 21.2. Рак-самітник і актинія



Мал. 21.3. Краб

У морях Атлантичного океану мешкають омари (мал. 21.1). Зовні ці десятиногі є копією річкового рака, збільшеною в розмірах. Довжина омара сягає 60 см, а маса — 15 кг. Ці раки є справжніми довгожителлями серед безхребетних тварин: їх життя триває 80 років! У річках на сході і в усіх морях можна зустріти креветок — невеличких тварин із стиснутим з боків і не дуже міцним панциром. Креветки швидко плавають завдяки довгому черевцю з розвинутим хвостовим плавцем.

У Чорному морі живе декілька видів раків-самітників (мал. 21.2). Їх довге м'яке черевце позбавлене твердого панцира. Щоб захистити черевце, молоді раки використовують порожні черепашки невеликих черевоногих молюсків (вони схожі на черепашки равликів). Сховавши черевце в черепашку, рак разом із нею пересувається по дну, а в разі небезпеки ховається в ній, прикриваючи вхід у «домівку» кліпшею. Рак росте, і з часом черепашка стає затісною. Тоді самітник знаходить більшу черепашку і переселяється до неї.

«Будиночки» самітника дуже подобаються кораловим поліпам актиніям, які часто прикріплюються до цих черепашок. Вигода від такого симбіозу виявляється взаємною: актинія отримує додаткову рухливість і живиться шматочками їжі рака, а рак почуває себе більш захищеним завдяки жалким клітинам актинії. Симбіоз раків-самітників і актиній настільки важливий для рака, що він намагається не розлучатися з сусідкою, і в разі зміни «будиночка» рак клешнею обережно знімає актинію зі старої черепашки і пересаджує її на нову.

До ряду Десятиногі належать і краби (мал. 21.3). Панцир у них широкий, але короткий, тому своє невелике черевце краби ховають, підгортаючи під головогруді. Маленький головний відділ краба можна розглянути, тільки перевернувши його на спину. Вусики в краба коротенькі, тому на головогрудях з-під панцира виглядають лише очі на кінцях рухливих стеблинок. Багато крабів мають дуже великі кліпші. На відміну від інших десятиногих, ходять краби боком уперед.

У Чорному морі мешкає кам'яний краб, тварина розміром до 15 см, а в гірських річках Криму можна побачити невеликого прісноводного краба. У морях Далекого Сходу живе камчатський краб. Це справжній

велетен: розмах його кінцівок сягає 1,5 м, довжина панцира — 25 см, маса — 7 кг.

Ряд Гіллястовусі. Той, хто ловив у ставку або озері корм для акваріумних рибок, добре знайомий з представником цього ряду — дафнією (мал. 21.4), рачком розміром 2–5 мм. Усе її сплюснуте з боків тіло, окрім голови, вкриває прозорий хітиновий панцир. На голові в неї розташовані одне маленьке і одне велике складне око та довгі гіллясті вусики. Вусики безперервно рухаються вгору-вниз, і сам рачок теж неначе стрибає у воді (тому дафнію називають ще водяною блохою).

Усі дафнії, що мешкають улітку у водоймі, — це самки. Вони відкладають незапліднені яйця у виводкову камеру, розташовану під панциром. Щойно з яєць вилуплюються і виходять назовні молоді дафнії, як у камері з'являються нові яйця. Дафнії розмножуються дуже швидко: кожні 2–4 дні від однієї самки утворюється кілька десятків молодих дафній. І всі вони є самками, що розвилися з незапліднених яєць! Такий спосіб статевого розмноження з незапліднених яєць називається *партеногенезом*.

Самці у дафній також з'являються з незапліднених яєць, але з наближенням осені, коли вода стає холодною. Восени, з появою самців, самки відкладають запліднені яйця. Вони дуже стійкі до замерзання і висихання. З цих яєць навесні знову з'являються тільки самки.

Ряд Листоногі. Щитні (мал. 21.5) — примітивні ракоподібні, що існують на нашій планеті вже сотні мільйонів років. Ці істоти розміром до 5 см мешкають у теплих прісних водоймищах. Зверху щитень укритий овальним щитком, під яким розташовано до 70 пар ніг. Щоб здобути їжу, щитні перемішують ногами донний осад і підганяють поживні частинки до рота. Щитні, як і дафнії, здатні до партеногенезу.

Ряд Веслоногі. Представниками цього ряду в наших водоймах є циклопи (мал. 21.6), тварини розміром у декілька міліметрів. У цих малюків, як у міфічного гіганта Циклопа, на голові розташоване лише одне око, — звідси і походить їх назва. Довгі вусики, що містяться на голові циклопа, зазвичай нерухомо розпрямлені врізнобіч. У такому стані рачок поволі тоне. Та досить циклопу різко змахнути вусиками, як він підскакує вгору. Під час плавання за допомогою вусиків-весел він може виконувати у воді складні фігури «найвищого пілотажу».



Мал. 21.4. Дафнія



Мал. 21.5. Щитні



Мал. 21.6. Циклоп



Мал. 21.7. Водяний віслючок



Мал. 21.8. Мокриця

Ряд Рівноногі. Рівноногі ракоподібні — це невеликі (до 2 см) тварини, що мешкають як у воді, так і на суходолі. У прісних водоймах можна побачити водяного віслючка (мал. 21.7). На голові у віслючка аж 8 простих очей, а зябра в нього розташовані на трьох парах черевних ніжок.

На суходолі мешкають мокриці (мал. 21.8), але знайти їх можна лише у вологих місцях — підвалах, під каменями, під корою, що відстала. Ці істоти не можуть довго перебувати в сухому повітрі: через їх проникні покриви швидко випаровується вода. Органами дихання мокриць є видозмінені зябра, які являють собою вм'ятини покривів на черевних ніжках. Мокриці дуже не люблять світла, для них характерний нічний спосіб життя.

Ряд Коропоїди. Цей ряд складається виключно з паразитичних рачків, яких іноді називають «риб'ячими вошами». Коропоїди оселяються на шкірі коропів і карасів, живляться їх соками. У разі масового зараження коропоїдами риба у водоймі може загинути.



1. Уявіть, що ви збираєтеся проводити «екскурсію» по класу Ракоподібні. Щоб підготуватися до неї:

- перевірте, чи всіх представників рядів, описаних у тексті, ви можете впізнати за зовнішніми ознаками;
- знайдіть у тексті факти, про які ви обов'язково розкажете «екскурсантам».

Якщо ви вважаєте, що для цікавої екскурсії вам замало «експонатів», знайдіть зображення ракоподібних в Інтернеті (перелік сайтів на с. 317) або в додатковій літературі.

2. Проведіть екскурсію для свого товариша. Поцікавтеся, чи відкрив він щось нове для себе.



1. Чи можна вважати, що актинія паразитує на раку-відлюднику?
2. Наведіть приклади тварин, які належать до ряду Десятиногі.
3. Розкажіть про життєвий цикл дафнії і способи її статевого розмноження.

4. Чим відрізняються щитні від решти ракоподібних?
5. Чому мокриця віддає перевагу життю у вологих місцях?
6. Що спільного між «риб'ячими вошами» і вошами звичайними?
7. Які ноги використовує веслоногий рак циклоп для пересування?
8. Порівняйте будову систем органів у кільчастих черв'яків і ракоподібних.

§ 22. Клас Павукоподібні. Павук-хрестовик, спосіб життя і будова

Зовнішні ознаки, за якими можна вирізнити представника класу Павукоподібні, — відсутність вусиків і чотири пари ходильних ніг, розташованих на головогрудях. На черевці в павукоподібних кінцівок немає. Ознайомимося з будовою та життєдіяльністю цих тварин на прикладі павука-хрестовика.



Мал. 22.1. Павук-хрестовик

Зі спостережень натураліста. Зустріти цього павука можна наприкінці літа в лісі або садку. Його легко пізнати за світлим хрестиком на опуклому черевці (мал. 22.1). Зазвичай хрестовик сидить у центрі своєї павутини. Якщо ж його там немає, то він ховається десь поряд у гнізді, зробленому з листка, обплутаного павутиною. Почекайте, поки якась комаха потрапить у павутину. Павук негайно покине свою схованку і попрямує до жертви, яка б'ється в липкій сітці. Хрестовик накидається на неї, обвиває павутиною, і жертва завмирає. Хижак залишає її і повертається до неї лише через деякий час. Чим обумовлена така поведінка тварини?

Щоб зрозуміти це, ознайомимося з зовнішньою будовою тіла павука і пристосуваннями, характерними для його способу життя.

Зовнішня будова павука (мал. 22.2). Павук має маленькі головогруді і велике кулясте черевце. Хітиновий покрив на головогрудях потов-



Мал. 22.2. Будова тіла павука:

- 1 — головогруді;
- 2 — ногощупальця; 3 — вічка;
- 4 — ніжки; 5 — черевце;
- 6 — павутинні бородавки



Мал. 22.3. Хеліцери павука

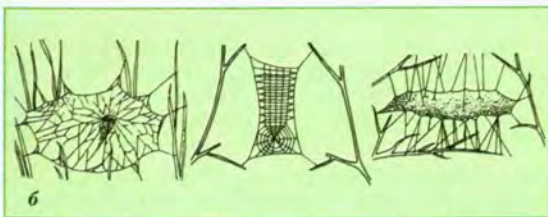
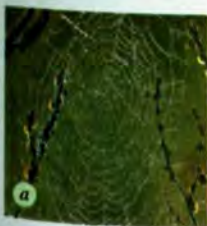
шений, усе тіло вкрите шаром воскоподібної речовини, що запобігає випаровуванню води з організму.

На головогрудях спереду розміщуються чотири пари простих вічок і ротові органи: ногощупальці й пара головогрудних кінцівок — **хеліцер** (мал. 22.3). Хеліцери закінчуються гострими гачками. До них з отруйних залоз, розташованих в основі хеліцер, надходить отрута. Ногощупальця вкриті волосками — органами дотику та нюху. По боках головогрудей ростуть чотири пари довгих ходильних ніжок. На кінці черевця знизу міститься три пари павутинних бородавок. З них виділяється в'язка рідина, яка легко тужавіє на повітрі, утворюючи павутинні нитки.

Ловильна сітка (мал. 22.4) — пристрій, що дає змогу безкрилому павуку-хрестовику полювати на літаючих комах.

Павук спіляє павутинні нитки в одну нитку за допомогою гребінчастих кігтиків, що містяться на задніх ходильних ніжках. Прикріплюючи цю нитку до гілок дерев або інших предметів, хрестовик натягує вертикальну раму. Усередині рами він протягує радіальні нитки і заповнює конструкцію спірально розташованими нитками. Кожна з пар бородавок павука виділяє павутинну нитку певного виду. З міцної та гладкої нитки тварина будує раму з радіальними променями. Нитки, що залишаються липкими в повітрі, використовуються на спіральну частину павутини. Саме до неї і прилипають комахи, потрапляючи в ловильну сітку.

Полювання павука. Гніздо павука поєднано з центром ловильної сітки «пристроєм зв'язку» — довгою павутинною ниткою. Рухи здобичі, яка потрапила до ловильної сітки, викликають коливання павутини, що передаються до гнізда павука. Ці коливання є для павука сигналом «здобич у сітці». Павук підбігає до жертви, встромлює хеліцери, вводить отруту і травні соки. Потім він обплутує здобич клейкою павутиною (мал. 22.5) і покидає її. Павук може живитися лише рідкою їжею, тому він вичікує в укритті, доки нутрощі здобичі перетравляться. Десь за годину він повертається до здобичі і висмоктує рідкий вміст. Від жертви залишається тільки хітиновий покрив.



Мал. 22.4. Ловильна сітка павука-хрестовика (а), ловильні сітки інших видів павуків (б)



Мал. 22.5. Павук-хрестовик та його здобич

Внутрішня будова і процеси життєдіяльності (мал. 22.6).

Порожнина тіла в павука, як і в рака, заповнена гемолімфою.

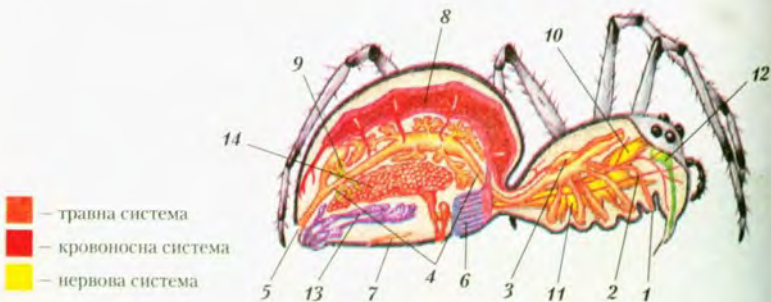
Травна система. Травлення в павука розпочинається поза його організмом і тому називається **зовнішнім**. Розріджені травними соками нутрощі жертви всмоктуються через рот завдяки скороченням стінок шлунка. Рідина надходить до глотки, з неї — до стравоходу. Продовжується травлення в шлунку і кишечнику. Неперетравлені рештки їжі виділяються через анальний отвір.

Дихальна система (мал. 22.6). Газообмін у павука-хрестовика відбувається у двох легеневих міш-

ках і трахеях. Вони сполучені отворами з навколишнім середовищем. Стінки легеневих мішків утворюють численні пластинчасті складки, що збільшують площу газообміну. Усередині складок циркулює гемолімфа. Трахеї являють собою трубочки з епітелію і тонкої кутикули. Вона утворює пружні спіральні потовщення, які запобігають спаданню трахей. На відміну від легеневих мішків, звідки кисень надходить до гемолімфи, трахеї постачають кисень безпосередньо до органів. Легеневе дихання має для павука більше значення, ніж газообмін за допомогою трахей.

Кровоносна система в павука незамкнена, серце міститься на спинному боці черевця і нагадує трубочку.

Система виділення утворена мальпігієвими судинами. Одним кінцем ці трубочки сліпо замикаються в порожнині тіла, а другим відкриваються в кишечник. Речовини, що потребують виділення, з гемолімфи



Мал. 22.6. Внутрішня будова павука: 1 — рот; 2 — стравохід; 3 — шлунок; 4 — кишечник; 5 — анальний отвір; 6 — легеневий мішок; 7 — трахеї; 8 — серце; 9 — мальпігієві судини; 10 — головний мозок; 11 — вузли черевного нервового ланцюжка; 12 — отруйна залоза; 13 — павутинні залози; 14 — статеві системи



Мал. 22.7. Органи чуття павука: вічка і волоски (а). Вічка і хеліцери павуків різних видів (б)

через стінки мальпігієвих судин надходять до їх порожнин, звідти — до кишечника і з неперетравленими рештками виводяться назовні.

Нервова система і органи чуття. У павука добре розвинений надглотковий нервовий вузол — головний мозок, а вузли червонного нервового ланцюжка зрослися. Від мозку нерви йдуть до хеліцер, ногощупальців, органів чуття, від нервового ланцюжка — до інших органів.

Вічка (мал. 22.7) розташовані на головогрудях павука так, що кожна їх пара направлена у свій бік. Для тварини, позбавленої можливості крутити головою, це дуже важливо, оскільки дає змогу одночасно бачити значну частину навколишнього середовища. Проте похвалитися гарним зором павук не може — усі його вічки мають просту будову. Сприймати коливання ловильної сітки та інші дотики павуку допомагають органи дотику — волоски, що вкривають ногощупальці і все тіло павука. На ногах і ногощупальцях містяться також органи хімічного чуття.

Розмноження і розвиток. Читаючи про полювання і плетіння ловильних сіток, ви познайомилися із самою павука-хрестовика. Самці цих павуків (і багатьох інших) значно менші за самок і не пристосовані

до «корисної праці». Вони лише нишпорять усюди, відшукуючи випадкову здобич.

Улітку з початком шлюбного періоду павук, зустрівши павучиху, починає «знайомство» здалеку. Він постукує по павутині і виконує так звані шлюбні танці, обираючи різноманітні пози (мал.22.8). У деяких видів павуків самець робить самці «подарунок» — загорнуто в павутину мертву комаху. Після довгого «залицання» самець нарешті наближається до самки і запліднює її, вкладаючи за допомогою ноги свої статеві продукти в статевий отвір самки, і... хутко втікає. Якщо самець забариться хоч на мить, йому загрожує загибель від хеліцер самки!

Запліднена самка через деякий час відкладає яйця, закрутуючи їх павутиною певного «сорту»



Мал. 22.8.
Самка (а) і самець (б)
павука-хрестовика
у шлюбний період

і утворюючи кокон. Самки одних видів павуків прикріплюють кокон до павутини в гнізді, інші носять його із собою, притримуючи задніми ногами. Розвиток павуків прямий. Усі самки піклуються про потомство, вони іноді навіть продовжують носити на собі павучків, що вже вилупилися.

Молоді павучки спочатку тримаються разом, а потім розповзаються. У деяких видів молодий павук утворює легку й довгу павутину, її підхоплює вітер, і павучок летить разом із нею. Подорожують молоді павуки в кінці літа й восени. Саме в цей час і виблискують на сонці павутинки, «виготовлені» ними.

На зиму павуки ховаються в затишні місця, де в захищенні спочивають до весни. Але є види павуків, що не бояться холодів: їх можна побачити у відлигу на снігу під деревами.

Живуть павуки в наших широтах два роки.



1. У тексті наведено багато відомостей про поведінку павука-хрестовика і особливості його зовнішньої будови. Визначте, які з них отримані шляхом спостереження, які — внаслідок спеціальних досліджень.
2. За **мал. 22.2** і текстом складіть перелік складових зовнішньої будови павука і з'ясуйте їх функції. Результати роботи оформіть у вигляді таблиці.
3. Потренуйте свою пам'ять і спостережливість. Розгляньте на **мал. 22.6** кожну із систем органів павука. Знайдіть у тексті опис функцій, властивих для кожного органа. А тепер, закривши підпис до малюнка, розкажіть товаришу про кожну систему, а він нехай доповнить вашу розповідь описом відповідних функцій її органів.
4. За допомогою ключових слів доповніть опис поведінки павуків під час розмноження і розвитку.
Самець: шлюбні танці — ...
Самка: ...



1. За допомогою яких органів павуки пересуваються, за допомогою яких полюють?
2. У який спосіб павук плете павутину?
3. Де в павука починається процес травлення, де продовжується?
4. Назвіть відмінності між дихальною системою павуків і раків.
5. Чим різняться між собою органи зору в ракоподібних і павукоподібних?
6. Яким є спосіб запліднення в павуків — внутрішнім чи зовнішнім?
7. Чи є в павуків личинкова стадія розвитку?
8. Чому павук рухається по павутині, не прилипаючи до неї?
9. Позмагайтеся з товаришем: з'ясуйте, хто з вас назве більше відмінностей між будовою річного рака і павука-хрестовика.

§ 23. Різноманітність павукоподібних, їх роль в екосистемах

Клас Павукоподібні включає 13 рядів. Окрім павуків, до нього належать ще деякі тварини, про яких ви могли чути: кліщі, скорпіони, сольпуги, сінокосці (**мал. 23.1**). У цьому параграфі ви ознайомитеся з представниками ряду Павуки і кліщама та дізнаєтеся, якими є особливості їх будови, яка поведінка їм властива.

Ряд Павуки. У нашій країні існує близько 1000 видів цих членистоногих. Більшість із них плете павутину. Конструкція павутини є для павуків важливою видовою ознакою. Знайомий вам хрестовик будує вертикальні ловильні сітки. У темних кутках будинків можна побачити липку сітку-воронку, розташовану горизонтально. Ця споруда належить домашньому павуку, поширеному в усьому світі (**мал. 23.2**).

Серед павуків є види, що полюють, не застосовуючи ловильну сітку, але їх небагато. До них належить павук-бокохід (**мал. 23.3**). Завмерши на квітці, він очікує на здобич. Залишатися «невидимкою» павуку допомагає забарвлення: його зеленкувато-жовті покриви повторюють кольори чашолистків. Навіть гострозорі бджоли і джмелі не помічають цього мисливця, доки він залишається нерухомим. Дочекавшись миті, коли голова бджоли, що сіла на квітку, опиниться в «букеті» тичинок і комах втратить пильність, квітковий павук нападає на жертву.

Невеликий павук-сріблянка мешкає під водою (**мал. 23.4**). Незважаючи на місце проживання, сріблянка, як і всі павукоподібні, дихає атмосферним повітрям. У який спосіб вона це робить? У водоймі з павутини, що не змочується водою, павук будує житло. «Будиночок» сріблянки нагадує наперсток, прикріплений до водної рослини. Коли тварина виринає, поміж густих волосків, якими вкрите тіло павука, проникає повітря. Пухирці повітря, що застрягли між волосками, павук дбайливо доставляє до свого житла, де струшує їх. Так, щоразу виринаючи на поверхню, він повертається з пухирцями повітря і поступово заповнює



Мал. 23.1. Павукоподібні: скорпіон (а), сольпуга (б), сінокосець (в)



Мал. 23.2. Домовий павук



Мал. 23.3. Павук-бокохід



Мал. 23.4.
Павук-сріблянка

ним свій будинок. Тепер павук може дихати не тільки на поверхні води, але й у своїй власній оселі.

Тарантул (мал. 23.5) широко розповсюджений у нашій країні, але лісистих і болотистих місць він уникає. Це великий павук, самки якого досягають 4 см у довжину. Удень він сидить у глибокій нірці, а вночі виходить з неї на полювання за комахами. Кокон з яйцями самка утворює під осінь. У тихі сонячні дні вона обігріває його і провітрює, виставивши кокон з нірки назовні. Павучків, що вийшли з яєць, дбайлива самка деякий час носить на спині. Потім вона вирушає на прогулянку і розкидає дітлахів — так вона розселяє їх на нові території.

Каракурт (мал. 23.6) — чорний павук з червоними плямами на череві, менший за тарантула. В Україні він зустрічається в південних регіонах. У перекладі з казахської мови назва цього виду павуків означає «чорна вдова». Вони дістали її через те, що самка з'їдає самця, щойно він її запліднив. Полюючи, самка будує сітку-пастку, схожу на курінь, і ховається в ній, чекаючи на здобич.

Укуси тарантула для людини є болючими, але не небезпечними. А ось отрута каракурта може призвести навіть до смерті людини. У разі його укусу слід негайно звернутися до лікаря. Пам'ятайте! Ні каракурти, ні тарантули не полюють на людину. Вони кусають лише тоді, коли лякаються або захищаються. У тих місцях, де зустріч з цими тваринами ймовірна, слід бути дуже уважними.



Мал. 23.5. Тарантул



Мал. 23.6. Каракурт



Мал. 23.7. Кліщі: оксамитовий (а), іксодовий (б), коростяні (в)

Кліщі (мал. 23.7) — дрібні павукоподібні, що об'єднані в декілька рядів. Довжина тіла кліщів зазвичай не перевищує 1 мм. Мешкають вони в основному в ґрунті і траві. Більшість ґрунтових кліщів живиться рослинними рештками, мікроорганізмами. Їх ротовий апарат пристосований для роздрібнення їжі.

Серед кліщів є й паразитичні види. У більшості кліщів-паразитів видозмінений ротовий апарат, він має хоботок, за допомогою якого тварина проколює тіло хазяїна й висмоктує його рідкий вміст (мал. 23.8).

На відміну від інших павуків, у кліщів головогруді і черевце зливаються в одне ціле. Дихають вони за допомогою трахей, а найдрібніші види — усією поверхнею тіла. Розвиток кліщів відбувається з перетворенням. Із яйця спочатку вибульнується личинка з трьома парами ніг. Ще одна пара ніг з'являється в наступній личинкової стадії. Після кількох линянь така личинка стає дорослим кліщем.

Деякі види кліщів є шкідниками культурних рослин. До них належить дуже дрібний (0,3–0,4 мм) павутиновий кліщ, що живе великими скупченнями на нижній поверхні листків. У зерноосховищах часто оселяються коморні кліщі. Ці малюки (до 1 мм) розмножуються у величезній кількості і забруднюють зерно.

Особливо небезпечні паразити — іксодові кліщі. Вони є переносниками дуже тяжких хвороб тварин і людини, зокрема смертельно небезпечних — хвороби Лайма та енцефаліту. Кліщі очікують на жертву, сидячи на гілках дерев і чагарників, витягнувши чіпкі лапки передніх ніг. Коли повз них проходить тварина чи людина, кліщ чіпляється за шерсть або волосся. Знайшовши місце, де шкіра тонка, кліщ проколює її і присмоктується до тіла. Якщо спробувати зняти його одразу, хоботок може обірватися і залишитися в тілі. Перш ніж видаляти кліща, слід спочатку його вбити, змазавши місце його проникнення рослинною олією або гасом чи бензином, і лише після цього обережно витягнути кліща пінцетом.



Мал. 23.8. Ротовий апарат кліща-паразита

Кліщі насмоктуються крові, роздуваючись до розмірів горошини, а потім відпадають. Самка заповзає в ґрунт або опале листя і відкладає яйця. Личинки, які виходять із яєць, паразитують на дрібних ссавцях або птицях. Перезимувавши, вони перетворюються на дорослих кліщів.

Коростяний кліщ сам є збудником хвороби корости: ці дрібні (до 0,3 мм) тварини живляться шкірою людини. Вони проробляють у ній ходи, а самки відкладають там яйця. З них вилуплюються личинки, які виходять на поверхню шкіри і переміщуються на нове місце. Там вони знову проникають у шкіру, де і перетворюються на дорослих кліщів. Коростою заражаються під час дотику до хворого, користування його одягом, білизною.



1. Попрацюйте знову екскурсоводом, але тепер проведіть екскурсію по класу Павукоподібні. Підготуйтеся до неї за планом, наведеним на с. 103.
2. Запросіть на екскурсію свого товариша, з'ясуйте, чи зрозумів він, які павукоподібні становлять небезпеку для людини.



1. Наведіть приклади представників ряду Павуки.
2. Яке пристосування допомагає павуку-бокоходу полювати, залишаючись непоміченим?
3. Опишіть спосіб життя павука-сріблянки.
4. Чим відрізняються кліщі від павуків?
5. Як уберегтися від зараження коростою?
6. Поясніть, чому кліщ гине, коли його намазують рослинною олією.
7. Чим різняться між собою способи живлення кліщів і павуків?

§ 24. Клас Комахи.

Будова і процеси життєдіяльності комах

Характерною ознакою комах є загальний план будови тіла: воно складається з трьох відділів (голови, грудей і черевця), які легко розрізнити, і трьох пар ніг. Але за цією ознакою можна лише відрізнити цих тварин від інших членистоногих. Щоб розгадати загадки життя комах, необхідно з'ясувати їх будову, зрозуміти, як саме її особливості пов'язані з процесами життєдіяльності комах. Допоможе вам у цьому відомий представник цього класу — чорний тарган (мал. 24.1).

Зовнішня будова і рух. На голові у комах розташовані органи захоплення та заковтування (ротові органи) і органи чуття (два вусики і очі). Тарган має *ротовий апарат* гризучого типу (мал. 24.2), що скла-



Мал. 24.1. Чорний тарган: самець (а); самка (б)

дається із нижньої губи (хітинової складки) і двох пар щелеп. За допомогою верхніх щелеп комаха відкушує і подрібнює грубу їжу, а нижніми щелепами утримує частинку їжі, яку верхні щелепи перетирають. Нижня губа потрібна таргану для того, щоб їжа потрапила до рота. Ця губа «оснащена» щупиками — органами дотику й смаку. Така будова ротового апарату цілком відповідає обширному — від цукру до шевської вакси — раціону таргана. У тих видів комах, що живляться іншою їжею, ротові органи влаштовані інакше (мал. 24.3).

Грудний відділ у комах складається з трьох сегментів, і від кожного відходить пара ніг. Кожну ногу утворено двома невеликими члениками і двома довгими члениками — стегном і гомілкою. Закінчується нога лапкою, на кінці якої містяться два кігтики. Чіпляючись ними за нерівності, таргани вправно бігають по стінці. Переміщатися гладкою поверхнею деяким комахам допомагають присоски, розташовані між кігтиками.

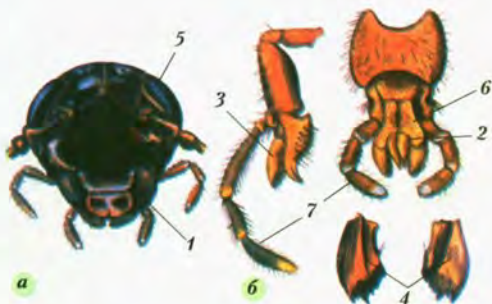
У комах розміри ніг, як і розміри гомілки та стегна на одній нозі, можуть значно різнитися. Від довжини ноги, від співвідношення розмірів їх члеників залежить, до яких рухів ця кінцівка пристосована. У таргана всі ноги пристосовані для бігу, але за допомогою задніх ніг він може здійснювати і стрибки.

У крилатих комах на спинному боці розташовані дві пари крил — передні й задні. Крила є вирослими хітиновим покривом. Порожнина всередині них заповнена гемолімфою. Міцності крилам додають жилки, що утворюють на них своєрідний опуклий малюнок. Різновидів таких малюнків стільки, скільки існує видів крилатих комах. У тарганів крилами зрідка користується лише самець, у самки крила маленькі, і літати вона не може.

Мал. 24.2. Будова голови чорного таргана (а)

і ротового апарату (б):

- 1 — верхня губа;
- 2 — нижня губа; 3 — I пара нижніх щелеп; 4 — верхні щелепи; 5 — складне око; 6 — II пара нижніх щелеп;
- 7 — навколоротові щупики





Мал. 24.3. Ротові апарати комах: колючо-сисний комар (а), гризучий коника (б), лижучий мухи (в), гризучо-лижучий бджоли (г), сисний метелика (д)

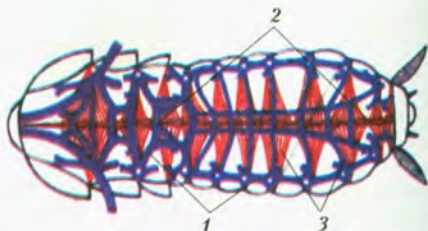
Черевний відділ тіла комах приєднується до грудного відділу по-різному. У таргана зчленування між цими відділами тіла широке, тому він не може вільно рухати черевцем. У бджоли черевце гнучко зчленоване з грудьми вузькою стеблинкою, і тому воно є рухомих. На кожному сегменті черевця розташовано по парі дихалець — отворів трахей, а в самому на черевці розміщується ще і яйцеклад.

Зовнішній хітиновий скелет у комах дуже тонкий, укритий воскоподібною речовиною, яка запобігає випаровуванню вологи. Хітиновий покрив може різнитися за формою, товщиною та речовинами, що входять до його складу. Це обумовлює різноманітність забарвлення цих членистоногих.

Внутрішня будова і процеси життєдіяльності. У порожнині тіла комах містяться внутрішні органи, які омиває гемолімфа.

Дихальна система (мал. 24.4) комах — це мережа розгалужених трахей. По них повітря надходить до всіх внутрішніх органів, а вуглекислий газ видаляється. Газообмін відбувається через стінки трахей.

Кровоносна система (мал. 24.4) у комах незамкнена. Але, на відміну від інших членистоногих, у комах вона не транспортує до органів кисень, а з них — вуглекислий газ, оскільки цю роботу виконують тра-



Мал. 24.4. Дихальна та кровоносна системи таргана:

- 1 — трахеї;
- 2 — серце;
- 3 — судини



Мал. 24.5. Серце таргана

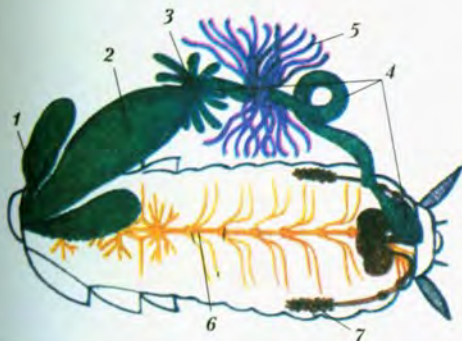
хеї. Головні завдання кровоносної системи комах — розповсюдити по організму поживні речовини. Вони надходять через стінки кишечника безпосередньо в гемолімфу, що омиває всі органи. Частина речовин відкладається в жировому тілі, утвореному особливою сполучною тканиною, і використовується комахами під час метаморфозу, коли живлення припиняється.

Комахи — активні тварини, вони рухаються швидко, витрачаючи багато енергії. Тому транспорт речовин у їх організмах має відбуватися з великою швидкістю. Отже, і гемолімфа в тілі комах має рухатися швидко. Як сприяє цьому будова кровоносної системи комах?

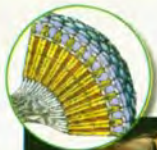
Через черевце і груди до голови таргана тягнеться довга напівпрозора «трубочка». Одна її частина — це серце (мал. 24.5), інша — судина, спрямована до головного відділу. Серце таргана складається з кількох поєднаних між собою камер, між якими є клапани. Ззаду серце замкнене, а з боків має отвори, через які до нього надходить гемолімфа. Коли м'язи серця скорочуються, гемолімфа виштовхується з нього, коли розслабляються — гемолімфа з порожнини тіла через отвори наповнює спорожніле серце. Із серця гемолімфа по судині прямує до органів голови. Омиваючи їх, гемолімфа поступово просочується в грудний і черевний відділи.

Травна система (мал. 24.6). Травні системи павуків, ракоподібних і комах подібні за будовою. Зверніть увагу — кишечник таргана багато разів згинається, має вирости. Ці пристосування подовжують кишечник. Унаслідок цього збільшується його внутрішня поверхня, через яку всмоктуються поживні речовини, утворені в результаті травлення.

Систему виділення утворено пучком мальпігієвих судин, розташованих у порожнині тіла (мал. 24.6). Продукти обміну, що надійшли з гемолімфи в мальпігієві судини, перетворюються в них на кристали.



Мал. 24.6. Травна, видільна, нервова та статеві системи таргана: 1 — слинохід; 2 — зоб; 3 — шлунок; 4 — кишечник; 5 — мальпігієві судини; 6 — черевний нервовий ланцюжок; 7 — яєчник



Мал. 24.7. Голова мухи та схема будови її фасеткового ока

Потім вони потрапляють до кишечника і разом із неперетравленими залишками їжі виділяються з організму.

Нервова система (мал. 24.6) і органи чуття. Загальний план будови цієї системи в комах такий самий, як і в решти членистоногих. Але мозок комах є більшим за розміром і складнішим за будовою, особливо в комах зі складними формами поведінки (бджоли, мурашки).

У комах є і складні (фасеткові) очі (мал. 24.7) і прості вічки. Таргани бачать не дуже добре, оскільки органи зору мають досить просту будову. А у бджіл кількість фасеток у складному оці досягає 28 тис. Вони здатні навіть розрізняти кольори. Добре розвинутими в усіх комах є органи дотику, нюху і температурного чуття, що розташовані на вусиках. Органи

смаку містяться в комах на щупиках нижніх щелеп і нижньої губи.

Розмноження і розвиток. Комахи — роздільностатеві тварини, у них самки зовні відрізняються від самців. Так, самка чорного таргана менша за самця, крила у неї нерозвинені.

Запліднення в комах внутрішнє. Яйця, які відкладають самки, захищені щільною оболонкою і містять багато поживних речовин. У комах бувають пристосування для захисту яєць: так, самки тарганів відкладають яйця в капсули, де кожне яйце має окрему комірчу.



1. Розгляньте **мал. 24.2 і 24.3**. Визначте ознаки, за якими ротові апарати комах різняться між собою.
2. Намалюйте схему, що відображає загальний план зовнішньої будови тіла крилатих комах (не забудьте зобразити ноги). Перевірте, користуючись текстом, чи не забув про якісь важливі «деталі» тіла ваш товариш.
3. Тренуємо пам'ять й уважність. Розгляньте малюнки **24.4 і 24.6**, знайдіть у тексті уточнення до кожного з них. А тепер за малюнками розкажіть по черзі один одному про будову систем органів комахи. Визначте, хто з вас був якнайточнішим.
4. За малюнком **24.5** із пластиліну зробіть модель серця комахи. Користуючись моделлю, розкажіть, як воно працює.



1. Як за зовнішніми ознаками відрізнити комах від інших членистоногих?
2. Які типи ротових апаратів мають комахи?
3. Чому таргани не падають, пересуваючись по стіні?
4. Як утворюються крила комах?
5. Назвіть якомога більше відмінностей у будові павука і таргана.



6. Під час польоту частота скорочень серця комах збільшується від 70 скор./хв до 120 скор./хв. Поясніть, чому це відбувається.
7. Як за зовнішнім виглядом ніг комах визначити, чи здатна тварина до стрибків?

§ 25. Індивідуальний розвиток комах.

Різноманітність комах

Клас Комахи — найчисленніший у царстві Тварини. Усі комахи розмножуються статевим шляхом, запліднення в них внутрішнє. Для всіх представників цього класу характерний непрямий розвиток. Але й непрямий розвиток буває різним. Які особливості індивідуального розвитку притаманні комахам різних видів?

Розвиток із неповним перетворенням. Личинки тарганів, що вийшли з яєць, схожі на своїх батьків і формою тіла, і способом життя. Відрізняються вони від дорослих тарганів лише розмірами, відсутністю крил та несформованістю статевої системи. Підрастаючи, личинки кілька разів линяють, у них виростають крила, і з часом вони стають здатними до розмноження. Проте суттєвих перетворень за час зростання вони не зазнають. Непрямий розвиток, за якого комаха проходить три стадії (яйце — личинка — доросла комаха), називають **розвитком з неповним перетворенням**.

Ротовий апарат у личинок таких комах має таку саму будову, що й у дорослої особини. І дорослі комахи, і личинки живляться тією самою їжею. Личинки цих комах дорослішають саме там, де живуть їх батьки.

Розвиток із повним перетворенням. До якого виду комах належить смугаста гусениця? Не знаючи напевно, відповіді неможливо: у неї і красеня-метелика монарха спільних рис ми не бачимо. Але ця гусениця є нащадком саме монарха, його личинкою — це комахи одного виду, що перебувають на різних стадіях розвитку (мал. 25.1). Як відбувається перетворення гусениці в метелика?

Формування лялечки починається після останнього линяння гусениці: вона завмирає і припиняє жити. У цей час у личинки монарха міняється колір хітинового покриву. В інших видів комах личинка закрутується в оболонку з речовин, які виробляють спеціальні залози. Якщо зазирнути всередину лялечки, можна побачити, що всі внутрішні органи личинки розпалися. З цієї «кашки» і формуються органи дорослої комахи. І ось нарешті оболонка лопається, і з неї з'являється дорослий метелик.

Такий тип непрямого розвитку називають **розвитком із повним перетворенням**. Він складається з чотирьох стадій: яйце, личинка, лялечка, доросла комаха.



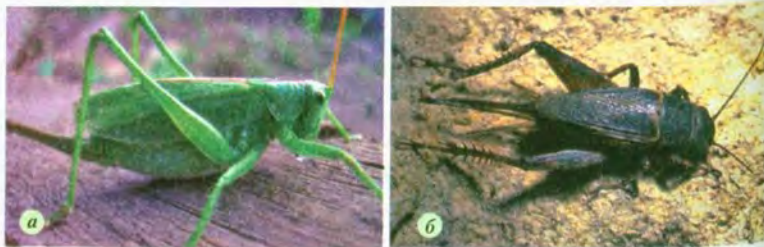
Мал. 25.1. Метелік монарх. Розвиток з повним перетворенням:
1 — яйце; 2 — гусениця; 3 — перетворення на лялечку; 4 — лялечка;

У личинок таких комах кінцівки недорозвинені або зовсім відсутні. Личинки і дорослі особини різняться між собою будовою ротового апарату і віддають перевагу різній їжі. І місця мешкання в них різні: гусениці немає чого робити на квітці, де метелік збирає нектар. Тому в комах із повним перетворенням, на відміну від комах із неповним перетворенням, між дорослими особинами і «молодим поколінням» конкуренції за їжу немає.

Комахи з неповним перетворенням. Окрім ряду Таргани, до цієї групи належать ряди Прямокрилі, Клопи, Воші і ще більше двадцяти рядів комах.

Ряд Прямокрилі (мал. 25.2) — це знайомі вам коники, цвіркуні, капустянки, сарана. Їх жорсткі передні крила (надкрилля) у складеному стані захищають тонкі задні крила від ушкоджень. Під час польоту комах надкриллями обпирається на повітря, а змахи задніх крил створюють підйомну силу. Самці за допомогою надкрил цвірчать, привертаючи увагу самок. Завдяки будові задніх ніжок прямокрилі добре стрибають: цвіркуні на відстань до 60 см, коники — до 76 см.

У цих комах ротовий апарат гризучого типу, серед них є і хижаки, і рослиноїдні види. Страшним пожирачем рослин є перелітна сарана. Іноді кількість цих комах різко збільшується, і величезні багатомільйонні зграї кочують, знищуючи на своєму шляху всю рослинність.



Мал. 25.2. Прямокрилі: коник (а), цвіркун (б)



5 – формування в лялечці метелика; 6, 7, 8 – метелик вивільнюється з оболонки;
9 – дорослий метелик

Ряд Клопи (мал. 25.3). Клоп ліжковий — кровопивець, що був мешканцем людських осель ще кілька десятиріч років тому. Завдяки застосуванню інсектицидів людина змогла звільнити свої житла від цього мучителя. Проте він паразитує на гризунах, кажанах і ластівках. Клоп може голодувати, залишаючись нерухомим кілька місяців. Але почувши запах людини або тварини, він виходить із цього стану і вирушає на пошуки здобичі.

Серед клопів є водні й наземні форми, рослиноїдні і кровосисні. Усі вони мають колючо-сисний ротовий апарат: клопи проколюють тканини рослин і шкіру тварин і смочуть сік або кров. Передні крила в клопів щільні, а задні м'які, перетинкові. У деяких видів клопів крила укорочені, недорозвинені або взагалі відсутні. На грудях у них розташовані залози, що виділяють речовину, яка неприємно пахне.

Ряд Воші (мал. 25.4). У цих безкрилих паразитів тіло плоске, голова невелика, ротовий апарат — колючо-сисний. Ноги короткі, але чіпкі. Живляться воші кров'ю. Під час проколу шкіри хазяїна в ранку проникає слюна, кров розріджується, і воша всмоктує її. Розмножуються воші безперервно. Розвиток воші триває близько 24 днів. Яйця (гніди) воші приклеюють до волосся. На людині найчастіше паразитують головна воша (живе на волоссі голови), платтяна воша (живе на волоссі тулуба



Мал. 25.3. Клопи: клоп ліжковий (а), солдатик (б), клоп-щитник (в)



Мал. 25.4. Вона:
зовнішній вигляд (а),
гниди на волосі (б)

і на одязі). Вони є переносниками висипного і поворотного тифу.

Комахи з повним перетворенням. Такий тип розвитку є характерним для рядів Жуки, Метелики, Двокрилі і ще багатьох рядів комах.

Ряд Жуки (мал. 25.5) — найрізноманітніший у класі Комахи. За тверді надкрилля цей ряд називають ще Твердокрилі. Надкрилля виконують роль «кришки», що прикриває тонкі, прозорі крила задньої пари і черевце. У всіх жуків гризучий ротовий апарат. Серед них є хижаки, що живляться дрібними безхребетними тваринами, є й такі, що їдять рослинні і тваринні рештки. Є і рослиноїдні жуки, у тому числі і споживачі деревини.

Водні жуки зазвичай заселяють зону водних рослин у прісних водоймах. На цих рослинах жуки відкладають яйця, тут вони рятуються від ворогів, а також полюють. Жуки і їх личинки споживають величезну кількість водних безхребетних. Наземні жуки мешкають у ґрунті, у підстилці, на поверхні землі, на рослинах або всередині них.

Ряд Метелики (мал. 25.6) має ще одну назву — Лусоккрилі. Луски (видозмінені волоски) покривають і крила, і все тіло метелика. Саме завдяки лускам ми і милуємося надзвичайною красою малюнків на крилах цих комах (мал. 25.7). Малюнок на крилах у метеликів є пристосуванням, що має важливе біологічне значення. Він може бути маскуючим — таким, що «ховає» комаху. В інших видів метеликів малюнок застережливий, він сигналізує: комаха неїстівна.

Основною їжею дорослих метеликів є нектар квітів, тому вони мають сисний ротовий апарат. А в їх личинок — гусениць — ротовий апарат гризучий. Більшість гусениць живиться частинами рослин. Гусениці де-



Мал. 25.5. Жуки: жук-олень (а), хрущ (б), сонечко (в), бронзовка (г)



Мал. 25.6. Метелики: аполлон (а), павине око (б), поліксена (в), бражник дубовий (г)

яких видів метеликів шкодять сільськогосподарським рослинам. Є серед метеликів і «домашні шкідники»: огнівки можуть жити в муці, а міль псує шерстяні вироби.

Ряд Двокрилі (мал. 25.8) — це комарі, мухи, гедзі, оводи. Вони мають лише одну пару крил, друга видозмінена на дзигчальця. У кровосисних комарів кровожерні лише самки, та й то в період дозрівання яєць. Решту часу вони можуть живитися і соками рослин. Самці миролюбні, їдять нектар квітів, беручи участь у запиленні рослин. Ротовий апарат у всіх комарів колючо-сисний.

Чому комарів так багато біля водойм? Їх самки відкладають яйця у воду, тут і розвиваються личинки, що живляться органічними рештками, мікроорганізмами. Під водою утворюється і лялечка. Коли розвиток комара в лялечці закінчується, вона спливає на поверхню, її покриви лопаються, і доросла комаха вилітає назовні.

Є види комарів, що можуть передавати небезпечні хвороби (малярію, енцефаліт тощо).

У будь-якому населеному пункті нашої планети ви побачите кімнатних мух — завдяки сисно-лижучому ротовому апарату вони всюди знайдуть собі харч. Їм смакує навіть тверда їжа: мухи, як терткою, скребуть її хоботком, а утворений порошок розводять слиною і потім слизують. Запаси їжі для мух



Мал. 25.7. Луски на крилі метелика



Мал. 25.8. Двокрылі: муха м'ясна (а), муха-дзирчалка (б), комар-пісун (в)

створює сама людина, оскільки ці комахи їдять те саме, що й вона. Мухи є переносниками бактерій — збудників небезпечних хвороб: дизентерії і черевного тифу.

Дехто вважає, що восени кімнатні мухи стають злими і починають кусатися. У цих комах багато шкідливих для людини властивостей, але звинувачення у злісній кровожерливості є марним. А от гедзі, в яких



Мал. 25.9. Перетинчастокрилі: оса паперова (а), джміль (б), бджола медоносна (в), мураха руда лісова (г)

ротовий апарат колюче-сисний, кусаються, й дуже боляче. Великої шкоди завдають личинки оводів, що розвиваються під шкірою, у кишечнику і носоглотці домашніх тварин.

Ряд Перетинчастокрилі (мал. 25.9) — це бджоли, джмелі, мурашки і менш відомі наїзники, пильщики. Вони мають перетинкові крила, гризучий або гризучо-сисний ротовий апарат. У самок бджіл, джмелів, мурашок є жало. Це яйцеклад, утягнутий у черевце. Нападаючи або захищаючись, комаха висуває жало і встромляє його в жертву. Більшість видів бджіл і ос ведуть одиночний спосіб життя, але серед них є й суспільні комахи. Усі мурашки — суспільні комахи.

Багато бджіл і джмелів запилюють квіткові рослини, мурашки є санітарами природи. Личинки деяких перетинчастокрилих (хлібний і сосновий пильщики) часто завдають шкоди культурним рослинам.



1. Продовжіть опис розвитку комахи

а) з неповним перетворенням:

яйце — ... — ...

б) з повним перетворенням:

яйце — ... — ...

Зверніться до тексту і складіть таблицю «Особливості будови і способу життя комах із різними типами індивідуального розвитку».

2. Уявіть, що ви з товаришем маєте провести екскурсію по класу Комахи за темами «Комахи і їх взаємозв'язки з людьми» і «Типи ротових апаратів комах». Виберіть тему, що є для вас найбільш цікавою. Вирішіть, як перегрупувати зміст параграфа відповідно до вашої теми. Складіть план екскурсії і обговоріть його з товаришем.



1. Що відбувається під хітиновим покривом комахи у стадії лялечки?
2. Знайдіть у визначнику представників ряду Перепончастокрилі, ряду Клопи. Яких комах, що належать до цих рядів, вам доводилося бачити?
3. Наведіть приклади комах із неповним перетворенням. Із якими видами вам доводилося зустрічатися?
4. Який тип ротового апарату має сарана? Назвіть ряди комах з таким самим типом ротового апарату.
5. Якими видами їжі живляться комахи з колюче-сисним ротовим апаратом? Для яких видів комах він характерний?
6. Чому кімнатна муха мешкає скрізь, де є людське житло?
7. Яке біологічне значення має малюнок на крилах метеликів?
8. Чим відрізняється спосіб життя дорослих метеликів від інших стадій розвитку цих комах?
9. Чому гусінь деяких метеликів називають прядильниками?

§ 26. Суспільні комахи. Поведінка членистоногих.

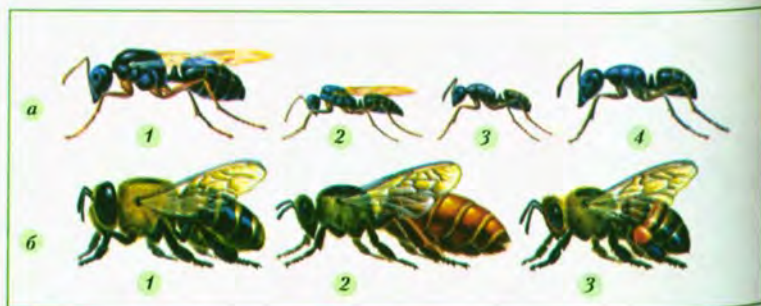
Роль членистоногих у природі

Скупчення комарів або метеликів, які ви могли спостерігати, є тимчасовими, оскільки ці комахи можуть жити поодинокі. Але є види комах, які існують тільки тому, що окремі особини живуть в організованих «співтовариствах» — колоніях (сім'ях). Таких комах називають суспільними. Як організована їх колонія? Як вони спілкуються між собою? Які форми поведінки властиві іншим членистоногим?

Суспільні комахи. До суспільних комах (мал. 26.1) відносять термітів, мурашок, деякі види бджіл, ос, джмелів. У колонії обов'язково є матка (цариця) — плодовита самка. У термітів цариця завжди має «чоловіка» (царя), що живе разом із нею. Безліч безплідних нащадків утворюють касту робітників. У бджіл вона складається із самок, а в термітів серед робітників є і самки, і самці. Як «розподілені» обов'язки між членами колонії?

Матка «відповідає» за продовження роду, тому безперервно відкладає яйця. З них розвиваються і безплідні робітники, і здатні до розмноження самці, і самки — майбутні матки. Зазвичай матка живе довше за своїх безплідних нащадків (у бджіл — до 5 років, у мурашок 6–7 років, у термітів — понад 20 років). У перетинчастокрилих самці (у бджіл — трутні) в сім'ї довго не живуть, вони відлітають, щоб зустріти плодовитих самок з інших сімей і запліднити їх.

Робітники виконують усі обов'язки щодо забезпечення «побуту» сім'ї та її захисту. Вони будують гніздо з камерами для личинок і яєць, чистять його, захищають підступи до гнізда, знищують ворогів, які потрапили до нього. Робітників, що знаходять нові джерела їжі, зби-



Мал. 26.1. Члени колонії мурах (а): 1 — молода матка; 2 — самець; 3 — солдат; 4 — робітник. Члени колонії бджіл (б): 1 — трутень; 2 — матка; 3 — робоча бджола

рають її, зносять до домівки (мал. 26.2), називають фуражирами. Вони годують матку і личинок, доки ті не перетворяться на лялечок.

У бджіл кожен робітник зазвичай виконує то один вид робіт, то інший, залежно від його віку. У мурашок і термітів каста робітників розділена від початку життя комах на солдатів і фуражирів. Солдати захищають гніздо, ведуть територіальні війни, але самі відшукувати їжу не можуть. Будова тіла у комах-фуражирів і комах-солдатів неоднакова: солдати мають могутні пристосування для оборони і нападу.

У кожного члена колонії є програма інстинктивної поведінки, що визначає його обов'язки. Члени колонії не можуть жити самотійно, розмноження в таких комах можливе лише за наявності колонії, тому існування виду суспільних комах залежить від благополуччя їх колоній.

Поведінка членистоногих. Комунікація (спілкування). Як досягається чітка взаємодія між «членами сім'ї» в суспільних комах? Її основою є природжені програми поведінки, що властиві кожному виду комах. «Мова», за допомогою якої відбувається комунікація комах, складається зі «слів» — звукових, зорових, дотикових і хімічних сигналів. За їх допомогою вони кодують складну інформацію і передають її іншим. Так, бджоли-розвідниці використовують для цього набір стандартних рухів, якими вони позначають маршрут польоту від вулика до квітучого дерева.

Підлетівши до вулика, бджола демонструє цей набір рухів бджолам-фуражирам — виконує так званий танець бджоли, а вони повторюють ці рухи за нею (мал. 26.3). Так бджоли-фуражири розкодовують танець розвідниці, і їх нервова система отримує інформацію, закладену в танці. У фуражирів запускається програма поведінки, відповідно до якої вони мають діяти. Застосовуючи інформацію, отриману від розвідниці, бджоли прямують до квітучого дерева.

Програми поведінки. Інстинктивних форм поведінки, обумовлених природженими програмами, у членистоногих безліч. Що може стати умовою «запуску» певних їх програм? Пригадаймо нашого знайомого — павука. Якщо павук голодний, найменше коливання ловильної сітки



Мал. 26.2. Мурахи-фуражири зі здобиччю



Мал. 26.3. Танець бджоли

примусить його вискочити з гнізда. Голод є внутрішньою мотивацією харчової поведінки.

Мотивацією, що спонукає павука до пошуків самки, є дозрівання в нього статевих клітин. Проте шлюбні танці він починає виконувати лише тоді, коли побачить самку. Вид павучихи — стимул, відповідно до якого в павука включається програма шлюбної поведінки. А от рухи павука в шлюбному танці є стимулами для павучихи (мал. 26.4). Проте програма шлюбної поведінки буде «запущена» в самки тільки тоді, коли яйцеклітини в неї вже дозріли. Про виникнення такої мотивації павучиха, побачивши павука, сигналізує, присідаючи на задні ноги.

Якщо павук наблизиться до павучихи, яка не прийняла відповідної пози, він ризикує життям. Самка «не впізнає» в ньому шлюбного партнера. Діючи відповідно до програми харчової поведінки, вона його з'їсть.

Тільки-но спаровування закінчилося, як шлюбна мотивація у самки зникає. Виникає харчова мотивація — тепер павук для павучихи є потенційною здобиччю. Спрацьовує програма харчової поведінки, і самка намагається його піймати. Але павук насторожі, у його програмі шлюбної поведінки закладено: після спаровування треба терміново тікати, щоб не стати жертвою «подруги».

Складна інстинктивна поведінка і мурашок, і павука, і павучихи — це ланцюжок дій, що запускаються у відповідь на стимули, фіксовані в їх природжених програмах.

Роль членистоногих у природі. Ракоподібні входять до ланцюгів живлення у водних екосистемах. Більшість вільноживучих ракоподібних живиться водоростями, але є хижакі і падлоїди. Дрібні ракоподібні є чудовим кормом для риб, а великими ракоподібними живляться кальмари і восьминоги. Циклопи є проміжними хазяями для деяких червів-паразитів людини.

Серед павукоподібних є хижакі, паразити (кровососи) і рослиноїдні. Вони входять до різноманітних ланцюгів живлення. Павуки, що живляться комахами, регулюють їх чисельність. Самих павуків їдять птахи, оси помпили (мал. 26.5). Павутинові і комірні кліщі конкурують з людиною за їжу, знищуючи культурні рослини і зерно. Більшість



Мал. 26.4. Павуки на побаченні



Мал. 26.5. Оса помпила на полюванні



грунтових кліщів живиться органічними речовинами, що розкладаються.

Особливу роль у біосфері відіграють комахи, які є головними запилювачами квіткових рослин. Від того, чи відвідають комахи-запилювачі рослини в період їх цвітіння, залежить поява в рослин плодів й насіння. Важливою є роль і тих комах, що живуть у ґрунті та в опалому листі. Одні постійно розпушують ґрунт, інші разом із грибами й мікроорганізмами переробляють опад, сприяючи процесу його гниття. Свій внесок у благополуччя екосистеми вносять і комахи, які споживають рештки тварин.



1. Користуючись текстом, розробіть схему, за допомогою якої можна показати, як організована колонія комах.
2. Опишіть наведений у тексті приклад комунікації бджіл за такою схемою.
Дії бджоли-розвідниці: кодування маршруту — ...
Дії бджіл-фуражирів: ...
3. Проаналізуйте поведінку павука і павучихи в такий спосіб.
Павук: мотивація — стимул — дія.
Павучиха: мотивація — стимул — дія.
4. У додатковій літературі та Інтернеті відшукайте приклади, що доводять надзвичайну важливість ролі комах у біосфері. З'ясуйте, які факти знайшов ваш товариш. Виберіть найцікавіші, розкажіть про них у класі.



1. Чим відрізняється колонія бджіл від зграї сарани?
2. Чому матка і мурашка-солдат не можуть вижити без своєї сім'ї?
3. До якого з типів поведінки належить суспільна поведінка комах?
4. Яке значення в житті бджолої сім'ї має «танець бджоли»?
5. У чому полягає роль членистоногих в екосистемах?
6. Поясніть, за яких умов у комах «запускається» харчова або шлюбна поведінка.
7. Уявіть, що всі комахи на землі зникли. Опишіть наслідки, до яких це може призвести.

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

У цій главі ви познайомилися з тваринами, яких людина приручила першими. Це бджоли, а причиною їх приручення було бажання людини отримати мед.

Щоб виробити 1 кг меду, одній бджолі необхідно 20 млн разів злітати від вулика до квітки і назад та зібрати нектар приблизно з 19 млн квітів.

Звісно, кілограм меду збирає багато бджіл. Але і в одній бджолі чимало роботи: у день робоча бджола відвідує в середньому 7 тис. квітів, а за все своє життя вона збирає 0,8 г меду.

Нині люди дуже широко використовують продукти, що отримують від бджіл. Це і мед, і віск, і прополіс, і маткове молочко, і деякі інші продукти.

Найтонші платки, блузи і сукні виготовляють із натурального шовку. Що таке натуральний шовк? «Виробником» шовковини є гусениці метелика тутового шовкопряда. У цієї гусениці є спеціальна



Мал. 1. Кокони і метелики тутового шовкопряда

прядильна залоза, що виділяє речовину, яка твердне при стиканні з повітрям. Із ниток, що утворюються, гусениця перед перетворенням на лялечку будує кокон. Одна личинка може утворити за хвилину 15 см шовковини, а в коконі її буває до 900 м. Коли доросла комаха готова вийти з кокона, вона виділяє лужну рідину, що розм'якшує ділянку стінки, і проробляє там вихід (**мал. 1**).

Тутовий шовкопряд — комаха, одомашнена в Китаї кілька тисяч років тому. Саме китайці першими навчилися розмотувати шовкові кокони, одержуючи з них довгі шовковини, а потім прясти з них нитки. За тисячі років виведено безліч порід цієї комахи, що дають шовк різної

якості. Сьогодні цей метелик в дикому стані практично не зустрічається і без допомоги людини не живе. Шовкопряди-плідники дуже цінні, їх вирощують на племінних станціях.

Гусениць вигодовують на спеціальних фермах. І вдень, і вночі гусениці поїдають листя спеціально підібраних за розміром листків тутових дерев (шовковиці). Росте гусениця швидко, і після чотирьох линянь перетворюється на лялечку, обвиваючи себе шовковою ниткою. Але вийти з кокона шовкопряду не дають: кокони тримають 2–2,5 години при температурі близько 100 °С, що спрощує його розкручування.

■ До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види членистоногих:

- **ракоподібні:** широкопалий рак, трав'яний краб, кам'яний краб, мармуровий краб, прісноводний краб;
- **павукоподібні:** скорпіон кримський, сольпуга звичайна;
- **комахи:**
 - прямокрилі:* дибка степова, коник-товстун степовий;
 - твердокрилі:* скарабей священний, жук-олень, жужилиця-молюскоїд;
 - метелики:* махаон; подалірій; бражник мертв'я голова;
 - перетинчастокрилі:* джміль моховий, джміль глинистий, бджола-тесяляр звичайний, сколія гігант.



■ «Монархія» в термітнику

Житла комах-термітів можна побачити в тропіках. Термітники нагадують казкові гриби, замки або піраміди (мал. 2). На зведення такої споруди (зі всіма вентиляційними пристроями, водопровідними мережами і дорожніми артеріями) потрібно до 10 тонн будівельного матеріалу. Комахи створюють його з відходів травлення, додаючи туди клейкі розчини власного виробництва і частинки ґрунту. Потрібна їм і вода. Щоб дістатися до неї, терміти риють колодязі глибиною до 30 м.

Термітник — місце мешкання «громадян» монархії термітів. У центрі будівлі, за товстими стінами, розташована царська палата. Цариця і цар ніколи не виходять на волю. Сильно роздуте черевце цариці схоже на ковбаску довжиною 20 см (мал. 3). Бригади робітників з одного кінця годують правительку, а з другого — підбирають яйця, що вона відкладає. Цариця головує в державі, за «указами», які вона «видає», виділяючи спеціальні речовини, личинка після декількох линянь перетворюється на робітника, солдата або на німфу, що виростає у статевозрілу крилату комаху. Правителька термітів відкладає сотні яєць за хвилину, а її життя триває два десятки років. Цар є лише «придатком» цариці, він живе в царській палаті, благоденствуючи на підношеннях робітників і запліднюючи царицю.

Зазвичай із яєць виходять лише робітники й солдати. Робітники, сліпі і безплідні, вони будують житло і годують своїх співгромадян. Робітники розводять гриби, закладаючи грибні плантації на дрібно скришений ними деревині. Такі «сільгоспугіддя» містяться в камерах термітника і нагадують промоклу буру губку. Солдати, що охороняють численні входи до будинку, мають масивні і грізні щелепи (жвали), але брати ними їжу не можуть — їх годують робітники. Солдати-терміти — це «самохідні знаряддя», які наносять ворогу уколи й обстрілюють або



Мал. 2. Термітник



Мал. 3. Цариця термітнику і її «піддані»

обмазують його отруйними речовинами. Іноді солдати, у прямому розумінні слова, головою відповідають за життя співгромадян. Отримавши сигнал небезпеки, вони прямують до вихідних отворів термітника і затикають їх передньою частиною тіла.

Коли термітнику загрожує перенаселення, цариця утворює крилатих німф (самок і самців). Сотні тисяч молодят залишають батьківську оселю і вирушають у шлюбний політ. Майбутні цариця і цар сідають на землю і скидають довгі крила. Знайшовши ямку, вони, працюючи ногами і щелепами, зариваються в ґрунт. Так починається життя нового термітника.

(За М. Козловим)

- Яку виразну назву ви дали б цьому тексту? Що вас у ньому зацікавило найбільше?

■ Чарівний колодязь Карла фон Фріша

Що таке «танець бджоли», сьогодні знають навіть школярі. Але був же хтось, хто першим зміг зрозуміти «мову» бджіл! Ім'я цієї людини Карл фон Фріш (мал. 4). Саме він уперше розшифрував «слова бджіл» і переклав їх людською мовою. «Мені було зрозуміло, — писав учений, — що у співтоваристві бджіл існує чудова розвідувальна служба, але я не міг до кінця збагнути, як вона діяла». Весною 1919 року Фріш провів експеримент. Він помітив фарбою декількох робочих бджіл і простежив поведінку бджоли-розвідниці, що повернулася у вулик після відвідування блюдця із цукровим сиропом. От як описує Фріш те, що він побачив: «Я ледве міг повірити своїм очам, коли вона виконала круговий танець на медових стільниках, чим привела в сильне збудження помічених фарбою бджіл, що перебували поряд із нею. Незабаром і ці полетіли до місця годування... Це було, я вважаю, найбільш важливе спостереження в моєму житті, яке має дуже важливі наслідки...» Пізніше Фріш з'ясував, яку інформацію бджоли передають одна одній за допомогою танців, які види танців вони при цьому виконують. Так, якщо їжа перебуває близько, бджола виконує «круговий танець»; якщо відстань до джерела їжі перевищує 85 м, бджола застосовує танець у вигляді вісімки.

Фрішу, який понад 60 років вивчав лише одну проблему, належить безліч відкриттів. Не випадково він говорив: «Життя бджіл подібне до чарівного колодязя. Що більше з нього черпаєш, то ясніше він наповнюється». У 1973 році за дослідження поведінки тварин К. Фріш був удостоєний Нобелівської премії (разом із Н. Тінбергеном і К. Лоренцем).

- Чому Фріш порівнював життя бджіл із чарівним колодязем?



Мал. 4.
Карл фон Фріш

ПІДСУМКИ

- Тип Членистоногі — найчисленніший за кількістю видів у царстві Тварини.


Т а б л и ц я 5.1. Загальна характеристика типу Членистоногі

	Ракоподібні	Павукоподібні	Комахи
Будова тіла	Сегментоване, відділи: голова, груди, черевце; кінцівки		
	5 пар і більше пар ходильних ніг, 2 пари вусиків	4 пари ходильних ніг	3 пари ходильних ніг, 1 пара вусиків, у більшості 2 пари крил
	Порожнина тіла заповнена гемолімфою		
Покриви, рух	Хітиновий покрив (зовнішній скелет), пучки м'язів		
Ротовий апарат	Видозмінені кінцівки; пристосований до певного виду їжі		
Травна система	Наскрізна: рот, глотка, стравохід, шлунок, кишечник		
Дихальна система	Зябра	Легеневі мішки, трахеї	Трахеї
Кровоносна система	Незамкнена		
Виділення	Зелені залози	Мальпігієві судини	
Нервова система	Навкологлоткове кільце, головний мозок, черевний нервовий ланцюжок		
Розмноження	Статеве		
	У деяких партеногенез		У деяких партеногенез
Розвиток	Прямий, непрямий	У більшості прямий	Непрямий, повне або неповне перетворення

- У екосистемах членистоногі входять до різноманітних ланцюгів живлення. Існують як вільноживучі форми, так і паразити. Членистоногим властиві складні форми інстинктивної поведінки.



- Проведіть у класі вікторину «Світ членистоногих», а для цього нехай кожен з вас підготує по три запитання щодо життя, будови членистоногих і їх різноманітності. Створіть журі, що відбере найкращі з ваших запитань. Подумайте, у якій формі краще провести вікторину — командній чи індивідуальній. Відзначте її переможців і тих, хто придумав найкращі запитання.
- Перевірте, чи не настав час поповнити ваш банк «Наші запитання до зоологів», чи не знайдено відповіді на запитання, які ви вже задавали. Якщо такі відповіді є, оформіть їх у вигляді стендової доповіді, створіть стенд «Про це ми вже знаємо».



ГЛАВА 6

Тип Молюски

Тип Молюски за кількістю видів поступається лише членистоногим. Серед молюсків є водні і наземні тварини. На відміну від членистоногих, у молюсків тіло не розчленоване на сегменти, у більшості з цих тварин воно складається з голови, тулуба і мускулистої ноги.

Усе тіло молюска або значна його частина вкрите мантиєю — спинною шкіряною складкою. У більшості тварин клітини покривного епітелію мантиї виділяють речовини, за допомогою яких будується черепашка. Зазвичай вона складається з кальцій карбонату, покритого із зовнішнього боку рогоподібною речовиною. У багатьох молюсків на внутрішньому боці черепашки кристали кальцій карбонату розташовані так, що світло в їх шарі заломлюється, надаючи йому перламутрового забарвлення.

Внутрішній бік мантиї трохи відстає від тіла молюска, тому між тулубом і мантиєю утворюється проміжок, який називають мантийною порожниною. Вона сполучена з навколишнім середовищем, до неї виходять отвори статеві системи, системи виділення і анальний отвір. У більшості водних молюсків у мантийній порожнині розташовані зябра. Серед водних молюсків є й такі, що дихають легенями, як і всі наземні молюски. Легені містяться в мантиї.

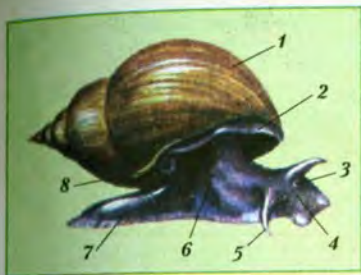
У всіх молюсків кровоносна система незамкнена, травна система наскрізна, органами виділення є нирки і сечовід.

Як добувають собі їжу тварини з такою дивною будовою тіла? Як пересуваються молюски, що мають лише одну ногу? Якою є внутрішня будова тіла молюска, як вони розмножуються? Яка роль належить молюскам в екосистемах?

§ 27. Клас Черевоногі молюски

Ті з вас, у кого вдома є акваріум, знайомі з молюском великим ставковиком. Вивчивши цю тварину, ви зрозумієте, чому клас, до якого він належить, називають Черевоногі, у який спосіб черевоногі переміщуються, яку будову мають їх системи органів і як вони працюють.

Черевоногий молюск великий ставковик (мал. 27.1). Цей молюск живе в річках, озерах і ставках. Його конусоподібна черепашка скручена



Мал. 27.1. Зовнішня будова великого ставковика: 1 — черепашка; 2 — мантия; 3 — око; 4 — голова; 5 — щупальце; 6 — тулуб; 7 — нога; 8 — дихальний отвір



Мал. 27.2. Нога великого ставковика на стінці акваріума

спіраллю в 4–5 обертів і закінчується гострою, як голка, верхівкою. Черепашка сягає висоти 4–5 см.

Розміри черепашки такі, що туди вміщується все тіло молюска. Але висунути з неї через устя (отвір у черепашці) ставковик може лише голову, ногу і передню частину тулуба: решта тулуба вкрита мантиєю, яка щільно з'єднана з черепашкою.

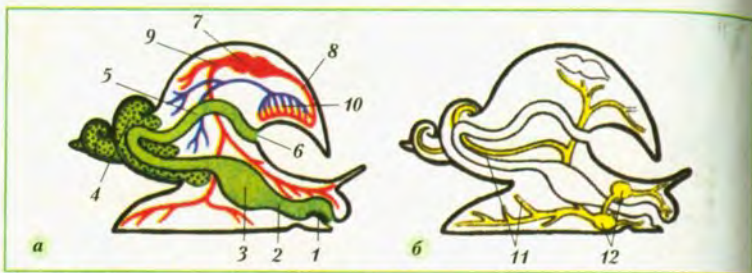
На голові можна роздивитися два щупальці — органи дотику і нюху, а біля їх основи — пару очей. Рот розташований на нижній поверхні голови. Його можна побачити, придивившись до молюска, який повзе по склу акваріума, відскрібаючи тонкий наліт з водоростей.

Велика м'язиста нога (мал. 27.2) цього молюска формою нагадує праску. Завдяки хвиляподібному скороченню її м'язів ставковик повільно рухається по поверхні каміння, водних рослин. Великий ставковик може рухатися і з нижнього боку поверхневої плівки стоячої води, перебуваючи «униз головою». Полегшує пересування молюска слиз, що виділяється епітелієм ноги. Розглянути, як рухається ставковик, можна за допомогою лупи, коли молюск переміщується по скляній стінці акваріума.

Травна система (мал. 27.3). Загальна схема травної системи ставковика така: рот — ротова порожнина — глотка — стравохід — шлунок — кишечник — анальний отвір. У ротовій порожнині і глотці їжа обробляється речовинами слинних залоз. Перетравлення їжі в шлунку відбувається за допомогою речовин, які виділяються травною залозою (печінкою).

Великий ставковик — тварина рослиноїдна. Як він добуває їжу?

У ротовій порожнині ставковика є м'язистий орган, укритий хітиновими зубчиками, — його називають *терткою* або *радулою* (мал. 27.4). Радулою і зіскрібає молюск м'які частини рослин і нальоти з водоростей на камінні чи інших предметах.

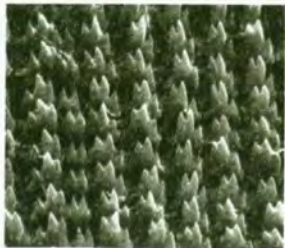


Мал. 27.3. Внутрішня будова ставковика. Травна і кровоносна система (а), нервова система (б): 1 – тертка; 2 – стравохід; 3 – шлунок; 4 – печінка; 5 – кишечник; 6 – анальний отвір; 7 – серце; 8 – вена; 9 – артерія; 10 – легеня; 11 – нерви; 12 – нервові вузли

Дихальна система (мал. 27.3). Ставковик живе у воді, але дихає атмосферним повітрям за допомогою легені. Щоб одержати нову «порцію» повітря, ставковик змушений підніматися до поверхні води, де він відкриває розташований на тулубі дихальний отвір. Через нього атмосферне повітря потрапляє в легеню, де і відбувається газообмін.

Кровоносна система (мал. 27.3) великого ставковика незамкнена. У ній є серце, короткі судини і капіляри (див. § 4), що обплітають легеню. Короткі судини, по яких кров переміщується до серця, називають **венами**, а ті, по яких кров рухається від серця, — **артеріями**. Серце складається з двох камер: передсердя і шлуночка. Двокамерне серце працює як насос, що перекачує кров.

Як рухається кров в організмі ставковика? Та, що збагатилася киснем у легені, з капілярів по венах надходить до передсердя. Стінки передсердя скорочуються, і кров потрапляє до шлуночка. Скорочення стінок шлуночка виштовхує кров до артерії. З неї кров прямує до всіх органів тіла і розливається між ними. Віддавши кисень і збагатившись вуглекислим газом, кров збирається в кровоносні судини і поступає в капіляри легені, де знову відбувається газообмін.



Мал. 27.4. Тертка ставковика



Мал. 27.5. Розвиток ставковика в яйці



Мал. 27.6.
Виноградний
равлик (а), живородка
річкова (б)

Система виділення ставковика — це нирка з сечоводом. З нирки продукти виділення рухаються по сечоводу і виводяться назовні через видільний отвір, розташований біля анального отвору.

Нервова система і органи чуття (мал. 27.3). До складу нервової системи входять нервові вузли, нервові стовбури, що їх з'єднують, і нерви. Кожний вузол відповідає за певну ділянку тіла, їх спільна робота регулює і координує життєдіяльність усього організму.

Окрім органів зору, нюху і дотику, у ставковика є орган рівноваги, який допомагає молюску визначати положення тіла в просторі.

Розмноження. Великі ставковики — гермафродити, вони розмножуються статевим шляхом. Їм властиве внутрішнє запліднення. Яйця, об'єднані в драглисті кокони, ставковик прикріплює до підводних рослин. Розвиток у великого ставковика прямий, з яйця розвиваються маленькі ставковики з тонкою черепашкою (мал. 27.5).

Різноманітність червононогих, їх роль у природі. Це найчисленніший клас типу Молюски. Більшість видів червононогих мають спірально-подібну черепашку. Червоногі — єдині з молюсків, що освоїли не тільки водне середовище, але й суходіл.

В Україні мешкає виноградний равлик (мал. 27.6). У наших водоймах живуть молюски, менші за розмірами, ніж великий ставковик. Це, зокрема, живородка річкова (мал. 27.6), органами дихання якої є зябра. Усі ставковики виконують важливу роль у ланцюгах живлення водойм.

Деякі є проміжними хазяями паразитичних плоских червів.

Молюск рапана, що мешкає в Чорному морі, є переселенцем. Він потрапив сюди з Японського моря на днищах кораблів після Другої світової війни. Не зустрівши в Чорному морі природних ворогів, цей молюск не тільки «прижився», але й став причиною зникнення чорноморської устриці та інших промислових молюсків.

Серед червононогих є види, які не мають черепашки (мал. 27.7). Багато слимаків залюбки селяться на капустяних і сунічних грядках, завдаючи шкоди цим



Мал. 27.7. Слимак



Мал. 27.8. Червоногі молюски, що мешкають у тропічних широтах: морські (а), (б), наземні (в), (г)

рослинам. У Карпатах живуть великі слимаки (до 8 см), що мають темно-фіолетове, темно-зеленувате і навіть червонувате забарвлення.

Безліч червоногих мешкає у тропіках на суходолі і в морі. (мал. 27.8).

- ✧ 1. Разом із товаришем за описом будови тіла червоногого молюска зробіть з пластиліну його модель. Обговоріть, як показати за її допомогою, що мантия утворена покривом тіла; як розміщується тіло молюска під черепашкою; де розташована мантийна порожнина; яку форму має тулуб і нога.
- ✧ 2. Із відомостей про особливості будови систем органів та їх функціонування, наведених у тексті, виберіть три факти, що вас найбільше зацікавили. Розкажіть про них товаришу.



1. Назвіть усі відомі вам частини тіла великого ставковика.
2. Як добуває їжу великий ставковик? Якою є будова його травної системи?
3. Як великий ставковик дихає атмосферним повітрям?
4. Чим різниться газообмін у ставковика і рака?
5. Чим різняться між собою кровоносні системи комах і червоногих?
6. Назвіть наземних червоногих, що не мають черепашки.
7. Як пов'язана повільність червоногих з особливостями їх дихання і будовою кровоносної системи?
8. Чому молюски з великими черепашками мешкають тільки в морях?

Черепашка двостулкових молюсків складається з двох половинок — стулок, з'єднаних між собою. Двостулкові живуть і в прісних водоймах, і в морях; серед них є види, що ведуть прикріплений спосіб життя, а є й такі, що здатні пересуватися. Як рухаються ці молюски? Як вони живляться, дихають, розмножуються? Знайти відповіді на ці запитання вам допоможе жабурниця — типовий представник класу Двостулкові.

Особливості будови і життєдіяльності жабурниці (мал. 28.1). Жабурниця живе у водоймах по сусідству з великим ставковиком, але побачити її ви можете не так часто. Вона веде більш прихований спосіб життя, частково зариваючись у мулисте дно.

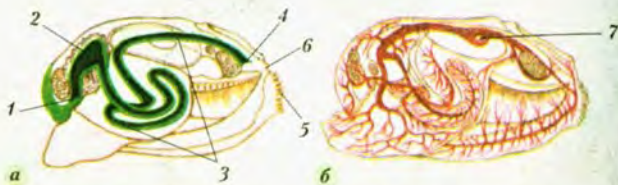
Черепашка жабурниці має довжину близько 10 см, передній її кінець закруглений, а задній трохи загострений. Вона складається з двох симетричних стулок. Як і в черепашці великого ставковика, внутрішня поверхня стулок перламутрова, а зовнішня утворена роговою речовиною. Молюск росте протягом усього життя, збільшується й черепашка: на її зовнішній поверхні видно «кілця» — це шари річного приросту.

На спинному боці стулки черепашки (мал. 28.1) з'єднані пружною гнучкою зв'язкою й двома м'язами-замикачами. Зв'язка пружинить, і тому стулки зазвичай трохи відкриті. Коли м'язи-замикачі скорочуються, стулки дуже щільно закриваються. Коли замикачі розслаблюються, стулки відкриваються, і в щілині, що утворилася на черевному боці, з'являється нога. За формою нога жабурниці нагадує язик. Висунувши її вперед, жабурниця закріплюється в ґрунті. Скорочуючи м'язи ноги, молюск підтягує все тіло до місця закріплення. Жабурниця пересувається ривками зі швидкістю 20–30 см на годину.

Уся решта тіла завжди схована під стулками черепашки. У жабурниці немає голови, є тільки тулуб. Від його спинного боку в обидва боки відходять дві складки мантиї. Між ними утворюється мантийна



Мал. 28.1. Жабурниця (а), будова жабурниці (б): 1 — нога; 2 — м'яз-замикач; 3 — місце прикріплення м'яза-замикача; 4 — вивідний сифон; 5 — ввідний сифон; 6 — зябра; 7 — мантия; 8 — черепашка



Мал. 28.2. Травна система (а), кровоносна система (б): 1 — ротовий отвір; 2 — шлунок; 3 — кишечник; 4 — анальний отвір; 5 — ввідний сифон; 6 — вивідний сифон; 7 — серце

порожнина. Так тулуб з ногою опиняються в мантийній порожнині. З обох боків тулуба в ній розміщені зябра.

Живлення. Живиться жабурниця органічними рештками, дрібними водними організмами. Як така їжа може потрапити в травну систему тварини, що не має жодного органа захоплення? Тільки з потоком води через організм. Його створюють війки, що рухаються: ними покриті зябра й внутрішні боки мантийних складок. Завдяки цим рухам вода безперервно надходить через один отвір (**ввідний сифон**) й виходить через інший (**вивідний сифон**), протікаючи через мантийну порожнину. Разом із водою рухається і їжа жабурниці, потрапляючи в розташований в основі ноги рот і далі в травну систему (мал. 28.2). Так, безперервно фільтруючи воду, двостулкові молюски забезпечують себе їжею.

Дихання. Не лише їжею забезпечує тварину безперервна робота віюк. Разом із потоком води до зябер (мал. 28.1) постійно надходить кисень. У зябрах, що огорнуті густою мережею капілярів, і відбувається газообмін.

Кровоносна система (мал. 28.2) в жабурниці незамкнена. Її відрізняє від кровоносної системи черевоногих тільки трикамерне серце. Воно складається з двох передсердь і шлуночка.

Нервова система. Через відсутність голови в жабурниці нервових вузлів менше, ніж у ставковика. Органи чуття в жабурниці відсутні. Є в неї лише чутливі клітини в нозі й у зябрах, що фіксують зміну складу й температури води.

Розмноження й розвиток. На відміну від ставковика, жабурниці є роздільностатевими тваринами. Розмножуються ці молюски лише статевим шляхом. Статеві продукти самців із проточною водою виносяться назовні, їх частина потрапляє через нижній сифон у мантийну порожнину самок, де на зябрах розташовані статеві органи. Там і формуються яйця. Личинки, що вийшли з яєць, виводяться у воду через верхній сифон. Вони плавають, відкриваючи й закриваючи стулки.

Щоб розселитися якомога ширше, жабурниці використовують як перемісників і «годувальників» риб. Личинки прикріплюються до них, проникають під шкіру, де продовжують розвиватися. З часом молюск, що дозрів, розриває шкіру риби й падає на дно.



Мал. 28.3. Мідії (а), устриця (б)

Мал. 28.4. Дрейсени

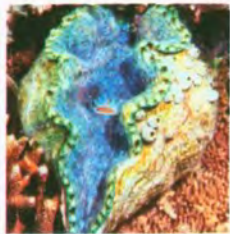
Двостулкові — мешканці морів, океанів і прісних водойм. У наших річках поряд із жабуриницею живуть перлівниці. Черепашка в них міцніша, і форма трохи інша. Є в прісних водоймах і дрібні двостулкові, розміром 2–25 мм.

Найвідомішими морськими молюсками є мідії, устриці (мал. 28.3). Це невеликі тварини, усім їм властивий прикріплений спосіб життя. Мідії за допомогою речовин, які виділяють їх залози, приліплюються до підводних предметів, а устриці до таких предметів приростають.

Річкову дрейсену (мал. 28.4) можна зустріти в багатьох водоймах України. Її численні поселення інколи забивають водоводи гідротехнічних споруд, що завдає великої шкоди господарській діяльності людини. У Чорному морі живе двостулковий молюск, який майже втратив черепашку. Це так званий «корабельний черв» — молюск-свердильник. Коли кораблі робили з деревини, він оселявся в ній, пророблюючи довгі ходи. Нині його «улюблені» місця — дерев'яні палі на причалах.

В океанах у тропічних широтах зустрічаються різноманітні двостулкові (мал. 28.5), серед них є дуже великі. Черепашка гігантського морського молюска тридакни сягає 1,5 м у діаметрі, її маса сягає 300 кг.

Багато двостулкових мають чудову здатність утворювати перли. Якщо між мантиєю й внутрішньою поверхнею черепашки потрапляє піщина, вона покривається по черзі то шаром рогової речовини, то



Мал. 28.5. Тропічні двостулкові молюски

перламутру. Так формується перлина. Її колір і розмір залежать від того, який саме молюск є «автором» цього витвору. В основному перли «виготовляють» морські молюски, але раніше в північних річках Європи у великій кількості жили перлівниці (перлові скойки), перли яких були дуже цінними.

Двостулкові молюски відіграють велику роль в екосистемах. Вони пропускають через себе величезну кількість води, відфільтровуючи бактерії та органічні рештки, що містяться в ній. У свою чергу молюсками живляться багато риб та інших мешканців водного середовища. Серед двостулкових молюсків є проміжні хазяї паразитів.



1. Користуючись **мал. 28.1**, знайдіть у тексті пояснення того:
 - яку будову має черепашка двостулкових молюсків;
 - завдяки чому стулки черепашки відкриваються і закриваються;
 - як пересувається двостулковий молюск;
 - де розміщуються зябра, тулуб і внутрішні органи молюска.
2. Щоб з'ясувати особливості будови і функціонування систем органів двостулкового молюска, зробіть так: користуючись текстом і **мал. 28.2**:
 - поясніть, як утворюється потік води через мантийну порожнину молюска;
 - прослідкуйте подальший шлях їжі, що потрапила до рота молюска;
 - з'ясуйте, яким є шлях крові від зябер до серця молюска;
 - знайдіть відмінності в будові нервової системи жабурниці і великого ставковика.

Попросіть товариша перевірити, чи впоралися ви з цією роботою.

3. Знайдіть у тексті аргументи, за допомогою яких можна довести, що твердження «У двостулкових молюсків запліднення зовнішнє» є неправильним.



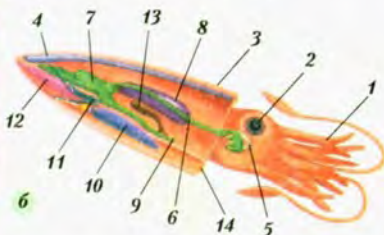
1. Доведіть, що двостулкові є двосторонньо-симетричними тваринами.
2. Як за черепашкою перлівниці можна з'ясувати її вік?
3. У чому відмінність між способом живлення перлівниці і ставковика?
4. Як пристосовані малорухливі жабурниці до дихання і живлення?
5. Як розселяються жабурниці?
6. Наведіть приклади морських і прісноводних молюсків.
7. Чому жабурниця живиться безперервно?
8. Порівняйте системи органів дощового черв'яка і жабурниці.

Без перебільшення можна стверджувати, що представники цього класу (восьминоги, каракатиці, кальмари) мають найскладнішу будову і є найрозумнішими серед безхребетних тварин. Чим обумовлена дивна назва цього класу молюсків? Які особливості будови тіла для них характерні, як пов'язані вони зі способом життя? Чому їх вважають найбільш розвиненими безхребетними тваринами?

Особливості будови тіла й життєдіяльності. Тіло кальмара (мал. 29.1) складається з тулуба і голови, на якій розміщується десять щупалець — видозмінена передня частина ноги кальмара. Тепер зрозуміло, чому цих тварин називають головоногими — їх щупальця-ноги дійсно розташовані на голові.

На голові кальмара розміщені також рот і два великих ока, які подібні за будовою очам хребетних тварин. Кальмар чудово бачить, до того ж кожне його око може стежити за «своїм» об'єктом. Рот, оточений щупальцями, має потужні хітинові щелепи, що нагадують дзьоб. Кальмар — хижак. Наздогнавши здобич, він охоплює її щупальцями і відкушує шматочки гострими щелепами.

За головою розташований тулуб — м'язовий мішок, утворений мантиєю. Усередині мантиї зі спинного боку міститься тонка хітинова пластинка: це все, що залишилося в кальмара від черепашки. Усі внутрішні органи кальмара, окрім зябер, розташовані в «мішечку», який утворений сполучною тканиною. Між його стінками та стінками мантиї з черевного боку кальмара є мантийна порожнина. Вона сполучається з навколишнім середовищем за допомогою лійкоподібного сифона — видозміненою задньою частиною ноги молюска. Широкий кінець сифона відкривається в мантийну порожнину, а вузький — у воду.



Мал. 29.1. Кальмар (а), будова кальмара (б): 1 — щупальця; 2 — око; 3 — мантия; 4 — хітинова пластинка; 5 — щелепи; 6 — стравохід; 7 — шлунок; 8 — печінка; 9 — анальний отвір; 10 — зябра; 11 — серце; 12 — статеві системи; 13 — чорнильний мішок; 14 — сифон



Мал. 29.2. Каракатиця

Мантійний мішок та сифон є пристосуванням, яке використовує кальмар для плавання. Набравши через щілину між сифоном і мантиєю воду в мантийну порожнину, тварина замикає щілину, різко скорочує м'язи тулуба і викидає через сифон воду назовні. Утворюється реактивна сила, яка змушує кальмара переміщатися задом наперед. Так, убираючи і викидаючи воду, кальмар рухається поштовхами. Кальмари розвивають швидкість до 50 км/год і навіть вистрибують із води, пролітаючи деяку відстань у повітрі. Ці молюски можуть і швидко повертати, й миттєво зупинятися.

Реактивний рух — не єдиний спосіб пересування головоногих. У кальмарів і каракатиць (мал. 29.2) є плавіці. Працюючи ними, тварини повільно плавають головою вперед. Пересуваючись у такий спосіб, каракатиці полюють на креветок, що зарилися в пісок. Видуваючи з сифона струмінь води, каракатиця спрямовує його на дно. Він змиває пісок зі спини креветки. Тепер ніщо не заважає молюску схопити щупальцями свою здобич.

Є в головоногих і третій спосіб руху — за допомогою щупалець. Восьминіг (мал. 29.3) не тільки ходить на них по дну, але й плазує по підводних скелях.

Щупальця головоногих м'язисті, гнучкі й дуже сильні. На їх внутрішній поверхні розташовано кілька рядів присосок (а в кальмара є ще й гачки, схожі на пазури). Щупальця так міцно хапають здобич, що вирватися з них неможливо. Кожне щупальце управляється нервовою системою окремо, тому головоногі можуть одночасно робити декілька різних рухів. Восьминіг засовує креветку до рота і в той самий час під камнями шукає наступну жертву, чешеться і прибирає в нірці, вигрібаючи з неї недоїдки. Щупальці беруть участь і в заплідненні: за їх допомогою однієї з ніг восьминіг-самець доправляє свої статеві продукти до статевої системи самки. А самка в одних щупальцях носить запліднені яйця, а іншими щупальцями миє їх і чистить.



Мал. 29.3.
Восьминіг (а),
присоски на його
щупальцях (б)



Головоногі — роздільностатеві тварини. Більшість з них розмножується один раз за все життя. Із яйця виходить маленький молюск, зовні схожий на дорослу особину. Отже, розвиток у головоногих прямий.

Поведінка головоногих. Нервова система у головоногих молюсків має значно складнішу будову, ніж в інших безхребетних тварин. Їх головні нервові вузли містять приблизно 170 млн нейронів і утворюють справжній головний мозок (для порівняння — нервова система краба утворена 100 тис. нервових клітин). Тож не дивно, що в головоногих складні програми поведінки; ці тварини здатні до суспільних дій, до навчання. Зграї кальмарів здійснюють далекі сезонні міграції. Каракатиці й кальмари виконують складні шлюбні танці, граціозно рухаючись у воді.

Восьминіг є домовласником: зазвичай на дні існує схованка, куди він повертається після прогулянок, чудово запам'ятовуючи дорогу. Учені відшукували восьминогів у схованках і переносили їх якнайдалі від домівок. Але молюски постійно поверталися до свого притулку.

У головоногих є пристосування, які вони використовують для захисту або нападу. Так, деякі головоногі можуть миттєво змінювати своє забарвлення. Вони зливаються з кольором дна, стаючи непомітними для переслідувача. Восьминіг, причаївшись на якому-небудь ґрунті або серед каміння, здатен повністю повторити їх кольори. Він може і злякати переслідувача, раптово змінивши забарвлення на яскраве. Захищаючись, головоногі викидають рідину з чорнильного мішка-резервуара, створюючи непрозору «хмару». У неї потрапляє переслідувач, а молюск швидко тікає або ховається.

Незвичайні головоногі. Головоногі молюски жили у Світовому океані з найдавніших часів. Сьогодні в крейдових породах можна знайти рештки вимерлих видів цих тварин. Найдавніші головоногі молюски белемніти мали черепашки подовженої форми. Скам'янілі рештки белемнітів у давнину називали «чортовими пальцями». Існували і прадавні головоногі із закрученими черепашками, їх називають амонітами (мал. 28.4). Геологи знаходять черепашки амонітів діаметром до 4 м.

І в наш час в океанах живуть молюски, що нагадують давніх тварин. Це наутілуси (мал. 28.5), в яких збереглася масивна зовнішня черепашка.



Мал. 29.4. Відбиток черепашки амоніта



Мал. 29.5. Наутілус



Усередині вона розділена на численні повітряні камери, що служать для регулювання положення тіла у воді. Але з устя черепашки можуть виглянути характерні для головоногих щупальця.

Серед сучасних головоногих є справжні велетні. Так, довжина тіла гігантського тихоокеанського спрута (**мал. 29.6**) може сягати 9 м.

1. Користуючись текстом, намалюйте схему будови тіла головоногих. Порівняйте її з **мал. 29.1**. З'ясуйте в товариша, чи достатньо вашої схеми, щоб пояснити, як рухається кальмар.
2. Нижче наведено декілька запитань, на які можна відповісти, прочитавши уважно текст параграфа. Доповніть цей перелік п'ятьма запитаннями, на які ви самі вже знайшли відповіді в тексті. Порівняйте свій перелік із тим, що склав ваш товариш, і з'ясуйте, чи можете ви відповісти на них.
 - Чому цих молюсків називають головоногими?
 - Як потрапляє вода в мантийну порожнину кальмара?
 - Чому, полюючи на креветок, каракатиці користуються плавцями?



1. Використовуючи **мал. 29.1**, опишіть будову тіла кальмара.
2. У яких випадках кальмар пливе головою назад?
3. Яку функцію виконують ноги головоногих?
4. Розкажіть про поведінку головоногих молюсків.
5. Які способи захисту існують у головоногих?
6. Які сучасні головоногі вам відомі?
7. Чому на території нашої країни знаходять залишки черепашок амонітів і белемнітів?
8. Назвіть три відмінності між головоногими молюсками і червононогими та двостулковими.

Мідія є найпоширенішим двостулковим молюском. За даними вчених, у Чорному морі на 1 м² поверхні припадає близько 10 кг мідій. На Чорноморському узбережжі і в акваторії Азовського моря існують найкращі умови для розведення мідій.

Технологія вирощування цього молюска дуже проста: у морі розміщуються колектори — підвішені на глибині 1,5 м конструкції з капронових канатів, поплавців і вантажів. Коли в мідій весною і восени починається період розмноження, практично все море буває личинками молюсків, які шукають, до чого б їм прикріпитися. І, крім хвилерізів і скель, вони обирають колектори. Залишається тільки стежити за розвитком мідій і відганяти браконьєрів.

Коли настає час збирати врожай, аквалангісти зрізують вантажі. Колектор через 3 роки спливає на поверхню, і потім від нього вручну «відбивають» молюсків.

Майже 2000 років людина вирощує устриць — ще стародавні римляни успішно розводили цих молюсків у спеціальних копанках. Але з часом їх досвід був забутий, і молюсків просто збирали в морі. Устриці завжди були дуже популярною їжею.

Сьогодні до 70 % устричного молодняка вирощують на устричних фермах у Середземному морі та Атлантичному океані, а звідти молодих устриць везуть до Ірландії, Скандинавії, Англії, США та інших країн. Там їх знову висаджують до спеціальних колекторів, де молюски ростуть до того часу, поки не стануть дорослими. Вирощування устриць — єдиний спосіб забезпечити людей цією смачною їжею, не зменшуючи кількості молюсків, що вільно мешкають у морях та океанах.

- До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види молюсків:
 - ставковик булавоподібний;
 - устриця звичайна.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ



■ Восьминогі розумники

Навчання за принципом «роби, як я» властиве і ссавцям, і птахам, і рибам. Але чи можуть у такий спосіб навчатися безхребетні тварини? Учені довели: восьминогі можуть!

Спочатку, застосовуючи метод заохочення і покарання, восьминогів навчали вибирати чорну пластикову кульку і не зважати на білу. Для цього до «правильної кульки» приклеювали шматочок риби, а до «неправильної» — електроди. Якщо восьминіг хапав чорну кульку, він отримував закуску, якщо білу — слабкий удар електричного струму.

Досліди проводили до тих пір, доки тварини не почали розрізняти кульки безпомилково.

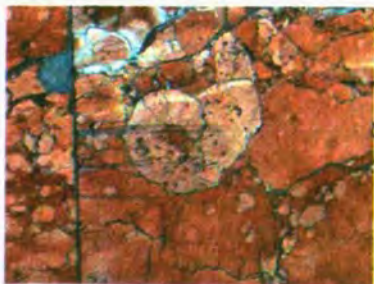
У той час, коли одні восьминоги навчалися, з другої частини акваріума за їх діями через скляну перегородку стежили ненавчені восьминоги. Дослідники одразу помітили: тварини спостерігали за восьминогами-учнями, не відводячи очей. Коли, не застосовуючи метод захоплення і покарання, восьминогам-спостерігачам дали змогу самим вибрати кульку, виявилось, що вони хапали чорну кульку у 86 % випадків. Прекрасний результат: адже восьминоги-спостерігачі лише бачили роботу своїх «родичів»! Якщо восьминоги-учні робили правильний вибір після низки дослідів, то спостерігачі вибирали чорну кульку практично відразу.

Восьминоги — дуже здібні тварини. Так, на відміну від курей, вони здатні передбачити, у якому місці опинився предмет, що раптом зник з їх поля зору. В акваріум з восьминогом опускали непрозору трубку із мотузкою, протягнуеною всередині. До неї була прикріплена рибка так, що частина її виглядала з трубки. Коли рибку затигували в трубку, восьминіг рухався до протилежного кінця трубки, де й хапав здобич.

- У який спосіб можна перевірити, чи розрізняють восьминоги форму предметів?

■ Доісторичні молюски і метро

Багато хто дивився фантастичні фільми про тварин, які потрапили з доісторичних часів у наш час. Але щоб побачити доісторичних тварин своїми очима, достатньо прогулятися станціями метро в Києві або Харкові. Рожевий мармур, яким облицьовані стіни деяких станцій, — це справжній палеонтологічний музей, у якому уважний спостерігач відшукає безліч експонатів. Найпоширеніші копалини київського метро — це амоніти. На мармурових плитах знайшли близько півсотні зрізів черепашок амонітів (**мал. 1**). Діаметр найменшого з них — усього 5 см, а найбільшого — 25 см.



Мал. 1. Черепашка амоніта в мармурі



Мал. 2. Залишки белемніта в мармурі



Можна знайти в мармурових стінах і викопні головоногі белемніти, але трапляються вони рідше. Їх масивна черепашка схожа на кам'яну кулю. На станції «Університет» у Києві знайшли три белемніти. На станції «Лісова» можна побачити круглу напівпрозору пляму сірого кольору. Це і є залишок черепашки белемніта в поперечному розрізі. Якщо пройти вздовж цієї ж стіни далі до кінця платформи, то можна знайти ще один белемніт. Цього разу пилка розрізала черепашку вздовж, тому видно, що він мав видовжену форму (мал. 2).

Кожен із вас, буваючи в метро в Києві або Харкові, може знайти «свого моллюска».

- Поясніть, як черепашки амонітів і белемнітів опинились у мармурі.

■ Головоноге чудо

Справжнє чудо — світний кальмар — проживає на Гаваях. Цей моллюск має «вбудований ліхтарик». Джерелом світла у цьому світловому органі є люмінесцентні бактерії, які живуть на кальмарі, а утворений він пластинками, що відбивають світло, і лінзою, яка складається з білка — рефлектина. Світло «ліхтарик» дає досить слабе, але його достатньо, щоб ввести в оману хижаків, які полюють на світлого кальмара. Ці невеликі (5–8 см) кальмари живляться вночі, плаваючи в товщі води, а хижаки чатують на них, зарившись у пісок. Світло «ліхтарика» падає вниз, імітуючи світло Місяця, а кальмар при цьому не відкидає тіні і стає невидимим для хижака.

- Перевірте експериментально, як у сутінках за допомогою ліхтарика можна зробити предмет невидимим.

■ Злісний шкідник, що раніш знищував корпуси каравел, а сьогодні палі причалів й інші дерев'яні конструкції в портах — двостулковий моллюск свердлильник (мал. 3). На передньому кінці його червоподібного тіла розташована крихітна черепашка, з якої висовується маленька нога. Працюючи загостреною черепашкою і утримуючись за допомогою ноги-присоски, моллюск пророблює в деревині довгі зігнені ходи. Свердлильники, які оселилися в деревині, через деякий час перетворюють її на справжнє решето. Цікаво, що ходи руйнівників ніколи не перехрещуються, скільки б їх не жило поряд. Щоб уникнути зустрічей, сусіди-свердлильники і проробляють тунелі з численними поворотами.

- Чому свердлильника називають ще корабельним червом?



Мал. 3. Моллюск свердлильник — корабельний черв

підсумки

- Молюски за різноманітністю поступаються лише членистоногим, освоївши водне і наземно-повітряне середовища проживання.


Таблиця 6.1. Загальна характеристика типу Молюски

	Червоногі	Двостулкові	Головоногі
Будова тіла	Несеgmentоване, мантия, мантийна порожнина		
	Голова, тулуб, нога	Тулуб, нога, ввідний сифон, вивідний сифон	Голова зі щупальцями, тулуб, сифон
	У більшості черепашка		У мантиї пластинка – залишок черепашки
Рух	Скорочення м'язів ноги		Скорочення м'язів тулубу, плавців
Травна система	Наскрізна: рот з терткою, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, печінка, анальний отвір відкривається в мантийну порожнину		
Дихальна система	У мантийній порожнині:		
	зябра, легені	зябра	зябра
Кровоносна система	Незамкнена: серце, судини		
Виділення	Нирки, сечовід		
Нервова система	Нервові вузли, нерви		Головний мозок, нерви
Розмноження	Статеве		
	Гермафродити, роздільностатеві	Роздільностатеві	Роздільностатеві
Розвиток	У більшості прямий	У більшості непрямий	Прямий

- Молюски є важливим компонентом ланцюгів живлення як у наземних, так і водних екосистемах. Серед червоногих молюсків існують і рослиноїдні види, і хижаки, і трупіди. Двостулкові молюски-фільтратори живляться органічними рештками і мікроорганізмами, очищуючи воду в забруднених водоймах. Хижаки-головоногі поїдають водних тварин. Самі молюски є їжею для багатьох наземних і водних тварин.
- Серед червоногих молюсків є шкідники зернових й овочевих культур (деякі слимаки), водні червоногі і двостулкові можуть бути проміжними хазяями паразитичних червів.



- Підготуйте невелике (до 2500 зн.) повідомлення про молюсків для природознавчого журналу «Колосок». Обговоріть у класі, які повідомлення найцікавіші. Запропонуйте їх редакції цього журналу.
- Складіть порівняльну таблицю «Системи органів дощового черв'яка й ставковика», заповніть її. Порівняйте свою роботу з роботою товариша, визначте, чи є у вас розбіжності. З'ясуйте, хто з вас виконав роботу правильно.
- Поповнюємо банк «Наші запитання до зоологів». Подумайте, на які запитання про життя, поведінку, будову молюсків вам хотілося б дістати відповіді. Обміркуйте їх з товаришем і запишіть найцікавіші запитання.
- Розпитайте в батьків, чи є у вас вдома черепашки молюсків, якщо можна, принесіть їх до школи, покажіть товаришам. З'ясуйте, яким тваринам вони належали, де ці тварини мешкають. Сфотографуйте найцікавіші і влаштуйте невеличку виставку фотографій, що супроводжуються короткими повідомленнями про молюсків — власників черепашок.
- З'ясуйте, які ще молюски, крім тих, що наведено у підручнику, занесені до Червоної книги України. Ознайомте з ними своїх товаришів: розкажіть, де вони мешкають, покажіть їх зображення.



ГЛАВА 7

Тип Хордові. Безчерепні. Риби

Тварин, чий «фотопортрети» зображені на **мал. 30.1**, важко запідозрити бодай у якійсь спорідненості. Короп, орел, гепард, ланцетник, асцидія і зовні між собою різняться, і спосіб життя ведуть різний. Проте всі ці істоти є представниками одного типу — Хордові. У всіх них на певному етапі розвитку можна побачити складові будови тіла, які вам не траплялися в жодному з типів тварин, що ви їх вивчали раніше. Цими складовими є **хорда, нервова трубка, зяброві щілини** в глотці. Хордовим властива замкнена кровоносна система, наскрізна травна система, органами дихання є зябра або легені.

Що таке хорда, де саме в тілі тварин вона розташована? Чим нервова трубка хордових відрізняється від нервового ланцюжка членистоногих? Чи не зважають живитися хордовим зяброві щілини — адже вони розташовані в глотці? На такі запитання ви знайдете відповіді, вивчаючи цю главу.

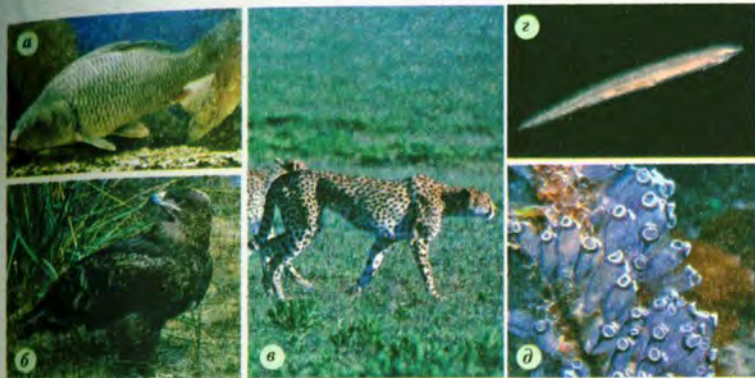
На вас також чекає знайомство з представниками типу Хордові, що мешкають у водному середовищі, — асцидіями, ланцетниками, рибами. Ви дізнаєтеся про особливості їх будови; розглянете, як у цих тварин відбуваються процеси життєдіяльності, як вони розмножуються; з'ясуєте, яку роль відіграють ці хордові в природі й житті людини.

§ 30. Тип Хордові.

Підтипи: Покривники, Безчерепні, Черепні

Усі представники типу Хордові об'єднані в три великі групи, а саме: підтипи Покривники, Безчерепні, Черепні (Хребетні). З'ясуємо, які спільні риси характерні для розвитку і будови хордових, визначимо, за якими ознаками хордових класифікують на підтипи.

Загальні ознаки хордових. Назва типу «хордові» походить від слова «хорда». Цим терміном у біології називають щільний тяж — внутрішній осовий скелет, розташований уздовж усього тіла тварини (**мал. 30.2**). Хорда складається з сполучної тканини, що обумовлює міцність і пружність цього органу. Вона служить опорою для органів тіла і дає змогу виконувати різноманітні рухи. Хорду ви знайдете в ланцетника. А ось

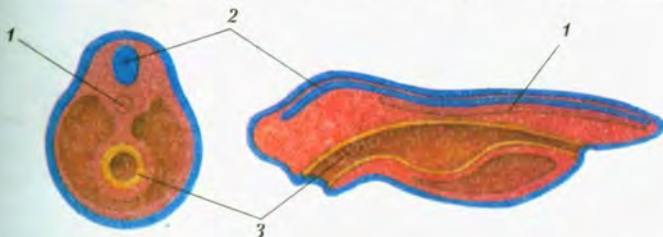


Мал. 30.1. Представники типу Хордові: короп (а), орел (б), гепард (в), ланцетник (г), асцидії (д)

у решти тварин, зображених на мал. 30.1, хорди немає. Скелет, який виконує функцію внутрішньої опори в коропа, орла і гепарда, складається з кісток і хрящів. У асцидії тіло схоже на мішок, у неї немає жодних спеціальних опорних органів. Чому ж цих тварин учені також відносять до хордових?

Досліджуючи розвиток коропа, орла, гепарда, асцидії, ланцетника, біологи з'ясували, що хорду мають зародки всіх цих тварин. Але лише в ланцетника хорда зберігається протягом усього життя. У коропа, гепарда і орла в процесі розвитку зародка цей орган поступово заміщується **хребтом**. Асцидії мають хорду лише на личинковій стадії розвитку, а в дорослих особин вона зникає. Отже, тварин, зародки яких мають хорду, відносять до хордових, незалежно від того, чи зберігається вона в дорослої особини.

Вивчаючи зародки хордових, біологи виявили, що глотка в них пронизана безліччю зябрових щілин (мал. 30.2). Глотка із зябровими



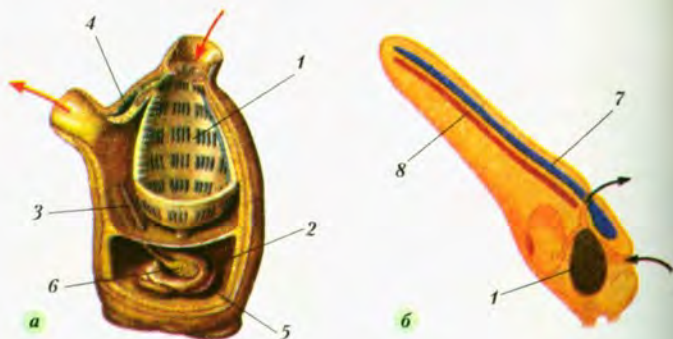
Мал. 30.2. Загальна схема будови хордової тварини: 1 — хорда; 2 — нервова трубка; 3 — глотка із зябровими щілинами

отворами присутня і в дорослих особин ланцетника й асцидії, в інших хордових існує тільки в зародковій стадії.

Ще одна характерна риса хордових — це наявність нервової трубки. Дотепер ви вивчали тварин, у яких нервова система мала дифузну будову (гідра), складалася з навкологлоткового кільця, нервових стовбурів і нервів (аскарида), головного мозку, нервового ланцюжка та нервів (рак). У хордових нервову систему поділяють на **центральної** і **периферичну**. Саме центральна нервова система і представлена нервовою трубкою. Стінки трубки утворені нервовою тканиною, а порожнина заповнена спеціальною рідиною. Передня частина нервової трубки зазвичай має складну будову і формує головний мозок. Периферична нервова система складається з нервів, що відходять від нервової трубки до всіх органів тварини, та нервових вузлів. Нервова трубка протягом усього життя зберігається в ланцетника, коропи, орла, гепарда, а в асцидії вона є лише в личинки.

Пригадайте, у членистоногих, кільчаків та молюсків нервовий ланцюжок, утворений багатьма нервовими вузлами, розташований на черевному боці тіла тварини. На відміну від нього, нервова трубка в хордових розміщена на спинному боці тіла (**мал. 30.2**). Із черевного боку в хордових міститься травна система, серце, основні судини кровоносної системи та інші системи органів.

Підтип Покривники. Його представником є асцидії, морські тварини, які ведуть прикріплений спосіб життя. Довжина тіла дорослої асцидії може сягати 30 см. Воно вкрите міцною оболонкою з речовини, подібної до целюлози, що підтримує форму тіла асцидії незмінною. Саме через цю особливість будови асцидій весь підтип дістав назву Покривники.



Мал. 30.3. Схема будови асцидії (*a*) та її личинки (*б*): 1 — глотка із зябровими щілинами; 2 — шлунок; 3 — кишечник; 4 — нервовий вузол; 5 — серце; 6 — статеві системи; 7 — нервова трубка; 8 — хорда

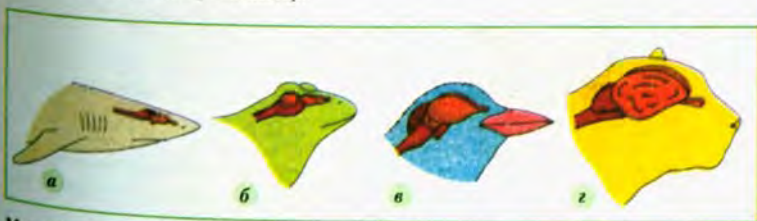
Доросла асцидія (**мал. 30.3 а**), окрім глотки із зябровими щілинами, не має інших ознак типу Хордові. Хорда в неї відсутня, а нервова система складається з невеличкого нервового вузла, від якого відходить декілька нервів. Інша справа — личинка асцидії (**мал. 30.3 б**). Вона має і хорду, і нервову трубку, і глотку із зябровими щілинами. Ця схожа на пуголовка істота розміром не більше 0,5 см відпливає від батьків якнайдалі. Увесь цей час вона не живиться: травна система в неї недорозвинена. Як тільки личинка прикріплюється до дна, починається формування дорослої асцидії. Личинка виконала своє завдання: вона освоїла нове місце проживання. Тепер доросла особина, що виростає з неї, не конкуруватиме зі своїми предками за їжу і територію. Така асцидія може дати життя новій колонії, адже дорослі асцидії здатні розмножуватися ще й брунькуванням.

Підтип Безчерепні. Тільки в безчерепних усі загальні ознаки типу Хордові зберігаються протягом усього життя тварини. Як і ланцетник, вони є мешканцями моря. Про їх життєдіяльність і будову ви дізнаєтеся з наступного параграфа.

Підтип Черепні (Хребетні) — найчисленніший і найрізноманітніший підтип типу Хордові. Він складається з кількох класів, серед них: Хрящові риби, Кісткові риби, Земноводні, Плазуни, Птахи, Ссавці. За якими ознаками тварин об'єднують у підтип Черепні (Хребетні)?

Усі представники цього підтипу мають внутрішній скелет, основою якого є хребет. Хребет зазвичай складається з хребців і в більшості тварин утворений сполучною (кістковою та хрящовою) тканинами. З хребтом з'єднаний **череп** — скелет голови. Він надійно захищає головний мозок, який у хребетних дуже розвинутий і складається з кількох відділів (**мал. 30.4**). Частину нервової трубки, розташовану поза головним мозком, називають **спинним мозком**. Він міститься в каналі, утвореному дугами (виростами) хребців.

Спільні ознаки є і в будові замкненої кровоносної системи хребетних. У всіх цих тварин вона складається з серця й судин. Через клітини стінок найтонших судин — капілярів — відбувається обмін речовинами між кров'ю та іншими тканинами. По венах кров надходить до серця, по артеріях транспортується від серця до всіх органів. Серце може мати від двох до чотирьох камер.



Мал. 30.4. Головний мозок акули (а), жаби (б), ворони (в), кішки (г)

Повернімося до **мал. 30.1**. Які ще ознаки відрізняють хребетних від покривників і безчерепних? Серед представників цього підтипу є ті, що плавають, ті, що ходять, ті, що повзають, і ті, що літають. У більшості хребетних є парні кінцівки: плавці, ноги, крила.

Хребетні опанували різні середовища проживання, тому мають певні відмінності в будові та в процесах життєдіяльності. Так, короп дихає зябрами, гепард і орел — легенями, у жаб органами дихання є не тільки легені, а й шкіра. Усі хребетні розмножуються тільки статевим шляхом. Більшість риб викидає ікру, птахи і ящірки відкладають яйця, захищені щільними покривами, гепарди і дельфіни народжують дитинчат.

Докладніше з представниками підтипу Хребетні ви ознайомитеся в наступних параграфах. Це буде захоплююча подорож у світ тварин, що є найближчими «родичами» людини, яка також належить до цього підтипу.

- Щоб проаналізувати, у чому саме виявляються загальні ознаки хордових у різних представників цього типу, перечитайте уважно початок тексту і заповніть таблицю за зразком.

		Хорда	Зяброві щілини	Нервова трубка
Зародок або личинка	ланцетник	+		
	асцидія		+	
	гепард			+
Доросла особина	ланцетник			
	асцидія	—		
	гепард			

- Знайдіть у тексті опис ознак, що відрізняють:

- покривників від безчерепних і черепних;
- черепних від безчерепних.

Зіставте результати своєї роботи і роботи товариша. Хто з вас назвав більше відмінностей?



- Що називають хордою в математиці, що — у біології?
- Які ознаки характерні для хордових тварин?
- Друга назва покривників — личинковохордові. Чому їх так називають?
- Чому гепарда відносять до типу Хордові?
- Назвіть три ознаки, характерні для черепних тварин.
- До яких типів не можна віднести тварину, яка дихає за допомогою трахей?
- Про тварину А відомо, що в неї є череп, а про тварину Б — що вона має скелет і ноги. Чи належать ці тварини до одного типу?

§ 31. Ланцетник — представник підтипу Безчерепні

Усі представники цього типу — це ланцетники, що живуть у теплих морях. В Україні їх можна побачити на чорноморському мілководді. Ланцетник — маленька (2–8 см у довжину) напівпрозора тварина (**мал. 31.1**). Майже все життя він проводить, зарившись у пісок і виставивши назовні лише передню частину тіла. Якою є будова цих організмів? Як у них відбуваються процеси життєдіяльності? Чому вчені вирізняють як окремий підтип таку нечисленну групу тварин?

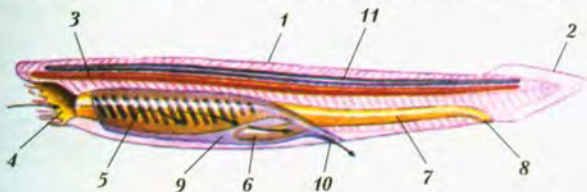
Будова і життєдіяльність ланцетника (мал. 31.2). Тіло ланцетника витягнуте і загострене спереду і ззаду, з боків — стисле. На тілі помітні невеликі хвостовий і спинний плавці, які утворює невисока поздовжня складка шкіри. До хорди з обох боків уздовж усього тіла прикріплені м'язи, розділені на окремі сегменти.



Мал. 31.1. Ланцетник

У пісок ланцетник заривається заднім кінцем. Як він це робить? Коли м'язи на певній ділянці з одного боку тіла скорочуються, згинаючи еластичну хорду, згинається в цьому місці й тіло ланцетника. Тільки-но скорочення м'язів припиняється, як пружна хорда випрямляє тіло ланцетника. По черзі скорочуючи м'язи, що розташовані з боків тіла, ланцетник рухає ним у різні боки. Завдяки таким рухам тварина розгрібає пісок і заривається в нього. У подібний спосіб, згинаючи тіло то в один, то в інший бік, ланцетник плаває. Плавці лише спрощують ланцетнику процес плавання і занурення в пісок, але не є його органами руху. Рухи ця тварина здійснює за допомогою опорно-рухової системи, яка міститься всередині його тіла.

Живлення, дихання і виділення. На передньому кінці тіла ланцетника є поглиблення — передротова лійка, оточена щупальцями (**мал. 31.2**). На її дні розташований ротовий отвір, що переходить у велику глотку.



Мал. 31.2. Будова ланцетника: 1 — спинний плавці; 2 — хвостовий плавці; 3 — хорда; 4 — передротова лійка; 5 — глотка із зябровими щілинами; 6 — печінковий виріст; 7 — кишечник; 8 — анальний отвір; 9 — навколозяброва порожнина; 10 — отвір навколозябрової порожнини; 11 — нервова трубка

У глотці містяться зяброві щілини. Рухи численних війок передротової лійки і глотки створюють потік морської води. Вода надходить через рот і, проходячи через зяброві щілини, фільтрується, а в глотці затримуються одноклітинні водорості й бактерії, що потрапили туди з водою. Вони прилипають до слизу, який виділяють клітини глотки.

Завдяки рухам війок глотки їжа переміщується в кишечник. У ланцетника немає шлунка, але є так званий печінковий виріст. У кишечнику і печінковому вирості їжа перетравлюється, а її неперетравлені рештки виводяться з організму через анальний отвір.

Процеси живлення і газообміну в ланцетника пов'язані між собою і їжа, і кисень надходять в його організм з потоком води. Коли вода просочується через зяброві щілини, кисень дифундує з води в кров через стінки зябрових капілярів, а вуглекислий газ — у зворотному напрямку. Такі способи живлення і дихання цілком відповідають малорухливому способу життя ланцетника.

Зяброві щілини відкриваються в навколоз'яброву порожнину, розташовану під шкірним покривом. Вода з глотки проходить через зяброві щілини і надходить у цю порожнину. Туди ж відкриваються і протоки органів виділення, схожі на трубочки кільчастих черв'яків. Із навколоз'ябрової порожнини «забруднена вода» виводиться в навколишнє середовище через спеціальний отвір.

Кровоносна система (мал. 31.3) ланцетника складається зі спинної та черевної судин, які розгалужуються на безліч капілярів. Артеріальна кров від зябрових капілярів потрапляє в спинну судину і прямує до всіх органів тіла. Венозна кров по черевній судині повертається в зяброві капіляри. Серця ці тварини не мають, а рух крові в організмі відбувається завдяки скороченням стінок кількох судин, розташованих на черевному боці тіла.

Нервова система і органи чуття. У ланцетника нервова система представлена нервовою трубкою (мал. 31.2) та нервами, що відходять від неї. У шкірі містяться нервові клітини, завдяки яким ланцетник відчуває дотики. За допомогою світлочутливих клітин, розташованих на нервовій трубці, ланцетник може реагувати на світло. Ланцетнику з таким мізерним набором пристосувань для орієнтації в навколишньому



Мал. 31.3. Кровоносна система ланцетника: 1 — зяброві судини; 2 — спинна судина; 3 — черевна судина

середовищі складно активно здобувати собі їжу і рятуватися від хижаків. Тому він і веде «підпільний спосіб» життя, задовольняючись тією їжею, що плаває довкола нього.

Розмноження. Навколозяброва порожнина відіграє певну роль і під час розмноження ланцетників: у неї відкриваються протоки статевих залоз. Як і більшість хордових, ланцетники є роздільностатевими тваринами. У період розмноження вони збираються великими групами. Після заходу сонця ланцетники практично одночасно викидають великі за розміром яйцеклітини-ікринки й сперматозоїди у воду, де і відбувається запліднення. Світлочутливі клітини ланцетників фіксують зміну освітленості, саме на цей сигнал реагують тварини в період розмноження, викидаючи у воду гамети.

Розвиток у ланцетника непрямий. Личинка, що вийшла з «ікринки», протягом трьох місяців вільно плаває, а потім опускається на дно і заривається в пісок. З неї розвивається доросла особина, яка досягає статевої зрілості у віці 2–3 роки.

Ланцетник в історії Землі. Уже понад 200 років учені досліджують цих тварин. Біологи вважають: ланцетники, об'єднані в підтип Безчерепні, є близькими родичами тих стародавніх хордових, від яких походять хребетні тварини. Учені з'ясували, що безчерепні, дуже схожі на сучасних ланцетників, вже існували понад 550 млн років тому.

Чому цей підтип тварин зберігся до сьогодні практично без змін? Ланцетники ідеально пристосовані до навколишнього середовища. В екосистемі, де живуть ці тварини, у них майже немає конкурентів у боротьбі за їжу, а прихований спосіб життя оберігає їх від ворогів. Тому ланцетників називають «живими викопними тваринами».



1. Перечитайте початок параграфа і придумайте три варіанти назви цього тексту. Дізнайтеся в товариша, які пропозиції є в нього. Виберіть найвиразнішу назву.
2. Ви вже зрозуміли, що за способом живлення ланцетник є фільтратором, у якого живлення і дихання пов'язані між собою. На **мал. 31.2** покажіть, як рухається потік води через організм ланцетника. Доповніть його опис:
Передротова лійка → глотка → ... → ... → ...
3. Знайдіть у тексті пояснення функції кожного з перелічених органів у процесах живлення, дихання і виділення.
4. За текстом і **мал. 31.2** визначте, на якому етапі кровообігу кров ланцетника збагачується киснем, на якому — вуглекислим газом.
5. Порівняйте нервову систему і органи чуття ланцетника і комахи (**див. § 24**), знайдіть п'ять відмінностей між ними.
6. Зверніться до тексту і за допомогою ключових слів опишіть розмноження і розвиток ланцетника.
Роздільностатеві, ..., ...



1. Яку роль відіграє хорда в рухах ланцетника?
2. Як живиться і дихає ланцетник?
3. Якою є функція навколозубової порожнини в життєдіяльності ланцетника?
4. Які особливості характерні для розмноження ланцетника?
5. Чим різняться будова нервових систем ланцетника і рака?
6. Які з безхребетних тварин живляться і дихають подібно до ланцетника?
7. Чому підтип ланцетник існує протягом 500 млн років, тоді як чимало видів більших за розмірами тварин вимерли?

§ 32. Підтип Черепні. Риби – хребетні тварини, які пристосовані до життя у воді

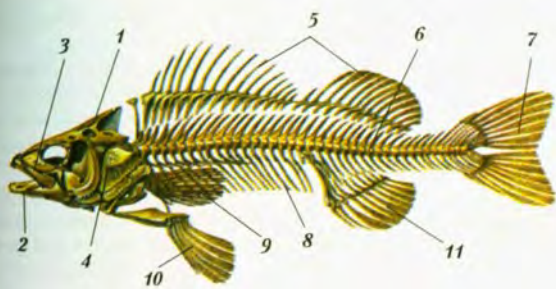
Кожен із вас бачив рибу і знає, що вони живуть у воді, а в повітряному середовищі гинуть. Відомо також, що риба відкладає ікру. Але чи знаєте ви, чому риба не тоне? Чому весь час розтуляє рота? Навіщо рибі стільки плавців? Чому риба слизька на дотик? Щоб відповісти на ці запитання, пригадаймо особливості життя у водному середовищі (див. § 7). З'ясуємо, як змогли пристосуватися до нього риби.

Форма тіла і покриви. У воді пересуватися складніше, ніж у повітрі, а риба плаває легко і швидко. Як вона долає опір води?

У окуня (мал. 32.1 а) форма тіла обтічна, голова не має шиї й одразу переходить у тулуб. Така будова додає тварині подібності до клина, що врізається в товщу води. І в оселедця, і в ската, і у вугра, попри їх відмінності, форма тіла є обтічною, вона пристосована до певних способів плавання. Ковзати у воді рибі допомагають гладенька луска, яка, подібно до черепиці, вкриває тіло (мал. 32.1 б), і слиз, що виділяється шкірними залозами. Під час росту риби наростає і луска. У риб, які живуть на півночі і в помірних широтах, вона наростає шарами навесні і літом, бо в зимку риби не ростуть. Слиз також захищає тварину від



Мал. 32.1. Окунь (а), луски окуня (б)

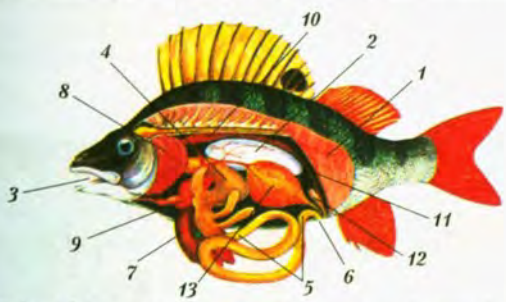


Мал. 32.2. Скелет окуня: 1 — череп; 2 — нижня щелепа; 3 — верхня щелепа; 4 — зяброві кришки; 5 — спинні плавці; 6 — хребет; 7 — хвостовий плавець; 8 — ребра; 9 — грудні плавці; 10 — черевні плавці; 11 — анальний плавець

паразитів — бактерій, грибів, тварин. Через густий слиз живу рибу не-
легко утримати в руках.

Опорно-рухова система та рухи. Форма тіла, луска, слиз полегшу-
ють плавання, але власне рухи риби обумовлені роботою її опорно-
рухової системи.

Скелет і м'язи. Основою опорно-рухової системи риби є скелет
(мал. 32.2). Він складається з черепа з нерухомою верхньою щелепою
і рухомою нижньою, зябрових дуг і зябрових кришок, хребта, з'єднаних
із ним ребер та кісток плавців. У окуня є парні плавці (грудні і черевні)
і непарні (хвостовий, спинний, анальний). Хребет являє собою низку
хребців — окремих кісточок, з'єднаних еластичними зв'язками. Такий
хребет одночасно і міцний, і гнучкий. Ребра утворюють каркас, завдяки
якому внутрішні органи риби отримують додатковий захист. До скелета
прикріплюються м'язи (мал. 32.3). Будова м'язової системи окуня така



Мал. 32.3. Внутрішня будова окуня: 1 — м'язи; 2 — плавальний міхур; 3 — рот;
4 — шлунок; 5 — кишечник; 6 — анальний отвір; 7 — печінка; 8 — зябра; 9 — серце;
10 — нирки; 11 — сечовід; 12 — сечовий міхур; 13 — статеві системи

сама, як і в ланцетника. Проте, на відміну від ланцетника, у риби є м'язи, прикріплені до плавців.

Особливості руху риб. Окунь може рухатися у два способи: згинаючи тіло, як ланцетник, і працюючи парними плавцями, як веслами. У нього небагато м'язів на плавцях, тому, застосовуючи їх, окунь може плисти тільки повільно. Для швидкого руху він використовує м'язи тулуба і хвостового відділу тіла.

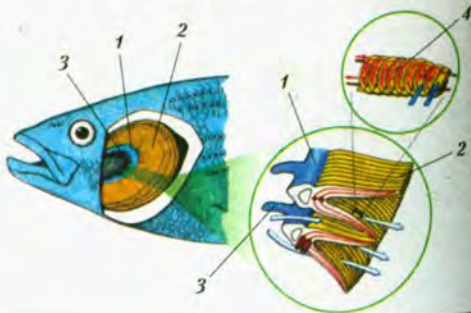
Плавці мають ще одне важливе призначення: ці органи руху підтримують тіло риби в певному положенні, не даючи йому перекинутися набік. За допомогою парних плавців риби можуть робити повороти. Щоб, наприклад, повернути вправо, рибі достатньо зробити декілька рухів лівим плавцем, притиснувши правий до тіла.

Як утримуються риби в товщі води? Для цього, за законом Архімеда, потрібно, щоб густина тіла дорівнювала густині води. Пригадаймо, як розв'язують цю проблему водорості: у саргасів є пухирці, наповнені газом, хлорела та хламідомонада накопичують жир. І риби урівнюють густину тіла з густиною води в ті самі способи.

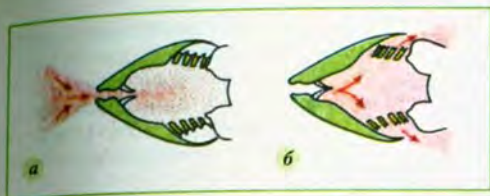
У окуня, коропи, оселедця та багатьох інших риб є так званий **плавальний міхур** (мал. 32.3), заповнений газами (киснем, азотом, вуглекислим газом). Кількість газу в плавальному міхурі риба може змінювати, відповідно змінюється і глибина занурення риби. Акули плавального міхура не мають, проте вони запасують багато жиру в печінці. Але густина жиру лише на 10 % менша за густину води. Щоб риба не потонула, вона має постійно рухатися, а жирові запаси повинні бути дуже великими. Так, печінка акули становить 20 % від усієї маси тіла риби й на 75 % складається з жиру.

Процеси життєдіяльності та системи органів.

Як живиться окунь? Цей хижак захоплює здобич гострими зубами, розташованими на щелепах, і ковтає її за допомогою язика. Їжа, рухаючись по травній системі (мал. 32.3), обробляється травними соками, що виробляються печінкою і підшлунковою залозою, і перетравлюється. Через стінки кишечника поживні речовини надходять до кровоносних судин. Неперетравлені рештки видаляються назовні через анальний отвір.



Мал. 32.4. Будова зябер окуня: 1 — зяброві дуги; 2 — зяброві пелюстки; 3 — зяброві тичинки; 4 — зяброві пластинки



Мал. 32.5. Дихальні рухи риби: вдих (а), видих (б)

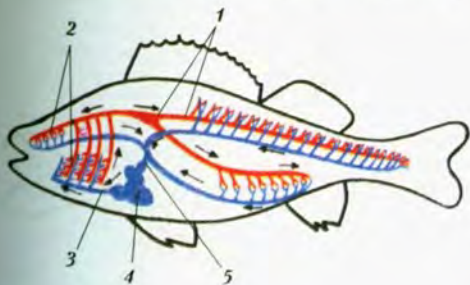
Дихальна система. З обох боків голови окуня розташовані 4 пари зябрових дуг, утворених кістковою тканиною (мал. 32.4). На кожній із них у два ряди розміщені зяброві пелюстки. Вони складаються з безлічі зябрових пластинок товщиною приблизно 0,01 мм. Завдяки такій розгалуженій будові зябер поверхня їх газообміну має велику площу. Так, у окуня з довжиною тіла близько 20 см площі поверхні газообміну становить 1174 см².

Кожна зяброва пластинка пронизана капілярами. Через тонкі пластинки кисень легко дифундує з води до капілярів, а вуглекислий газ — у зворотному напрямку. У воді кисню небагато, і дифузія газів у ній відбувається повільно: щоб отримати 1 г кисню, рибі необхідно пропустити через зябра 100 кг води! Як окунь створює такий потік води?

Зябра розташовуються в порожнині, що сполучена з глоткою окуня, а від навколишнього середовища відмежована зябровими кришками. Риба відкриває рота, піднімає кришки, і вода «втягується» в глотку (мал. 32.5). Так у окуня відбувається вдих. Під час видиху рот закривається, зяброві кришки притискаються до тіла, виштовхуючи воду назовні. Відкриваючи і закриваючи рот і працюючи зябровими кришками, окунь створює потік води через рот до зябер і назовні.

На зябрових дугах розташовані ще й зяброві тичинки (мал. 32.4). Вони затримують їжу в глотці, не даючи їй висковзнути з потоком води під час видиху.

Кровоносна система (мал. 32.6). У зябрах кров збагачується киснем: таку кров називають **артеріальною**. Через спинну артерію вона надходить до тих капілярів, що огортають усі органи тіла риби. Тут кров



Мал. 32.6. Кровоносна система окуня: 1 — спинна аорта; 2 — капіляри; 3 — черевна аорта; 4 — серце; 5 — вена

стає **венозною**: вона насичується вуглекислим газом, а кількість кисню в ній значно зменшується. Із цих капілярів венозна кров потрапляє в більші судини — вени, по яких прямує до серця. Серце риби двокамерне: венозна кров надходить спочатку в передсердя, а потім — у шлуночок. Зі шлуночка кров виштовхується у велику черевну артерію і спрямовується до жабер. Так кров у риб циркулює по замкненому колу в одному напрямі.

Система виділення окуня (мал. 32.3) складається з двох нирок, двох сечоводів і сечового міхура. У нирках із речовин, що потрапили до них із кров'ю і потребують видалення з організму, утворюється сеча.

Органи чуття і нервова система. До життя у воді пристосовані й органи чуття риби. Видимість у воді невелика, тому очі окуня, як і в більшості інших риб, можуть розрізняти колір і форму лише тих предметів, які розташовані неподалік від тварини. Очі окуня можуть охоплювати майже весь простір навколо риби і рухатися незалежно одне від одного. Це дуже важливе пристосування, адже риби не можуть повертати голову і озиратися, як це робите ви.

У воді добре розчиняється багато речовин, тому риби мають органи чуття, за допомогою яких «куштують на смак» і «нюхають» навколишнє середовище. Органи смаку риби — це чутливі клітини, що розташовані в шкірі вусиків, губ, у ротовій порожнині. Тому риби можуть відчутися смак їжі ще до того, як вона потрапить їм до рота. А ось «нюхають» риби через ніздрі, які розміщені попереду очей.

Коливання у воді розповсюджуються швидше, ніж у повітрі, й у риб є спеціальні органи чуття, що їх сприймають. Це — **бічна лінія і вутрішнє вухо**. Бічна лінія проходить під шкірою уздовж усього тіла риби з обох боків. З кожного боку вона утворена повздовжнім каналом і безліччю каналців, які відходять від нього. Канальці сполучаються з навколишнім середовищем через отвори в шкірі і лусці, тому вся система каналів бічної лінії заповнена водою. У стінках головного каналу містяться нейрони, які сприймають щонайменші коливання води в системі бічної лінії, що викликані коливанням води в зовнішньому середовищі.

У риб немає ані вушної раковини, ані вушного отвору, є тільки два внутрішні вуха — органи слуху, що містяться в черепі. По кістках черепа

Мал. 32.7. Нервова система окуня:

- 1 — головний мозок;
- 2 — спинний мозок;
- 3 — нерви



в це вухо передаються звукові коливання. Внутрішнє вухо є також і органом рівноваги риби.

Органи чуття риби пов'язані з нервовою системою (**мал. 32.7**). Вона складається з головного і спинного мозку, від якого відходять нерви.



1. Знайдіть у тексті опис пристосувань, що полегшують переміщення риби у воді. Які з них властиві не тільки риbam, а й іншим водним тваринам?
2. За **мал. 32.2** і текстом визначте, які складові опорно-рухової системи:
 - а) підтримують тіло риби в певному положенні — ...;
 - б) беруть участь у русі вперед — ...; у поворотах —Знайдіть на **мал. 32.3** орган, завдяки якому риби утримуються в товщі води, назвіть інші пристосування, що виконують ту саму функцію.
3. Разом з товаришем змодельуйте площу поверхні газообміну окуня, побудувавши прямокутник площиною $S = 1174 \text{ см}^2$. Перелічіть за текстом складові дихальної системи, які утворюють поверхню газообміну окуня. Знайдіть пояснення того, як окунь робить вдих, як — видих (**мал. 32.5**).
4. За **мал. 32.6** визначте, де венозна кров перетворюється на артеріальну, а де — артеріальна на венозну. З'ясуйте, яка кров надходить до серця.
5. Складіть план, за яким ви можете розповісти про органи чуття і нервову систему риб. Порівняйте його з тим, що склав ваш товариш. Чи зможете ви переказати текст за його планом?
6. Уявіть, що окунь-хижак схопив малька. За **мал. 32.3** опишіть, які перетворення відбудуться з цією їжею у травній системі окуня.



1. Назвіть складові скелета окуня.
2. Завдяки чому риба легко згинає тіло?
3. Окунь, пірнувши на глибину 2 м, не переміщується і при цьому не спливає і не тоне. Чому?
4. Чому риба весь час відкриває рота і рухає зябровими кришками?
5. Як переміщується кров по кровоносній системі риби?
6. Яку функцію виконує бічна лінія риби?
7. Чим різняться між собою кровоносні системи риби, рака і дощового черв'яка?
8. Чому мертва риба перекидається черевом догори і спливає?

§ 33. Розмноження і поведінка риб.

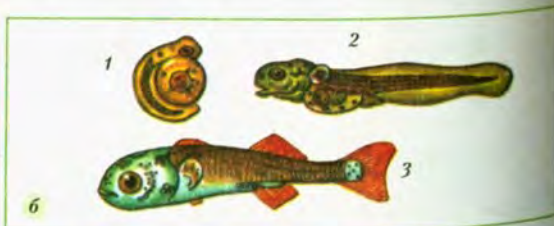
Сезонні явища в житті риб

Більшість риб є роздільностатевими тваринами. Як відбувається в них запліднення? Який тип розвитку характерний для риб? Які особливості прикормки їх поведінки? Який зв'язок існує між життєвим циклом риб і сезонними змінами в природі?

Розмноження і розвиток риб. Навесні в яєчниках самок окуня розвиваються яйцеклітини з великим запасом поживних речовин (ікринок), а в сім'яниках самців (молочках) утворюються сперматозоїди. В окуня *нерест* починається, тільки-но лід у водоймі повністю розтане: самка відкладає ікру на водні рослини, а самці поливають ікру своїми статевими продуктами (мал. 33.1). В окуня, як і в більшості видів риб, запліднення є зовнішнім. Протягом десяти днів після запліднення формується личинка окуня (мал. 33.1 б). Залишивши оболонку ікринок, вона починає самостійно жити. З часом личинка стає мальком – маленькою рибкою, подібною до дорослого окуня. Розміри малька збільшуються швидко, майже на 1 см за місяць. Окунь росте протягом усього життя, проте в дорослому вікові його ріст значно сповільнюється.

Самка окуня відкладає 100–300 тис. ікринок. Який біологічний сенс у такій плодючості? Річ у тім, що не всі ікринки запліднюються, багато запліднених ікринок гине, не всі мальки доживають до дорослого віку. Плодючість окуня збільшує вірогідність того, що бодай із частини ікринок утвориться потомство, яке продовжить «риб'ячий рід». Є риби ще більш плодючі: так, у тріски кількість ікринок, відкладених за один нерест, може сягати 9 млн, а в риби-місяця — 300 млн! Види риб, що піклуються про потомство, відкладають значно менше ікри.

Серед риб є і живородні види, але їх значно менше, ніж тих, що викидають ікру. До живородних належать гуппі, мечоносці, багато акул, подібних, морський окунь, якого ви бачили на прилавках рибних магазинів. У всіх живородних риб запліднення внутрішнє, зародок



Мал. 33.1. Розмноження і розвиток окуня: ікра на водних рослинах (а); етапи розвитку (б): 1 — зародок в ікринці; 2 — личинка; 3 — мальок

розвивається всередині організму самки. Зародок під час розвитку може отримувати необхідні речовини безпосередньо з організму матері (деякі акули). Розвиток зародка може відбуватися і в яйцях за рахунок речовин, що в них містяться (зубасті коропи). По закінченні розвитку зародка з організму самки виходять мальки, здатні до самостійного існування. Більшість живородних риб народжує небагато мальків.

Більшість риб розмножується кілька разів у житті, але є й такі, що викидають ікру лише один раз, після чого гинуть.

Поведінка риб у період розмноження. Деякі види риб розмножуються в тих водоймах, де вони живуть усе своє життя (річковий окунь, сом). Але існує значна кількість видів риб, які в період розмноження вирушають у довгі подорожі до місця нересту. Ці подорожі називають **міграціями**. Зазвичай риби мігрують з морів у річки (осетри, лососі), але є й такі, що живуть у річках, а розмножуються в морі (річковий вугор).

На початку міграції певного виду риб дорослі особини збираються в зграї. Якщо це морські риби, то їх зграї переміщуються до гирл великих річок. Під час прямування до місця нересту до них приєднуються все нові й нові «мандрівники», і нарешті величезна зграя риб-мігрантів зупиняється в тому місці, де річка впадає в море. Ця зупинка необхідна риbam, щоб їх організм перебудувався, пристосувавшись до нових для нього умов життя в прісній воді. Через деякий час косяки риби заповнюють річку і, долаючи її течію, пливають до місця нересту. Таких риб-мандрівників називають **прохідними**. До прохідних належать кета, сьомга, осетер.

Під час нересту риби поведуться по-різному. Деякі відкладають ікру на водних рослинах (окунь, короп), інші виривають на дні ямки для ікри, які після запліднення дбайливо засипають піском або дрібними камінчиками (лосось, форель). Серед риб є турботливі батьки (**мал. 33.2**).



Мал. 33.2. Турбота про потомство в риб: тропічна рибка-клоун (а) та цихліда (б) стежать за ікрою



Мал. 33.3. Щука на полюванні



Мал. 33.4. Риба вудильник

Самець звичайного сома для свого потомства будує гніздо з водних рослин. Після запліднення ікри він оберігає гніздо, освіжає навколо нього воду, створюючи її потік швидкими рухами плавців, потім ще й стежить за малюками. Самка відомої акваріюмістам тіляїї збирає запліднену ікру в рот, де і виношує її. У роті вона ховає і мальків, якщо їм загрожує небезпека. У самців морського коника для виношування ікри та оберігання мальків є спеціальна сумка.

Інші форми поведінки риб. Різноманітною є *харчова поведінка* хижких риб. Щука причаюється на дні водойми, у заростях водних рослин, звідки стежить за здобиччю, і, дочекавшись слушної миті, нападає. Так полюють інші риби. Для багатьох хижаків є характерним маскувальне забарвлення, яке робить їх непомітними серед заростей (мал. 33.3). Деякі риби можуть виплигувати з води в повітря і хапати на льоту комах. Риба мулистий стрибун полює за комахами під час відливу, залишаючись на оголеній смузі дна. Морські риби, наприклад тунець, протягом кількох годин можуть переслідувати свою здобич.

Хитромудрість пристосувань, які використовують риби під час полювання, вражає. У риб вудильників передній промінь спинного плавця зміщений до голови і виглядає, як вудка (мал. 33.4). «Вудка» закінчується м'ясистою грудочкою, що може світитися на кшталт приманки. Побачивши або почувши рибу, вудильник починає рухати «вудкою», а з нею рухається і приманка. Зацікавившись приманкою, риба підпливає до вудильника. Хижак переміщує приманку так, щоб риба опинилася якнайближче до нього. Коли риба втрачає пильність і намагається схопити приманку, вудильник різко відкриває величезну пащу і ковтає здобич.

Оборонну поведінку можна спостерігати в багатьох видів риб. Одні риби швидко і вправно тікають від небезпеки, інші ховаються у наперед знайдених або зроблених схованках. Деякі риби в разі небезпеки причаюються, зливаючись із навколишнім середовищем. Іноді риби у відповідь на загрозу прибирають загрозливих поз: окунь розкриває зяброві кришки, розчепірює плавці і вигинає хвіст убік.

Дослідницька поведінка є основою «самоосвіти» риби. Так, окунь торкається ротом до різних предметів. До незнайомих об'єктів він наближається обережно, ладний щохвилини прибрати оборонної пози. З'ясувавши, що досліджувані об'єкти їстівні, окунь у майбутньому рішучіше нападтиме на них. На неїстівні об'єкти він із часом не звертатиме уваги. Окунь добре орієнтується в місці свого проживання. Він запам'ятовує і нові харчові об'єкти, і зручні для полювання місця, і безпечні укриття, і, навпаки, місця, де щось його налякало.

Зграєва поведінка у риб поширена і добре розвинута. Близько 4000 видів риб усе своє життя проводить у зграях (**мал. 33.5**). Вони разом живляться, рятуються від небезпеки. До таких риб належать, наприклад, оселедці. Синхронність плавання цих риб у зграї дивовижна: то вони дружно пливають уперед, то раптом усі миттєво роблять ривок убік, то одночасно починають кружляти в товщі води. Зазвичай зграя складається із сотень тисяч особин, і їх поведінка завжди чітко узгоджена.

Незвичайна співпраця властива рибі губань і її «клієнтам». Губань зчищає і поїдає різних паразитів, що живуть на тілі інших риб (**мал. 33.6**). Ті, хто хоче звільнитися від паразитів, самі припливають до чистильника. Губань працює з величезною швидкістю (за день він може обробити близько сотні риб); іноді до нього навіть вишикується черга. Серед «клієнтів» губанів є такі страшні хижаки, як баракуда і мурена. Але вони ніколи не поїдають своїх санітарів.

Сезонні явища в житті риб. Окрім нересту, протягом року в житті риб, що живуть у наших широтах, відбуваються й інші процеси, пов'язані зі зміною сезонів. По закінченні нересту прохідні риби повертаються до постійних місць проживання. Усі риби в цей період інтенсивно живляться і ростуть — відбувається так званий **нагул**. Так риби поповнюють запаси поживних речовин, готуючись до наступного нересту.

Температура тіла риб залежить від температури середовища, що їх оточує. Таких тварин називають **холоднокровними**. Їм важко вести активний спосіб життя, коли холодною зимою температура води



Мал. 33.5. Зграя риб



Мал. 33.6. Риба-губань у ротовій порожнині «клієнта» за роботою

у водоймах знижується (поблизу поверхні майже до 0 °С). Утруднює життєдіяльність риб і зменшення кисню у воді внаслідок того, що водоїму покриває лід. Тож з настанням холодів риби припиняють життєдіяльність і ховаються в нірках чи ямах на дні водоїм, де вода тепліша. Риби впадають у сплячку і в такому неактивному стані переживають зиму.



1. Розділіть текст на дві частини. До першої частини, де йдеться про розмноження і поведінку риб під час цього процесу, складіть докладний план. У другій частині тексту виокремте приклади поведінки різних типів, що властиві риbam. Працюйте разом, розподіливши роботу між собою і то-варішем, а потім перевірте один одного.
2. Сформулюйте 2-3 запитання, за якими можна уточнити зміст параграфа, спробуйте знайти відповідь на них у додатковій літературі або в Інтернеті. Наприклад: «Скільки часу потрібно риbam різних видів, щоб подорослішати? Як поводити себе під час розмноження деякі акваріумні рибки? Чи одночасно відбувається нерест у риб різних видів?»



1. Які типи запліднення і розвитку зародка характерні для риб?
2. Який тип розвитку характерний для більшості риб?
3. Навіщо деякі види риб викидають за один нерест величезну кількість ікринок?
4. Як пристосована поведінка риб для збереження потомства?
5. Що таке міграція, яка поведінка притаманна риbam під час міграції?
6. Які сезонні явища характерні для життєдіяльності риб?
7. У більшості живородних риб народжується невелика кількість мальків, а в тих, що викидають ікру, кількість ікринок величезна. Поясніть, з чим пов'язана ця відмінність.
8. Яке біологічне значення має дослідницька поведінка риб?

§ 34. Клас Кісткові риби. Різноманітність кісткових риб

Окунь — типовий представник класу Кісткові риби. Як і в окуня, в усіх кісткових риб скелет формується зі сполучної тканини: хрящової і кісткової. З кісткової тканини складається і луска. Зябра в кісткових риб прикриті зябровими кришками. Зазвичай у цих тварин є плавальний міхур. Ознайомимося з деякими рядами класу Кісткові риби та їх представниками.

Ряд Осетроподібні. Цих риб (мал. 34.1) вирізняє серед інших дивна будова. Подивіться на їх зовнішній вигляд: довге рило, рот із вусиками, що розташований на нижньому боці голови, асиметричний хвостовий плавець, у верхній лопаті якого розміщується частина хребта. Уздовж



Мал. 34.1. Представники осетроподібних: севрюга (а), атлантичний осетер (б)

тіла розташовані ряди товстих кісткових лусок. Майже весь скелет у них хрящовий, лише деякі частини черепа скостенілі. Протягом життя в осетроподібних зберігається хорда. Це донні риби, пристосовані до живлення придонними тваринами. Для заковтування їжі (зазвичай безхребетних тварин) рот осетра витягується і уподібнюється трубі.

Більшість осетроподібних — прохідні риби, вони живуть у морях, а розмножуються в річках. Найбільший представник цього ряду — білуга, її маса може сягати 1,5 т, а довжина — 9 м. В Україні, в Азово-Чорноморському басейні, окрім білуги, мешкають осетер, шип, севрюга. У прісних водоймах зустрічається стерлядь.

Хоча самки осетроподібних можуть відкладати до 5 млн ікринок і доживають ці риби до 100 років, проте сьогодні види цього ряду — найменш численні. Їх становище стало катастрофічним через інтенсивний вилов, постійне браконьєрство, негативні зміни в навколишньому середовищі.

Ряд Лососеподібні. Представників цього ряду легко розрізнити завдяки невеликому м'якому жировому плавцю, розташованому перед хвостовим плавцем (мал. 34.2). Їх раціон складається з дрібних риб і водних мікроорганізмів. Більшість видів цих риб — прохідні, але є й такі,



Мал. 34.2. Лососеподібні: кичуж (а), лосось на нересті (б)



Мал. 34.3. Атлантичний оселедець

що постійно живуть у прісних водоймах (райдужна форель). Плодючість у лососеподібних невисока, їхня ікра, так звана червона, досить велика за розміром. Вражає цілеспрямованість деяких видів лососеподібних риб під час розмноження. Рухаючись проти течії, лососі пропливають бурхливими річками до місця нересту тисячі кілометрів, зовсім не живлячись. На цьому шляху вони долають водопади, стрибаючи до 3 м у висоту. Після нересту риби, виснажені внаслідок довгої подорожі, гинуть.

М'ясо лососеподібних має жовто-оранжевий або червоний колір, тому представників цього ряду називають «червоною рибою». Через те що всі лососеві мають дуже смачне м'ясо й ікру, майже весь цей ряд, як і ряд Осетроподібні, опинився на межі зникнення.

Ряд Оселедцеподібні (мал. 34.3). Це невеликі (до 35–40 см), витончені рибки, зазвичай сріблястого забарвлення. Їх тіло покрито дрібною лускою, що легко обпадає. Численні зграї оселедцеподібних мешкають в усіх морях. Деякі з цих риб оселилися в слабо солоних і навіть прісних водоймах. У Чорному морі живуть кілька і широт. Там мешкає і чорноморський оселедець, який є прохідною рибою, — на нерест він заходить зазвичай у річку Дунай.

Оселедцеподібні — численний ряд, але й ці риби потерпають від непомірного вилову.

Ряд Коропоподібні (мал. 34.4). Для багатьох із вас знайомство з рибами почалося з карасів, лящів, плотви, товстолобиків, коропів. Дехто намагався ловити в'юнів, піскарів, краснопірок. Усі ці риби — представники ряду Коропоподібні. Ці тварини не мають зубів на щелепах, але на



Мал. 34.4. Коропоподібні: короп (а), лянь (б), піранья (в)



Мал. 34.5. Окунеподібні: бризгун (а), каранкс великий (б)

останній парі їх зябрових дуг розташовуються так звані глоткові зуби. За їх допомогою короноподібні подрібнюють рослинну їжу. Серед короноподібних є хижаки. У ріках Південної Америки проживають піраньї — невеликі, у середньому до 30 см, риби з гострими, як лезо бритви, зубами. Вони живляться рибою, ракоподібними безхребетними, а також рослинами.

Більшість видів короноподібних — мешканці прісних водойм. Лише деякі на нерест мігрують у гирла річок.

Той, хто утримував в акваріумі золотих рибок, знає, що ці красуні теж належать до ряду Короноподібні і є найближчими родичами карасів. Декілька тисяч років тому золотих рибок було виведено в Китаї, а нині в усьому світі живуть найрізноманітніші породи цієї риби.

Ряд Окунеподібні (мал. 34.5) — найчисленніший з рядів сучасних кісткових риб. До нього належить близько третини всієї риби на Землі. Для окунеподібних характерні колючі промені в плавцях і розташування черевних плавців безпосередньо під грудними.

У прісних водоймищах України живуть йорж, окунь, судак, у Чорному морі — ставрида, скумбрія, іноді туди заходить тунець. Усі вони — хижаки, що швидко плавають, полюючи на дрібнішу рибу. А ось бички і морські собачки ведуть придонний спосіб життя. Бички живляться донними безхребетними. Деякі їх види мають грудні плавці, що утворюють присосок, який допомагає прикріплюватися до каміння. Морські собачки — рослиноідні організми. Вони живуть на мілководді серед каміння, «обгризаючи» з нього водорості.

До окунеподібних належить і дуже небезпечна риба України — морський дракончик. Він живе на мулистих і піщаних мілководдях Чорного моря. Наступивши на таку рибу, людина уколюється об її отруйні «шпильки» (промені плавця), що може призвести до смерті.

Надряд Кистепері. У 1938 році в Індійському океані вловили дивну тварину, що викликала у зоологів неабиякий інтерес. Назвали її латимерією (мал. 34.6). На перший погляд, це була звичайна риба завдовжки 1,5 м і масою 57 кг. Але дослідження латимерії виявили, що



ТИП ХОРДОВІ. БЕЗЧЕРЕПНІ. РИБИ



парні плавці риба використовує не тільки для плавання, але й для повзання по океанському дну. За будовою ці плавці схожі на кінцівки наземних хребетних тварин. Тому латимерію виокремили в наряд Кистепері. У цієї риби є виріст кишечника, що виконує функцію легень. Спливаючи на поверхню океану, латимерія ковтає атмосферне повітря.

1. Підготуйте екскурсію за темою «Клас Кісткові риби». Для цього знайдіть у тексті опис ознак, характерних для кожного з рядів кісткових риб, складіть перелік його представників. Зверніться до додаткової літератури й Інтернету, щоб розширити свої знання з цього питання. За **мал. 34.1–34.6** проведіть екскурсію для свого товариша. Розпитайте в нього, чи була ваша розповідь цікавою.



1. Які риби ряду Осетроподібні вам відомі?
2. Чим пояснюється катастрофічне зменшення кількості осетроподібних і лососеподібних риб?
3. Де в Україні мешкає осетер?
4. Назвіть представників лососевих риб.
5. Чому чорноморського оселедця можна зустріти в Дунаї?
6. Розкажіть про риб, що живуть у Чорному морі.
7. Учені вважають відкриття латимерії дуже важливим етапом для розуміння історії тваринного світу. Як ви вважаєте, чому?

§ 35. Клас Хрящові риби

На відміну від кісткових риб, скелет у представників цього класу утворює тільки хрящова тканина. Вчені вважають, що хрящові риби виникли раніше за кісткових риб. З'ясуємо, які риби належать до цього класу, які особливості будови, життєдіяльності, поведінки для них характерні.

Акули (мал. 35.1) — найвідоміші представники класу Хрящові риби. Це тварини розміром від 20 см до 20 м. З усіх морських мешканців саме акул люди бояться найдужче. Проте з 250 видів акул лише про 30 видів відомо, що вони нападали на людей. Утім, цього було досить, щоб усіх акул зарахувати до недругів людини. Сильні та швидкі акули справді добре пристосовані до нападу. Їх жертвами стають дельфіни, морські черепахи, морські леви, риби, наземні тварини, які опинилися у воді. Ворогів у акули мало, іноді на них нападають кити касатки, крокодили. Зазвичай акули стають здобиччю для своїх же родичів — старого або хворого хижака можуть з'їсти інші акули. Незважаючи на свою хижість, акули здатні тривалий час прожити без їжі: якщо температура води нижча за 18–19 °С, ці риби не їдять зовсім.

Усі акули плавають безперервно і завжди з відкритим ротом. У них немає зябрових кришок, зяброві щілини відкриваються безпосередньо в навколишнє середовище. Щоб створити потік води через зябра, акула вимушена весь час плавати, пропускаючи воду через рот і випускаючи через зяброві щілини.

Якщо акула не рухатиметься, вона потоне. Проте в Карибському морі недалеко від берегів Мексики була знайдена акуляча «спальня» — великі гроти, на дні яких б'ють джерела прісної води. Деякі види акул запливають у ці гроти і лежать там на дні нерухомо. Процеси життєдіяльності в них у цей час сповільнюються. У такому стані акули перебувають кілька днів, а потім повертаються до звичайного способу життя. Учені вважають,



Мал. 35.1. Біла акула
(кархародон)



Мал. 35.2. Плакоїдна луска



Мал. 35.3. Зуби акули

що акули припливають у гrotи лікувати рани, хвороби або звільнятися від зовнішніх паразитів, які не можуть жити в опрісненій воді.

Будова і процеси життєдіяльності акули. Скелет акули, як у всіх інших хрящових риб, складається з хрящової тканини. В акул немає плавального міхура, і це ще одна причина, за якою ці риби повинні постійно рухатися, щоб не піти на дно. Утримуватися в товщі води акулам допомагають і значні жирові відкладення в печінці. Щоб забезпечити собі додаткову плавучість, піщана акула, піднявшись на поверхню води, заковтує повітря і утримує його деякий час у шлунку.

Шкіра акул вкрита так званою **плакоїдною** лускою (мал. 35.2). Кожна луска занурена в товщу шкіри, назовні виступає тільки зубчик – загострений кінець луски. Луска за складом речовин подібна до емалі та дентину, які входять до складу зубів ссавців. Із цих речовин складаються і зуби акул, що є видозміненими плакоїдними лусками. Вони розташовані рядами на нижній і верхній щелепах (мал. 35.3). Зазвичай у величезній пащі акули чотири-шість таких рядів, але в деяких видів їх може бути й двадцять. Якщо зуб випадає або ламається, його замінює новий. Так, одна тигрова акула за десять років життя здатна відростити, використати і «втратити» до 24 тис. зубів.

Акули наділені надзвичайно розвинутими органами чуття. Нервові клітини у складі бічної лінії відчують вібрацію води на відстані до 180 м. Ці риби мають чудовий нюх: вони чують риб'ячу кров, навіть якщо один її грам розчинений у тоннні води.

Розмноження і розвиток акул. Усім акулам притаманне внутрішнє запліднення і прямий розвиток. Деякі акули відкладають яйця, захищені твердою роговою оболонкою (мал. 35.4). Формою вони нагадують чотирикутну подушку завдовжки до 60 см і завширшки до 40 см. У кожного яйця від кутів відходять довгі й міцні джгути, за допомогою яких воно прикріплюється до каміння, водоростей чи коралів. Акула відкладає 10–20 яєць і відпливає, не піклуючись про своє потомство — в яйці воно надійно захищено. У маленьких акул, що вилуплюються з яєць, у пащі вже є гострі зуби. Дитинчата акул здатні добре плавати, самостійно здобувати собі їжу і захищатися від ворогів.



Мал. 35.4. Яйце акул



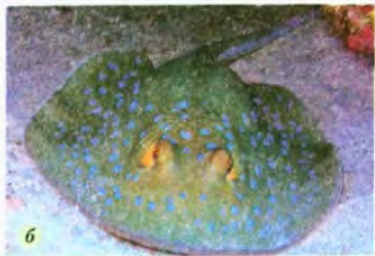
Мал. 35.5. Риба-молот

Серед акул багато живородних видів, наприклад риба-молот (мал. 35.5). Запліднена яйцеклітина в неї прикріплюється до заднього відділу яйцепроводу, де і розвивається зародок. Спочатку зародки використовують поживні речовини яйцеклітин, а потім отримують поживні речовини і кисень з крові матері. З часом риба народжує живого малюка.

Незвичайний розвиток зародка спостерігають у піщаної акул. У неї яйце (запліднена яйцеклітина) розвивається в спеціальному статевому органі самки. Через деякий час оболонка яйця розривається, але зародок продовжує розвиватися в тілі матері. Він живиться іншими яйцеклітинами, які формуються у самки навіть під час вагітності. По закінченні розвитку зародка відбуваються пологи, і дитинча акул починає самостійне життя.

Різноманітність хрящових риб. Дві найбільші акули — гігантська і китова. Перша проживає в океані в помірному поясі, друга віддає перевагу тропікам. Ці акули довжиною до 20 м є миролюбними споживачами мікроорганізмів і дрібної риби. Розкривши свою величезну пащу, вони плавають у товщі води, а дрібна живність сама потрапляє до рота.

Найнебезпечнішою акулою-людоджером вважають велику білу акулу — кархародона. Найбільший з виловлених екземплярів сягав у довжину 6,5 м і важив понад 3 т. Відомі і прісноводні акули. Так, сіра



Мал. 35.6. Скати: морський кіт (а), плямистий орляк (б)



Мал. 35.7. Химера



Мал. 35.8. Катран

акула живе і полює в озері Нікарагуа в Центральній Америці, а її «родичі» регулярно заходять до великих річок тропічних районів Землі.

До хрящових риб також належать скати (мал. 35.6). Їх плоскі тіла ідеально пристосовані до придонного способу життя. Більшість скатів майже весь час лежить на дні, вистежуючи здобич, іноді зариваючись у пісок. Зуби скатів сплюснені та пристосовані до роздроблення панцирів молюсків і ракоподібних. Деякі скати живляться, фільтруючи морську воду. Плавають ці риби за допомогою дуже великих грудних плавців.

Найнебезпечнішими серед скатів є електричні та хвостоколи. У цих електричних скатів деякі групи м'язів видозмінилися на спеціальні органи, що можуть виробляти електричний струм напругою до 300 вольт (порівняйте: напруга струму в електропроводці у вашій квартирі – 220 вольт). Струм такої напруги скат використовує і для полювання, і для захисту від ворогів.

До хрящових належать і глибоководні риби химери – найдавніші з існуючих представників цього класу (мал. 35.7).

В Україні в Чорному морі живуть і акули (катран, котяча акула), і скати (морська лисиця, хвостокол морський кіт). Катран (мал. 35.8) завдовжки до 2 м, живиться рибою та іншими водними тваринами, на людину не нападає. А от морський кіт може завдати людині певних неприємностей. У нього на хвості розташована гостра шпилька, в основі якої міститься залоза з отруйним слизом. Якщо випадково наступити на ската, що лежить на дні, він одразу ж устроїть свою зброю в ногу. Отрута морського кота для людини не смертельна, але може викликати сильний біль, алергічну реакцію і навіть тимчасовий параліч.

1. Перевірте за текстом, які з наведених тверджень є правильними. Аргументуйте свою точку зору, коли в цьому є потреба.
 - 1). Акули безперервно плавають з відкритим ротом, полюючи на дрібних риб.
 - 2). У товщі води акули утримуються завдяки величезному плавальному міхуру.
 - 3). І скелет, і луска акул складаються з хрящової тканини.





- 4). Ікра, яку викидають акули, має розмір до 30 см у діаметрі.
- 5). У живородних акул розвиток зародка відбувається як у яйці, так і завдяки надходженню поживних речовин і кисню з організму самки.
- 6.2. Перевірте, чи знайшов ваш товариш у тексті опис найбільших акул, найнебезпечніших акул, чи може він описати скатів, назвати акул і скатів, які мешкають у Чорному морі.
3. У додатковій літературі та Інтернеті відшукайте відомості про риб химер, підготуйте повідомлення про них.



1. Назвіть п'ять тварин — представників класу Хрящові риби.
2. Чому акули постійно рухаються?
3. Чому клас, до якого належать акули і скати, дістав назву Хрящові риби?
4. Чи всі акули є хижаками?
5. Чи почує акула дельфіна, який пливе на відстані 150 м від неї?
6. Які способи розмноження і типи розвитку є характерними для акул?
7. Чим відрізняються акули від скатів?
8. Рибакі в морі піймали рибу. Як визначити, до якого класу її можна віднести?

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

У харчуванні людини риба завжди була важливою складовою. Світовий вилов риби сьогодні сягає приблизно 60 млн т на рік. У багатьох країнах існують риболовецькі флотилії: це великі, добре оснащені судна (**мал. 1**), що закидають величезні сіті в море. На таких суднах виловлену рибу чистять, засолюють, заморожують. Такі флотилії й забезпечують левову частку вилову морської риби. Проте промисел риби весь час знижується через надлишковий вилов, забруднення водойм і руйнування нерестовищ.

Дослідження ресурсів риби у світовому океані довели: немає причин вважати, що океан є бездонною рибною бочкою. Найвища чисельність і різноманітність риб спостерігається на мілководдях морів, океанів і в прибережних зонах. Трохи далі від цих місць риби стає все менше, а основна частина океану заселена нею досить бідно. Акваторії з великою кількістю риби становлять малу частку світового океану, і тому вичерпати запаси риби в ньому зовсім неважко.

Останнім часом світовий риболовецький флот не зменшився, а вилов риби не збільшується. Отже, сучасний



Мал. 1. Сучасне риболовецьке судно

рівень рибного промислу досяг своєї межі, його не тільки не можна збільшувати, але й слід скорочувати. Ця проблема усвідомлена людством, і для регулювання рибного промислу укладено багато міжнародних угод, що обмежують об'єм вилову, видовий склад риби в ньому, терміни, місця, знаряддя лову. Закони, які регулюють рибальство, є в кожній країні, у тому числі і в нашій.

Дуже важливим є збереження всієї видової різноманітності риб, а також малопомітних і рідкісних видів, що не мають промислового значення. Для цього слід добре знати, які риби, що живуть у вашому регіоні, належать до рідкісних і вимагають особливої уваги і захисту. У жодному разі не можна застосовувати заборонені способи лову риби в озерах і річках.

Так само як тваринництво витіснило полювання, рибний лов невдовзі можуть змінити технології штучного розведення риби.

У штучних ставках нашої країни розводять коропів (мал. 2) — одомашнену форму сазана. Ця риба смачна, невибаглива і може жити навіть у забруднених ставках. Розводять і товстолобика, і білого амура, і піленгаса, і бестера (гібрид білуги зі стерляддю). Розведення риби є складним процесом. Мальків вирощують окремо в спеціальних ставках і лише по досягненні певного віку переводять у ставки, де мешкає доросла риба. Фахівці з розведення риби контролюють і склад води в ставках, і ступінь забрудненості, визначають, чи не почалося масове зараження риби паразитами.



Мал. 2. Короп, вилловлений у ставку

Популярною для розведення в нашій країні є форель, що має смачне м'ясо. Але форель — хижак, вона вимагає їжі тваринного походження, тому її розводять не скрізь. Розведення форелі в неволі — єдиний спосіб зберегти її поголів'я від винищування.

■ До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види риб:

- білуга чорноморська;
- стерлядь;
- лосось чорноморський;
- морський коник чорноморський;
- морський півень;
- морський чорт.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ Хто такі круглороті?

Одним із найдавніших представників типу Хордові є морська мінога. Клас, до якого належить ця тварина, називають Круглороті (Безщелепні).



У міног є череп, але щелепи в ньому відсутні. Рот міноги подібний до лійки, край якої усяяний роговими зубчиками (мал. 3). Є такі зубчики і на м'язистому язичку. Морська мінога сягає довжини 1 м і маси 3 кг.

Більшість видів міног мешкають у морях та океанах, а розмножуються в прісній воді. Міноги нападають на крупних риб, присмоктуються і живляться їх м'ясом і кров'ю. Міноги дуже ненажерливі, вони з'їдають багато цінної риби, але ще більше риб гине від ран, яких вони дістають внаслідок нападу цих тварин. Улюбленою їжею морської міноги є лососі, осетри, вугри, тріска. Відомі випадки нападу морських міног навіть на китів.



Мал. 3. Рот міноги

Морська мінога поширена в північній частині Атлантики. Після будівництва каналу, що з'єднав річку Святого Лаврентія і Велике озеро (США), ця тварина проникла до Великих озер. Морська мінога швидко пристосувалася до життя в прісній воді і стала справжньою бідою для риб, що мешкали в озерах. Озерна форель та інші риби виявилися нездатними протистояти цьому «чорному лиху Великих озер». Тільки через 30 років інтенсивної боротьби з міногою, після вивчення всіх фаз життєвого циклу цієї тварини, було досягнуто певного успіху, і кількість міног почала знижуватися.

У прісних водоймах нашої країни також мешкає мінога. Вона значно менша за своїх морських родичів, її довжина сягає 30 см. Внаслідок забруднення водойм чисельність міноги зменшилася, цю тварину занесено до Червоної книги України.

• Як ви вважаєте, чому озерна форель не змогла протистояти мінозі?

■ Із записок акваріюміста

Зателефонував мені якийсь приятель і попросив пару самок анциструса (мал. 4) для розведення. Я їх спеціально не розвозжу, тому і вирішив виловити йому всіх самок – нехай вибере, що йому потрібно. Приятель збирався зайти за рибками рано вранці, і я з вечора налив воду в поліетиленовий пакет і пересадив до нього самок. Це було взимку, у квартирі не дуже тепло, тому довелося покласти пакет на табурет, недалеко від батареї центрального опалювання. А за декілька кроків стояв акваріум, де залишилися самі самці.

Уночі прокидаюсь від дивних скрипів, писку, гукання. Спочатку не можу зрозуміти, у чому справа. І раптом здогадуюся: це самці анциструсів «розмовляють» із виловленими самками. Придивився і бачу: усі самці висять на присосках на найближчому до табурета склі акваріума. Раптом диван під мною скрипнув,



Мал. 4. Анциструс

і настала тиша. «Ага, — думаю, — ви не лише добре говорите, а ще і відмінно чуєте». Ліг, завмер, слухаю. Незабаром розмова почалася знову. «Розмовляли» не тільки самці, але й самки. Усі вони скупчилися в одному кутку пакета, головами до акваріума. За вікном проїхала машина — і тиша. Але ось я знову чую обережні звуки... І так до ранку. Лише коли за вікном загуркотів міський транспорт, риби перестали «спілкуватися».

(За М. Махліним)

- Дізнайтеся більше про життя анциструсів, про їх будову і поведінку.

■ Чудеса у світі риб

Африканці, що живуть на берегах озера Чад, під час засухи рибалять за допомогою мотик. Вони відшуковують на дні висохлого озера горбки і викопують з них глиняні капсули з рибами. Ця риба — протоптер, одна з найдавніших хребетних тварин. Розміри протоптерів варіюють від 30 до 150 см. Для дихання вони використовують не тільки зябра, але й легені, тому їх називають дводишними. Плавають ці риби, згинаючи тіло, як вугри, а по дну пересуваються за допомогою плавців. Час від часу вони підіймаються на поверхню води і за допомогою ніздрів утягують повітря.



Мал. 5. Протоптер

Коли рівень води у водоймі знижується, протоптери починають рити нірки. Риба захоплює ґрунт ротом, подрібнює і викидає назовні через зяброві щілини. У кінці вертикального входу протоптер робить камеру і розміщується в ній, зігнувши тіло і виставивши догори голову. Коли водойма висихає, частина мула засмоктується в нірку і закупорює вихід. Тикаючи рилом у цю пробку, риба ущільнює її знизу. Таким чином утворюється горбик. Висихаючи, горбик стає пористим і пропускає повітря. Його досить, щоб підтримати життя риби під час сплячки. Риба, перегнувшись навпіл, завмирає, навкруг неї утворюється слизовий кокон. У верхній його частині є тонкий хід, по якому повітря проникає до голови. У такому стані протоптер і чекає періоду дощів, який настає через 6–9 місяців. З його початком ґрунт розмокає, вода заповнює нірку, і риба, прорвавши кокон, періодично висовує голову і вдихає атмосферне повітря. Коли вода покриває дно водойми, протоптер залишає нірку.

- Яку функцію, на вашу думку, виконує слизовий кокон, що утворюється навколо протоптера в нірці?

ПІДСУМКИ

- І ланцетники, і риби належать до хребетних тварин, пристосованих до життя у водному середовищі. Риби за кількістю видів є найчисленнішими серед інших класів хребетних тварин.



Т а б л и ц я 7.1. Порівняльна характеристика ланцетника та риб

	Ланцетники	Кісткові риби	Хрящові риби
Будова тіла	Головний відділ, тулуб, хвіст, непарні плавці	Голова, тулуб, хвіст, плавці парні і непарні	
Покриви	Шкіра, слиз		
		Кісткова луска	Плакоїдна луска
Опорно-рухова система	Хорда	Кістковий та хрящовий скелет із черепом	Хрящовий скелет із черепом
		Сегментовані м'язи	
Травна система	Наскрізна		
	Передротова лійка, рот, глотка з зябровими щілинами, кишечник, печінковий виріст	Рот, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, травні залози (печінка, підшлункова залоза)	
Дихальна система	Зябра		
Кровоносна система	Замкнена, одне коло кровообігу		
	Серце відсутнє	Двокамерне серце	
Видільна система	Видільні трубочки, що відкриваються в навколозяброву порожнину	Дві нирки, два сечоводи, сечовий міхур, сечовивідний канал	
Нервова система	Нервова трубка на спинному боці		
	Розширений головний відділ, нерви	Головний мозок, спинний мозок, нерви	
Органи чуття	Світлочутливі клітини	Очі, внутрішнє вухо, бічна лінія, органи хімічної чутливості, орган рівноваги	
Розмноження	Запліднення зовнішнє	Запліднення в більшості зовнішнє	Запліднення внутрішнє

- Серед риб існують і рослиноідні види, і хижаки. Хижаки живляться дрібними тваринами інших типів (комахами, їх личинками, личинками земноводних), так і рибами. Можна спостерігати в цих тварин і випадки симбіозу.
- Самі риби стають жертвами риб-хижаків, птиць, ссавців.

- Підготуйте виставку «Риби України». Зберіть по п'ять фотографій риб, що живуть у нашій країні, визначте, як вони називаються і до якого ряду належать. Підпишіть зображення кожної риби. Оберіть журі, що визначить, чиї фотографії найбільш цікаві.
- Проведіть спостереження за поведінкою акваріумних риб під час розмноження. З'ясуйте, чи притаманна їм шлюбна поведінка; як поводяться самець із самцем, самка із самцем; скільки ікринок відкладає самка. Чи турбуються ваші акваріумні рибки про потомство, як складається доля мальків в акваріумі? Результати оформіть у вигляді наукового дослідження.
- Дізнайтеся, яких риб продають у магазинах, на ринку. З'ясуйте, до якого класу і ряду ці риби належать, де відбувається їх промисел або штучне розведення, чому одних риб продають у замороженому стані, а інших — свіжими. Довідайтесь, від чого залежить ціна, за якою продають рибу. Підготуйте повідомлення про рибу, яка смакує вам найбільше, за наданим вище планом.
- Ознайомте своїх товаришів з одним з видів риб, який занесений до Червоної книги України. Дізнайтеся, де цей вид риби мешкає, чому він опинився на межі зникнення, чи вживаються заходи для його збереження. Домовтеся з товаришами, про які види риби ви будете розповідати.



ГЛАВА 8

Клас Земноводні (Амфібії)

Тварин, з якими ви ознайомитеся в цьому розділі, називають амфібіями, що в перекладі з грецької означає «ті, які ведуть подвійне життя». І дійсно, життєдіяльність представників класу Земноводні (жаби, ропухи, тритони) пов'язана як із водним, так і з наземно-повітряним середовищем.

Життя у двох середовищах обумовлює відмінності, які відрізняють будову земноводних від будови риб. Земноводні і у воді плавають, і суходолом пересуваються за допомогою парних кінцівок. У дорослих амфібій газообмін відбувається через легені і шкіру. Шкіра в цих тварин тонка і завжди волога, адже кисень з повітря може проникнути в організм тільки розчиненим у воді. Зволожує шкіру слиз, який виділяють численні шкірні залози. На відміну від риб, у яких кров рухається по одному колу, земноводні мають два кола кровообігу і трикамерне серце. Травна, видільна та статева системи в амфібій і риб подібні. Проте в земноводних кишечник відкривається в **клоаку** — розширення, куди виходять ще й вивідні протоки органів розмноження і виділення. З клоаки неперетравлені залишки їжі, сеча, статеві продукти виводяться назовні. У земноводних краще ніж у риб розвинута нервова система, інакше влаштовані органи чуття (очі, вуха, органи нюху).

Хоча амфібії й мають певні пристосування, що забезпечують їх здатність жити в наземно-повітряному середовищі, проте запліднення майже у всіх цих тварин відбувається у воді. У воді розпочинається і розвиток їх личинок. Як і риби, земноводні є холоднокровними тваринами. Їх життєдіяльність значною мірою залежить від температури зовнішнього середовища.

Вивчаючи главу про земноводних, ви дізнаєтеся, які органи відповідають за рух цих тварин, як переміщується в амфібій кров по двох колах кровообігу, яку будову має їх нервова система і органи чуття, які способи життя і поведінки для них характерні. Ви також з'ясуєте, яку роль відіграють ці тварини в екосистемах і житті людини.

§ 36. Земноводні — будова і процеси життєдіяльності

Жаба озерна — добре відомий усім представник класу Земноводні. Будова її тіла і систем органів, процеси життєдіяльності мають риси, характерні для всіх земноводних. Як здобуває жаба їжу? Як влаштовано її тіло, як вона рухається? Як способи дихання, характерні для неї, пов'язані з будовою кровоносної системи?

Із спостережень натураліста. Жаб (мал. 36.1) можна зустріти теплої пори року по берегах водойм. Спосіб, у який ця тварина рухається,



Мал. 36.1. Жаба озерна



Мал. 36.2. Схема рухів язика жаби під час полювання

такий виразний, що не випадково прижилися порівняння: «стрибає, мов жабка» або «плаває по-жаб'ячому». Щоб стрибнути, жаба різко розпрямляє довгі задні ноги, і сила, що виникає при такому поштовху, викидає її вперед і вгору. Приземляючись, жаба опирається на короткі передні ноги. Плаває ця тварина, різко відштовхуючись від води задніми ногами, на яких між пальцями розташовані шкірні перетинки.

Якщо ви колись побачите жабу, що причаїлася, знайте — вона на полюванні. Полюють жаби тільки на тих тварин, які рухаються. Якщо потенційна жертва не рухається, жаба не зверне на неї ніякої уваги. Їх раціон містить і комах, і павуків, і червів, і слимаків, і навіть мальків риб. Помітивши жертву, жаба підпускає її на потрібну відстань, а потім влучно викидає з рота широкого липкого язика (мал. 36.2). Мить — і язик знову в роті, але вже з прилиплою до нього комахою. Липким язиком жаба захоплює і більшу здобич, а поміщає її в рот за допомогою передніх кінцівок.

Зовнішня будова жаби. У тілі жаби вирізняють голову, тулуб, дві пари кінцівок. У деяких земноводних (тритонів, саламандр) є ще й хвіст. На голові в жаби (мал. 36.3) розташовані два великі витріщені ока, більш рухливі, ніж у риб. Вони захищені трьома повіками: верхньою, нижньою і прозорою мигальною перетинкою. Коли жаба кліпає, вологі повіки змочують очі речовинами, що їх виділяють **слізні залози**. Попереду очей розташовані ніздрі, які мають клапани. У жаби, на відміну від риб, ніздрі наскрізні і відкриваються в ротову порожнину. Тварина може занурюватися у воду, виставивши на поверхню тільки очі та ніздрі. У такий позі вона дихає атмосферним повітрям і розглядає все навколо, вистежуючи здобич.



Мал. 36.3.

Голова жаби: 1 — ніздря;
2 — повіки; 3 — око;
4 — барабанна перетинка

Позаду очей у жаби добре видно **барабанну перетинку**, яка є частиною органа слуху.

Покриви у всіх земноводних утворені голою тонкою шкірою, вкритою слизом. Слиз, сприяючи шкірному диханню, одночасно запобігає висиханню шкіри. Але волога, що міститься в слизові, на суходолі весь час випаровується, тому втрати води в амфібій через шкіру значно більші, ніж в інших наземних хребетних. Саме тому амфібії тримаються місць, де вологість висока, — там випаровування зі шкіри менше. Земноводні не п'ють води, вони відновлюють її кількість в організмі, вбираючи вологу через водопроникну шкіру. Пострибає жаба по заросеній траві, посидить у сирому містечку — і набереться води.

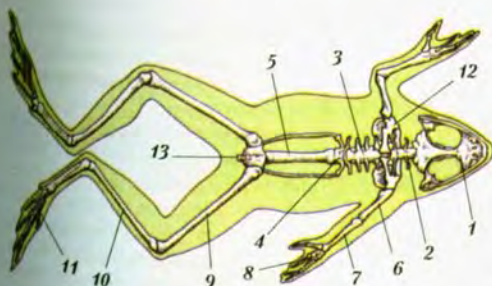
Слиз містить речовини, що захищають амфібій від шкідливих мікроорганізмів, а в деяких їх видів у слизі є ще й отруйні речовини. Вони оберігають амфібій від поїдання іншими тваринами.

Внутрішня будова і процеси життєдіяльності.

Скелет (мал. 36.4) у земноводних складається з декількох відділів: черепа, хребта, скелета кінцівок і **поясів кінцівок**.

Череп в амфібій, на відміну від риб, рухливо з'єднаний з хребтом за допомогою одного шийного хребця, завдяки чому жаба може нахилити голову. Цей єдиний хребець утворює перший — **шийний** — відділ хребта. Далі розташований **тулубний** відділ. У жаби тулуб коротенький, і хребців у цьому відділі всього сім. Ребер у жаби немає. Наступний відділ хребта — **крижовий**, утворений одним хребцем. Останній (четвертий) відділ — **хвостовий**. Кількість хребців у ньому в представників різних рядів амфібій може різнитися. У жаби цей відділ представлений однією довгою кісткою.

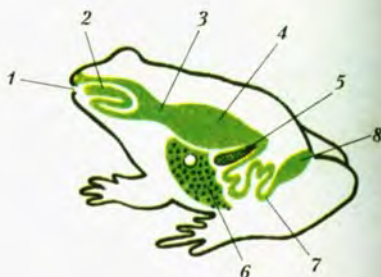
Розглянемо будову скелетів передньої та задньої кінцівок. Передня складається з **плеча, передпліччя, кисті**, а задня — із **стегна, гомілки**,



Мал. 36.4.

Скелет жаби: 1 — череп;
2 — шийний хребець;
3 — тулубні хребці;
4 — крижовий хребець;
5 — хвостова кістка;
6 — плече; 7 — передпліччя;
8 — кисть; 9 — стегно;
10 — гомілка; 11 — стопа;
12 — пояс верхніх кінцівок;
13 — пояс нижніх кінцівок

Мал. 36.5. Травна система жаби: 1 – рот; 2 – язик; 3 – стравохід; 4 – шлунок; 5 – підшлункова залоза; 6 – печінка; 7 – кишечник; 8 – клоака



стопи. Саме таким є загальний план будови і ваших кінцівок, і кінцівок в усіх хребетних тварин.

Скелет кінцівок з'єднаний з хребтом групою кісток, які називають поясами кінцівок. До складу поясу передніх кінцівок входять **грудина**, дві **лопатки**, дві **ключиці**, дві так звані **воронові кістки**. Пояс задніх кінцівок утворений **тазовими** кістками, що зрослися. Він зазнає більших навантажень, ніж пояс передніх кінцівок, тому є міцнішим.

М'язи в земноводних добре розвинені й мають складнішу будову, ніж у риб. У кожному відділі кінцівок є групи м'язів, завдяки яким земноводні плавають, ходять, стрибають, чухаються. Розвинені в жаб м'язи тулуба.

Травна система (мал. 36.5). Ротова порожнина в жаби велика, у ній міститься м'язистий язик, що прикріплений до нижньої щелепи переднім краєм. Дрібні зуби жаба застосовує тільки для утримування їжі. У який спосіб амфібія заковтує велику здобич, наприклад слимака? Ви здивуєтесь, але тут жабі в нагоді стають очі. При ковтанні очі втягуються, натискають на стінку ротової порожнини, і їжа, змочена слиною, прослизав в стравохід.

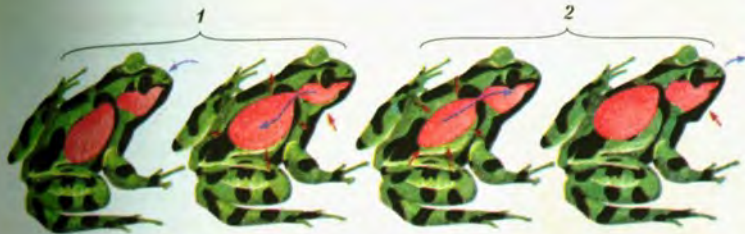
Перетравлюється їжа в шлунку і кишечнику, куди надходять з печінки й підшлункової залози травні соки. Незасвоєні рештки з кишечника виводяться до клоаки, а звідти назовні.

Дихальна система. Легені жаби (мал. 36.6) подібні до мішків, що складаються з тонкостінних комірок. Вони містяться в порожнині тіла і з'єднані з ротовою порожниною через **гортанну щілину**. Як потрапляє в легені повітря?



Мал. 36.6. Легені жаби

Жаба одночасно відкриває клапани ніздрів, закриває гортанну щілину і відтягує донизу дно ротової порожнини. Порожнина збільшується, і в неї через ніздрі спрямовується повітря. Потім ніздрі закриваються, дно ротової порожнини піднімається, і через гортанну щілину, що відкривається, повітря видавлюється в легені. Так відбувається вдих (мал. 36.7). При видиху м'язи тулуба стискають де-



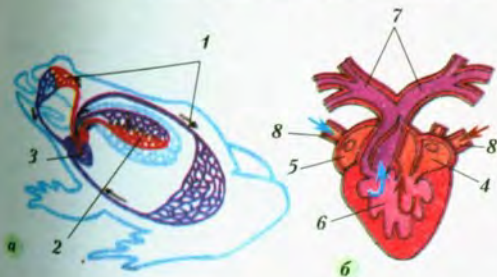
Мал. 36.7. Дихання жаби: 1 — вдих, 2 — видих

гені, виштовхуючи повітря до ротової порожнини. Її дно знову піднімається, гортанна щілина закривається, і через відкриті ніздрі повітря видавлюється назовні.

За рахунок легеневого дихання надходить до 50 % необхідного жабі кисню, решта кисню постачається через шкіру. Нею жаба дихає і в повітрі, і під водою.

Кровоносна система (мал. 36.8). Серце в земноводних трикамерне і складається з двох передсердь і шлуночка. По **великому колу** кровообігу кров із шлуночка по артерії і її розгалуженнях рухається до всіх органів тіла. Частина крові «по дорозі» віддає кисень і насичується вуглекислим газом, стаючи венозною. Друга частина, проходячи через капіляри шкіри, збагачується киснем і стає артеріальною. Обидві частини крові — і венозна, і артеріальна — надходять до вени, що впадає у праве передсердя. По **малому колу** кровообігу кров зі шлуночка по судинах рухається до легенів. З легенів кров, збагачена киснем (артеріальна), по вені потрапляє в ліве передсердя.

У шлуночку потоки крові «перерозподіляються»: до голови доправляється артеріальна кров, до всіх інших органів — різновиди змішаної крові. Так, до легенів і шкіри прямує кров, бідна на кисень, але з великим вмістом вуглекислого газу. А в інші частини тіла надходить кров, у якій більше кисню, ніж вуглекислого газу.



Мал. 36.8. Кровоносна система (а), серце (б):
1 — судини великого кола кровообігу; 2 — судини малого кола кровообігу;
3 — серце; 4 — ліве передсердя; 5 — праве передсердя; 6 — шлуночок;
7 — артерії; 8 — вени



Мал. 36.9. Око жаби
й схема його будови

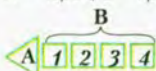
Отже, жаба має два кола кровообігу: мале коло «шлуночок — легені — ліве передсердя» і велике коло «шлуночок — шкіра і всі інші органи — праве передсердя».

Видільна система амфібій складається з двох нирок, двох сечоводів, сечового міхура. Земноводні не здатні регулювати надходження води через шкіру, вони отримують її в «примусовому порядку». Тому їх нирки пристосовані до виділення великої кількості води, отже, сеча у земноводних рідка. Сеча накопичується в сечовому міхурі, надходить до клоаки, а з неї виводиться назовні.

Нервова система і органи чуття. Нервова система земноводних складається з тих самих відділів, що й у риб.

Амфібії пристосовані до життя у прозорому повітряному середовищі суходолу, тому мають очі більш складної будови (**мал. 36.9**), ніж риби. Складніша будова й органів слуху амфібій. Звукові коливання середовища примушують коливатися тонку барабанну перетинку. У порожнині під нею (середньому вусі) ці коливання підсилюються і по слуховій кістці передаються до внутрішнього вуха. Є в амфібій і орган нюху (ніздрі), і орган смаку (язик), і орган дотику (шкіра).

1. В описі спостережень за життям жаби виокреміть нові для вас факти.
2. Знайдіть у тексті уточнення, що допомагають зрозуміти зміст **мал. 36.3**.
3. За **мал. 36.4** і текстом визначте на схемі відділи хребта.
А — череп; В — хребет: 1 — ...; 2 — ...; 3 — ...; 4 — ...



Порівняйте будову власних кінцівок і кінцівок жаби (**мал. 36.4**) і з'ясуйте, де у вас і в жаби розташовані одні й ті самі їх відділи.

За текстом визначте, до яких із поясів кінцівок належать перелічені нижче кістки: грудина (а), тазові кістки (б), дві лопатки (в), дві ключиці (г), воронні кістки (д).

Пояс передніх кінцівок: Пояс задніх кінцівок:

4. Розподіліть роботу і з'ясуйте за текстом:
 - а) як відбувається в жаби вдих і видих;
Дихання. Вдих: ніздрі відкриті — ... — ...
Видих: легені стискуються м'язами — ...
 - б) як рухається кров у кровоносній системі.
Кровообіг. Велике коло: шлуночок — ...
Мале коло: шлуночок — ...
- Перевірте, чи впорався ваш товариш із цією роботою.



1. Чому земноводних іще називають амфібіями?
2. Чому жаб відносять до класу Земноводні?
3. Які особливості будови жаби пов'язані з її життям у воді? на суходолі?
4. У чому відмінність між будовою скелета земноводних і риб?
5. Розкажіть про відмінності в дихальній системі жаби і окуня.
6. Яку будову має орган слуху жаби?
7. Чому температура тіла амфібій літнього дня зазвичай на кілька градусів менша за температуру повітря?
8. Поясніть, чи може існувати у тварини система кровообігу, яка складається з двох кіл і двокамерного серця?

§ 37. Розмноження й розвиток земноводних. Сезонні явища в житті земноводних

Хоч би де жили земноводні, усе одно розмножуються вони у воді. Певну уяву про розмноження і розвиток жаби ви отримали, вивчаючи § 6. Розглянемо ці процеси детальніше, а також з'ясуємо, як поведуться амфібії у шлюбний період, як їх життєдіяльність пов'язана із сезонною зміною природних умов.

Розмноження і шлюбна поведінка. Яйцеклітини формуються в парних яєчниках самок. Проходячи по яйцепроводах, яйцеклітини покриваються слизуватими оболонками, під якими міститься шар поживних речовин (жовток). Із яйцепроводів яйцеклітини (ікринки, яйця) надходять до клоаки. У самок жаб вони з клоаки виводяться назовні, у тритонів — залишаються в клоаці. Сперматозоїди утворюються в сім'яниках самців і виводяться назовні по спеціальних каналах також через клоаку.



Мал. 37.1. Резонатори самця ропухи

Весною у самців жаб, що прокинулися після зимівлі, є важливе життєве завдання — знайти мілку водойму, що добре прогрівається сонцем, і гучним кваканням закликати до неї самок. У кутках ротового отвору самців у цей час розвиваються спеціальні пристосування — **резонатори (мал. 37.1)**. Роздуті резонатори підсилюють гучність квакання, щоб якомога більше самок почули закличні звуки і прибули до місця розмноження. У самців деяких земноводних у шлюбний період змінюється забарвлення. Так, самець поширеної в Україні гостромордої жаби стає світло-



Мал. 37.2. Самець гостромордої жаби в період розмноження



Мал. 37.3. ІкрOMETання в жаб



Мал. 37.4. Самець тритона звичайного в шлюбному вбранні

блакитним (**мал. 37.2**), демонструючи непоказним бурим подругам свої шлюбні наміри. У цю пору у водоймах збираються величезні скупчення жаб.

ІкрOMETання починається за сигналом самця: підстрибуючи до самки, він міцно стискає її передніми кінцівками (**мал. 37.3**). Без цього сигналу самка ікру не викидає. Утримуючи самку в обіймах, самець поливає сім'яною рідиною відкладену нею ікру.

Тритони (**мал. 37.4**) не співають шлюбних пісень, самець намагається привернути увагу самки, демонструючи красивий гребінець на спині й виконуючи виразні шлюбні танці. Він відкладає на водорості капсулу зі сперматозоїдами, подібну до маленького прозорого пакетика. Самка поміщає її у свою клоаку. Там відбувається внутрішнє запліднення, і самка по одній викидає запліднені ікринки.

Розвиток земноводних. Більшість амфібій байдужі до долі свого потомства, але є серед них і турботливі батьки. Жаба-повитуха, мешканка Західної Європи, викидає ікру, що з'єднана у вигляді шнура. Після запліднення самець намотує цей шнур на себе і носить його на суходолі, поки не настане час виходу із яєць личинок. Тоді він переходить у воду, де й вилуплюються личинки.

Ікра амфібій звичайно розташовується в поверхневому, добре прогрітому шарі води. Одні види земноводних прикріплюють її до водних рослин, в інших ікра вільно плаває.

Розвиток зародка жаби в ікринці триває приблизно півтора тижня. Личинки, що проклюнулися, якийсь час плавають, прикріплені до драглистих оболонок ікринки. Крихітна личинка — пуголовок — на перших етапах свого розвитку нагадує маленьку рибку (**мал. 37.5**). З обох боків його голови стирчать пучки зовнішніх зябер, якими спочатку дихає тварина. У пуголовка двокамерне серце, одне коло кровообігу, у нього є бічна лінія, хорда.

Чим і як живиться пуголовок? Спочатку безротий пуголовок використовує запаси жовтка ікринки. Самостійно він починає живитися, коли в нього прорізається рот, що має рогові щелепи. Першою їжею

пуголовка є рештки оболонки ікринок, потім він живиться одноклітинними водоростями, які відкрібає щелепами з водних рослин та каміння. З переходом до активного живлення в пуголовка змінюється і зовнішність, і внутрішня будова. Подовжується хвіст, на основі зябрових щілин формуються внутрішні зябра. Поверхня газообміну внутрішніх зябер більша, ніж у зовнішніх. Зовнішні зябра захищені зябровими кришками, що виникли зі складок навколо рота. Зовнішні зябра стають непотрібними і зникають.

Тепер пуголовки краще забезпечені киснем, його активність зростає, і разом із цим починається перебудова його опорно-рухової системи. Навколо хорди формується хребет, відростають кінцівки. У той самий час прориваються піздрі, утворюються легені, обплутані капілярами. Серце стає трикамерним, виникає друге коло кровообігу. Ще досить довго пуголовки перебуватиме у воді, але системи дихання і кровообігу, що дадуть йому змогу жити в наземно-повітряному середовищі, вже майже сформовані!

Наприкінці другого місяця життя пуголовка настає час підготовки до виходу на суходіл. Тварина перестає живитися, і в неї перебудовується травна система і ротовий апарат, які готуються до зміни раціону. Згадайте, що, на відміну від вегетаріанця-пуголовка, доросла жаба живиться тваринною їжею. Зникають зябра, бічна лінія; закінчується формування нервової системи, органів чуття. Нарешті «розсмоктується» й хвіст. Жабенятко, що вибирається на берег водойми, нічим не нагадує пуголовка, яким воно було пару тижнів тому! Проте, щоб стати дорослою жабою і почати розмножуватися, молодій



Мал. 37.5. Метаморфоз жаби

Мал. 37.6. Личинка
тритона



жабці знадобиться ще три роки. Живуть ці тварини 5–7 років, ростуть протягом усього життя, але з віком швидкість їх росту зменшується.

Личинка тритона (мал. 37.6), що виходить із яйця, за зовнішнім виглядом нагадує дорослу особину: у неї є хвіст, зачатки передніх кінцівок. Але вона має зябра, один круг кровообігу, двокамерне серце. Під час метаморфозу в личинки хвіст не зникає, залишається на деякий час у дорослих особин і бічна лінія. Вона втрачається, коли тритони виходять жити на суходіл.

Сезонні явища в житті земноводних. У помірних широтах зміна пір року обумовлює певну послідовність явищ у життєвому циклі земноводних. Ніхто й ніколи, опинившись на березі ставка або річки взимку, не бачив там жаб. Досить тільки температурі навколишнього середовища знизитися до 8–12 °С, як активність холоднокровних земноводних починає знижуватися. Вони шукають місця, де можуть перезимувати, і перебираються туди.

Улюблені місця зимівель у кожного виду свої. Так, озерна жаба зимує у воді. Кілька десятків особин скупчуються, і всі разом ховаються там, де водойма не промерзає: під камінням, під корчами, у мулі. Небезпека захлинутися водою їм не загрожує — у цей період жаби не дихають легенями. Гостроморда жаба, тритони, саламандри проводять зиму на суходолі. Ці тварини знаходять собі зволожені схованки під опалим листям, під поваленими деревами, у підвалах і льохах.

Амфібії переживають зиму у стані **заціпеніння**. Вони не рухаються, не живляться, кількість серцевих скорочень суттєво зменшується. Перебуваючи в такому стані, земноводні потребують у багато разів менше кисню — стільки, скільки достатньо, щоб ледь-ледь підтримувати життєдіяльність клітин.

Переживши зиму, навесні земноводні відігріваються, покидають зимові притулки і вирушають до місць розмноження. У цей час вони цілодобово залишаються активними. Улітку періоди активності, коли земноводні посилено живляться, чергуються з періодами спокою. За літо вони накопичують у внутрішніх органах запаси поживних речовин, які дають їм можливість пережити зиму і весною сформувати статеві продукти.



1. Доповніть план опису розмноження і шлюбної поведінки амфібій.
 - А. Як функціонує статева система амфібій?
 - Б. Комунікації, що передують спарюванню.
2. Сформулюйте 4–5 запитань, на які можна знайти відповіді в тексті про розвиток жаби. Наприклад:
 - 1). Чи властива амфібіям турбота про потомство?
 - 2). Якими є особливості будови личинки, що тільки-но вилупилася?
 - 3). Як пристосування до життя у воді формуються в пуголовка?
 - 4). У якій послідовності відбувається метаморфоз дихальної, кровоносної системи?
 - 5). Як зміни будови характерні для пуголовка перед виходом на суходіл?Порівняйте «свої» запитання з тими, що сформулював ваш товариш. Перевірте, чи зможете ви відповісти на них.



1. У чому полягає подібність розмноження жаб і риб?
2. Який біологічний сенс має безперервне квакання самців жаб у період розмноження?
3. Чому пуголок дихає зябрами, а не легенями?
4. Чому земноводних можна побачити тільки в теплу пору року?
5. Чому земноводні розмножуються навесні?
7. Чому в пуголовка на початку розвитку є тільки одне коло кровообігу?
8. Чи спостерігаються сезонні явища в життєвому циклі земноводних, які живуть у тропіках? Відповідь аргументуйте.

§ 38. Різноманітність земноводних, їх роль в екосистемах

Клас Земноводні об'єднує три ряди, представники яких відрізняються одне від одного тим, є в них ноги або хвіст чи немає: ряд Хвостаті, ряд Безхвості і ряд Безногі. Pozнайомимося з деякими представниками цих рядів, з'ясуємо, де вони мешкають, які особливості способу життя для них характерні.

Ряд Хвостаті амфібій (мал. 38.1). У його представників, на відміну від інших амфібій, є хвіст. Довжина ж передніх і задніх кінцівок у них майже однакова. За допомогою хвоста ці амфібії плавають у воді.

Красиве, яскраво забарвлене земноводне (чорне з жовтими плямами) — це плямиста саламандра, що мешкає в нашій країні в Карпатах. Побачивши її, не намагайтеся зловити: залози, які розташовані в шкірі саламандри, виділяють отруйну речовину, що захищає амфібію від ворогів. Саламандра є нічною твариною, удень переховується в моховитій підстилці лісу, під каменями, а полює вночі. Запліднення в більшості



Мал. 38.1. Хвостаті амфібії: саламандра плямиста (а), тритон альпійський (б)

саламандр, як і в тритонів, внутрішнє. Самки народжують личинок, які майже повністю сформувалися. Часто більші личинки, перебуваючи ще в череві матері, поїдають своїх дрібніших співбратів. Не гидує поживанням родичів і маленькі саламандри, що перший час мешкають у водоймі. Дорослі саламандри живуть на суходолі.

Плямиста саламандра — невелика тварина, довжина її тіла не перевищує 30 см. Та серед саламандр є і «велетень». Це гігантська саламандра, довжина якої сягає 1,5 м. Її батьківщина — Китай і Японія.

Живуть в Україні і тритони, зокрема гребінчастий і звичайний. У шлюбний період звичайний тритон набуває яскравого забарвлення: гребінь на його плямистому тілі виблискує червоно-блакитним перламутром. Коли період розмноження закінчується, самці тритонів знову стають непримітними, втрачаючи свої привабливі шлюбні барви. Вони покидають водойми і ведуть наземний, характерний для нічних мисливців спосіб життя. Зимують тритони на суходолі, у купах опалого листя, залізаючи в дупла дерев, під пні.

У Карпатах мешкають карпатський та альпійський тритони, у Криму — тритон Кареліна.

Ряд Безхвості амфібії (мал. 38.2) за чисельністю видів є найбільшим серед усіх рядів хребетних тварин. Безхвості, на відміну від інших земноводних, не тільки ходять і повзають, але й стрибають. Безхвостих у декілька разів більше, ніж усіх інших видів земноводних. Вони розселилися на всіх континентах, окрім Антарктиди. В Україні мешкає 13 видів безхвостих. Серед них — жаби, ропухи, кумки, квакша.

Краще за інших пристосовані до життя на суходолі ропухи. Шкіра в них більш груба і вкрита горбиками, що у хвилину небезпеки виділяють слиз. Людині цей слиз ніякої шкоди не завдасть, отруйним він є для дрібних тварин. Пересуваються ропухи невеличкими кроками або короткими невисокими стрибками. Плавці вони невправні, тому до води спускаються лише для ікрометання. У березні-квітні самець ропухи сірої заспівує свою «мелодійну» шлюбну пісню і виконує її і вдень, і вночі. Ікру самка відкладає в обіймах самця, намотуючи її на рослини у вигляді слизистих шнурів.



Мал. 38.2. Безхвості амфібії: жаба трав'яна (а), ропуха сіра (б), квакша звичайна (в), кумка звичайна (г)

У посушливе літо ропухи можуть вижити без води. Вони витримують втрату вологи, що становить приблизно половину їх маси. Утім, це їм аж ніяк не шкодить. В умовах засухи на тілі жаби утворюється вологонепроникна кірка, і це захищає її від повного висихання. Живляться жаби черв'яками, слимаками, жуками, гусеницями, мухами, комарами, дуже люблять сонечок. За здобиччю вони виповзають із укриттів після заходу сонця і, полюючи, блискавично вистрілюють у жертву язиком. Довжина язика жаби така, що вона легко вражає ціль за кілька сантиметрів від рота.

Квакші — гарненькі створіння з гучним голосом. Вони зазвичай живуть на деревах, але знайти там квакшу, навіть якщо вона виспіває, не просто. Ці амфібії мають маскуюче забарвлення, і це робить їх непримітними в кроні дерев. Квакша полює вночі, розмножуватися спускається у воду, а інколи ходить до водойм купатися. На кінчиках пальців у квакші розташовані липкі диски — присоски. За їх допомогою вона може рухатися по найгладкіших вертикальних поверхнях і по листю. Їсть вона дуже кумедно, запихаючи їжу до рота передніми кінцівками — тонкими пальчиками. Квакші зимують на суходолі.

Вдивляючись у темну воду озера або придорожньої канави, можна побачити маленьку жаб'ячу голівку, що висовується з ряски. Це крихітна (до 6 см) кумка, чий «спів» нагадує звук скляного дзвоника. Кумка віддає перевагу забрудненим водоймам, улітку майже весь час проводить у воді, а на зиму виходить на суходіл, ховаючись у ляхах і нірках



Мал. 38.3. Черв'яга — представник ряду Безногі амфібії

гризунів. Живиться кумка водними комахами, згущуючи величезну кількість личинок комарів. Вона не викидає язик, як інші безхвості амфібії, а хапає їжу щелепами. Слиз, що виділяється залозами шкіри цих жаб, спричиняє сильне подразнення, тому брати в руки їх не слід.

Ряд Безногі амфібії (мал. 38.3). Його представники — черв'яги — зовнішністю нагадують великих черв'яків довжиною 30–120 см. Деякі види черв'яг проживають у воді, але більшість живе в ґрунті тропічних лісів. Ці амфібії проривають у ньому ходи в пошуках черв'яків і комах. Кінцівки і хвоста в них немає. Пересуваються безногі, раз по раз вигинаючи довге тіло. Зір у них дуже слабкий, а органи нюху і дотику розвинені добре.

Більшість черв'яг відкладає яйця у вологий ґрунт. Дбайливі матусі охороняють кладки яєць і личинок, обвиваючись навколо них і зволожуючи кладку виді-

леннями шкірних залоз. Із яєць вилуплюються добре розвинені личинки, які невдовзі перетворюються на дорослу тварину.

Роль земноводних в екосистемах. Земноводні є хижаками. Отже, в екосистемах вони регулюють чисельність безхребетних тварин (комах, павуків, дрібних молюсків). Самі земноводні найчастіше стають здобиччю птахів — лелек, чапель, сов, а також норок, видр, борсуків, тхорів. Зменшення кількості земноводних призводить до розповсюдження шкідливих комах.

Амфібії — дуже незахищений тип хребетних тварин. Учені вважають, що їх чисельність за останні тридцять років катастрофічно знижується. Вони гинуть при осушенні боліт, забрудненні водою. Часто причиною їх загибелі стають різкі зміни природних умов, як, наприклад, непомірний засуха. Дуже потерпають від отрутохімікатів жаби і ропухи, що живуть у садках і городах. Безліч земноводних знаходить смерть на дорогах під колесами автомобілів, намагаючись дістатися до іншої мисливської ділянки, аби щось уполювати. Дурні легенди, що склали невіглахи про земноводних (нібито від ропах з'являються бородавки, а жаби випивають коров'яче молоко, що його залишили в глечиках), стали причиною негативного ставлення до цих тварин. Насправді ж земноводні сьогодні потребують додаткової уваги й охорони.

1. На мал. 38.1–38.3 виберіть чотири амфібії, які зацікавили вас найбільше, а в тексті знайдіть опис їх характерних ознак. З'ясуйте, які амфібії і чому найбільш зацікавили вашого товариша.
2. У додатковій літературі й Інтернеті знайдіть опис ще 2–3 амфібій, підготуйте про них коротеньке повідомлення. Виберіть у класі три з них, які можна буде запропонувати журналу «Колосок», відішліть їх до редакції.



1. Які особливості будови земноводних відбиті в назвах їх рядів?
2. У чому полягають відмінності між способом життя безногих і безхвостих?
3. Які види хвостатих земноводних живуть в Україні?
4. Чим різняться будова хребта хвостатої і безхвостої амфібії?
5. Як переміщуються хвостаті земноводні?
6. Доведіть, що забобони щодо шкідливості жаб і ropух є безпідставними.
7. Чому амфібії є дуже вразливими до змін середовища?

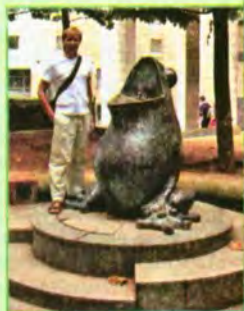
ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Жаб'ячі лапки — одна з найвідоміших страв французької кухні. Але смажені в сухарях жаб'ячі лапки їдять не тільки у Франції.

Наприклад, у Закарпатській області України є села, де місцеві жителі полюють на жаб. Цей промисел відомий тут з тих пір, як солдати Наполеона під час відступу пригостили цією дивовижною стравою місцевих селян. За свої гастрономічні пристрасті мешканці села дістали в окрузі прізвисько «жабляри». Сезон полювання на земноводних триває до перших весняних гроз. Знавці говорять, що після цього жаб'яче м'ясо стає дуже жорстким. Їдять жаб і в Китаї, і в інших країнах Азії. А от в Індії вилов жаб заборонили, оскільки зменшення їх кількості призвело до збитків у сільському господарстві країни, що потерпає від комах-шкідників.

Жаби відіграли величезну роль у розвитку науки. Важко навіть назвати всі відкриття, якими людство зобов'язано дослідам і спостереженням над жабами. Біологи удосконалювали на жабах методи фізіологічного експерименту, а фізики саме на них почали вивчати електричні явища в живих організмах.

На знак пошани за неоцінені заслуги цього малопомітного створіння в наукових дослідженнях у Парижі біля інституту Пастера споруджено пам'ятник жабі (мал. 1). Кошти на цей пам'ятник зібрали студенти-медики.



Мал. 1. Пам'ятник жабі в Парижі

Одне з найрідкісніших і найцікавіших земноводних нашої країни — тритон карпатський (мал. 2). Він мешкає лише в Карпатах на вологих затінених схилах гір і сирих полонинах. На відміну від інших видів тритонів, у карпатського немає спинного гребеня, довжина його тіла становить близько 8 см. На період розмноження ці тритони оселяються в чистій воді у водних затонах по берегах гірських річок, у великих



Мал. 2. Тритон
карпатський

калюжах талої води на схилах гір. На суходолі карпатські тритони вдень ховаються в лісовій траві, моховому покриві.

Живляться вони личинками комах, інколи їдять й інших безхребетних. Зимують ці амфібії в кублах: серед каміння, пересипаного землею, знаходили до 250 тритонів, що зібралися в одному місці. У високогір'ї личинки тритонів не встигають закінчити розвиток за короткий теплий сезон і зимують у водоймах, де проходять

решту стадій розвитку наступного літа.

Цей вид, як і ще декілька видів земноводних, занесений до Червоної книги України. Тому в жодному разі не можна ловити їх і навіть заради забави брати в руки.

■ До Червоної книги України занесено такі види земноводних:

- саламандра плямиста;
- тритон гірський, тритон альпійський;
- тритон карпатський;
- ропуха очеретяна;
- жаба прудка.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ Дбайливі батьки

Більшість амфібій, що живуть у помірних широтах і на півночі, не турбуються про молоде покоління. Вони відкладають велику кількість ікринок, аби хоча б частина нащадків вижила і продовжила їх рід. Багато ікри і пуголовків гине внаслідок висихання водойми, ще частину з'їдають риби, водоплавні птахи. В очеретяної ропухи з декількох сотень відкладених ікринок розвивається всього 10–12 юних ропух. Але перш ніж молодь стане дорослою, на неї чекає безліч небезпек.

Значно більше видів амфібій, яким властива турбота про потомство, живе в тропічних широтах. У них памолодь перебуває в більшій безпеці, ніж безпритульні зародки північних амфібій. Безхвоста амфібія суринамська піпа виношує запліднену ікру на власній спині (мал. 3). Під час розмноження клоака в самки випинається, утворюючи довгий яйцеклад, який самець загортає їй на спину. Він удавлює ікринки в сильно набряклу спину самки так, що кожна опиняється у власній комірі. Усі стадії роз-



Мал. 3. Ікра на спині
суринамської піпи

вентку — від зиготи до маленької амфібії — відбуваються на спині самки. Це триває до 12 тижнів, і весь цей час самка носить на собі дорогий цінний вантаж.

Японська велетенська саламандра — одна з найбільших амфібій у світі, її довжина сягає 145–160 см. Самка під час розмноження вирушає на пошуки підводної нірки нареченого, де і відкладає кілька сотень ікринок. Після закінчення ікрометання самець виставляє самку з нірки і сам піклується про запліднену ікру. Протягом 2–2,5 місяців він охороняє ікру, обмахує хвостом, створюючи над нею рух води, щоб забезпечити її киснем.

Самки деревних саламандр викидають ікру в сирих дуплах дерев. Батьки піклуються про неї, захищаючи від ворогів. Ці малесенькі, довжиною до 10 см, амфібії сміливо накидаються і кусають будь-кого, хто заміряється на кладку — і жуків, і птиць, і людину.

- Дайте свою назву цьому тексту, обговоріть, хто — ви чи ваш товариш — придумав більш виразну назву.

■ Чи все в казках казкове?

Шкіра — єдиний покрив амфібій. Земноводні зариваються в ґрунт, ховаються в дупла, під каміння, і їх тоненька і ніжна шкіра зношується, як зношується ваш одяг. Тому амфібії час від часу міняють її. Так, жаби роблять це не менше чотирьох разів на рік. Знайома вам кумка «переводяється» у воді. Звільнюватися від зношеної шкіри кумка починає з повік, а для цього вона по черзі протирає очі, мовби в них потрапила порошок. Потім жаба звивається, чухаючи лапками боки. Мить — і навколо кумки з'являється хмарка. Це вже плаває у воді її стара шкіра. Кумка зриває передніми лапками тоненьке «платтячко», яке ще прикріплено до задніх лапок, і воно миттєво зникає в роті жаби.

- Події якої казки вам нагадує наведений факт із життя жаби?

ПІДСУМКИ

- Земноводні є найменш численним класом хребетних тварин. Пристосувавшись до життя у водному і наземно-повітряному середовищі, вони мешкають на суходолі і в прісних водоймах. Клас амфібій об'єднує три ряди тварин: ряд Хвостаті, ряд Безхвості, ряд Безногі.

Таблиця 8.1. Загальна характеристика земноводних

Клас Земноводні	
Будова тіла	Голова, тулуб, у більшості — парні кінцівки (ноги), у деяких хвіст
Покриви	Тонка зволожена шкіра; шкірні залози, що виділяють слиз

Опорно-рухова система	Скелет: череп, хребет (4 відділи), скелети кінцівок і поясів кінцівок; ребер немає
	Більшість м'язів зібрані в пучки; є м'язи-згиначі, м'язи-розгиначі
Травна система	Об'ємна ротова порожнина, довгий липкий язик, стравохід, шлунок, кишечник, клоака, травні залози (слинні, печінка, підшлункова залоза)
Дихальна система	Легені, шкіра; у личинок — зябра
Кровоносна система	Замкнена, трикамерне серце, два кола кровообігу, артеріальна і венозна кров частково змішуються
Видільна система	Дві нирки, два сечоводи, сечовий міхур, клоака
Нервова система	Головний мозок, спинний мозок, нерви
Органи чуття	Очі з трьома повіками, середнє та внутрішнє вухо, орган рівноваги, органи нюху (ніздрі), смаку (язик), дотику (шкіра)
Розмноження	Статеве, запліднення в більшості зовнішнє, відбувається у воді
Розвиток	Непрямий, личинка живе у воді

- Амфібії — хижаки, що регулюють чисельність комах й інших безхребетних. Ними живляться птахи і ссавці. Земноводні є вразливими тваринами, що дуже потерпають від негативних змін навколишнього середовища. Вони потребують охорони і захисту.

- У додатковій літературі або Інтернеті знайдіть повідомлення про те, як турбуються земноводні про потомство. Виберіть три таких повідомлення, підготуйте власну розповідь (не більше 2500 зн.) про дбайливих амфібій. Запропонуйте товаришу прочитати її. Обговоріть, як із ваших двох розповідей зробити одну цікаву. Знайдіть зображення земноводних, про яких ви розповідаєте, проілюструйте текст. Зробіть комп'ютерну презентацію свого повідомлення.
- Часто жаби, ропухи й інші земноводні стають жертвами безглузлого знищення. Продумайте, як може виглядати плакат на захист цих тварин. Разом із товаришем зробіть його, проведіть у класі конкурс плакатів.

ГЛАВА 9

Клас Плазуни (Рептилії)

Земноводна тварина тритон і плазун геко́н зовні дуже схожі (мал. 39.1). Подібність цих хребетних тварин не тільки зовнішня: обидві вони є холодно-кровними, обидва мають легені і майже однакові травну, видільну, статеву і нервову системи.

Проте досить тільки доторкнутися до живого тритона і гекона, як ви одразу зрозумієте, чому їх відносять до різних класів. У тритона шкіра волога, вкрита слизом, а це типова ознака земноводних, яким властиве не тільки легеневе, але й шкірне дихання. У гекона шкіра суха, покрита роговими лусками. Зрозуміло, що в гекона шкірного дихання немає. Лускова шкіра в гекона, який дихає легенями, — ознака того, що ця тварина пристосована до життя на суходолі. Така шкіра оберігає тіло гекона від висихання. Луски захищають його від подряпин і поранень, які можна отримати, пересуваючись по землі на коротеньких ніжках — майже плазуючи. Завдяки способу пересування, властивого його представникам, дістав назву і клас Плазуни. Від слова «reptare», що в перекладі з латини означає «плазувати», походить і друга назва цього класу — Рептилії.

На відміну від тритона, який викидає ікру у воду, геко́н відкладає яйця на суходолі. Вони покриті щільними яєчними оболонками, під якими розташовані ще й зародкові оболонки, що захищають зародок від висихання і забезпечують його живлення та газообмін. Така будова яєць також є важливим пристосуванням гекона до життя на суходолі.

Усі ці ознаки характерні для представників класу Плазуни (ящірок, черепах, змій, крокодилів). Який спосіб життя ведуть ці тварини? Яку будову мають системи їх органів? Як вони розмножуються і розвиваються? Які ряди належать до класу Плазуни? Якою є їх роль в екосистемах і значення в житті людини?



Мал. 39.1. Земноводна тварина тритон (а), представник класу Плазуни геко́н (б)

§ 39. Плазуни – будова і процеси життєдіяльності

В Україні мешкає ящірка прудка (**мал. 39.2**) – найпоширеніший вид плазунів. Вивчаючи її, ви отримаєте уявлення про зовнішню і внутрішню будову рептилій, про те, як відбуваються в них процеси життєдіяльності.

Із щоденника натураліста. Гуляючи сонячної днини узліссям або степом, можна помітити невелику, до 20 см завдовжки, брунату або зелену ящірку, що гріється на камені. Це і є прудка ящірка. Побачити її непросто, забарвлення шкіри робить ящірку непомітною серед каміння і трави.



Мал. 39.2. Ящірка прудка

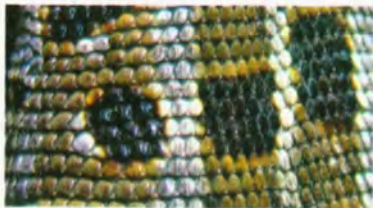
Ті, хто намагався спіймати ящірку, вхопивши її за хвіст, знають: його частина може залишитися в руках. Поки ви здивовано спостерігатимете, як хвіст звивається у ваших долонях, безхвоста ящірка, рятуючись, утече. Ящірка не боїться втратити хвіст, з часом у неї виросте новий: цій тварині властива регенерація.

Зовнішня будова і рух. Тіло ящірки складається з трьох відділів: голови, тулуба і хвоста. Між головою і тулубом розташована довга гнучка шия, яка дає можливість тварині рухати головою, не змінюючи положення тулуба.

Ящірка – сухопутна тварина, то навіщо їй потрібен хвіст? Плазуни використовують його під час бігу і на поворотах, аби зберегти рівновагу. Хвіст є зручним пристосуванням для того, щоб чіплятися за гілля, а деяким рептиліям він допомагає плавати.

Кінцівки ящірки розділені на відділи так само, як і в усіх чотириногих хребетних. На кожній нозі в неї по п'ять пальців, що закінчуються гострими кігтиками. Ними ящірка користується, як скелетаз, пересуваючись вертикально. Передні ноги в неї трохи коротші за задні.

Як пересувається ящірка? Кінцівки в ящірки розташовані по боках тулуба і розставлені в боки. Стояти в такій позі важко, тому ящірка зазвичай лежить на черевці. Бадьора ящірка бігає дуже швидко, звиваючи тіло і підвівши черево. Втоmlена тварина мляво пересуває ноги і волочить черево по землі – плазує. Деякі ящірки можуть, вит-



Мал. 39.3 Луски на шкірі ящірки



Мал. 39.4. Ящірка під час линня

прямившись, дуже швидко бігати на задніх ногах, використовуючи хвіст як противагу.

Покриви. У шкірі плазунів майже немає залоз, вона суха, зроговіла і захищає тіло рептилій від втрати вологи. Луски (**мал. 39.3**) можуть мати різне забарвлення — в одних плазунів воно захисне, в інших — таке, що відлякує. А ще за особливостями забарвлення особини розпізнають свій вид. Деякі плазуни здатні змінювати забарвлення: наприклад, хамелеони можуть налаштовуватися на колір навколишнього середовища.

Щільний роговий покрив заважає росту плазунів, тому час від часу вони линяють. У цей час зроговіла шкіра відшаровується і відпадає шматками (**мал. 39.4**). Прудка ящірка за літо линяє до п'яти разів.

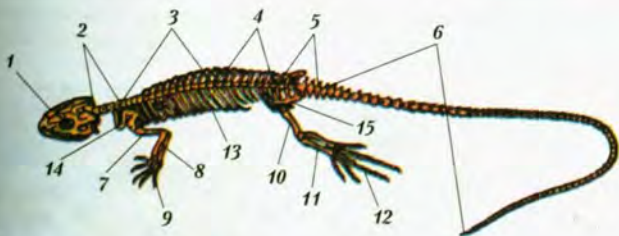
Внутрішня будова і процеси життєдіяльності.

Скелет ящірки (**мал. 39.5**) складається з тих саме відділів, що і в земноводних. Але хребет плазунів має п'ять відділів: шийний, грудний, **поперековий**, крижовий і хвостовий. Перший хребець шийного відділу поєднується з черепом таким чином, що ящірка легко може повертати голову.

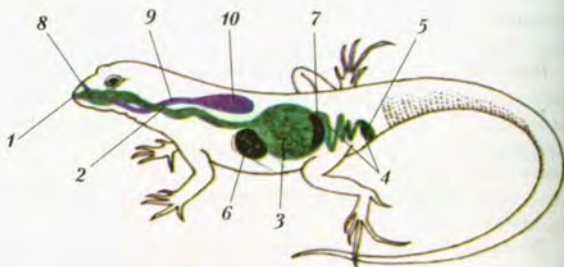
Грудний відділ хребта разом із ребрами, які поєднані з грудними хребцями і грудною кісткою, утворює **грудну клітку**. Такий кістковий каркас захищає органи, розміщені в передній частині порожнини тіла (легені, серце). Хвостові хребці в ящірок легко переламуються, внаслідок чого й відпадає хвіст.

М'язи в плазунів добре розвинені й мають таку саме будову, як і в земноводних. Але в плазунів є міжреберні м'язи, яких у амфібій немає. Завдяки їх роботі відбуваються вдихи і видихи.

Травна система (**мал. 39.6**) в рептилій і амфібій майже не відрізняється за будовою. Проте в перетравленні їжі в ящірки беруть участь не тільки речовини травних залоз, а й корисні бактерії-симбіонти. Вони мешкають у невеличкому відростку кишечника — сліпій кишці.



Мал. 39.5. Скелет ящірки: 1 — череп; 2 — шийний відділ; 3 — грудний відділ; 4 — поперековий відділ; 5 — крижовий відділ; 6 — хвостовий відділ; 7 — плече; 8 — передпліччя; 9 — кисть; 10 — стегно; 11 — гомілка; 12 — стопа; 13 — ребра; 14 — пояс передніх кінцівок; 15 — пояс задніх кінцівок



Мал. 39.6. Травна і дихальна системи ящірки: 1 — рот; 2 — стравохід; 3 — шлунок; 4 — кишечник; 5 — клоака; 6 — печінка; 7 — підшлункова залоза; 8 — ніздрі; 9 — трахея; 10 — легеня

Плазуни — холоднокровні тварини, тому швидкість перетравлення їжі за різної температури навколишнього середовища є різною. Коли рептилії холодно, вона ціпеніє, їсть мало і перетравлює їжу неквапно. У теплу пору року в плазунів пробуджується апетит, і їжа швидко перетравлюється.

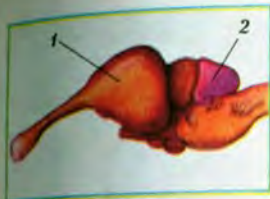
Більшість плазунів є м'ясоїдами, але вони не здатні пережовувати їжу. Усі зуби в них однакові, за їх допомогою тварини можуть тільки утримувати їжу, розривати її на великі шматки і злегка м'яти. Тому ковтають вони лише те, що проходить у глотку. Її «пропускна спроможність» у деяких рептилій вражає. Так, змії заковтують тварин, які товстіші за них у 2–3 рази (мал. 39.7).

Дихальна система (мал. 39.6) плазунів складається з легенів і дихальних шляхів. Легені утворені великою кількістю комірок, тому поверхня газообміну в них велика. Проходячи по дихальних шляхах — носових отворах, гортані, трахеї, бронхах, — повітря потрапляє в легені.

Щоб зробити вдих, тварина скорочує міжреберні м'язи, грудна клітка піднімається, ребра розгугаються на два боки. Внаслідок розширення грудної клітки атмосферне повітря надходить у дихальні шляхи і по-



Мал. 39.7.
Щитомордник
заковтує щура



Мал. 39.8. Головний мозок ящірки: 1 — велика півкуля; 2 — мозочок

трапляє в легені, заповнюючи їх. Під час розслаблення м'язів грудна клітка звужується, відбувається видих — повітря виштовхується з легенів. Так плазуни здійснюють дихальні рухи, ритмічно наповнюючи і звільняючи легені. В умовах суходолу легеневе дихання рептилій є набагато ефективнішим, ніж у земноводних.

Кровоносна система. Як і земноводні, плазуни мають два кола кровообігу і трикамерне серце. Але, на відміну від амфібій, у шлуночку серця плазунів міститься перегородка, яка роз-

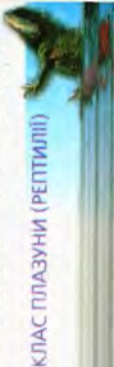
діляє його на дві частини. В одну з них надходить венозна кров, а в іншу — артеріальна. Хоча перегородка в шлуночку і неповна, вона певною мірою запобігає змішуванню крові. Серед рептилій є тварини і з чотирикамерним серцем, наприклад, крокодили.

Система виділення складається з нирок, сечоводів і сечового міхура, поєднаного з клоакою.

Нервова система і органи чуття. Будова нервової системи земноводних і плазунів подібна, але в плазунів півкулі головного мозку більш розвинуті. Їх поверхня утворена так званою сірою речовиною, що складається з великої кількості нервових клітин. Більш розвинутий у них і мозочок, він відповідає за координацію складних рухів цих тварин (мал. 39.8).

Як і в амфібій, очі в рептилій захищені трьома повіками. Плазуни сприймають звукові коливання за допомогою вуха, але барабанна перетинка у них розташована в невеликому заглибленні або прихована під шкірою. Органами нюху в плазунів є ніздрі, носова порожнина, органом дотику — язик.

У змії є теплочутливі органи, розміщені перед очима на голові. За їх допомогою ці тварини знаходять у темряві птахів і дрібних ссавців.



1. Розділіть текст на дві частини: першу, де йдеться про спостереження за прудкою ящіркою, особливості її зовнішньої будови, покривів, руху, і другу, де описана внутрішня будова і процеси життєдіяльності плазунів. Обговоріть з товаришем, яка з частин для кожного з вас є більш цікавою. За допомогою ключових слів складіть короткий конспект своєї частини за зразком:
Будова тіла: три відділи тіла; хвіст — рівновага, плавання; відділи кінцівок, як у амфібій; п'ять пальців; передні ноги коротші.
2. Обміняйтеся із товаришем конспектами, перевірте за текстом, чи всі деталі він урахував.
3. Знайдіть 12 відмінностей між способом життя, будовою тіла і процесами життєдіяльності ящірки і жаби. Для цього зверніться до § 36 і до свого конспекту.



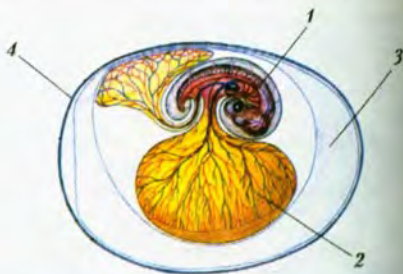
1. Поясніть походження назви класу Рептилії.
2. Чим покрито тіло ящірки, чому вона линяє?
3. Які із знайдених вами відмінностей між амфібіями і рептиліями доводять, що останні краще пристосовані до життя на суходолі?
4. Як особливості будови опорно-рухової системи рептилій пов'язані зі способом дихання цих тварин?
5. Яку будову має серце ящірки?
6. Чому, на вашу думку, здатність до регенерації у плазунів проявляється у відновленні лише хвоста?
7. Наявність трьох повік є спільною рисою плазунів і амфібій. Яке пристосувальне значення вона має в цих тварин?

§ 40. Розмноження і розвиток плазунів, сезонні явища в їх житті. Поведінка плазунів

У процесах розмноження і розвитку земноводних і плазунів є суттєві відмінності. Життя на суходолі і більш складна будова опорно-рухової і нервової систем стали причиною появи нових форм поведінки, які не характерні для земноводних.

Ознайомимося з тим, як розмножуються і розвиваються рептилії, які форми поведінки їм притаманні.

Розмноження і розвиток. Плазуни — роздільностатеві тварини. Запліднення в них внутрішнє. У самців протоки сім'яників відкриваються в клоаку. У самок в яєчниках дозрівають яйцеклітини, що містять велику кількість поживних речовин — **жовтка**. Запліднені яйцеклітини ящірок, проходячи через яйцепровід, покриваються щільною білою **шкірястою оболонкою**. Яйця одне за одним просуваються до клоаки, а з неї виводяться назовні. Ящірка відкладає 5–12 яєць. У деяких видів (гадюк, живородних ящірок) кладка затримується в яйцепроводі, доки



Мал. 40.1. Схема будови яйця ящірки: 1 — зародок; 2 — жовтковий мішок; 3 — білкова оболонка; 4 — шкіряста оболонка



Мал. 40.2. Кладка яєць ящірки



Мал. 40.3. Комодський варан залишає яйце

з яєць не вилупиться потомство. Таке явище називається **яйцезивона-родженням**.

Зародок в яйці оточений водою і зародковими оболонками. Він з'єднаний з жовтковим мішком (мал. 40.1). У жовтку містяться майже всі поживні речовини, необхідні для росту і розвитку зародка в яйці. Інші поживні речовини і воду «запасає» для зародка білкова оболонка. Шкіряста оболонка яйця захищає зародок від несприятливих життєвих умов, через неї ззовні надходить волога, відбувається газообмін.

Щоб зберегти яйця від висихання, самка відкладає кладку (мал. 40.2) у вологе середовище — ямки в ґрунті, під пріле листя. Яйце може вбирати вологу, значно збільшуючись в об'ємі. Умовою нормального розвитку зародка є не лише певна вологість, а й температура навколишнього середовища. Від неї залежить тривалість зародкового етапу розвитку рептилії — за невисокої температури розвиток зародка уповільнюється.

У цих тварин розвиток прямий: із яйця вилуплюється маленький самостійний плазун (мал. 40.3). Ростуть плазуни поволі, протягом усього життя, але поступово їх ріст сповільнюється.

Сезонні явища в житті плазунів. Сезонні цикли в природі впливають на життєві цикли не тільки амфібій, але й плазунів, що мешкають у наших широтах. Так, період спаровування, як правило, відбувається весною, а стадія зародкового розвитку — влітку. Для нормального розвитку зародка температура середовища має бути достатньо високою. Тому для кладки самки вибирають вологі місця, але такі, що добре прогріваються.

Як і в холоднокровних земноводних, у плазунів процеси життєдіяльності за сезонного зниження температури середовища сповільнюються. Рептилії стають такими млявими, що не здатні навіть рухатися і добувати їжу. Тому з осіннім похолоданням плазуни відшукують затишну місцинку, де й зимують. Ящірки і змії ховаються під землею у нірках гризунів, у порожнинах під пнями. Болотяні черепахи зариваються в мулі водойм, там, де б'ють джерела.



Мал. 40.4. Змії навесні

Навесні земля починає прогріватися, й ці «підземні мешканці» поволі виповзають зі своїх схованок. Спочатку на місцях, прогрітих сонцем, можна побачити змії (мал. 40.4), а згодом прокидаються ящірки і черепахи. Повітря дедалі стає теплішим, і плазуни повертаються до звичних місць проживання, де і починають розмножуватися.

Поведінка плазунів. Форми інстинктивної поведінки в рептилій різноманітні: це і захист самцями своєї території, і шлюбна поведінка, і турбота про потомство. Є в плазунів і програми комунікації, завдяки яким вони подають сигнали щодо своїх намірів.

Як полюють прудкі ящірки? До початку полювання тварина, яка вийшла з нірки, повинна зігрітися. Тож якийсь час вона лежить на сонці, а потім вирушає до своїх «мисливських угідь». Як правило, ящірки полюють у точно визначених, добре відомих їм місцях.

Іжа ящірки — комахи: і ті, що літають, і ті, що повзають. Ящірка, причаївшись, може протягом тривалого часу сидіти нерухомо. І маскувальне забарвлення, і нерухомість є умовами вдалого полювання. Завдяки їм необережна комаха, що проповзає повз ящірку, після різкого кидка хвістка опиняється в його щелепах. Щоб зловити комаху на льоту, ящірка може й підстрибувати. Вона здатна з великою точністю оцінити відстань, на яку потрібно стрибнути, аби захопити здобич. Відмінним снайпером є хамелеон, що захоплює здобич клейким язиком (мал. 40.5).

Самці охороняють свої «мисливські угіддя», проганяючи з них інших самців. Самець ящірки зустрічає такого непроханого гостя в позі залякування: він повертається боком, якомога сильніше випрямляє ноги, сплющує тіло — неначе виростає (мал. 40.6). Це сигнал «Іди звідси!» Якщо гість не йде, а прибирає таку позу, ніби відповідаючи «Сам іди!», між самцями починається бійка. Мета бійки — не вбити супротивника, а змусити його залишити територію. Тому самці нама-



Мал. 40.5. Хамелеон на полюванні



Мал. 40.6. Ящірка шипохвіст у загрозовий позі



Мал. 40.7. Шлюбні ігри прудких ящірок

гаються перекинути один одного на спину. Для того, хто опинився в такій позі, це знак поразки, а для переможця — знак того, що сутичка закінчена. Той, хто програв, тікає, а переможець його переслідує, доки втікач не залишить територію. Як правило, у бійці перемагає господар «мисливських угідь». Самки зазвичай живуть на тих самих територіях, що й самці.

У кожної прудкої ящірки зазвичай є своя нірка, але іноді самки оселяються в нірках самців. Як місце свого проживання вони використовують отвори в поверхні землі, але можуть і самі вирити нірку лапками. Там вони і зимують.

Мають ящірки і програми шлюбної поведінки. Зазвичай самець задовольняється тими самками, які живуть на його території. Відшукавши самку, він прибирає різні пози, демонструючи себе. Якщо в самки немає відповідної мотивації (яйцеклітини не дозріли), вона швидко тікає і ховається. Якщо самка готова до спаровування, вона тікає неквапно, так, щоб самець зміг її наздогнати. Наблизившись до самки, самець хапає її за хвіст (мал. 40.7). І демонстративні пози самця, і повільний біг самки — це сигнали, за допомогою яких самець і самка повідомляють один одному про свої шлюбні наміри. Усі ці моделі поведінки закладені в їх програмах комунікації, що «запускають» дії, націлені на спаровування.



Мал. 40.8. Пітон ромбічний з кладкою яєць

Самець прагне спаровуватися з усіма самками, які живуть на його ділянці. Що більша його ділянка, то більше самок на ній живе, то більше потомства залишить самець. Саме через це він так ревно оберігає свою територію від зазіхань інших самців.

Серед рептилій є види, у яких батьки піклуються про потомство, зокрема деякі види змій (мал. 40.8). Крокодили завчасно вистилають листям яму, у яку самка відкладає яйця. Самки крокодилів відвідують кладку, допомагають дитинчатам вилізти з ями, відносять їх до водойми і охороняють.

1. Розподіліть роботу між собою і товаришем, порівняйте процеси розмноження і розвитку амфібії і рептилії. Звертаючись до текстів § 37 і § 40, доповніть таблицю.

	Амфібія	Рептилія
Запліднення		
Будова яйця		
Місце відкладання яєць		
Тип розвитку		

- Знайдіть у тексті декілька аргументів на користь того, що плазуни краще пристосовані до життя на суходолі, ніж амфібії.
2. Складіть план опису форм поведінки яйцірки. Знайдіть у тексті відповіді на такі запитання:
- 1). Чому яйцірки не починають полювання спозаранку?
 - 2). Яким є зміст сигналів, що ними обмінюються самці яйцірок?
 - 3). Як поводить себе самка, якщо в неї не сформована шлюбна мотивація; якщо така мотивація в неї є?



1. Які пристосування дають змогу плазунам розмножуватися на суходолі?
2. Як і чому життя плазунів у помірних широтах пов'язано зі зміною пір року?
3. Чому самець яйцірки не нападає одразу на самця-порушника кордону, а спочатку прибирає позу залякування?
4. Чому самці плазунів охороняють свою «мисливську ділянку» від інших самців, але не проганяють з неї самок?
5. Чому в посушливих регіонах рептилій можна зустріти значно частіше, ніж амфібій?
6. Вважають, що яйцеживонародження є пристосуванням, що сприяє виживаності виду. Доведіть або спростуйте цю думку.

§ 41. Різноманітність плазунів, їх роль у природі

Цей клас об'єднує чотири ряди. Ви детально ознайомилися з представником ряду Лускаті — прудкою яйціркою, дізналися про будову серця крокодила — представника ряду Крокодили, з'ясували, як зимує болотяна черепаха — представник ряду Черепахи. Які ще тварини належать до лускатих, які особливості способу життя і поведінки характерні для крокодилів, чим відрізняються черепахи від інших плазунів?

Ряд Лускаті. До цього ряду належать яйцірки, змії, хамелеони — усі рептилії, у яких тіло вкрите лускою. Більшість представників цього ряду живе на суходолі, але є й мешканці водойм (морські змії, водяний вуж).



Мал. 41.1. Ігуана



Мал. 41.2. Гігантський комодський варан

Більшість ящірок мають ноги, які вони використовують для повзання, бігу і навіть стрибків. Завдяки роговим лускам і кіттикам на пальцях, як у гекона та ігуани (мал. 41.1), плазуни можуть переміщуватися не лише по землі, але й по деревах, камінні. Серед ящірок бувають як невеличкі види, так і справжні велетні. Так, довжина тіла гекона становить менше 4 см, а довжина гігантського варана (мал. 41.2) — понад 3 м.

Ящірки живуть на всіх континентах, окрім Антарктиди. У нашій країні мешкає кілька їх видів. Прудка ящірка, зелена ящірка і живородна ящірка — невеликі, але дуже витончені і стрункі тварини. На відміну від них, веретільниця і жовтопуз (мал. 41.3) нагадують змій, кінцівки в них відсутні.

Як відрізнити таку ящірку від змії? По-перше, треба уважно подивитися тварині в очі. У ящірки є рухливі повіки, якими вона періодично кліпає. А в змії погляд немиттєвий: прозорі повіки у неї зростаються, утворюючи на очах півку на кшталт захисного скла. Різняться ці тварини і за способом линьки: у змії шкіра відділяється цілним шматком, вивертаючись, як панчоха (мал. 41.4). Характерною ознакою змій є і будова їх щелеп, що можуть сильно розтулятися. Завдяки такій особливості змії проковтують велику здобич.

Рухаються змії, вигинаючи тулуб і хвіст у певному ритмі. Вони здатні не тільки повзати по землі, але й лазити по деревах, плавати і навіть стрибати. Полюючи, змія неквапно, плавно і безшумно ковзає, наближаючись до жертви. Далі відбувається такий неочікуваний



Мал. 41.3. Веретільниця ламка (а), жовтопуз (б)



Мал. 41.4. Змія, що міняє шкіру



Мал. 41.5. «Отруйні» зміїні зуби

і швидкий кидок, що ухилитися від нього майже неможливо. Змія міцно хапає жертву розтяжною пащею і поволі заковтує її. Полози й удави обвивають здобич своїм тілом, здавлюють її, а після цього заковтують.

В отруйних змій у передніх зубах (мал. 41.5) міститься канал, по якому під час укусу в тіло жертви надходить отрута. Вона виробляється в залозах, розташованих у голові змії позаду очей. Коли змія кидається на здобич, вона висуває отруйні зуби і кусає жертву. Здобич після цього паралізує, вона перестає рухатися, і змія її легко заковтує. Отже, у змій немає отруйного «жала», яким зазвичай називають її язик. Змія постійно висовує язик не для того, щоб когось ним «ужалити», — це в неї орган дотику і смаку.

Слід пам'ятати, що змії самі не нападають на людину. Навіть обороняючись, вони кусають людину дуже рідко. Але на територіях проживання отруйних змій треба бути максимально обережним, уважним і поводитися так, щоб змій не турбувати.

Отруйних змій не так уже й багато. Найбільша отруйна змія живе в лісах Південно-Східної Азії. Це королівська кобра, довжина якої сягає 5,5 м. В Америці мешкає гримуча змія, у пустелях Азії — гюрза і ефа. В Україні живе всього два види отруйних змій: звичайна і степова гадюки (мал. 41.6). У нашій країні поширені і неотруйні змії. Це водяний



Мал. 41.6. Гадюки: звичайна (а), степова (б)



Мал. 41.7. Вужі: звичайний (а), водяний (б)

і звичайний вужі (мал. 41.7), медянка й полози — візерунчастий, чотирисмугий, леопардовий, лісовий та жовточеревий.

Серед змій бувають тварини і невеликого, і гігантського розмірів. Так, довжина сліпозмійки становить близько 25 см, а сітчастого пітона і анаконди — до 14 м.

Ряд Крокодили. До цього ряду належать крокодили, алігатори, гавіали (мал. 41.8). Розмір різних видів крокодилів — від 1,5 м до 7 м, живуть вони на мілководді тропічних річок і озер. У цих плазунів шкіра вкрита товстими роговими щитками, на задніх ногах між пальцями розташовані шкіряні перетинки, а хвіст стиснутий з боків. Ці тварини добре плавають і пірнають. Під час занурення у воду ніздрі і слухові отвори крокодила закриваються клапанами. Вам уже відомо, що ці рептилії мають чотирикамерне серце. Відрізняються вони від інших «родичів» по класу й більш складною будовою легень. Завдяки цим особливостям будови дихальної і кровоносної систем крокодили можуть довго перебувати під водою.

Усі бачили фотографії, на яких із води стирчать лише крокодилові ніздрі та очі. Виставляючи їх назовні, крокодил може дихати атмосферним повітрям і стежити за тваринами, які приходять на водопій. Майже невидимий, крокодил непомітно підпливає до берега і нападає на свою здобич. Проте його полювання на великих наземних тварин



Мал. 41.8. Гавіал (а), алігатор (б)

часто буває невдалим. Звичайна їжа крокодила — це риба і водні тварини.

Самка крокодила відкладає яйця тільки на суходолі в ямку-гніздо, вистелене листям. Незважаючи на значні розміри цих плазунів, їх яйця мають невеликий розмір — вони не більше гусячих. Самка піклується не тільки про кладку, але й про крокодильчиків, що вилупилися: вона переносить їх у водойму у своїй пащі. Крокодили можуть дожити до ста років. Ці тварини перебувають на межі зникнення, тому майже всі їх види занесені в Міжнародну Червону книгу.

Ряд Черепахи (мал. 41.9). Що, передусім, ви уявляєте, коли йдеться про черепаху? Звичайно, панцир на тілі, всередину якого втягуються голова, ноги і хвіст. Панцир у черепахи утворений кістковою тканиною, з ним зростаються деякі частини скелета. Черепахи не линяють, за темними і світлими кільцями на їх панцирі можна визначити вік тварини. Ростуть черепахи все життя, а деякі види живуть до ста років. Через великий важкий панцир вони пересуваються по землі повільно, але, коли трапляється на шляху перешкода, черепахи надзвичайно завзято намагаються її здолати. Зубів у цих плазунів немає, їх замінюють дзьобоподібні рогові щелепи. Усі черепахи відкладають яйця на суходолі, але живуть і на суходолі, і в морі, і в прісних водоймах.

У нашій країні в дрібних водоймах мешкає болотяна черепаха. Панцир у неї темний і гладкий, вона чудово плаває, та й на суходолі теж



Мал. 41.9. Черепахи: болотяна черепаха (а), зелена черепаха (б), тракакса (с), трионікс (д)

активно рухається. Живиться вона червами, молюсками, ракоподібними і навіть рибою та амфібіями.

Найбільші черепахи живуть в океані і живляться водоростями, рибою, ракоподібними та кальмарами. Діаметр спинного щита зеленої черепахи сягає 1,4 м, а маса — 400 кг. Ще більша за розмірами шкіряста черепаха. Незважаючи на значні розміри, ці тварини дуже спритно і швидко рухаються у воді. Ноги в них зазнали видозмін і перетворилися на ласті, завдяки яким черепахи можуть плавати.

Роль плазунів у природі. Меню плазунів дуже різноманітне: одні їдять рослини, інші задовольняються безхребетними, а є й такі, що споживають риб, амфібій та інших хребетних. Плазунами ж живляться хижі птахи і ссавці.

Більшість ящірок та змій вживають у їжу комах, наземних молюсків та гризунів, які завдають шкоди сільському господарству.



1. За текстом і **мал. 41.1–41.9** складіть план екскурсії по класу Рептилії. Виокремте в ньому пункти, що стосуються особливостей будови і способу життя цих тварин, а також відомостей, які доводять безпідставність народних забобонів щодо рептилій.
2. Разом з товаришем знайдіть додаткові відомості про представників рядів Крокодили і Черепахи. Оформіть їх у вигляді коротенького тексту. Зробіть комп'ютерну презентацію своєї екскурсії по класу Плазуни.



1. Назвіть по декілька представників кожного з вивчених вами рядів.
2. Як відрізнити змію від безногої ящірки?
3. Які особливості будови скелета змій дають їм змогу заковтувати велику здобич?
4. Які пристосування до довгого перебування у воді мають крокодили?
5. З чого складається панцир черепахи?
6. Чим відрізняється панцир рака від панцира черепахи?
7. До якого ряду і класу може належати тварина, яка, перебуваючи у воді, виставляє з неї ніздрі та очі?

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Отрутою змій як джерелом лікарських засобів споконвіку цікавилися вчені, проте лише в останні десятиліття в цьому напрямі досягнуто найбільших успіхів. Так, з отрути гюрзи і гадюки Рассела одержують кровоспинний препарат. З отрути кобри виділений основний діючий компонент — кобротоксин, який знеболює і заспокоює під час серцевих спазмів, нападів бронхіальної астми.

Для отримання зміїної отрути в багатьох країнах світу створені серпентарії, де змій, яких відловили в природі, поміщають у вольєри або клітки і періодично відбирають у них отруту. Тривалість життя змій доводиться постійно поповнювати. А це зменшує кількість змій, що живуть у природі. Щоб його зберегти, серпентарії перетворюють на розплідники змій. У них тварини, досягнувши дорослого віку, розмножуються. Так створюється нова галузь господарювання людини — «зміївництво».

Успішне розведення змій у неволі має велике значення і для видів, які використовуються людиною, і для тих, які перебувають на межі зникнення в природі і занесені до Червоної книги.

Хоча звичайна й степова гадюка, що мешкають на території України, не нападають на людей, але зустріч з ними через необережність людини може закінчитися погано. Якщо людину вкусить гадюка, треба терміново звернутися до лікаря. В очікуванні лікарської допомоги слід давати потерпілому багато води або чаю. Корисними в таких випадках є заспокійливі і серцеві засоби (валер'янка, корвалол), а також протиалергійні препарати. Пам'ятайте: ні в якому разі не можна перетягувати джгутами укушені кінцівки, це може тільки погіршити стан потерпілого.

■ До Червоної книги України занесені такі види плазунів:

- геко́н кримський;
- жовтопузи́к безногий, жовтопуз;
- мідя́нка;
- полоз жовточеревий;
- полоз леопардовий;
- полоз лісовий, ескулапова змія;
- полоз чотиризмугий, полоз палласів;
- гадюка степова східна.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ *Galapago i Galapagos*

Найбільші сухопутні представники ряду Черепахи — це гігантські слонячі черепахи (**мал. 1**), що живуть на Галапагоських островах у Тихому океані. Найбільша з відомих слонячих черепах живе в заповіднику в штаті Флорида (США) з 1960 року. Її довжина сягає 135,5 см, ширина — 102 см, висота — 68,5 см, а маса — 385 кг. Звуть цю черепаху Голіаф.

Стосунки між людиною і слонячими черепахами склалися для цих мирних гігантів драматично. Першими європейцями, які побачили слонячих черепах, були іспанські мореплавці, що відкрили в XVII столітті Галапагоси. Ці острови були названі на честь черепах, що вразили моряків своїми розмірами: galapago іспанською означає «велика черепаха».



Схили гір були буквально встелені черепахами. Така кількість «провіанту» приваблювала до цих островів китобоїв і піратів: вони завантажували черепах у трюми кораблів сотнями. «Живі консерви» забезпечували мореплавців свіжим і смачним м'ясом. Винищення черепах набуло гігантського розмаху: підраховано, що за три століття мореплавці знищили близько 10 млн цих тварин.

Наприкінці XIX століття інтерес до черепах помітно згас. З появою парових двигунів час перебування кораблів у дорозі зменшився, зменшилася і кількість піратів. Були винайдені звичайні консерви, встановлені рефрижератори на кораблях, і потреба в живому провіанті зникла. Але життя слонячих черепах від цього не покращилося. Поселенці з Еквадору завезли на Галапагоси собак, котів, свиней, кіз і коней. Частина з них здичавіла і розселилася по схилах гір. Собаки, коти і свині почали поїдати черепашачі яйця і молодих особин, а кози, корови й коні, знищуючи рослинність, позбавляли черепах корму.

Сьогодні людина охороняє цих дивних тварин. Слонячі черепахи живуть у багатьох зоопарках світу по сто і більше років. Невибагливі тварини потребують лише сонця, тепла і великої кількості зеленого корму. Цікаво: вони дуже люблять помідори. Звикнувши до цих ласощів, черепахи поспішають до будь-якого червоного предмета, сподіваючись знайти улюблену страву. У зоопарку міста Сан-Дієго (США) навчилися розводити цих тварин у неволі.

- Дізнайтеся, де ще проживають гігантські черепахи. До яких видів вони належать.

■ Гекон учить людину

Ящірки гекони токі (мал. 2), довжина тіла яких сягає 36 см, можуть бігати по стелі і забиратися вгору по гладкому склу. Як це вони роблять? Раніше помилково вважали, що пальчики ящірки вкриті клейкою речовиною. Лише нещодавно вчені відкрили секрет геконів. Вони встановили, що на пальчиках рептилії росте близько мільйона волосків-щетинок. Кінець кожного мікроскопічного волоска розщеплений

на безліч — від 100 до 1000 — крихітних лопатей. Надзвичайно дрібні лопаті дуже тісно контактують з поверхнею скла. Між нею і лопатями виникають сили міжмолекулярної взаємодії, і тяжіння виявляється таким сильним, що пальчики мовби прилипають до скла, утримуючи тіло ящірки. Проте досить гекона поміняти кут нахилу волосків до поверхні скла, як тяжіння між лопатями і склом зникає. Так, по черзі «приклеюючи» пальчики до гладких вертикальних поверхонь і «відклеюючи» їх, гекона спритно бігає вгору і вниз зі швидкістю до 1 м/сек!

Учені — фахівці в галузі нанотехнологій — працюють над створенням штучних матеріалів з поверхнями, побудованими за тим самим принципом, що й щетинки в гекона токі. Якщо їм пощастить це зробити, фантастичні історії про людину-павука перетворяться на реальність.

- Які можливості відкриває перед людиною вивчення способу переміщення геконов?

■ Секрети хвоста

З явищем аутономії — саморуйнуванням тварин, що здатні до регенерації, ви вже знайомі (згадайте планарію, яка руйнувала своє тіло, напружуючи м'язисту глотку). Аутономія властива і ящіркам: це відкидання ними хвоста. У який спосіб ящірки позбуваються цього органа? В ящірок у хвостових хребцях, що оточені спеціальними м'язами, є хрящові прокладки. Коли рептилію хапають за хвіст, завдаючи їй болю, вона різко скорочує м'язи — і хребець розламається по одній із таких прокладок. Хвіст відростає, але відновлений хвіст коротший за «старий». Він відрізняється від «старого» хвоста й за кольором, оскільки будова лусок на ньому інша (мал. 3).

- Які ще пристосування для самозахисту в рептилій вам відомі?



Мал. 2. Гекона токі (а) та його пальчики, вкриті щетинками (б)



Мал. 3. Регенерація хвоста в ящірки

ПІДСУМКИ

- Рептилії краще за амфібії пристосовані до життя на суходолі, можуть жити і в посушливих місцях. Клас Плазуни об'єднує три ряди: ряд Лускаті, ряд Крокодили, ряд Черепахи.

Таблиця 9.1. Загальна характеристика плазунів

Клас Плазуни	
Будова тіла	Голова, шия, тулуб, у більшості — парні кінцівки (ноги), хвіст
Покриви	Шкіра суха, вкрита лусками або щитками
Опорно-рухова система	Скелет: череп, хребет (5 відділів), скелети кінцівок і поясів кінцівок; є грудна клітка Є міжреберні м'язи
Травна система	Ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, клоака. Є травні залози (слинні, печінка, підшлункова залоза). Травлення за допомогою бактерій-симбіонтів
Дихальна система	Дихальні шляхи, легені
Кровоносна система	Замкнена, трикамерне серце з неповною перетинкою, два кола кровообігу, артеріальна і венозна кров майже не змішуються
Видільна система	Дві нирки, два сечоводи, сечовий міхур, клоака
Нервова система	Головний мозок з розвинутими півкулями, мозочком, спинний мозок, нерви
Органи чуття	Очі з трьома повіками, середнє та внутрішнє вухо, орган рівноваги, органи нюху, смаку, дотику, у деяких — теплочутливі органи
Розмноження	Статеве, запліднення внутрішнє, у деяких — яйцеживонародження
Розвиток	Прямий, відбувається на суходолі в яйці, що має жовток, білкову оболонку, зовнішню зазвичай шкірясту оболонку

* Серед плазунів є рослиноїдні тварини і хижаки. Вживаючи в їжу комах, молюсків і гризунів, рептилії регулюють їх кількість. У ланцюгах живлення плазуни є їжею птахів і хижих ссавців.

- * Складіть п'ять тестових завдань до цієї глави. Запропонуйте товаришу висловити зауваження щодо ваших завдань. Визначте найкращі завдання і запропонуйте однокласникам виконати їх.
- * Підготуйте одне-два запитання для банку «Наші запитання до зоологів», що стосуються поведінки плазунів. Обміркуйте з товаришем, які з них слід занести в банк.
- * Складіть таблицю, за допомогою якої можна визначити, земноводною чи плазуном є тварина. Розподіліть роботу так, щоб кожен із вас складав одну частину таблиці. Потім перевірте роботу один в одного. Зберіть колекцію з 15 зображень тварин, що належать до класів Земноводні і Плазуни. Запропонуйте однокласникам класифікувати цих тварин.





ГЛАВА 10

Клас Птахи

Кожен із вас може відрізнити представника цього класу від будь-якої іншої тварини: усі птахи мають крила, а їх тіла вкриті пір'ям. Помахи крил піднімають птаха в повітря, допомагають йому утримуватися на висоті. Щоб подолати силу тяжіння і рухатися в повітрі, птах витрачає багато енергії, значно більше, ніж інші тварини під час бігу по суходолу або плавання у воді. У будові тіла птаха ви знайдете і пристосування, за рахунок яких збільшується енергопостачання його організму, і такі, що зменшують його енерговитрати під час польоту. Ці пристосування характерні і для будови покривів птаха, його скелета, систем травлення, дихання, кровоносної і видільної системи.

На відміну від тих класів хребетних, із якими ви вже ознайомилися, птахи є теплокровними тваринами. Температура їх тіл не залежить від температури навколишнього середовища. Підтримування постійної і досить високої (близько 40 °C) температури тіла також вимагає великих витрат енергії, тому птахи багато їдять, а їх травна система пристосована до швидкого перетравлення їжі.

Зародки птахів розвиваються в яйцях. На відміну від яєць багатьох плазунів, пташині яйця вкриті вапняною шкаралупою.

Як пристосовані до польоту крила птахів? Як здатність пересуватися в повітрі пов'язана з особливостями будови птахів? Які форми поведінки властиві цим тваринам? Які ряди належать до класу Птахи? Яке значення мають птахи в природі та житті людини? На ці та інші запитання ви знайдете відповіді у цьому розділі.

§ 42. Зовнішня будова птахів

Голуб сизий (**мал. 42.1**) — добре знайомий вам птах. Про пристосованість до польоту цієї тварини свідчить її зовнішність: укриті пір'ям крила і тіло, що під час польоту набуває обтічної форми. Як саме ці пристосування забезпечують політ голуба? Як зовнішня будова птаха пов'язана з його способом життя?

Зі спостережень натураліста. Голуби мешкають у парках, скверах, біля будинків. Кожний бачив, як зграя голубів стрімко злітається до кинутих їм хлібних крихт або насіння. Не гребують вони й зеленими



Мал. 42.1. Голуб сизий

частинами рослин. Підбираючи корм із землі, голуб ніби киває головою: то через те, що в нього згинається не спина, а шия. Наївшись, голуби летять до своїх гнізд, які влаштовують на дахах будинків. Ці птахи завжди утворюють «шлюбну пару»: воркотіння голуба означає, що самець залицяється до самки. Кілька пар об'єднується в колонію, члени якої весь час тримаються разом, зграєю вони літають і на пошуки корму.

Голуби дуже добре орієнтуються в просторі, саме тому їх розводили і використовували як поштарів.

Якщо випустити голуба далеко від рідної голуб'ятні, він повертається до домівки, долаючи відстань навіть у сотні кілометрів. Швидкість польоту в цього птаха висока — до 70 км/год.

Будова тіла птаха. Тіло голуба складається з голови, шиї, тулуба і кінцівок.

На голові (мал. 42.2) розташовані органи чуття. Очі голуба захищені трьома повіками і розміщуються у виїмках черепа (очних ямках) з обох боків. Це дає змогу птахові бачити майже все, що відбувається і спереду нього, і ззаду. В усіх птахів гострий зір. Голуби спроможні побачити крихітне зернятко з висоти понад 100 м, а хижі птахи здатні розгледіти свою здобич навіть на відстані 1 км. Птахи розрізняють безліч відтінків кольорів — інакше самцям не було б сенсу вбиратися в розкішне шлюбне вбрання.

Трохи нижче очей, убик від них, у птахів розташовані вушні отвори, прикриті пір'ям. Слух у птахів розвинутий дуже добре, про що свідчить звукове багатство їх пісень. Сова, навіть сидячи на верхівці дерева, чує мишу, яка пискнула в траві, і миттєво кидається на неї.

Нюх у більшості птахів розвинутий значно гірше, ніж слух і зір. А от в американського кондора — навпаки: він за допомогою нюху знаходить здобич, а бачить гірше за інших птахів.

У голуба на дзьобі є **восковиця** — невелике підвищення над ніздрями (мал. 42.2). Восковиця вкрита м'якою чутливою шкіркою і є органом дотику. У деяких інших птахів (сови, дрімлюги) цю функцію виконують чутливі щетинки, розташовані в основі дзьоба. У птахів є органи дотику і в шкірі поблизу місць, із яких ростуть пера, тому птахи під час польоту відчують щонайменші зміни потоків повітря.

Дзьоб птаха утворений наддзьобком і піддзьобком, що вкриті роговими чохлами (мал. 42.2). На наддзьобку розташовані ніздрі. Різноманітність будови пташиних дзьобів просто вражає (мал. 42.3). Свій невеличкий дзьоб голуб використовує для



Мал. 42.2. Голова голуба:
1 — піддзьобок;
2 — язик; 3 — наддзьобок;
4 — ніздря; 5 — восковиця;
6 — око; 7 — повіки;
8 — слуховий отвір



Мал. 42.3. Дзьоби птахів:
орел (а), дятел (б),
пелікан (в), папуга (г)

збирання їжі, чищення пір'я, будівництва гнізд, виходування пташенят. Орел, яструб — хижі птахи. Дзьоби в них мають гачкоподібну форму, за їх допомогою птахи відривають шматки м'яса від здобичі. Дятли добувають комах, які мешкають під корою дерев, тому дзьоби цих птахів пристосовані для вибивування отворів у корі. Пелікан застосовує дзьоб «сачок» для риболовлі, а хвилястий папуга за допомогою дзьоба-«кусачок» розгризає горіхи.

Кінцівки. Передня пара кінцівок (крила) пристосована лише до польоту. Задні кінцівки (ноги, або

лапи) допомагають голубу переміщуватися по землі і утримуватися на гілці. На нижній частині ніг і чотирьох пальцях шкіра груба, вкрита роговими лусками, а на кінцях пальців ростуть кігті. Будова задніх кінцівок залежить від способу життя птахів (мал. 42.4). У дятла і повзник пальці довгі з гострими загнутими кігтями — вони допомагають птахам лазити по стовбурах дерев. В качки між пальцями є шкірясті перетинки, що сприяють плаванню птаха. Завдяки довгим тонким ногам чапля утримує тулуб високо над поверхнею води, аби він не намокнув. Беркут своїми могутніми лапами і кігтями може схопити зайця. Ворона під час трапези тримає ногою скориночку хліба, а кури в пошуках їжі розгрибають ногами ґрунт. Нogi також можуть виконувати роль допоміжного «знаряддя праці» для будівництва гнізд, за допомогою ніг деякі птахи чистять пір'я.

Покриви. Шкіра в голуба, як і в інших птахів, тонка, суха, позбавлена залоз. Єдина залоза — **куприкова** — розташована в основі хвоста. Жир, що вона виділяє, служить мастилом, яке оберігає пір'я від намокання. Напевно, вам доводилося бачити, як птахи «клюють» себе у хвіст, а потім проводять дзьобом по пір'ю. Так вони видавлюють секрет куприкової залози і розподіляють його по поверхні тіла.



Мал. 42.4. Ноги
птахів: чапля (а),
беркут (б), качка (в),
дятел (г)

Кожне перо птаха складається з рогового **стрижня** і **опахал** (мал. 42.5). Частину стрижня, що міститься в шкірі, називають **очином**. Опахала утворені тонкими і плоскими «нитками» — **борідками**. Пір'я, яким майже повністю вкрите тіло птахів, має неоднакову будову і виконує різні функції. Проведіть верхнім пером голуба по руці: його опахало трошки зігнеться, а потім контур пера відновиться. Такі пера називають **контурними**. Їх борідки мають крихітні гачки. За допомогою



Мал. 42.5. Будова контурного пера (а): 1 — стрижень; 2 — опахало; 3 — очин; 4 — борідки; 5 — борідки з гачками. Пух (б). Будова крила (в): 6 — грудні м'язи; 7 — плече; 8 — передпліччя; 9 — кисть; 10 — махові пера. Зовнішня поверхня крила (г): 11 — покривні пера

Мал. 42.6. Схема розвитку пера



гачків борідки утримуються разом, надаючи опахалу контурного пера щільності і пружності. Повітря поміж борідок таких пер майже не проникає. Птахи турботливо ставляться до свого пір'я: пригладжують його, «причісують». Скошлене контурне оперення може бути ознакою хвороби птаха.

Серед контурних пер вирізняють **махові**, які містяться на крилах (мал. 42.5 в), і **стернові**, що розташовані у хвостовій частині тіла. Махові пера утворюють щільну поверхню крила, яким птах мовби б'є по повітрю і «опирається» на нього під час польоту. Якщо в дорослих птахів пошкоджені махові пера, тварини літати не можуть. Стернові пера є основою хвостового оперення птаха. За допомогою крил птахи змінюють напрям руху, а хвіст допомагає їм підтримувати рівновагу під час зльоту і приземлення. Пташенята, у яких не розвинуті контурні пера, до польотів не здатні.

Решту контурних пер називають **покривними** — вони налягають одне на одне, нібито черепиця на даху будинку. Така будова покриву птаха забезпечує і надійний захист шкіри, і надає тілу обтічної форми (згадайте про луску риби).

Під контурними перами на тілі птаха розташовані **пухові пера**. Їх стрижні тонші і гнучкіші. Гачки на борідках пухових пер відсутні, тому їх опахала м'які й не утворюють щільної поверхні. У деяких птахів є пухові пера з укороченим стрижнем, їх називають **пухом** (мал. 42.5 б). Нещільне м'якеньке опахало пуху нагадує кульбабу, що відцвіла. Завдяки пуховим перам і пуху навколо тіла птаха утворюється постійний прошарок повітря. Оскільки теплопровідність повітря низька, розпушене на морозі оперення чудово зберігає тепло тіла.

Пір'я розвивається зі шкірних зачатків (мал. 42.6), подібних до тих, із яких розвиваються рогові луски в плазунів. Птах раз або двічі на рік линяє: старе пір'я випадає, а замість нього виростає нове. Більшість птахів линяють поступово і не втрачають здатності до польоту. Але в гусей, качок і лебедів усі махові пера випадають одночасно. У такому стані птахи літати не можуть і ховаються в безпечних місцях, де їх не знайдуть хижаки.

1. Знайдіть у тексті відповіді на такі запитання:

1). Які приклади поведінки голубів доводять, що це зграйні птахи?



- 2). Які властивості органів чуття птахів свідчать про те, що вони належать тваринам, пристосованим до польоту?
- 3). Як за будовою дзьоба з'ясувати, якій їжі віддає перевагу птах?
- 4). Як за будовою ніг зрозуміти, який спосіб життя характерний для птаха?
2. Щоб з'ясувати, як утворене оперення, за текстом і **мал. 42.5** доповніть схему:

Верхній шар пер: контурні ...
покривні

Нижній шар пер: ... пера + ...

Хвостове оперення: ... пера

63. Знайдіть у тексті пояснення того, чим відрізняються контурні пера від пухових, пухові пера — від пуху. Запропонуйте товаришу пояснити за текстом і **мал. 42.5**, завдяки чому контурні пера зберігають щільність.



1. Назвіть подібні риси й відмінності в зовнішності птахів і плазунів.
2. З якими особливостями способу життя птахів пов'язаний гострі зір і слух цих тварин?
3. Якими є функції махових, стернових, покривних пер?
4. Якщо контурне перо закошлатити, воно легко відновлює первісну форму. Чому?
5. Які функції виконують контурні пера, які — пухові?
6. У яких птахів краще розвинута куприкова залоза: у качки чи в курки? Поясніть, чому.
7. Чим різняться процес линяння у птахів і змій?
8. Під час зміни оперення деякі птахи дуже худнуть. Які це птахи і чому вони худнуть?

§ 43. Внутрішня будова птахів

Птах може літати не тільки тому, що в нього є крила. Певним чином пристосована до польоту і внутрішня будова птаха, і процеси його життєдіяльності. Які особливості внутрішньої будови і функціонування систем його органів допомагають птахам підкоряти повітряний простір?

Опорно-рухова система птаха, як і в усіх хребетних, утворена скелетом і прикріпленими до нього м'язами.

Скелет (мал. 43.1) складається із шести відділів: черепа, хребта, скелетів передніх кінцівок (крил) і задніх кінцівок (ніг) та поясів передніх і задніх кінцівок. Скелет у птаха дуже легкий, через те що всі його кістки тонкі, а більшість із них — порожнисті (**мал. 43.2**). У голуба кістки черепа трохи товщі за паперовий аркуш. Немає у птахів ані щелеп (їх замінює легкий роговий дзьоб), ані зубів.

Мал. 43.1. Скелет птаха:

1 — череп; 2 — шийний відділ хребта; 3 — грудний, поперековий, крижовий відділи хребта; 4 — хвостовий відділ хребта; 5 — ребра з відростками; 6 — грудина; 7 — кіль; 8 — вилочка; 9 — воронова кістка; 10 — лопатка; 11 — плече; 12 — передпліччя; 13 — кисть; 14 — тазові кістки; 15 — стегно; 16 — гомілка; 17 — цівка; 18 — пальці



Хребет складається з шийного, грудного, поперекового, крижового і хвостового відділів. Унаслідок майже нерухомого зчеплення хребців у грудному, поперековому і крижовому відділах птах не може згинатися в попереку, як це робимо ми. Проте цей «недолік» у нього компенсований рухомим з'єднанням хребців у шийному відділі. Пригадайте, як вправно голуб, згинаючи ший, визбирує дзьобом зерно із землі. У сови голова завдяки такій будові ший може повертатися на 270° . Обмежена рухливість хребта — важливе пристосування птаха до польоту: так забезпечується компактність тіла в повітрі.

Яку будову має грудна клітка птаха? Ребра, що відходять від хребців грудного відділу, рухливо поєднані з великою грудною кісткою (грудиною). Кожне ребро складається з двох частин, які розташовані під кутом одна до одної і напіврухливо поєднані між собою. Завдяки такій конструкції грудна клітка може рухатися під час вдиху і видиху. Ребра мають відростки, що надають грудній клітці додаткової міцності. Грудна клітка не тільки надійно захищає внутрішні органи знизу. Виріст грудини (**кіль**) є місцем прикріплення основних м'язів, які беруть участь у русі крил.



Мал. 43.2. Порожниста кістка птаха

Ключиці в голуба зростаються нижніми кінцями, утворюючи **вилочку**, яка пом'якшує поштовхи під час помахів крилами. Скелет передніх кінцівок (крил), як і в усіх хребетних, закінчується кистю. Її кістки частково зростаються, створюючи опору для довгих махових пер, що зазнають у польоті найбільшого навантаження. Зростаються і кістки стопи, утворюючи **цівку**, що подовжує ноги і пом'якшує поштовх під час приземлення. Ходять птахи на пальцях.

Кістки таза в птахів не зростаються. Вони можуть широко розходитися в боки, тому птахи здатні відкладати великі, вкриті твердою шкаралупою яйця.

М'язи. Найбільші м'язи у птахів — грудні, вони опускають і піднімають крила. Одним кінцем ці м'язи прикріплюються до кіля, а другим — до плеча (*див. мал. 42.5*). Завдяки потужним м'язам ніг птахи не тільки переміщуються по землі або плавають — за допомогою ніг птах відштовхується від поверхонь під час зльоту. Міжреберні м'язи піднімають і опускають грудну клітку.

Ви, мабуть, помічали, що серед м'язів птиці можна розрізнити світлі (білі) і темні (червоні) волокна. Білі волокна пристосовані до дуже інтенсивної, але короткої роботи, наприклад при зльоті, а червоні — до тривалого розміреного польоту. Саме ці майже невидимі м'язи працюють під час тривалих перельотів.

Травна система (мал. 43.3) птахів складається з ротової порожнини, стравоходу, шлунка з двома відділами (залозистим шлунком і м'язовим шлунком) і кишечника, що відкривається в клоаку. М'язовий відділ шлунка певною мірою замінює птахам зуби. У його порожнині зазвичай містяться невеликі камінчики, які птахи навмисне заковтують. Стискаючись і розтискаючись, м'язовий відділ шлунка роздавлює їжу і за допомогою камінчиків перетирає її. У перетравленні їжі беруть участь речовини травних залоз (слинних, печінки, підшлункової залози).

У голуба і багатьох інших птахів стравохід має розширення — зоб. Це місце для зберігання поживних запасів. Біла куріпка може взимку набити зоб їжею, якої вистачає на цілу добу.

Перетравлення в птахів відбувається швидко, тому вони їдять багато і часто. Неперетравлені рештки їжі не накопичуються в організмі птаха — вони одразу ж виводяться в клоаку, а з неї назовні. Здатність швидко звільняти кишечник є важливим пристосуванням птахів до польоту: у такий спосіб тіло тварини полегшується.

Дихальна система (мал. 43.4). Вона складається з дихальних шляхів (ніздрів, носової порожнини, гортані, трахеї, двох бронхів), легень та декількох передніх і задніх **повітряних мішків**. Повітряні мішки

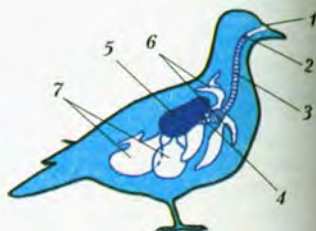


Мал. 43.3. Травна система:

- 1 — рот; 2 — глотка;
- 3 — стравохід; 4 — зоб;
- 5 — залозистий шлунок;
- 6 — м'язовий шлунок;
- 7 — печінка; 8 — підшлункова залоза; 9 — кишечник;
- 10 — клоака

Мал. 43.4. Дихальна система:

1 — ніздрі; 2 — гортань;
3 — трахея; 4 — бронхи;
5 — легені; 6 — передні
повітряні мішки; 7 — задні
повітряні мішки

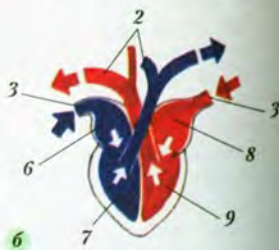
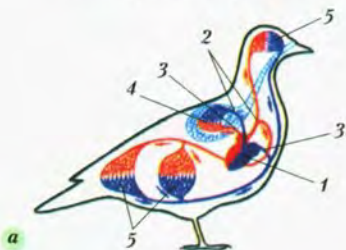


поєднані з бронхами і легенями і займають весь простір між внутрішніми органами, які розташовані в грудній клітці. Така будова дихальної системи пов'язана з так званим **подвійним диханням**, яке властиве тільки птахам.

Під час вдиху повітря по дихальних шляхах надходить до легень і одночасно в задні повітряні мішки. Газообмін відбувається тільки в легенях, повітряні мішки є лише резервуарами для певної порції повітря. Під час видиху скорочуються м'язи тулуба і грудної клітки, і в дихальній системі птаха відбувається три процеси одночасно. З передніх повітряних мішків порція повітря виходить назовні. На її місце з легень надходить повітря, що насичене вуглекислим газом. А в легені виштовхується збагачене киснем повітря з резервуарів — задніх повітряних мішків. Отже, у птаха і під час вдиху, і під час видиху в легені надходить повітря, що містить багато кисню. Таким чином, кров збагачується киснем і під час вдиху, і під час видиху.

Безперервний газообмін в легенях є важливим пристосуванням, завдяки якому птахи забезпечують себе достатньою кількістю енергії для підтримання температури тіла і польоту.

У тому місці, де трахея розділяється на два бронхи, у птахів розташований **голосовий апарат**. Він парний і утворюється маленькою мемб-



Мал. 43.5. Кровоносна система (а): 1 — серце; 2 — артерії; 3 — вени; 4 — капіляри малого кола кровообігу; 5 — капіляри великого кола кровообігу.

Серце птаха (б): 6 — праве передсердя; 7 — правий шлуночок; 8 — ліве передсердя; 9 — лівий шлуночок



Мал. 43.6. Нервова система: 1 — головний мозок; 2 — спинний мозок; 3 — нерви



Мал. 43.7. Головний мозок: 1 — великий півкулі; 2 — мозочок

раною, що заходить у порожнину бронха, і пристроєм, який може змінювати ширину цієї порожнини. Пташині пісні і є результатом коливання мембрани під час виходу повітря з бронхів до трахеї.

Кровоносна система (мал. 43.5). У птахів, як і в усіх наземних хордових, є два кола кровообігу. Але серце у птахів чотирикамерне — у ньому артеріальна і венозна кров не змішуються. У результаті до всіх органів, окрім легенів, надходить тільки багата на кисень артеріальна кров. Активний спосіб життя птахів, польоти, підтримка температури тіла потребують швидкої доставки кисню і поживних речовин до клітин усіх органів, а також видалення з них вуглекислого газу і шкідливих речовин. Швидкість кровообігу залежить від частоти скорочень серця. У птахів вона надзвичайно висока: під час польоту серце в голуба здійснює 350 скорочень за хвилину, а в колібрі — 900.

Нервова система птахів (мал. 43.6) має традиційний для всіх хребетних план будови. Проте в птахів, порівняно з плазунами, суттєво більшими є великі півкулі головного мозку та мозочок (мал. 43.7), що відповідають за координацію рухів, за складні форми поведінки.

Видільна система. У птахів, на відміну від рептилій, немає сечового міхура. Сеча з сечоводів надходить до клоаки. Сеча не затримується в організмі птаха, а видаляється назовні навіть під час польоту, що також дає змогу зменшувати масу тіла.



1. Проаналізуйте, використовуючи тексти і малюнки, будову опорно-рухової системи за таким планом:

- 1). Пристосованість хребта до польоту (мал. 43.1).
- 2). Грудна клітка як пристрій для здійснення дихальних рухів і прикріплення м'язів (мал. 43.1 і мал. 42.5).
- 3). Пристосування кінцівок до польоту.
- 4). Виокремте в описі травної системи особливості, що відрізняють її від травних систем інших хребетних. Як сприяють ці особливості польоту птахів?
- 5). Користуючись текстом, доповніть опис руху повітря в процесі дихання.

Вдих: дихальні шляхи — легені + ...

Видих: передні дихальні ... — назовні; легені — ...; задні дихальні мішки — ...

Наведіть товаришу докази того, що газообмін у легенях птаха відбувається і під час вдиху, і під час видиху.

4. Знайдіть у тексті відмінності між кровоносними системами птахів і більшої рептилій, нервовими і видільними системами цих класів хребетних.



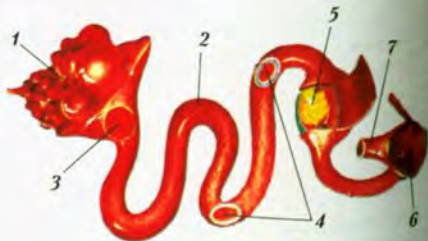
1. Чому в птахів шия є рухливою, яку функцію вона виконує?
2. Які особливості будови скелета є пристосуваннями до польоту?
3. Які відділи травної системи птахів беруть участь у подрібненні їжі?
4. Чому птахам, яких утримують удома, час від часу потрібно давати дрібні камінчики?
5. Про людину, яка мало їсть, кажуть: «Їсть, як пташка». Чи вірним є таке порівняння?
6. Чому птахи не можуть, як плазуни, голодувати багато днів?
7. До яких органів птахів не надходить артеріальна кров?
8. У дикої качки грудні м'язи — червоні, а в курки — білі. Поясніть причину цієї відмінності.
9. У людини після фізичного навантаження спостерігається задишка. Поясніть, чи буде задишка у птаха після тривалого перельоту.

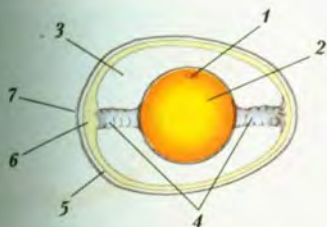
§ 44. Розмноження і розвиток птахів

Усі птахи — роздільностатеві яйцекладні тварини. На відміну від багатьох плазунів, їх яйця вкриті твердою вапняною шкаралупою. Як формуються яйця птахів? Як відбувається розвиток зародка? Як поведуться птахи під час розмноження?

Органи розмноження. Самці птахів мають парні сім'яники. Сперматозоїди, що в них дозрівають, потрапляють по спеціальних протоках у клоаку. Майже весь рік сім'яники мають дуже маленький розмір і тільки

Мал. 44.1. Утворення яйця:
1 — яєчник; 2 — яйцепровід;
3 — запліднена яйцеклітина із жовтком; 4 — жовток у яйцеклітині покривається білковою і підшкаралуповими оболонками; 5 — утворення шкаралупи; 6 — клоака; 7 — кишечник





Мал. 44.2. Будова яйця:

1 — зародковий диск;
2 — жовток; 3 — білок;
4 — халази;
5 — підшкаралупові
оболонки; 6 — повітряна
камера; 7 — шкаралупа

ки перед початком періоду розмноження збільшуються в сотні разів. Це ще одне пристосування, що дає птахам змогу «економити» на масі тіла. У самок розвинений лише один яєчник, що також полегшує тіло.

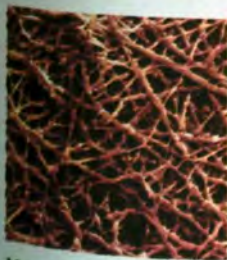
Запліднення у птахів внутрішнє. Самець притискує свою клоаку до клоаки самки, у яку і випускає сперматозоїди. Вони проникають у єдиний яйцепровід самки і у верхньому його кінці запліднюють яйцеклітину. Великі, багаті жовтком яйцеклітини досягають у яєчнику по черзі. Дозріла яйцеклітина потрапляє в яйцепровід.

Формування яйця відбувається під час просування заплідненої яйцеклітини по яйцепроводу до клоаки (мал. 44.1). Вона вкривається оболонками, що складаються з речовин, які виділяють залози стінок яйцепроводу. Спочатку жовток покривається білком, а поверх нього формуються дві тонкі, як плівка, підшкаралупові оболонки. У нижній частині яйцепроводу в яйці утворюється остання оболонка — вапняна шкаралупа. У багатьох птахів вона набуває характерного малюнка, що є важливою видовою ознакою. У такому вигляді яйце через клоаку виходить назовні.

Заглянемо у сформоване яйце птаха (мал. 44.2). З тупого боку яйця між підшкаралуповою оболонкою та шкаралупою розташована повітряна камера. Майже в центрі яйця міститься жовток, підвішений до підшкаралупової оболонки на джгутах — **халазах**. На жовтку в пухирці, наповненому рідиною, розміщується **зародковий диск**, сформований внаслідок поділу зиготи. Це і є зародок птаха. Халази утримують жовток так, що зародок завжди перебуває вгорі — ближче до тіла птаха, який насиджує яйця.

Яйце птаха містить запас усіх поживних речовин і води, потрібних для розвитку зародка. Необхідний зародку кисень надходить через пори в шкаралупі (мал. 44.3), його запас накопичується в повітряній камері.

Самки птахів різних видів відкладають різну кількість яєць. Імператорський пінгвін, кайра, кондор відкладають 1 яйце на рік, голуби і журавлі — 2, чайки — 3, горобці — 5–7 яєць, дикі кури і качки — до 10–15, а сіра куропатка понад 20 яєць.



Мал. 44.3. Шкаралупа
яйця птаха



Мал. 44.4. Розвиток зародка курки: триденний зародок (а), семиденний зародок (б), через три тижні курча вилуплюється (в)

Розвиток зародка в горобця триває 11–14 діб, у грифів — близько двох місяців, а в курки — три тижні (мал. 44.4). Наприкінці розвитку зародок заповнює майже весь простір у яйці. Він прориває дзьобом зародковий пухир і підшкаралупову оболонку, висуває дзьоб у повітряну камеру і починає дихати легеньми. При вилупленні пташеня за допомогою яєчного зуба (гострого виступу на надкльовті) розламує шкаралупу і вибирається назовні. Батьки йому в цій справі не допомагають.

Для успішного розвитку зародка необхідні і певна вологість середовища, і достатньо висока його температура (37–38 °С). Ці умови створюють птахи, які насиджують кладки. У багатьох із них у період насиджування на тілі знизу утворюється насідна пляма. У цьому місці пір'я випадає, а шкіра набрякає і стає теплішою. Насідна пляма служить для зігрівання кладки. Якщо температура кладки стає надмірною, гуси і качки підводяться, провітрюють кладку, перевертають яйця.

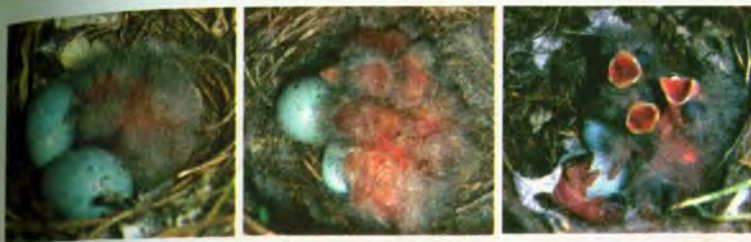
Є у птахів і інші способи створення умов, необхідних для розвитку яєць. Смітні кури згрібають гілки і опале листя у величезні купи заввишки в кілька метрів. Коли листя починає гнити, самки відкладають у ці купи яйця. Використовуючи дзьоб як термометр, кури стежать за температурою в купі, що гниє. Якщо температура стає вищою за необхідну, кури відгортають частину листя, якщо нижчою — підсипають його.



Мал. 44.5. Курча — пташеня виводкової птиці

Розвиток пташенят. У страусів, качок, гусаків, курей пташенята, що вилупилися, вкриті густим пухом, можуть бачити. Після того як пташенята обсохнуть (на це йде кілька годин), вони здатні прямувати за матір'ю, яка відводить малюків у безпечне й затишне місце. Мати «вигулює» виводок, охороняє, зігріває і навчає пташенят, але не годує. Ці пташенята спроможні від самого народження здобувати їжу самотужки, наслідуючи дії батьків. Птахів із таким типом розвитку називають **виводковими** (мал. 44.5).

У голубів, дятлів, горобців, стрижів пташенята вилуплюються голими або вкритими рідким пухом.



Мал. 44.6. Розвиток пташенят зябликів — гніздових птахів

Їх очі і вушні отвори ще якийсь час залишаються закритими. Пташенята не спроможні підтримувати постійну температуру тіла, не можуть пересуватися і потребують годування. Тому дбайливі батьки і годують, і обігрівають, і захищають своїх чад. Пташенята дуже ненажерливі: шпаки приносять корм своїм дітям майже 200 разів на добу, синиці — понад 300 разів, а мухоловки — понад 500. Від двох до чотирьох тижнів, а в деяких птахів і більше, перебувають пташенята в гнізді, поки виростуть і вкриються пір'ям. Птахів із таким типом розвитку називають **гніздовими** (мал. 44.6).

Птахи проявляють і інші форми турботи про потомство. У спекотні сонячні дні батьки затінюють пташенят своїм тілом і крилами. Вони також стежать і за гігієною своїх нащадків: викидають послід із гнізда. Під час небезпеки батьки видають сигнали тривоги, щоб пташенята замовкли і зачалися. Захищаючи своїх малюків, птахи-батьки здійснюють справжні подвиги. Вони можуть кинути назустріч ворогу, впасти на землю і прикинутися пораненими. Шкутильгаючи і волочучи за собою крило, птах відводить подалі від гнізда обдуреного хижака, а потім раптово відлітає.

Початок розмноження у птахів приурочений до певної пори року, щоб у той час, коли з'являться пташенята, для них було якомога більше корму. Граки починають будувати гнізда ранньої весни. Вони годують дитинчат черв'яками і комахами, що мешкають у ґрунті. Тому їх пташенята мають з'явитися на світ у той період, поки земля залишається м'якою і вологою і не заросла високою травою. Здобиччю стрижив є численні комахи, які літають у повітрі. Навесні цієї летючої їжі мало, а в середині літа її буде достатньо. Тому стрижі вигодовують пташенят улітку. Шишкар годує своїх нащадків насінням хвойних дерев, і тому розмножується взимку.

Зазвичай перед формуванням шлюбних пар птахи здійснюють шлюбні ритуали: самці демонструють своє вбрання, видають спеціальні звуки, прибирають різноманітних поз (мал. 44.7). Самці райських птахів готують «дамам» подарунки, виконують справжні акробатичні трюки: падають із гілки, роблять перекид і повертаються в початкове положення.



Мал. 44.7. Шлюбна поведінка альбатросів (а), фрегатів (б)

Деякі види птахів набувають шлюбних аксесуарів. Особливо розкішні шлюбні наряди з'являються у птахів, що не утворюють сталих пар.

У дятлів, лебедів, орлів, сорок, синиць на початку сезону розмноження самці займають ділянку для спорудження гнізда. Гучний спів самця не тільки привертає увагу самки, але й означає, що територія зайнята. Захист ділянки від «порушників кордону» іноді закінчується бійкою.

Цікаво поводитися в період розмноження глухарі й тетеруки. Самці цих птахів збираються разом на певних майданчиках і токують — гучно буркотять, скриплять, булькають, ходять по землі кругами, розпускають крила і хвіст, демонструють свої «шлюбні прикраси» (мал. 44.8). Час від часу вони влаштовують ритуальні бої. Самки ж сидять осторонь, уважно спостерігають за тим, що відбувається, і вибирають собі вподобаного самця. Ці птахи шлюбних пар не утворюють.

Спорудження гнізда. Гніздо є важливим пристосуванням, від якого залежить і розмноження, і виживання потомства гніздових птахів. Воно захищає від негоди та хижаків і яйця, і батьків під час насиджування яєць, а також пташенят, що вилупилися. Чого тільки не використовують птахи при будівництві гнізд! Це і гілки, і глина, і мох, і пір'я, і шерсть, і лишайники, і раковини молюсків, і власна слина. Різноманітні не тільки «будівельні матеріали», але й самі гнізда (мал. 44.9). Уявіть, що ви розібрали одне з цих гнізд на окремі гілочки і травинки, а потім спробували зібрати наново. Можна гарантувати, що зробити це вам не вдасться.



Мал. 44.8. Тетеруки токують



Мал. 44.9. Гнізда горобцеподібних птахів: синиці довгохвостой (а), ремеза (б), очеретянки великої (в), ластівки міської (г), вівчарика-ковалика (д)

Не всі птахи утрудняють себе будівництвом гнізд. Кулики, пугачі відкладають яйця в невелику ямку в землі, папуги, сови відшукують для цих цілей порожні дупла, а деякі зозулі підкидають свої яйця в гнізда інших птахів.



1. Перевірте за текстом, які з тверджень є правильними.
 - 1). У будові органів розмноження відсутні особливості, що сприяють здатності до польоту.
 - 2). І вапняна шкарлупа, і білкова оболонка формуються в яєчнику самки.
 - 3). Жовток утримується на халазах, прикріплених до підшкарлупової оболонки.
 - 4). Зародок міститься на жовтку в пухирці, наповненому рідиною.
 - 5). Кисень надходить у яйце через шкарлупу і накопичується в повітряній камері.
 - 6). Насиджування кладки обумовлено бажанням птахів відпочити після відкладання яєць.
2. Складіть план, за яким можна розказати про розвиток пташенят і поведінку птахів під час розмноження. З'ясуйте, чи зможете ви зробити таке повідомлення за планом, який склав ваш товариш.



1. Чим різняться яйце птаха і яйце плазуна?
2. Які умови необхідні для розвитку зародків птахів?
3. Чим відрізняються виводкові птахи від гніздових?
4. Чому розмноження птахів відбувається в певну для кожного виду пору року?
5. Як виявляють птахи турботу про потомство?
6. У міру розвитку зародка птаха шкарлупа яйця стає тоншою. З чим це пов'язано?
7. Зародок починає дихати легеньми в яйці лише наприкінці розвитку. Яку функцію виконує повітряна камера, що міститься в яйці, решту часу?

§ 45. Сезонні явища в житті птахів. Поведінка птахів

Ви дізналися, що поведінку птахів, пов'язану з розмноженням, можна спостерігати лише в певну пору року. Які ще сезонні явища відбуваються в житті птахів? Які форми поведінки для них характерні?

Осілі, перелітні, кочові птахи. Горобці, сороки, дятли не покидають місця гніздування навіть узимку. Там, де вони розмножуються, вони живляться протягом року. Таких птахів називають **осілими**. Багато хто з осілих птахів, наприклад синиці, галки, з настанням холодів переміщуються ближче до житла людини, де легше знайти їжу. Повзик, сойка роблять на зиму запаси, тетері і рябчики взимку живляться гілочками і бруньками.

Білий лелека і сільська ластівка щорічно відлітають із місць гніздування на зимівлю, долаючи відстані в тисячі кілометрів (мал. 45.1). Основна причина міграції птахів полягає в тому, що з настанням холодів зменшується кількість їжі, необхідної для тварини (морози для теплокровних птахів не є дуже небезпечними). Комах — основної поживи ластівок — узимку немає. Звична їжа лебедів та гусей у зимовий сезон



Мал. 45.1. Ластівка сільська (а) і лелека білий (б) та шляхи їх міграції: 1 — територія гніздування; 2 — територія зимівлі



Мал. 45.2. Клин журавлів (а), зграя шпаків (б)

«схована» під кригою. Ось і відлітають ці птахи в ті райони земної кулі, де є відповідна їжа. Там вони не в'ють гнізд і не розмножуються. Весною птахи повертаються до своїх місць гніздування. Усіх птахів, які щорічно мігрують, називають **перелітними**.

Час перельоту птахів, як і їх маршрути, чітко визначено природженими програмами їх поведінки. Шпаки й жайворонки відлітають на зимівлю пізно восени, а повертаються в місця гніздування з настанням весни. Стрижі, іволги і зозулі прилітають на початку літа, а наприкінці літа відлітають. У цих птахів сезон, коли в помірних широтах достатньо їжі для вигодовування їх нащадків, досить короткий. Білі лелеки прилітають ранньою весною, а вже на початку серпня вирушають у подорож до місця зимівлі. До міграції перелітні птахи готуються, запасуючи в організмі велику кількість жиру. Ця речовина буде для них джерелом енергії під час довгого перельоту.

Більшість птахів мандрують великими групами — зграями. Ви могли бачити в небі і стрункі клини журавлів, і безладні зграї шпаків (мал. 45.2). Учені досі остаточно не з'ясували, як перелітні птахи знаходять одні й ті самі місця для гніздування і зимівель. Вважають, що птахи під час міграції орієнтуються і за сонцем, і за зірками, і за рельєфом, і за магнітним полем землі.

Граки, сойки, жайворонки, синігори, дрозди також залишають райони гніздування, аби знайти їжу. Але їх міграції не такі далекі, як у перелітних птахів. Відстані, на які ці птахи перелітають, не перебільшують сотень кілометрів. Маршрути їх міграцій можуть змінюватися, постійних місць зимівлі немає. Тому таких птахів називають **кочовими**.

Як вивчають міграції птахів? Час прильоту і відльоту птахів, напрям і висоту перельотів, кількість особин у зграї можна встановити завдяки простим спостереженням. Проте для визначення маршруту перельоту простого спостереження недостатньо. Більш ніж сто років тому вчені почали використовувати метод кільцювання птахів, і в такий спосіб люди змогли з'ясувати шляхи пташиних міграцій. Спійманому птаху на ногу одягають алюмінієве кільце з певною інформацією і відпускають на волю (мал. 45.3). На кільці фіксується



Мал. 45.3. Кільцювання птахів



Мал. 45.4. Колібрі живиться нектаром

адреса установи, яка проводить кільцювання, дата кільцювання, номер птаха. Якщо окільцьований птах потрапить до рук науковця або будь-якої іншої людини, вона, допомагаючи вченим, повідомляє установу про те, де, коли і за яких обставин птаха було спіймано. Звичайно, велика частина окільцьованих птахів залишається не спійманою. Але кільцюють одразу тисячі птахів, тому завжди є шанс отримати інформацію про їх переміщення.

У 1962 році було створено Міжнародний комітет із кільцювання птахів. Існує центр кільцювання і в Україні, він розташований у Києві. Якщо до вас або ваших знайомих потрапить окільцьований птах, повідомте інформацію про нього або відішліть кільце в центр кільцювання — так ви допоможете ученим у їх дослідницькій роботі.

Поведінка птахів. Про харчову поведінку голуба і сови ви дізналися з попередніх параграфів. Додамо ще прикладів. Колібрі, швидко працюючи крильми, зависає перед квіткою і за допомогою довгого дзьоба п'є з неї нектар (**мал. 45.4**). Африканський стерв'ятник бере в дзьоб камінь і кидає його в страусове яйце. Так він розбиває міцну шкаралупу улюблених ласощів. Сіра ворона, щоб покусити двостулкових мольсків, підбирає їх, а потім кидає на каміння, а горіхи — навіть під колеса автомобілів. У цих діях птахів є і природжений компонент, і елементи поведінки, сформованої внаслідок навчання.

Природжені програми керують кочівлею та перельотами, шлюбним залицянням, будівництвом гнізд, насиджуванням кладки яєць і турботою про потомство. Усе це — приклади поведінки, що властива дорослим птахам. Але чи «запускаються» вони автоматично, коли виникають відповідні мотивація і стимули? Щоб відшукати відповідь на це запитання, видатний австрійський біолог К. Лоренц досліджував поведінку птахів на перших етапах їх самостійного життя. Ви, мабуть, бачили, як гусенята прямують за мамою-гускою. Гуска — перший об'єкт, що рухається, який бачать ці малюки, залишивши яйце. Лоренц виявив: якщо таким об'єктом стане не рідна мама, а людина або птах іншого виду, гусенята поведуть себе у той самий спосіб. Вони всюди поспішають за лю-



Мал. 45.5. К. Лоренц та його підопічні

диною (мал. 45.5) чи за індичкою, не звертаючи уваги на рідну матір. Пташенята виявляють надзвичайну прихильність до такого об'єкта, що мовби замінив їм матір. У разі небезпеки вони біжать до нього, у міру своїх можливостей копіюють його дії. Досягнувши шлюбного віку, такі птахи починають шукати шлюбних партнерів не серед особин свого виду, а серед тих, хто належить до виду уявної матері. Птахи мовби закарбовують образ уперше в житті побаченого ними об'єкта, що рухається, як зразок поведінки і всіляко наслідують його. Лоренц назвав це явище **імпринтингом**. У природних умовах таким об'єктом є мати або батько, тому

птахи й відтворюють поведінку, властиву їх виду. Отже, реалізація природженої поведінки в птахів залежить від досвіду, отриманого пташенятком у перші хвилини життя.

Поведінка птахів нерозривно пов'язана з комунікаціями. Їх «мова» складається з різноманітних поз, рухів і, звичайно, звукових сигналів. Деякими піснями птахи попереджають один одного про небезпеку, іншими — про те, що територія зайнята, є й пісні, за допомогою яких самці намагаються привернути увагу самок. Співають, як правило, самці. Частина пташиних «розмов» — це контактні сигнали між матір'ю і пташенятами, що вимагають їжі.

Пташенята запам'ятовують пісні своїх батьків і, коли дорослішають, відтворюють саме такі звуки. Учені провели низку дослідів, у яких пташеняткам давали слухати записану на магнітофоні пісню птаха іншого виду. Коли ці пташенята вирости, вони співали не свої «рідні пісні», а наслідували магнітофонні записи.



1. Знайдіть у тексті посилання на причину, що змушує деяких птахів узимку залишати місця гніздування.

Причиною міграцій є

З погляду на цю причину поясніть, чим відрізняються осілі горобці, сороки, дятли від перелітних лелек і ластівок.

2. Уважний читач зміг з'ясувати, які дані про міграції птахів можна отримати методом спостережень, які — за допомогою кільцювання. Чи змогли зрозуміти це ви?

3. Сформулюйте чотири запитання, на які можна знайти відповідь у частині тексту, де йдеться про поведінку птахів. Запропонуйте товаришу оцінити, чи є ваші запитання дійсно суттєвими — такими, що стосуються найважливіших особливостей поведінки цих тварин.



1. Які птахи відлітають раніше: комахоїдні чи зерноїдні?
2. У чому полягає відмінність між осілими, перелітними і кочовими птахами? Наведіть приклади.
3. Як готуються птахи до дальніх перельотів?
4. У яких країнах і в яку пору року можна зустріти сільську ластівку?
5. Що таке імпринтинг, який біологічний сенс має це явище?
6. Чому саме виводкові птахи виявилися найзручнішим об'єктом для дослідження імпринтингу?
7. Чим поведінка птахів відрізняється від поведінки земноводних і плазунів?

§ 46. Різноманітність птахів

З усіх хребетних тварин клас Птахи за видовою різноманітністю поступається лише кістковим риbam. Птахи пристосовані до життя на різних територіях: у пустелях і степах, у лісах і на болотах, по берегах річок і морів. Усіх птахів учені об'єднують у два надряди. Ознайомимося з їх представниками.

Надряд Бігаючі птахи (мал. 46.1). Птахи цього надряду не можуть літати: вони не мають кіля. У страусів, ему, нанду і казуарів крила недорозвинені, а в ківі вони зовсім відсутні.

Страус, що мешкає в Африці, — найбільший птах у сучасному світі. Висота деяких видів страусів сягає 2,7 м, а маса — 250 кг. Довгі й сильні ноги дають йому змогу бігати зі швидкістю 60–70 км/год. Крила під час бігу допомагають страусу швидко змінювати напрям, тому наздогнати птаха дуже важко. Раціон дорослих страусів складається з рослинної їжі, а в пташенят доповнюється і дрібними тваринами. Страуси — виводкові птахи. Самки відкладають на землі кладку з 8–12 великих яєць масою 1,5–2 кг кожне. Удень яйця насиджує самка, а вночі — самець.

Надряд Типові птахи об'єднує більшість видів сучасних птахів.

Ряд Пінгвіни. До цього ряду належать нелітаючі, але добре плаваючі птахи (мал. 46.2). Їх крила вкриті коротким жорстким пір'ям і функці-



Мал. 46.1. Бігаючі птахи: ківі (а), нанду (б), страус (в)



Мал. 46.2.

Пінгвіноподібні:
аделі (а), пінгвін
королівський (б),
пінгвін
золотоволосий (в)

онують, як ласти. Завдяки ним і перетинкам на лапах пінгвіни пірнають і плавають, розвиваючи швидкість до 36 км/год. На суходолі ці птахи то швидко ковзають по снігу і льоду на череві, то, перевальцем, ходять на коротких ногах. Живляться пінгвіни переважно рибою, яку ловлять, вправно пірнаючи на глибину до 100 м. Під час розмноження пінгвіни формують колонії. Самка і самець по черзі висиджують кладку. Пташенят пінгвіни вигодовують, відригуючи напівперетравлену їжу.

Ряд Куроподібні. Це невеликі сухопутні птахи, які добре ходять по землі і вміють розривати ґрунт ногами. У самців куроподібних найкрасивіше й найрізноманітніше оперення серед усього пташиного світу. В Україні мешкають перепели, сірі куріпки, тетері, глухарі і рябчики (мал. 46.3). Деякі види давно одомашнені, їх успішно розводять люди (курей, індичок, цесарок). Живляться куроподібні насінням і бруньками рослин, травами, дрібними безхребетними. Під час розмноження вони токують, відкладають багато яєць (до 20 штук). Це виводкові птахи. Окрім перепела, усі види куроподібних живуть осіло.

Ряд Гусеподібні (мал. 46.4) об'єднує всім відомих водоплавних птахів: качок, гусей, лебедів. Усі вони мають добре розвинуті куприкові залози, короткі лапи, пристосовані до плавання: пальці на них з'єднані перетинкою. Широкий сплюснутий дзьоб оснащений роговими пластинками і потовщенням на кінці. Гусеподібні — виводкові птахи. З настанням холодів вони відлітають у вирій.



Мал. 46.3. Куроподібні:
біла куріпка в літньому
вбранні (а), глухар
звичайний (б)



Мал. 46.4. Гусеподібні: лебідь шипун (а), самець і самка крижнія (б), білошока казарка (в)

Гусеподібні птахи — одні з головних об'єктів полювання, на них полюють заради м'яса і пуху. Унаслідок масового промислу багато видів цих птахів опинилися під загрозою зникнення. Вони занесені до Червоної книги України. Серед них — лебідь малий, гоголь, гага звичайна. А казарка червоновола занесена й до Міжнародної Червоної книги.

Ряд Соколоподібні. Це найкращі мисливці серед птахів і одні з найшвидших літунів (можуть розвинути швидкість до 100 км/год). В Україні мешкають яструб великий, шуліка чорний, лунь болотяний, боривітер звичайний (мал. 46.5). Завдяки могутнім лапам з чотирма міцними пальцями та гострими гачкоподібними кігтями ці птахи можуть захоплювати здобич і здавлювати її. Здобичю великого яструба, маса якого сягає 1,5 кг, може стати 4-кілограмовий глухар, а беркут масою 3–4 кг здатний схопити зайця або бабака, що важать до 6 кг.

Соколоподібні — гніздові птахи. Один раз у кілька років вони будують гніздо. Самці соколоподібних дуже дбайливі: у гніздовий період вони годують не лише пташенят, але й самку. Більшість соколоподібних є перелітними птахами.

Соколоподібні є окрасою природи України. Вони навіть увічнені на гербі нашої країни — тризуб є стилізованим зображенням сокола. Сьогодні ці птахи зникають повсюди, тому потребують постійної охорони.



Мал. 46.5. Соколоподібні: боривітер звичайний (а), сапсан (б), шуліка чорний (в)



Мал. 46.6. Совоподібні: сова болотяна (а), сова вухата (б), пугач (в)

До ряду **Совоподібні** належать хижі птахи, пристосовані до полювання вночі. У сов, як і в соколоподібних, могутні лапи з гострими кігтями, гачкоподібний дзьоб. Завдяки великим очам, спрямованим уперед, сови чудово орієнтуються в темряві. Ці птахи мають бездоганний слух. У совоподібних пух дуже м'який, літають вони майже безшумно. Пташенята совоподібних вилуплюються сліпими, але вкритими пухом. Майже всі сови — осілі або кочові птахи.

В Україні найбільш поширені сова сіра, сова вухата, хатній сич, також деінде мешкають пугач і сова болотяна — усього 11 видів совоподібних (мал. 46.6). На жаль, совоподібні стали незахищеною жертвою марновірства. Вони потребують постійної охорони.

Ряд Журавлеподібні (мал. 46.7). Журавель сірий і журавель степовий мають довгі ноги, пристосовані для ходіння по заболочених місцях і високій траві. Ці птахи відрізняються від інших витонченими шлюбними танцями. Самець і самка надовго утворюють пару, вони турботливі батьки, які разом піклуються про потомство. Попри те що ці птахи є виводковими (пташенята народжуються опушені і цілком самостійними), батьки якийсь час приносять їм корм у гніздо. Представники цього ряду — перелітні птахи.



Мал. 46.7. Журавлеподібні: журавель сірий (а), журавель степовий (б)



Мал. 46.8. Дятлоподібні: жовна чорна (а), жовна зелена (б), малий дятел (в)

Чисельність журавлеподібних катастрофічно скоротилася, тому ці птахи потрапили на сторінки червоних книг різних країн.

Ряд Дятлоподібні. Це птахи, пристосовані до життя на деревах. На ногах у них є два пальці, що направлені вперед, і два, направлені назад. Завдяки такій будові лап дятли вправно лазять по стовбурах дерев, спираючись на стернові пера. Дзьобом дятли роздобують кору, з-під якої за допомогою довгого і загостреного язика з гачечками-зачіпками витягують комах та їх личинок. Дзьоб дятла — це його знаряддя для видовбування дупла, призначеного для гніздування. Його дупла використовують як схованки й інші тварини. Дятли є птахами гніздового типу, про потомство піклуються і батько, і мати. Ведуть осілий або кочовий спосіб життя.

В Україні мешкає великий строкатий дятел, сивий дятел, чорний дятел (мал. 46.8). Ці птахи є санітарами наших лісів.

Ряд Горобцеподібні — найчисленніший не лише за видовою різноманітністю, але й за кількістю особин. Горобцеподібні становлять понад 60% усіх видів сучасних птахів. Представники цього ряду є переважно дрібними сухопутними птахами. У нашій країні живе безліч горобцеподібних. Це ластівки, синиці, ворони, сороки, дрозди, щиглики, плиски (мал. 46.9). Дзьоби у горобцеподібних різноманітні. Зерноїдні птахи (горобці, щиглики, вівсянки) дзьобами лушчать насіння; дубоноси розгризають навіть кістки вишні. У комахоїдних (синиці, плиски, зорянка) дзьоби пристосовані для збирання не тільки дрібних комах, а й кладок їх яєць.

Ці птахи більше, ніж усі інші види, застосовують для спілкування голос (соловей, дрізд співучий). У них



Мал. 46.9. Горобцеподібні: горобець хатній (а), крук (б), жайворонок лісний (в), шпак звичайний (г)

дуже красиві й мелодійні пісні, а звуковий арсенал складається з безлічі різноманітних сигналів.

Більшість горобцеподібних у гніздовий період живуть парами. Це гніздові птахи, які дбають про свою кладку, а потім і про маленьких голх пташенят. Сотні разів на день вони приносять пташенятм їжу, зі- грівують їх своїм теплом.



1. З'ясуйте за текстом, за якими ознаками вчені поділяють птахів на два над- ряди.
2. Разом із товаришем підготуйтеся до конференції «Світ птахів». Виберіть ряди птахів, які, на ваш погляд, є найбільш цікавими. Користуючись тек- стом, підготуйте повідомлення про них. Зверніться до визначника птахів, іншої додаткової літератури і Інтернету, знайдіть додаткові відомості про вибрані вами ряди птахів. Зробіть комп'ютерну презентацію вашого пові- домлення.



1. Поясніть назву надряду Бігаючі птахи.
2. Як пристосований страус до життя в саванах?
3. Чому гусеподібних називають ще пластинчатодзьобими?
4. Які з перелічених нижче птахів належать до виводкових, а які — до гніз- дових?
Журавель, ворона, дятел, яструб, крижень, фазан, синиця, соловей, пугач.
5. Як пристосовані сови до ловлі мишей?
6. Горобцеподібні живляться різноманітною їжею. Яку будову можуть мати їх дзьоби?
7. Чому в пінгвінів, які не літають, добре розвинутий кіль?
8. Чи є слухними вирази «мокра курка» і «як з гуски вода» по відношенню до самих курки і гуски?

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Протягом майже всієї історії свого існування людина використовує в їжу смачне пташине м'ясо і яйця, збирає пух і пір'я, з якого виготовляє теплі і м'які речі. Без птахів, що живляться комахами, не- можливе ефективне сільське господарство: вони є природною біологічною зброєю для захисту рослин від комах-шкідників. Птахи ми- лують наше око і слух: без цих красивих і галасливих створінь світ був би дуже нудним. Деякі види птахів люди утримують у своїх домівках, вони є справжніми домашніми улюбленцями.

Проте внаслідок втручання людини в природу чисельність багатьох видів птахів почала стрімко падати. Тому в усьому світі, у тому числі

і в Україні, прийняті закони про охорону цих тварин. Ці документи захищають хижих птахів, установлюють правила полювання, забороняють вбивати співочих птахів і руйнувати їх гнізда. Україна уклала договори з багатьма країнами про охорону перелітних птахів. У всьому світі діють товариства з охорони птахів. Такі організації є і в нашій країні. Члени товариств піклуються про відновлення середовища проживання птахів. Ви в себе в школі теж можете створити подібну організацію. Кожен із вас може допомогти птахам, розвішуючи шпаківні, влаштовуючи годівниці, які допоможуть осілим птахам голодної зими.

Кілька тисяч років тому люди одомашнили різні види птахів. Найзручнішими для розведення виявилися куроподібні і гусеподібні. Якщо з їхніх гнізд відбирати яйця під час кладки, самка продовжуватиме нестися і може дати у два-чотири рази більше яєць, ніж зазвичай містить кладка.

У сучасному птахівництві існують дві галузі: виробництво яєць і вирощування птахів на м'ясо. На фабриці, що займається виробництвом яєць, самок утримують у приміщенні без вікон. Змінюючи режим штучного освітлення, їм створюють «світлові дні» необхідної тривалості. Спочатку довжина світлового дня така, за якої самки швидко дозрівають, — на це йде два місяці. Потім довжину світлового дня скорочують, імітуючи настання осені. У цей час самки линяють. Потім «день» знову збільшують, що для птахів означає настання весни — початок сезону розмноження, отже, і відкладання яєць. Курок утримують у спеціальних клітках, що полегшує збір яєць. У «фабричних» порід відсутні майже всі характерні для диких птахів форми поведінки. Вони не токують, не будують гнізда, не насиджують кладку, не піклуються про потомство. Самки навіть не потребують півнів — вони відкладають незапліднені яйця. Самка несе по одному яйцю в день. Після того як кожна несучка відкладе 250 яєць, у приміщенні знову створюють «осінь», штучно зменшуючи тривалість світлового дня. Як тільки в курей закінчується линня, знову починається «весна», а з нею і другий період відкладання 250 яєць. Після його закінчення несучку від виробництва яєць звільняють. Її м'ясо вважається непридатним для вживання людиною, з нього виготовляють різні кормові суміші для тварин.



Мал. 1. Бройлери на птахофабриці

На фабриках з виробництва м'яса вирощують бройлерів (мал. 1). Так називають птахів, що можуть за короткий час набрати велику масу тіла за рахунок нарощування м'язової тканини. У самок бройлерів, запліднених самцями, збирають яйця. З них після трьох тижнів втримування в інкубаторі вилуплюються курча-

та. Курчат бройлерів годують спеціальною харчовою сумішшю. Міне два місяці, і вони набудуть маси 1,5 кг.

Ані яйцекладні кури, ані бройлери не здатні до самостійного існування. Вони можуть жити тільки в умовах, що створені людиною і постійно нею підтримуються.

■ До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види птахів:

- пелікан рожевий, баба;
- жовта чапля, чепура;
- лелека чорний;
- гриф чорний, гриф бурий;
- стерв'ятник;
- журавель сірий;
- журавель степовий.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ Конрад Лоренц — «гусячий батько»

Це дивне прізвище Лоренц (мал. 2), видатний біолог, лауреат Нобелівської премії, один із творців етології — науки поведінку тварин, — отримав не випадково. Любов до гусаків, пильні спостереження за життям гусячого співтовариства дали Лоренцу змогу зрозуміти, як формується поведінка тварин у природних умовах.

Лоренц народився 1903 році у Відні в сім'ї лікаря. З дитинства він мріяв стати зоологом. Заразившись, за його словами, «надмірною любов'ю до тварин», він наслідував маєток свого батька всілякою живністю. Ще підлітком, вирощуючи домашніх гусаків, Лоренц зробив перший крок до розуміння того, як на різних етапах життя тварини встановлюють соціальні зв'язки, вчаться впізнавати один одного. «У сусіда, — згадував Лоренц, — я взяв одноденного гусачка і, на превелику свою радість, помітив, що в нього розвинулася реакція всюди прямувати за моєю персоною. Водночас у мене прокинувся непереборний інтерес до водоплавних птахів, і я ще дитиною став знавцем поведінки різних її представників». Саме з цього спостереження й розпочалися дослідження, що привели до відкриття явища імпринтингу і структури програм природженої поведінки тварин.

Майже 50 років життя присвятив Лоренц цим дослідженням. Він написав безліч чудових книжок, «героями» яких стали собаки, коти, різні птахи. Одна з найкращих його книжок — «Рік сірого гусака». Улюбленим тваринам присвячений і останній твір Лоренца,



Мал. 2. Конрад Лоренц

опублікований за рік до його смерті, у 1989 році, яку він назвав «Я тут, де ти: етологія сірих гусаків».

■ З книжки К. Лоренца «Рік сірого гусака»

Мене часто запитують, чому для таких широких досліджень ми вибрали саме сірого гусака (мал. 3). Причин багато, але найважливіша полягає в тому, що його поведінка в сімейних групах багато в чому аналогічна поведінці людини в сімейному житті. Поспішаю додати, що це твердження аж ніяк не стосується олюднювання тварини. Ми цілком об'єктивно — і не без подиву — встановили, що утворення пари (шлюб) у сірих гусаків відбувається майже так само, як у нас. Молодий гусак раптово захоплюється якоюсь юною гускою і починає до неї бурхливо залицятися — у чому йому іноді дуже заважає її розсерджений батько. Залицання це іноколи до смішного подібне до залицання закоханого парубка. Молодий гусак усіляко показує свою хоробрість: відганяє інших гусаків і навіть тих, яких звичайно побоюється, — але, щоправда, лише тоді, коли його обранця може це бачити. У її присутності він усіляко красується фізичною силою: злітає в повітря, щоб пролетіти коротку відстань, яку будь-який не засліплений пристрасною гусак розсудливо пройде пішки. До того ж злітає він набагато стрімкіше, ніж «нормальний» гусак, а коли опускається поряд з подругою, гальмує набагато різкіше. Інакше кажучи, він поводить себе, як молодий закоханий на мотоциклі або за кермом спортивної машини. Якщо гуска відгукується на його залицання, вони разом здійснюють шлюбний ритуал, так звану церемонію переможного крику. Потім, якщо не трапляється нічого непередбаченого, пара зберігає вірність один одному до кінця життя. Утім, якщо іноді щось непередбачене трапляється — то знову-таки зовсім як у людей.

Узи між членами гусячої пари зміцнюються загальною прихильністю до пташенят, які, у свою чергу, так само віддані батькам. Якщо в шлюбний період пара сірих гусаків втрачає кладку або виводок, до них зазвичай повертаються молоді птахи з торішнього виводка, які ще не встигли заручитися. Втративши партнера, гусак або гуска також повертаються чи до батьків, чи до братів і сестер, які ще не знайшли пари. Коротко кажучи, поведінка сірих гусаків містить багато цікавого для нас, а не тільки ставить перед нами низку загадок.

■ Естонські орнітологи протягом багатьох років спостерігають за чорними делеками, місцем гніздування яких є острів Сааремаа в Балтійському морі. Чорні делеки — перелітні птахи, але зграями вони не літають. У серпні вони покидають острів, а у квітні або на початку травня



Мал. 3. Сіра гуска з гусенятами

повертаються. Де саме перебувають ці мешканці Сааремаа взимку? Якими маршрутами вони дістаються до місць зимівлі?

Щоб з'ясувати це, вчені застосували супутникову систему навігації GPS, за допомогою якої можна встановити місцезнаходження будь-якого об'єкта на Землі з точністю до 5 м. Першим учасником експерименту став чорний лелека Тоні. На одну його лапку наділи звичайне кільце, а на другу — маленький «рюкзачок» із мініатюрними GPS-передавачем і цифровою фотокамерою. 20 серпня 2005 року Тоні рушив у подорож. Він переміщувався чітко на південь, час від часу надовго зупиняючись. 5 жовтня Тоні долетів до рибних ставків у Ізраїлі, де й прожив три місяці. Наприкінці грудня лелека перелетів до озера Тана в Ефіопії. Маршрут його мандрівки до місця зимівлі позначений на карті білою лінією (**мал. 4**). На озері Тана він і провів увесь час до весняного перельоту, що розпочався 1 березня. Тоні повернувся на Сааремаа 28 травня 2006 року. Восени Тоні знову подався до Африки і прилетів до Ізраїлю, майже точно повторивши свій торішній маршрут (жовта лінія на карті). На жаль, повідомлення від Тоні перестали надходити в листопаді 2006 року. На місце гніздування він не повернувся...

Ще один учасник експерименту — лелека Райво. Його мандрівка на південь почалася 15 серпня 2007 року. Рухаючись тим самим маршрутом, що й Тоні, 9 вересня він прилетів до Ізраїлю. Відвівши і відпочивши на рибних ставках (**мал. 5**), Райво 29 грудня полетів до Африки і зустрів новий рік в Ефіопії. Але, на відміну від Тоні, там він не затримався. 10 січня Райво перебрався на південь Кенії, звідки здійснив безліч польотів (**мал. 6**). 3 лютого Райво почав весняний переліт і 20 квітня повернувся на острів Сааремаа.

- Визначте по карті, яку відстань пролітають чорні лелеки, щоб дістатися до Ізраїлю.
- У яких африканських країнах побував Райво?
- Чи в одному місці зимують чорні лелеки, батьківщиною яких є острів Сааремаа?
- Скільки часу на рік у середньому перебувають чорні лелеки з Сааремаа на батьківщині?



Мал. 4. Маршрути осінніх перельотів Тоні



Мал. 5. Райво на рибному ставку в Ізраїлі



Мал. 6. Маршрути мандрівок Райво на місці зимівлі

ПІДСУМКИ

- За чисельністю видів клас Птахи серед хребетних тварин поступається лише класу Кісткові риби. Птахи розселилися по всьому суходолу, вони мешкають у прісних водоймах, морях і океанах. Це теплокровні тварини, організм яких пристосований до польоту.

Таблиця 10.1. Загальна характеристика птахів

	Клас Птахи
Будова тіла	Голова з дзьобом, рухлива шия, тулуб, крила, ноги
Покриви	Суха шкіра, пір'я, куприкова залоза
Опорно-рухова система	Скелет: череп, хребет (5 відділів), грудна клітка, скелети кінцівок і поясів кінцівок Кістки тонкі, порожнисті
	М'язи дуже розвинуті, особливо грудні та м'язи ніг
Травна система	Ротова порожнина, зуби відсутні, язик, глотка, стравохід, воло, шлунок (залозистий та м'язовий відділи), кишечник, клоака, травні залози (слинні, печінка, підшлункова залоза)
Дихальна система	Дихальні шляхи (ніздрі, носова порожнина, трахея, бронхи), легені, повітряні мішки. Голосовий апарат
Кровоносна система	Замкнена, чотирикамерне серце, два кола кровообігу, артеріальна і венозна кров не змішуються
Видільна система	Дві нирки, два сечоводи, клоака, сечовий міхур відсутній
Нервова система	Головний мозок з розвиненими великими півкулями та мозочком, спинний мозок, нерви
Органи чуття	Очі з трьома повіками, середнє та внутрішнє вухо, орган рівноваги, ніздрі, язик, шкіра
Розмноження	Статеве, запліднення внутрішнє, у самок один яєчник
Розвиток зародка	У яйці

- Птахи включені в безліч ланцюгів живлення як споживачі рослин, безхребетних, дрібних і хребетних. Птахами живляться рептилії, інші птахи, ссавці. Птахи відіграють велику роль у розселенні рослин, у контролі чисельності комах. Рибоїдні птахи, що поїдають ослаблених риб, й ті, що живляться падлом, виконують роль санітарів. Водночас птахи є хазяями і переносниками багатьох паразитів.



- Зберіть колекцію пер, запишіть назви птахів, яким належать знайдені вами пера. Розгляньте їх під лупою або мікроскопом. Зробіть класифікацію пер. Проведіть конкурс на найрізноманітнішу колекцію пер.
- Візьміть фотоапарат і сходите на прогулянку до лісу або парку. Сфотографуйте пташок, що там живуть. За допомогою визначника птахів з'ясуйте, які їх види ви побачили. Складіть перелік птахів, яких можна зустріти у ваших краях навесні. Визначте, які фотографії є найкращими, і надішліть їх, позначивши, які птахи там зображені, до редакції журналу «Колосок».
- Зваріть куряче яйце круто, розріжте його ножом і розгляньте всі оболонки. Замалюйте побачене. Після цього обережно розбийте сире яйце і подивіться, як воно влаштовано. Порівняйте те, що ви побачили, з описом будови яйця, наведеним у тексті. З'ясуйте в батьків, чи знають вони, як влаштовано яйце курки. Якщо потрібно, розкажіть їм про те, що ви дізналися самі.
- Поповнюємо банк «Наші запитання до зоологів». На які запитання про світ птахів ви хотіли б отримати відповіді? Внесіть їх у банк.
- Знайдіть зображення птахів, які є представниками видів, занесених до Червоної книги України. Домовтеся з товаришами і виберіть 2–3 види, про які ви підготуєте повідомлення. Обговоріть, за яким планом ви будете його робити. Розробіть комп'ютерну презентацію або стенд, за допомогою якого ви ознайомите товаришів із птахами-краснокнижниками.
- У переліку додаткової літератури наведено назви книг, де є чудові оповідання про птахів. Дізнайтеся, які це книги, і прочитайте їх. Напишіть невеличку рецензію на твори, героями яких є птахи. Проведіть конкурс на найцікавішу і найвиразнішу рецензію.



ГЛАВА 11

Клас Ссавці (Звірі)

Коти і миші, собаки і качкодзьоби, кенгуру й олені, дельфіни і люди вигодовують своїх дитинчат молоком. Усі ці хребетні належать до класу Ссавці, або Звірі.

Ссавці, як і птахи, — теплокровні тварини. Ссавці мають різні (диференційовані) зуби складної форми, їх тіло вкрите волоссям. У представників цього класу добре розвинений головний мозок, тому їм притаманні складні й різноманітні форми поведінки. Більшість ссавців є живородними, їм властивий внутрішньоутробний розвиток зародка. Майже всі ссавці турботливо ставляться до свого потомства, що сприяє наслідуванню нащадками досвіду, надбаного предками.

Ссавці опанували всі середовища проживання і розселилися майже по всій планеті. Серед представників цього класу можна знайти тварин із будь-яким способом пересування. Слони ходять по поверхні землі, кити плавають у воді, коали лазять по деревах, кажани літають, кроти риють ходи під землею. Різний спосіб життя обумовив і відмінності в зовнішності ссавців. Різняться ссавці і за своїми харчовими вподобаннями: одні є хижаками, другі — рослиноїдні тварини, а є й такі, що живляться падаллю. Але попри всі ці відмінності для ссавців характерний один і той самий план зовнішньої і внутрішньої будови, що відрізняє їх від тварин інших класів.

Які загальні риси будови характерні для представників цього класу, що так різняться і за способом життя, і за способом живлення? Як розмножуються ці тварини, як відбувається їх індивідуальний розвиток? Які форми поведінки їм властиві? До яких рядів класу Ссавці належать знайомі вам з дитинства коні, корови, зайці, білки, ведмеді?

§ 47. Зовнішня будова ссавців

Собака (мал. 47.1), що став першою домашньою твариною, є типовим представником класу Ссавці. Ознайомимося на його прикладі із зовнішньою будовою ссавців; з'ясуємо, як вона пов'язана зі способом життя цієї тварини.

Із щоденника натураліста. Тонкий нюх, гарний слух, сильне тіло, складні й різноманітні форми поведінки — ці ознаки успадкували со-



Мал. 47.1. Німецька
вівчарка

баки від своїх диких предків — вовків. Відтоді, як людина одомашнила собаку, він став її постійним супутником і помічником. Одну властивість собаки придбали вже в одомашненому стані — вони навчилися голосно і довго гавкати. Їх дикі предки обмежуються коротким гавкотом як попереджувальним сигналом. Учені вважають, що собачий гавкіт виник як спосіб спілкування між людиною і твариною. Адже кожен хазяїн легко відрізняє радісний гавкіт від сумного, агресивне гарчання від радісного гавкання.

Поведінка собаки є взагалі дуже виразною. Ось собака застиг у напрузі, шерсть у нього ста-

ла дибки, на лобі залягли подовжні складки, вуха напорошилися — тварина приготувалася «до бою». Щоб показати свою безмежну любов і відданість хазяїну, пес ластиється до нього, метушиться довкола, підстрибує, виляє хвостом.

Не менш виразна й собача міміка. Радіючи зустрічі з хазяїном, пес ніби усміхається, в очікуванні команди він уважно вдивляється в обличчя людини. Загрозливі наміри пес демонструє, вишкірюючи зуби (мал. 47.2).

Будова тіла. Тіло собаки, як і в більшості ссавців, складається з шести відділів: голови, шиї, тулуба, хвоста і двох пар кінцівок. Шия в нього гнучка, тож і голова собаки достатньо рухлива. Проте її рухливість значно менша, ніж у птахів. Як і інші ссавці, собаки можуть згинати і повертати тулуб. Зверніть увагу: чотири кінцівки собаки розташовані не з боків тіла, як у плазунів, а під ним. Таке розташування ніг (лап) дає змогу утримувати тулуб підведеним над землею. Через це і загальна рухливість ссавців є вищою. Собака ходить, швидко бігає, стрибає, спираючись на пальці з кігтями.

Роль хвоста в домашнього собаки обмежується переважно повідомленням про свій настрій і намір. Іншим ссавцям хвіст допомагає лазити по деревах (білки, мавпи), плавати (тюлені, дельфіни).



Мал. 47.2. Виразна міміка собаки



Мал. 47.3. Голова собаки

На голові у собаки (мал. 47.3) розрізняють *мозковий* і *лицьовий* відділи. На лицьовому відділі ми бачимо могутні щелепи з гострими зубами, губи, ніс із ніздрями, очі, *вушні роковини*. Кінчик носа і ніздрі вкриті шкірою, яка не має волосся. Очі захищені рухомими повіками, по зовнішніх краях яких ростуть *вії*. Третя повіка в ссавців, на відміну від плазунів, недорозвинена. У ссавців добре сформована слізна залоза — її секрет, що має антимікробну дію, «змащує» поверхню очей, зволожуючи і захищаючи їх. Вушна раковина (зовнішнє вухо) є в більшості ссавців, вона уловлює звукові хвилі і спрямовує їх до середнього і внутрішнього вуха. До цієї функції вушна

раковина собаки пристосована якнайкраще, адже вона не тільки складно влаштована, але ще й рухома.

Органи чуття. У собаки добре розвинені і зір, і нюх, і дотик, і слух, і смак. Органом зору є очі. Вони направлені вперед, бачать предмети об'ємно і дають змогу точно визначити відстань до об'єкта. Але собаки, як і більшість ссавців, не сприймають кольори, вони бачать світ чорно-білим. А от коні здатні розрізняти чотири кольори, коти — шість, щури не бачать тільки жовто-зелені та синьо-зелені відтінки.

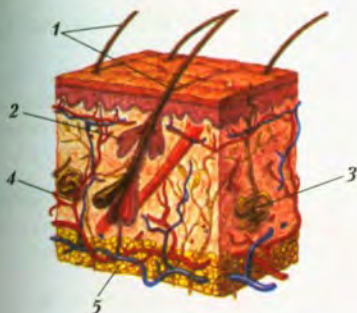
Яскравість і різноманітність навколишнього середовища для собак постає в різних запахах. Пригадайте, як, гуляючи, собака постійно все обнюхує, немов щось шукає. У ссавців органом, що уловлює запахи, є ніс.

Собаки мають гострий слух. Вислів «і вухом не веде» не про них: покликає пошепки свого домашнього улюбленця, і він одразу підведе і поверне у ваш бік вушну раковину. Найбільш тонкий слух мають звірі, які є активними в нічний час.

На морді собаки біля носу добре помітні довгі шорсткі волоски — *вібриси*, вони є органами дотику. Органами дотику в собаки, окрім вібрисів, є шкіра і язик. Наблизивши голову до досліджуваного предмета, собака одночасно його і оглядає, і обнюхує, і ощупує вібрисами і язиком.

Залежно від способу життя і середовища проживання ступінь розвитку органів чуття у ссавців може різнитися. У крота, що живе під землею, очі недорозвинені, але він має добрий нюх і слух. Дельфіни майже не розрізняють запахів, вони орієнтуються в просторі завдяки дуже гарному слуху за допомогою ультразвукової локації. Хижакам гострий нюх допомагає знаходити по сліду здобич.

Покриви майже всіх ссавців представлені шкірою, вкритою шерстю (мал. 47.4). У собаки шерстяний покрив розвинений добре, на відміну від безволосих «сусідів» по класу — китів. Якщо уважно розглянути шерсть собаки, можна помітити, що волосся, яке її утворює, неоднакове. Довгі і шорсткі шерстини — це *остюки*, коротші і м'якші волоски — *під-*



Мал. 47.4. Будова шкіри ссавця: 1 — волосини; 2 — сальна залоза; 3 — потова залоза; 4 — кровоносні судини; 5 — жирова тканина

шерстя. Грубий і міцний остюк захищає шкіру від пошкоджень, надає формі тіла обтічності. У підшерсті, як і в пташиному пухові, добре утримується повітря — так зберігається тепло тіла тварини.

Двічі на рік собака, як і багато інших ссавців, линяє — частина її шерстинок випадає і замінюється новими. Багато звірів, готуючись до зими, нарощують густе хутро, іноді колір покривів змінюється.

У ссавців шерстяний покрив різниться залежно від їх способу життя. Так, у кротів шерсть коротка, може вклатися в будь-якому напрямі, тому вона не заважає пересуванню тварини під землею. У їжаків і диких кобразів шерстини видозмінені в колючі голки, які виконують функцію оборони. Шерстини в панголіна видозмінюються на щитки, що надає покривам тварини подібності до лусочок ялинкової шишки (мал. 47.5).

Окрім шерстин, покриви ссавців мають і інші рогові утворення. Це кігті (собаки, коти), нігті (мави), луска на хвості (щури, миші), роги і копита (носороги, антилопи).

Шкіра в ссавців міцна й еластична, з великою кількістю шкірних залоз (мал. 47.4). Характерними для ссавців є **потові, сальні й молочні** залози. У різних тварин вони розвинені неоднаково. Собака, на відміну від коня, зовсім не потіє. Але шерсть собаки завжди вкрита тонким шаром жиру — його виділяють численні сальні залози. Кожний бачив, як собака, який щойно викупався, енергійно обтрушується, а по його змащеній жиром шерсті легко скочуються крапельки води. А чи бачив хто-небудь, щоб так робив кіт?

Речовину, що виділяють молочні залози, називають молоком. У собаки, як і в більшості ссавців, молочні залози мають соски, у які відкриваються протоки залози. Цуценята, захоплюючи губами сосок, активно висмоктують молоко. У ехидни і качкодзьоба молочні залози сосків не мають, їх молоко



Мал. 47.5. Панголін

виділяється на черевній поверхні тіла прямо на шерсть, — як піт. Малюки слизують молоко просто з тіла матері.

У багатьох ссавців є залози, що виділяють пахучі речовини. В одних тварин (тхір) вони мають важливе значення в період розмноження, в інших є засобом захисту. Так, скунс може викидати цівку рідини, що має дуже неприємний запах, на відстань понад 1 м.



1. Виокремте в описі найкращого друга людини інформацію, яка виявилася для вас новою. Обговоріть з товаришем, які особливості міміки і комунікативної поведінки вам доводилося спостерігати в собак.
2. Роздивіться уважно зображення собаки і її голови (**мал. 47.1, 47.3**). Знайдіть на них мозковий і лицьовий відділи голови. Запропонуйте товаришу гру: показуйте по черзі на органи, що містяться в лицьовому відділі, і розкажіть про їх функції. Перевіряйте один одного за текстом.
3. Складіть план повідомлення про покриви ссавців. Знайдіть у додатковій літературі або Інтернеті зображення ссавців, покриви яких відрізняються від собак. Прокоментуйте причину цих відмінностей.



1. Продовжіть перелік відділів, із яких складається тіло ссавця: *кінцівки, хвіст,...*
2. У чому полягає відмінність розташування кінцівок у собаки і ящірки? Які переваги це надає ссавцю?
3. Чому в ссавців, що живуть на суходолі, очі завжди вологі?
4. Розгляньте шерсть ссавців, що проживають у вашому домі, знайдіть підшерстя і остюк.
5. Які функції виконують шкірні залози ссавців?
6. Порівняйте будову власного лицьового відділу і лицьового відділу голови собаки. Які відмінності ви виявили?
7. Чому на кінчику носа ссавців, там, де розташовані ніздрі, не росте шерсть?
8. У чому полягає подібність і відмінність між покривами плазунів, птахів, ссавців?

§ 48. Внутрішня будова ссавців

Собака — хижак, корова — рослиноїдна тварина. Лисиця пересувається по землі, дельфін плаває у воді, кажан літає в повітрі. У будові систем їх органів ви знайдете безліч спільних рис і деякі відмінності. Які саме спільні риси характерні для внутрішньої будови ссавців, які відмінності між ними існують? У чому полягає подібність між ссавцями та іншими хребетними?

Опорно-рухова система ссавців, як і всіх інших хребетних тварин, утворена скелетом і м'язами, що прикріплені до нього.



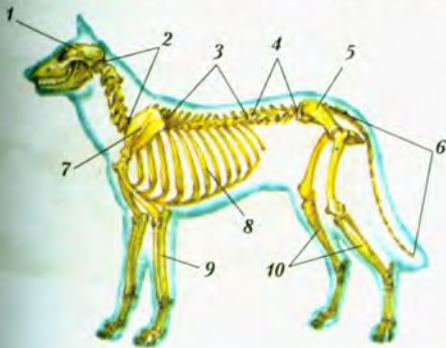
Будова скелета. Розгляньте скелет собаки (мал. 48.1). Ви знайдете в ньому всі відділи, характерні для скелета більшості хребетних тварин: череп, хребет, грудна клітка, пояси передніх і задніх кінцівок, скелети передніх і задніх кінцівок.

Череп собаки великий. Більшість кісток, із яких він складається, зростаються ще під час внутрішньоутробного розвитку тварини. На мотузних щелепах є спеціальні поглиблення для зубів.

Кількість хребців у шийному відділі хребта у всіх ссавців однакова: їх сім і в довгошийого жирафа, і в малюка землерийки масою 5 г. З'єднання шийних хребців у них є рухомим, що дає змогу тваринам нахилити і повертати голову. До дванадцяти хребців грудного відділу прикріплюються ребра, частина з яких поєднана з грудиною. Усі разом вони утворюють масивну грудну клітку. Хребці поперекового відділу (6–7) поєднані між собою рухомо, завдяки чому собака може згинати тулуб. Кризовий відділ представлений чотирма зрощеними хребцями, які нерухомо поєднані з поясом задніх кінцівок — тазом. Хвостовий відділ хребта у різних ссавців складається з різної кількості хребців і визначає довжину хвоста тварини. Рухоме з'єднання хребців цього відділу дає змогу корові і коневі відганяти хвостом настирливих мух, а дельфіну і бобру — плавати у воді.

Собаки в складі поясу верхніх кінцівок не мають ключиць, а залишки воронячих кісток у них зростаються з лопаткою. Через відсутність ключиць ці тварини можуть пересувати кінцівки тільки вздовж осі тіла (ходити, бігати). Ключиці добре розвинені у тварин, що здатні до різноманітних складних рухів (наприклад, у мавп). Пояс задніх кінцівок утворений зрощеними між собою кістками.

Скелет кінцівок ссавців подібний до скелета плазунів, але деталі його будови залежать від способу життя тварини. Так, собака під час руху спирається на пальці, ведмідь — на стопу, як і ми з вами, у кажанів передні кінцівки пристосовані до польоту, а в дельфіна — до плавання. У мавпи чудово розвинені пальці, якими вона утримує предмети. На кожній



Мал. 48.1. Скелет ссавця (собаки): 1 — череп; 2 — шийні хребці; 3 — грудні хребці; 4 — поперекові хребці; 5 — таз; 6 — хвостові хребці; 7 — лопатка; 8 — ребра; 9 — передні кінцівки; 10 — задні кінцівки



Мал. 48.2. Травна, дихальна та видільна системи: 1 — ротова порожнина; 2 — трахея; 3 — бронхи; 4 — легені; 5 — діафрагма; 6 — стравохід; 7 — шлунок; 8 — печінка; 9 — підшлункова залоза; 10 — кишечник; 11 — нирка; 12 — сечовий міхур; 13 — анальний отвір

кінцівці коня тільки один добре розвинений палець, який «одягнений» копитом. На нього і спирається тварина під час ходьби і бігу.

М'язи. У собаки, як і в більшості ссавців, краще за інші розвинені м'язи, що відповідають за рух кінцівок. Добре в нього розвинені і м'язи, які забезпечують рух нижньої щелепи. Завдяки їх роботі собака утримує зубами і розжовує великі шматки м'яса та розгризає кістки. У корови нижня щелепа може рухатися вбік, уперед і назад, що допомагає їй ретельно пережовувати рослинну їжу.

У порожнині тіла ссавців є м'язиста перегородка — **діафрагма** (мал. 48.2). Вона відокремлює грудну порожнину, захищену грудною кліткою, від черевної порожнини. Діафрагма має форму купола, верхня частина якого прилягає до легенів. Скорочуючись і розслабляючись, діафрагма бере участь у дихальних рухах.

Травна система (мал. 48.2). У ротовій порожнині ссавців на щелепах розташовані зуби (мал. 48.3). Вони різні за будовою і функцією й розвинуті залежно від способу живлення ссавців. У собаки різні



Мал. 48.3. Зуби собаки: 1 — різці; 2 — ікла; 3 — корінні зуби



Мал. 48.4. Зуби кажана

служать для відкушування, ікла — для захоплення і утримання здобичі, корінні зуби мають гострі краї і призначені для розривання та подрібнення їжі. Набір зубів дає змогу собаці і її хижим родичам (вовкам, лисицям) впоратися з досить великими тваринами: піймати здобич, обгризти її й навіть розгризти кістки.

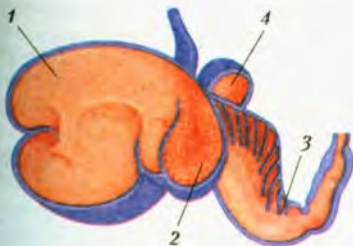
У кажана зуби дрібні, загострені, конусоподібні: вони пристосовані до того, щоб протикати хітиновий покрив комах і подрібнювати їх (мал. 48.4). У бобра різці дуже великі, плоскі й гострі, вони ростуть і самозаточуються протягом усього життя тварини.

Такими зубами він легко відрізає кору дерев, а може й «напиляти» дров для будівництва дамби. У корови корінні зуби пристосовані для роздавлювання і перетирання трави, тому вони великі, їх поверхня плоска та складчаста.

За допомогою язика ссавці визначають смак їжі, перемішують її в ротовій порожнині, що сприяє рясному змочуванню їжі слиною. Мурахоїди, які не мають зубів, довгим і липким язиком добувають комах із глибини мурашника. Коти за допомогою шорсткого язика очищають шерсть.

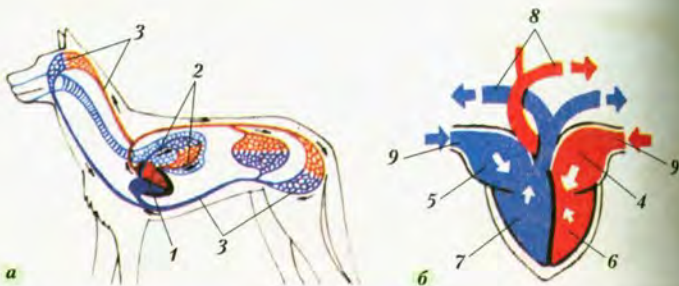
Розжована, змочена слиною їжа через глотку і стравохід потрапляє до шлунка. Тут триває перетравлювання їжі, розпочате в ротовій порожнині. Закінчується травлення в кишечнику, де поживні речовини через стінки кровоносних судин надходять у кров. Неперетравлені залишки їжі видаляються назовні через анальний отвір. У ссавців, окрім слинних залоз, у процесі травлення беруть участь речовини, що виділяються до кишечнику печінкою та підшлунковою залозою.

У собаки, як і в більшості ссавців, шлунок однокамерний. А в корови і багатьох інших рослинних шлунок складається з чотирьох відділів: рубця, сітки, книжки і сичуга (мал. 48.5). Він пристосований для перетравлювання целюлози, яка утворює клітинні стінки рослин. Перетравленню целюлози допомагають і численні найпростіші й бактерії, що населяють шлунок корови.



Мал. 48.5. Будова шлунка корови: 1 — рубець; 2 — сітка; 3 — книжка; 4 — сичуг





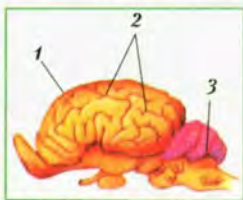
Мал. 48.6. Кровоносна система (а) і серце (б) ссавця: 1 — серце; 2 — судини малого кола кровообігу; 3 — судини великого кола кровообігу; 4 — ліве передсердя; 5 — праве передсердя; 6 — лівий шлуночок; 7 — правий шлуночок; 8 — артерії; 9 — вени

Дихальна система (мал. 48.2) ссавців — це дихальні шляхи (носова порожнина, гортань, трахея, бронхи) і легені, у яких відбувається газообмін. Легені у ссавців влаштовані складніше, ніж у плазунів, вони утворені безліччю комірок і мають дуже велику поверхню газообміну. У собаки поверхня легенів майже в 100 разів більша за поверхню тіла.

Як дихає собака? Міжреберні м'язи і м'язи діафрагми у неї скорочуються, об'єм грудної порожнини збільшується, і повітря надходить у легені. Так відбувається вдих. Під час видиху ці м'язи розслабляються, об'єм грудної порожнини зменшується, і повітря «виштовхується» з легенів назовні. Отже, дихають ссавці завдяки злагодженій роботі міжреберних м'язів і м'язів діафрагми.

Система виділення (мал. 48.2) собаки складається з двох нирок, розташованих у черевній порожнині. У них утворюється рідка сеча, яка по двох сечоводах надходить до сечового міхура. У сечовому міхурі сеча накопичується і періодично по сечовивідному каналу виводиться назовні.

Кровоносна система ссавців (мал. 48.6) подібна до кровоносної системи птахів — по великому і малому колу кровообігу рухається, не змішуючись, кров завдяки скороченню чотирикамерного серця.



Мал. 48.7. Головний мозок ссавця: 1 — великі півкулі переднього мозку; 2 — складки кори; 3 — мозочок

Нервова система ссавців утворена такими ж відділами, що їх мають інші хребетні тварини. Проте головний мозок у ссавців розвинений значно краще (мал. 48.7). Його верхній шар, який утворює численні складки, називають **корою**. Така будова кори дає змогу розмістити в невеликому черепі мозок з дуже великою площею поверхні. Складчаста кора відповідає за аналіз інформації, що надходить від органів чуття, за формування набутих форм поведінки, заснованих на навчанні і запам'ятовуванні, тощо.



1. Розділіть текст на дві частини: «Опорно-рухова система ссавців», «Травна та інші системи органів». Розподіліть роботу відповідно до вподобань. Користуючись текстом і малюнками, складіть за допомогою ключових слів та, якщо зможете, власних схем, короткий конспект своєї частини за орієнтовним зразком.

Мал. 48.1. Череп (кістки зрослися ще в зародку);
хребет: шийний відділ (7 хребців) – рухлива шия;
грудний відділ (12 хребців) + ребра, частина з'єднана з грудиною = грудна клітка – дихальні рухи (міжреберні м'язи);
поперековий відділ (6–7 хребців) – згинання тулуба;
хвостовий відділ ...

Перевірте один одного, оцініть, наскільки придатним для повідомлення за текстом є конспект вашого товариша.

2. Перегляньте текст параграфа ще раз. Виокремте в ньому відмінності від загального плану внутрішньої будови, що характерні для деяких ссавців.



1. Назвіть п'ять відмінностей скелета голуба і собаки.
2. Назвіть тварин, у скелеті яких відсутні ключиці.
3. Що таке діафрагма? Яку роль вона відіграє в організмі тварини?
4. Які зуби є в ротовій порожнині кози? тигра? зайця? Чи однакова в них форма зубів?
5. Як здійснює ссавець дихальні рухи?
6. З яких органів складається система виділення у котів? дельфіна?
7. Яку функцію виконує кора головного мозку в зайця? у слона?
8. З якими тваринами корова має симбіотичні взаємозв'язки? Яке значення цього симбіозу?
9. Чим відрізняється скелет великого бегемота від скелета маленької мавпи?
10. З чим пов'язано збільшення поверхні газообміну у ссавців порівняно з плазунами?
11. Чому давня група плазунів має назву «звірозубі»?

§ 49. Розмноження і розвиток ссавців.

Поведінка ссавців під час розмноження

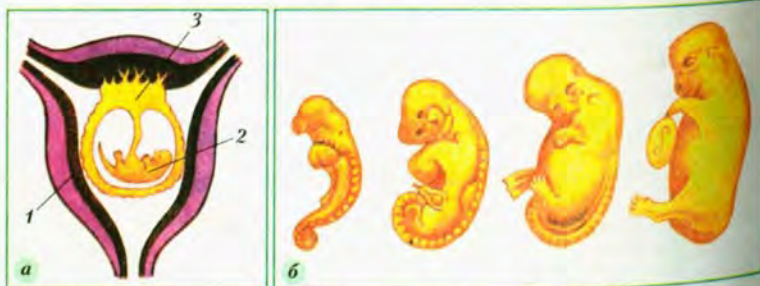
Серед ссавців є тварини, що відкладають яйця, проте більшість ссавців є живородними, їх зародки розвиваються в організмі самки. З'ясуємо, як процес розмноження і розвитку відбувається в собаки; як поводить себе ссавці в період розмноження.

Органи розмноження. Ссавці — роздільностатеві тварини. У самця сперматозоїди утворюються в парних сім'яниках. Сім'япроводи, що від них відходять, зливаються із сечовивідним каналом, і через нього виходить назовні сім'яна рідина, що містить сперматозоїди.

Яйцеклітини певний термін дозрівають у парних яєчниках, розташованих у черевній порожнині самки. Від кожного яєчника відходить по одному яйцепроводу. Яйцепроводи, зливаючись у нижній частині, утворюють матку — порожнистий м'язовий орган, що може скорочуватися. Від матки відходить піхва, яка відкривається назовні окремим отвором. У самок, на відміну від самців, канали статевої і видільної системи не зливаються.

Запліднення і розвиток зародка. Запліднення у ссавців внутрішнє, і відбувається воно зазвичай у яйцепроводах. Порівняно з ящіркою яйцеклітина собаки невеличка — близько 0,1 мм, жовтка в ній майже немає, шкіряста оболонка не утворюється. Проте зародок собаки розвивається, проходячи ті самі етапи, що й зародок ящірки чи зародок голуба. На початкових етапах розвитку в нього є хорда, зачатки зябрових щілин тощо. З часом його будова набуває рис, характерних для свого класу, а потім — виду.

Розвиток зародка відбувається в матці (мал. 49.1). До м'язової стінки матки зародок прикріплюється за допомогою спеціального органа — **плаценти**, утвореної зародковою оболонкою, що розрослася. З плацентою зародок пов'язаний **пуповиною**. У пуповині проходять кровоносні судини зародка, що розгалужуються в плаценті на численні капіляри. Вони тісно притискуються до «материнських» капілярів, які розташовуються в матці. Через цей капілярний контакт відбувається обмін речовинами між зародком і материнським організмом. У кров зародка з крові самки надходять необхідні для його розвитку кисень і поживні речовини. У зворотному напрямі відбувається транспорт шкідливих речовин, що утворилися в результаті життєдіяльності зародка. Отже, під час видиху самка видаляє вуглекислий газ, який утворився і в її власних



Мал. 49.1. Схема будови матки (а) і стадії розвитку зародку ссавця (б): 1 — стінка матки; 2 — зародок; 3 — плацента

клітинах, і в клітинах зародка. Так само — за двох — працюють і нирки самки.

У міру зростання зародка, матка збільшується в розмірах. Коли зародок досягає певного ступеня розвитку, м'язи матки починають скорочуватися і виштовхують плід через піхву назовні. Плідний пухир при цьому розривається, навколоплідні води, у яких весь час перебував зародок, виходять назовні. Так відбуваються роди. Самка після народження дитинчати перекушує пуповину, і малюк починає самостійно дихати, живитися, виділяти продукти життєдіяльності.

Період внутрішньоутробного розвитку зародка називають **вагітністю**. У собаки вагітність триває 2 місяці, у домашньої миші — 18 діб, у білок — 30–40 діб, у корови — 9 місяців, у китів — рік, а в слона — 22 місяці. Очевидно, що чим більшою є тварина, тим довше зазвичай триває вагітність. Але термін вагітності залежить не тільки від розмірів тварини. У тих ссавців, що народжують дитинчат у нірках або теплих кублах, вагітність є коротшою, ніж у тих, що народжують потомство на відкритих, незахищених просторах.

Щойно народжені оленята можуть рухатися за своїми батьками, а маленькі кролі народжуються сліпими і беспорядними — вони якийсь час ще проведуть у теплому надійному укритті. Від тривалості вагітності залежить частота розмноження ссавців: миші можуть приносити потомство до восьми разів на рік, коні та корови — щорічно, леви і тигри розмножуються не частіше ніж через 2 роки, а слони — один раз на декілька років.

Турбота про потомство у ссавців яскраво виражена. Вона передусім виявляється в тому, що самки годують своїх дитинчат молоком (мал. 49.2). Молоко — дуже поживний продукт, воно легко засвоюється і містить усі необхідні для розвитку організму речовини. У кожного виду ссавців молоко має певний склад.

Молоко утворюється тільки в організмі самок після родів, вони зазвичай і турбуються про потомство. Самки не лише годують, але й захищають дитинчат, зігрівають своїм теплом, умивають і чистять їм шерсть. З часом батьки починають навчати малюків знаходити їжу,



Мал. 49.2. Кішка вигодовує кошенят молоком



Мал. 49.3. Гарем морських левів



Мал. 49.4. Левячий прайд

полювати, ховатися від ворогів. Довше за всіх ссавців за дитинчатами дбають людиноподібні мавпи (у них самка народжує не частіше ніж через 4–5 років). На відміну від птахів, у ссавців батько бере участь у вихованні своїх нащадків дуже рідко.

Початок розмноження у ссавців пов'язаний із настанням певного сезону. Потомство має з'явитися на світ у сприятливий період, адже годування молоком зазвичай продовжується недовго (декілька місяців), і дитинчата переходять на іншу їжу. Наприклад, собака вигодовує цуценят близько місяця, а потім вони починають живитися іншим харчем. Домашнім тваринам не доводиться піклуватися про їжу, а диким треба здобувати її самостійно. Тому, наприклад, олені спарюються восени, а потомство у них з'являється навесні — попереду літо, коли їжі (трави) для оленят буде досить.

Для ссавців є характерною шлюбна поведінка, проте її форми не такі різноманітні, як у птахів. У морських левів (мал. 49.3), моржів, оленів, коней самці влаштовують навколо себе гарем із кількох самок, за яких можуть навіть затіяти бійку. У багатьох мавп усі самки в зграї належать ватажку — самцю, чия роль у зграї є провідною. Лев (сам або зі своїми братами) створює сімейну групу (прайд), у яку входять кілька споріднених самок (мал. 49.4).

Типовою формою шлюбної поведінки у ссавців є турніри між самцями, де засовується найрізноманітніша зброя — роги, лапи, зуби. Проте, як і в плазунів, під час цих сутичок поведінка тварин має скоріше ритуальний, ніж агресивний характер. Олені й сайгаки лише стюкаються рогами, але ніколи не завдають удару в незахищений бік суперника (мал. 49.5). Жирафи під час шлюбного турніру використовують тільки шиї й короткі тупі ріжки, що ростуть на голові. А захищаючись від хижака, ці тварини пускають у хід могутні ноги й копита: ними жирафи можуть скалічити навіть царя звірів — лева. Турнір між самцями звичайно закінчується тим, що слабкіший визнає свою поразку. Він демонструє позу покори і залишає поле бою. У собак і вовків поза покори така: переможений самець підставляє переможцю свою шию й підгинає хвоста.



Мал. 49.5. Турнір сайгаків



Мал. 49.6. Боброва хатка



До обов'язків майбутніх батьків багатьох ссавців входить облаштування місця народження потомства — нір, гнізд, дупел. Це роблять зайці, миші, білки, бобри, вовки, лисиці (мал. 49.6). Міцні сімейні пари у ссавців трапляються значно рідше, ніж у птахів. Зазвичай самець після спаровування втрачає до самки інтерес. Але цього не можна сказати про вовків, лисиць — їх самці добрі сім'янини. Вожакі кінських табунів і мавп'ячих стад, хоч і не беруть участі у вихованні та навчанні дитинчат, але самовіддано їх захищають у разі небезпеки.



01. Якщо текст був прочитаний вами уважно, вам і вашому товаришу буде нескладно знайти в ньому відповіді на такі запитання:
 - що відрізняє будову статеві системи самки ссавця від статеві системи самки плазуна;
 - де відбувається запліднення в ссавців;
 - як утворюється плацента, якою є її функція;
 - куди надходить їжа, за рахунок поживних речовин якої зародок розвивається;
 - як виводяться назвні шкідливі речовини, що утворюються в клітинах зародка в процесі життєдіяльності;
 - які етапи характерні для розвитку зародка ссавця;
 - як з'являється на світ дитинча ссавця;
 - чим відрізняється новонароджене щеня від ящірки і гусеняти, які щойно вилупилися з яйця?
2. Складіть план частини тексту, де йдеться про турботу про потомство і поведінку ссавців у період розмноження. Виокремте в тексті інформацію, що для вас була новою.



1. Які органи розмноження є в самок мавпи, але відсутні в самок крокодила?
2. Що різнить процеси розмноження в черепах і котів?
3. Як зародок зайця отримує кисень і видаляє вуглекислий газ?

4. Яку роль відіграє плацента в розвитку зародка kota?
5. Чому терміни вагітності в корови й домашньої миші є різними?
6. Як кішка забезпечує розвиток дитинчати після його народження?
7. Чому яйцеклітина ведмедя містить менше поживних речовин, ніж яйцеклітина ящірки?
8. Чи утворюється плацента в матці невагітної самки? Відповідь аргументуйте.
9. У чому полягають переваги і недоліки внутрішньоутробного розвитку ссавця?

§ 50. Сезонні явища в житті ссавців. Поведінка ссавців

У ссавців, як і в багатьох інших тварин, спосіб життя, ступінь активності, форми поведінки пов'язані зі зміною сезонів. Про те, як розмноження залежить від настання певної пори року, ви вже дізналися. Які ще сезонні зміни відбуваються в житті ссавців наших широт? Які форми поведінки демонструють ці тварини?

Підготовка до зими. Лютий мороз, щільний сніжний покрив, нестача їжі... Зима — час, несприятливий для тварин. Ссавці по-різному готуються до цього складного періоду і по-різному його переживають. Білки запасують у дуплах шишки, горіхи, жолуді, на гострих сучках розвішують гриби. Поблизу свого будиночка запас гілок роблять бобрі. Невеликий гризун полівка збирає у своїх «коморах» до 10 кг рослинної їжі: насіння, коріння, пагонів.

Перед початком холодів ссавці линяють (**мал. 50.1**). Їх шерсть стає густішою (ласка, песець), а в деяких і світлішою (заєць-біляк). Таке забарвлення робить тварину менш помітною на тлі голих дерев і снігового покриву. Олені, кажани, деякі кити здійснюють сезонні міграції, переміщуючись у тепліші місця, де більше їжі. Проте їх мандрі не такі тривалі й далекі, як у птахів.

Одним із пристосувань ссавців, що допомагають їм долати несприятливі умови (зиму в холодному кліматі й літо в посушливому), є **сплячка**. Сплячка — це період майже повного спокою в житті тварини.



Мал. 50.1. Заєць-біляк до линняння восени (а); зайці після осіннього линняння (б)



Мал. 50.2. Сплячка
кажанів

Температура тіла, частота дихання і серцебиття в цей час сильно знижуються. Витрати енергії в такому стані невеликі, а жири, що є її джерелом, тварини накопичують в організмі до настання сплячки.

У справжню сплячку впадають ховрахи, бабаки, деякі кажани, їжаки (мал. 50.2). Вони будують або знаходять затишне місце, що не промерзає, згортаються в ньому в клубок і засинають. У ведмедів і борсуків настає **зимовий сон** — він неглибокий, температура тіла й частота дихання змінюються незначно. Тварина може прокинутися від собачого гавкоту або гамору галасливої компанії людей. У малосніжні теплі зими ці звірі часто не засинають зовсім.

Поведінка ссавців. У цих тварин програми інстинктивної поведінки надзвичайно різноманітні, у багатьох розвинена стадна поведінка (мал. 50.3). Діяльність особин у стаді або зграї організована дуже чітко. Помітивши наближення хижака, самці вівцебиків і багатьох інших травоядних займають кругову оборону, захищаючи молодняк і самок, що перебувають у центрі. Павіани, вирушаючи в похід, шикуються ланцюжком і одночасно зупиняються для відпочинку і годування.

У багатьох тварин у стадах і зграях встановлена **ієрархія** — система підпорядкування одних особин іншим. Так, у стаді павіанів є один ватажок, підлеглі йому самці, самки, молоді особини й дитинчата. Особини, що стоять на нижчому щаблі в ієрархії, у всьому підкоряються тим, хто стоїть вище. Так, їжа спочатку дістається ватажкам, потім підлеглим самцям, а вже потім самкам і дитинчатам.

Левам, які живуть у прайді, властива колективна форма полювання. Вона успішніша, ніж полювання поодинці: одна із самок жене на левів, які ховаються в засідці, стадо копитних. Самець левів не полює, він лише охороняє мисливську угіддя. Подібну поведінку демонструє і зграя вовків, але в засідці у них можуть бути і самці. Мисливські собаки теж мають природжені програми колективного полювання, але об'єднуються вони під час цього з людиною.



Мал. 50.3. Стадо вівцебиків (а), павіанів (б)



Мал. 50.4. Ігри тварин

У житті багатьох ссавців великого значення набувають ігри. Кожен із вас спостерігав за грою кішки паперовим бантиком, прив'язаним до ниточки. Ця гра — один із найважливіших способів удосконалення природженої форми поведінки: полювання на рухомий об'єкт. Ігри важливі й для навчання взаємодіям з іншими особинами (мал. 50.4). Тварини багатьох видів, які були позбавлені можливості гратися в дитинстві, виростають неповноцінними — їм важко взаємодіяти з іншими тваринами свого виду.

У ссавців добре розвинена пам'ять, яку вони використовують під час самонавчання, наслідування і навчання за допомогою батьків. Навчання в деяких звірів забирає дуже багато часу: молоді леви і вовки довго вчаться прийомам полювання, мавпи старанно виховують своїх малюків протягом кількох років. Часто тварини, які були позбавлені спілкування і не мали зразків шлюбної поведінки, втрачають здатність до розмноження.

Форми набуті поведінки. Іноді, спостерігаючи за тваринами, тільки дивиєшся тому, до яких хитрощів вони вдаються, щось замисливши, які несподівані рішення приймають.

Так, одомашненого білого щура не пускали в кімнату, куди він прагнув потрапити. Щоб тварина не змогла відчинити двері, до них підсунули важку товсту книжку. Щур спочатку розгубився: відсунути книжку він не міг. Але рішення невдовзі знайшлося — щур перегорнув усі сто-



Мал. 50.5. Боброва гребля



Мал. 50.6. Демонстрація агресії у собаки (а), у тигра (б)

рінки книжки, у тому числі й палітурку. Так він мовби перевернув книжку, місце перед нею звільнилось, і щур зміг відчинити двері й по-трапити до кімнати.

Бобри не тільки будують дамби, вони можуть регулювати рівень води у «водосховищі», що утворилося (мал. 50.5). Отже, тварини здатні оцінити кількість води і прийняти рішення про те, як слід поводитися в тій чи іншій конкретній ситуації.

Про те, що ссавці — здібні учні, свідчить будь-яка циркова програма: найбільша кількість артистів є представниками саме цього класу. Відомий дресирувальник В. Л. Дуров згадував, що його улюблений морський лев Лео не тільки сам бездоганно виконував циркові трюки, але й показував іншим морським левам, як слід поводитися.

Способи спілкування між ссавцями різноманітні. Вони контактують між собою за допомогою і хімічних речовин, і звуків, і поз, і міміки (мал. 50.6, 50.7). У kota, що почув наближення ворога, шерсть «встає дибки» — він наїжається, демонструючи в такий спосіб позу загрози.



Мал. 50.7. Міміка орангутанів

Скунс виділяє рідину, яка відлякує багатьох його ворогів. Самки ссавців під час розмноження виділяють особливі речовини, що привертають самців і повідомляють про готовність самок до спаровування. Хімічні речовини, які містяться в сечі і поті, багатьом видам ссавців допомагають позначити свою територію.

Якщо їжачків перенести до іншого місця, їжачиха їх розшукуватиме, видаючи гучні свистячі звуки. Малюки відгукнуться в такий само спосіб. Батажок у стаді павіанів управляє підлеглими за допомогою криків, жестів і дуже виразної міміки. Чемпіоном по випусканню звуків вважається дельфін афаліна. Спеціальними приладами можна зафіксувати, що він видає звуки, схожі на стогін, писк, гавкіт, свист, нявкання, цвірінкання, рохкання, пронизливий крик, шум моторного човна, скрип іржавих петель.



1. Знайдіть у тексті приклади підготовки до зими, характерні для різних тварин. З'ясуйте, чи залежить підготовка до зими від раціону ссавця. Спробуйте пояснити вашому товаришу, чому заєць-біляк готується до зими інакше, ніж ласка або вовк, а вовк — зовсім не так, як білка або полівка. Порівняйте зміни в життєдіяльності, характерні для ссавців під час сплячки і зимового сну.
2. Стадна поведінка, ієрархія, колективне полювання, ігри тварин — чи стосуються ці поняття поведінки ссавців? Знайдіть у тексті аргументи (приклади), що дають змогу позитивно або негативно відповісти на це запитання.
3. Деякі форми набутої поведінки ссавців доводять, що їм властиві неабиякі інтелектуальні здібності. Знайдіть відповідні приклади в тексті, наведіть приклади такої поведінки, яку ви спостерігали самі.
4. Разом із товаришем відшукайте в додатковій літературі або Інтернеті цікаві відомості про поведінку ссавців. Підготуйте невелике (2500 зн.) повідомлення, додайте до нього відповідну ілюстрацію. Зробіть комп'ютерну презентацію.



1. Чому ссавці під час зимової сплячки згортаються в клубок?
2. Заєць-біляк перед настанням зими, після линання, біліє. Чому?
3. Якою формою поведінки є шлюбні турніри жирафів, запасання білкою горхів на зиму, влаштування ведмедем барлогу?
4. Чому після зимівлі маса їжака зменшується майже в три рази?
5. Наведіть приклади ігор тварин. Яке значення мають ігри для розвитку тварин?
6. Які ознаки готовності kota або собаки до оборони і нападу вам відомі?
7. Яких тварин легше приручити: тих, що живуть у зграї, чи тих, що живуть у природі поодиночі?
8. Наведіть власні приклади комунікацій між ссавцями.

§ 51. Різноманітність ссавців

Клас Ссавці поділяють на два підкласи: Яйцекладні і Живородні. У підкласі Живородні виокремлюють сумчастих і плацентарних ссавців. Такий розподіл визначається особливостями розвитку зародків цих тварин. У чому полягають ці особливості? Які тварини належать до вищезазначених груп?

Яйцекладні, або Першозвірі, не народжують дитинчат, а відкладають яйця. У них, як у плазунів і птахів, є клоака, у яку відкриваються сечоводи і протоки статевих залоз. Сучасні яйцекладні представлені одним рядом, що включає всього декілька видів тварин. Це — качкодзьоб і єхидни (мал. 51.1), що мешкають в Австралії і на найближчих до неї островах.

Качкодзьоб — своєрідна тварина завбільшки з невеликого кролика. Живе качкодзьоб по берегах водойм, риє нірки, у яких влаштовує кубло з трави. Передня частина його голови нагадує дзьоб качки (звідси і назва тварини). Живиться він червами, ракоподібними та молюсками, нишпорячи в мулі. Між пальцями на лапах у качкодзьоба є перетинки, завдяки яким він добре плаває.

Коли вперше опудало качкодзьоба привезли до Європи, учені вирішили, що це підробка — качиний дзьоб пришитий до якогось звіра. Ще більше вони здивувалися, коли з'ясувалося, що качкодзьоб відкладає яйця, як плазун, і насиджує їх, як птах, близько 10 діб. Несподіванки тривали: виявилося, що дитинча качкодзьоба після вилуплення з яйця живиться молоком! Але молоко в самки качкодзьоба виділяється на животі не через соски, а як піт. Дитинча просто злизує його з шерсті матері. Малюки близько чотирьох місяців живуть у нірці і живляться материнським молоком, а потім переходять до самостійного життя.

Єхидна зовні нагадує їжака. Вона — мешканка сухих лісів. У пошуках їжі (термітів, мурашок і черв'яків) єхидна риє міцними кігтями землю, звідки за допомогою довгого й липкого язика дістає собі їжу.



Мал. 51.1. Яйцекладні: качкодзьоб (а) і єхидна (б)



Мал. 51.2. Самка кенгуру з малюком

Самка ехидни масою близько 5 кг відкладає одне яйце масою менше 2 грамів. Яйце, як і в плазунів, одягнене в шкірясту оболонку. Самка засовує яйце в сумку, що утворена складкою шкіри на її череві, і носить його, зігріваючи своїм теплом близько двох тижнів. З яйця, розриваючи шкаралупу яєчним зубом, виходить голе сліпе дитинча вагою 0,5 грама, яке потім вигодовується в сумці матері. У теплі, живлячись молоком, воно швидко росте. У 7–8 місяців дитинча вже саме забезпечує себе їжею і виглядає цілком дорослим — хіба що трохи меншим за матір.

Яйцекладні є теплокровними тваринами. Проте температура тіла в них нижча, ніж в інших ссавців, і може змінюватися від 25 °С до 35 °С залежно від температури навколишнього середовища.

Сумчасті ссавці поширені в Австралії і прилеглих островах, окремі їх види мешкають в Центральній і Південній Америці. А опосум звичайний добре знайомий жителям США. Дитинчата в сумчастих народжуються дуже маленькими, безпорадними і продовжують свій розвиток в особливому органі, розташованому на тілі матері, — сумці. Так, у велетенського кенгуру розміром до 2 м народжується дитинча завдовжки всього 3 см.

Дорогу від отвору піхви до сумки малюк долає сам. У сумці містяться молочні залози з сосками. Новонароджений кенгуру зазвичай висить на соску, не випускаючи його з рота близько трьох місяців. Він такий слабенький, що не може навіть смоктати. Скорочуючи спеціальні м'язи тулуба, самка вприскує молоко йому до рота. З часом дитинча починає вилазити із сумки і живитися тією самою їжею, що й дорослі тварини. Але до дев'яти місяців він час від часу забирається в сумку матері й підживлюється молоком, хоча на іншому соскові може висіти його молодший брат чи сестра. Склад кенгурового молока залежить від віку малюка. Кенгуру навіть може одночасно виробляти два різних типи молока: один для новонародженого кенгуру, інший — для його старшого брата, який все ще живе в сумці. Сумку дитинчата використовують і як схованку в разі небезпеки (**мал. 51.2**).



Мал. 51.3. Стрибок кенгуру



Мал. 51.4. Коала (а), сумчаста білка (б), куксус (в)

Кенгуру пересуваються, стрибаючи на задніх ногах в довжину на 6–8 м, а вгору — на 2 м (мал. 51.3). Вони можуть розвивати швидкість 50 км/год. На потужний хвіст кенгуру спираються, коли сидять на землі або поволі пересуваються під час добування їжі. Кенгуру — рослиноїдні тварини, вони відіграють в екосистемах Австралії ту саму роль, що й копитні в степах інших районів Землі.

Окрім кенгуру, до рослиноїдних сумчастих належать сумчасті білки, куксуси, коали (мал. 51.4). Розміри коали невеликі: довжина його тіла 60–82 см, вага — 5–6 кг. Шерсть у нього густа й м'яка, її колір може бути і сірим, і рудуватим. Коали чудово пристосовані до мандрів по деревах, їх сильні й гострі кігті легко витримують вагу тварини. Зазвичай коали мовчазні і подають голос тільки в період розмноження або в разі небезпеки. Закличний крик самця, м'яко кажучи, немелодійний: його порівнюють зі скрипом дверей на іржавих петлях і бурчанням свині. Переляканий або поранений коала кричить, немов дитина.

Коали населяють евкаліптові ліси, майже все життя вони проводять у кронах цих дерев. Удень, улаштувавшись на гілці, коала спить (по 18–22 годин на добу), а вночі лазить по деревах у пошуках їжі. Навіть якщо коала не спить, він зазвичай годинами сидить зовсім нерухомо, обхопивши гілку або стовбур дерева передніми лапами. На землю він спускається лише для того, щоб перейти на інше дерево. У разі небезпеки ці

повільні і флегматичні звірі стрімко тікають і швидко вилазять на найближче дерево.

Намбат, або сумчастий мураход, живиться мурашками й термітами і живе в рідколіссях на півдні Австралії. Тасманійській диявол (мал. 51.5) цілком відповідає своїй назві. У нього чорне забарвлення, відкоплені рожеві вуха, величезна паща з гострими зубами. Диявол сповіщає про себе лиховісними криками вночі. Ухопивши жертву, він може враз прокусити їй хребет або череп. Доля тасманійського вовка сумна: його майже знищили у XX столітті. Відомі й сумчасті миші, і сумчасті шури, і сумчасті



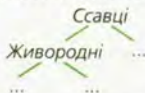
Мал. 51.5. Тасманійський диявол

куниці — усі вони тільки зовні схожі на своїх несумчастих родичів. Сьогодні багато сумчастих потребують охорони — десятки їх видів занесені в Міжнародну Червону книгу.

Плацентарні — це група живородних ссавців, яких відрізняє від сумчастих відсутність сумки й те, що під час вагітності в матці самки формується плацента. Із різноманітністю плацентарних ви ознайомитеся в наступних параграфах.



1. Доповніть схему і вкажіть, про які групи тварин йдеться в цьому параграфі.



2. Уявіть, що ви разом із товаришем готуєте виставку «Яйцекладні і сумчасті ссавці». Виокремте в тексті матеріали, що знадобляться вам для коротких повідомлень про тварин, які належать до цих груп. З'ясуйте, який із стендів хотів би оформити кожен із вас, намалюйте схему вашого стенду: позначте, які фотографії й де ви б розмістили, виокремте місце для повідомлень, додайте до схеми коротенькі плани повідомлень.



1. Яких із нижченазваних тварин відносять до яйцекладних: крокодил, курка, собака, змія, качконіс, ведмідь, кенгуру, єхидна, ящірка.
2. Доведіть, що єхидна і собака належать до одного класу тварин.
3. У чому полягає подібність і в чому є відмінність у розмноженні єхидни й черепахи?
4. Чому коалу і собаку відносять до одного підкласу?
5. Чим різняться розвиток коали й собаки?
6. Як відбувається розмноження в кенгуру, як розвивається його дитинча?
7. Чи є сумки в самців сумчастих тварин?
8. Розкажіть про сумчастих, які за способом живлення є хижаками.

§ 52. Різноманітність плацентарних ссавців

До живородних плацентарних ссавців належить абсолютна більшість видів тварин класу Ссавці. Ознайомимось з деякими рядами, що об'єднані в цей клас.

Ряд Комахоїдні. Серед комахоїдних, яких можна зустріти в Україні, є відомі вам їжак звичайний, їжак вухатий, кріт, а також менш відомі землерийка, хохуля звичайна (мал. 52.1). Зуби в цих тварин — різці, ікла і корінні — мало різняться за формою. Кінчик морди в них витяг-



Мал. 52.1. Комахоїдні: кріт звичайний (а), (б), хохуля звичайна (в)

нутий в невеликий, але добре помітний хоботок, є вібриси. Зір у комахоїдних слабкий, але нюх, слух та дотик розвинені добре.

Голова, спина й боки їжачка (мал. 52.2) вкриті голками, а черевце — волосом. У їжачка близько 5 тис. голок довжиною до 2 см. Голки всередині порожнисті, вони є видозміненим волоссям. До кожної голки «підведений» мускульний відросток, тому їжак може піднімати або опускати голки і навіть погрозово розставляти їх. Їжак всеїдний, живиться дрібними безхребетними, жабами, жолудями, ягодами.

Потомство в їжаків з'являється з травня по жовтень, самка народжує від одного до дев'яти дитинчат, за якими доглядає впродовж місяця. Їжачки з'являються на світ сліпими, з голками, що спочатку сховані під шкірою. З часом у них виростає близько 150 м'яких світлих голочок. Після кількох линянь їжачки вкриваються звичайними голками.

Їжаки живуть поодинокі за винятком періоду спаровування. День їжак проводить у своїй хатці з гілок і листя, що влаштовує під корінням дерев або в інших укриттях. Уночі їжаки мандрують у пошуках їжі. Вони видають різноманітні звуки: фиркають і чхають, бурчать і хрюпуть, навіть клацають зубами. Їжаки мають зимові й літні схованки. У сплячці вони перебувають із жовтня по квітень.

Землерийки зовні схожі на мишей. Майже цілу добу вони проводять у пошуках їжі. Маса їжі, яку землерийка з'їдає за добу, може перевищувати масу самої землерийки в три рази! Як і їжаки, землерийки живляться



Мал. 52.2. Їжак вухастий (а) та малюки-їжачки (б)

комахами. Ці корисні тварини знищують велику кількість шкідників сільського господарства. Землерийки настільки ненажерливі, що можуть нападати навіть на мишей та ящірок.

Кріт проводить усе життя в ґрунті, у виритих ним нірках. Сильними передніми лапами з широкою кистю, озброєною могутніми кігтями, тварина розпушує і відкидає землю. Для життя в темній нірці в гострому зорі немає потреби, й очі крота, завбільшки з голівку шпильки, недорозвинені. Тварина відшукує їжу за допомогою тонкого нюху і дотику. Кріт активний упродовж усього року. Він постійно обходить мережу своїх ловецьких нір довжиною в кілька сот метрів і поїдає дощових черв'яків та комах, що туди потрапили. Коли їжі починає бракувати, кріт рие нові ходи.

До родини кротових належить хохоля — дуже рідкісна тварина, занесена в Червону книгу України і Міжнародну Червону книгу.

Ряд Рукокрилі (мал. 52.3) об'єднує ссавців, які пристосовані до польоту. В Україні мешкають кажани: підковоніс, вечірниця, довгокрил звичайний, нетопирі. Між довгими тонкими кістками передніх і задніх кінцівок, боками тіла і хвостом у них натягнута тонка шкіряста перетинка. Перший палець передніх кінцівок залишається вільним — ним рукокрилі чіпляються за поверхні, на які сідають. Задні ноги розгорнені колінними суглобами вбік. За допомогою пазуристих пальців задніх кінцівок кажани під час відпочинку висять вниз головою на гілках, стелі, стінах печер. Найчастіше вони селяться в печерах, покинутих шахтах, міжгір'ях, на горищі, у дуплах дерев. Зазвичай кажани живуть групами; самотній спосіб життя властивий лише кільком видам.

У рукокрилих добре розвинені грудні м'язи, прикріплені до кіля грудної кістки. Їх скелет легкий і міцний, але порожнистих кісток, таких як у птахів, немає. Більшість кажанів — це невеликі комахоїдні тварини. Майже всім їм властивий нічний спосіб життя, а вдень вони сплять, повиснувши вниз головою. Перед комахоїдними птахами в кажанів є величезна перевага: рукокрилі виявляють здобич на слух. Кажан видає ротом дуже високі звуки (ультразвуки). Звукові хвилі відбиваються від будь-яких предметів, у тому числі і від нічних комах, і уловлюються вухами кажана.

Мал. 52.3.

Рукокрилі:
вечірниця (а),
підковоніс (б)





Восени кажани постійно їдять, запасуючи жир на зиму, а до зимової сплячки лаштуються групами в жовтні — листопаді. Кажани деяких видів сплять, повиснувши вниз головою і вкрившись крилами. Поміж рукокрилих є види, що здійснюють міграції.

Ряд Гризуни — найбільший ряд ссавців (мал. 52.4), що налічує близько 2 тис. видів тварин дрібних і середніх розмірів: від 5 см (деякі миші) до метра і більше (водосвинка). Серед гризунів є наземні, деревні, напівводні і підземні тварини. Вони пристосовані до різних способів пересування: бігу (миші), стрибків (тушканчики), лазіння (білка), плавання (бобри, ондатри). Більшість гризунів мають нірки, у які ховаються при щонайменшій небезпеці.

У степових районах України живе бабак — гризун, на верхній щелепі якого є пара різців. Бабак живиться різноманітними степними рослинами. Його ріст сягає 50–70 см, а маса тіла наприкінці осені — 6 кг. Живуть бабаки великими колоніями, влаштовуючи для житла підземні нірки і ходи різного призначення і складності. Захисні нірки вони мають невеликі, але їх на ділянці, де харчуються бабаки, багато. Постійні нірки є складною системою ходів, вони мають кілька виходів на поверхню. На поверхні бабаки підтримують зоровий (поза «стовпчиком») і звуковий (перекличка, сигнали небезпеки) контакти. Деякі з бабаків — членів колонії — виконують роль вартових, поки інші їдять.

Наприкінці літа бабаки збільшують свою вагу на 20–25 %. Звірі чимдалі рідше покидають нірки: вони оновлюють гнізда, натягуючи в них сухої трави. Зібравшись у нірках родинними групами, бабаки забивають



Мал. 52.4. Гризуни: водосвинка (а), бабаки (б), білка звичайна (в), дикобраз індійський (г)



Мал. 52.5. Зайцеподібні: засць-русак (а), крізь дикий (б), піщуха (в)

входи земляними пробками і впадають у глибоку сплячку. Із зимівлі бабаки виходять у березні.

Значення гризунів у природі більше, ніж будь-яких інших звірів. Вони — головні споживачі рослин і водночас самі становлять значну частину раціону хижаків. Деякі гризуни (курганчикова миша, звичайна полівка) завдають великих збитків посівам зернових культур.

Ряд Зайцеподібні — це зайці, кролики, піщухи (мал. 52.5). Їх відрізняють від гризунів за наявністю на верхній щелепі чотирьох різців. В Україні мешкають крізь дикий, засць-русак і засць-біляк.

Дикі кролі живуть у горбистих місцях і ярках південно-західної України. Вони риють численні нирки, де ховаються за щонайменшої небезпеки. Живляться кролі вночі неподалік від нир. У нирці самка влаштовує гніздо. Зазвичай 3–4 рази протягом року вона народжує по 4–12 дитинчат. На відміну від зайчат, маленькі кролі народжуються сліпими, голими й безпорадними і довго не з'являються на поверхні землі.

У зайців передні лапи значно коротші за задні. Підшви лап у них укриті шерстю. Під час швидкого бігу задні лапи перекривають передні, і передні лапи залишають слід позаду відбитків задніх. Самка народжує кількох зайчат, укритих шерстю, зрячих і здатних бігати. Відразу після народження зайчата, напившись молока, розбігаються і затаються. Самка відшукує їх і знову годує.

Ряд Китоподібні представлений ссавцями, які ведуть виключно водний спосіб життя і ніколи не виходять на суходіл (мал. 52.6). Вони плавають за допомогою хвостового плавника і двох видозмінених передніх кінцівок — ласт. Задніх кінцівок у них немає, від них у китоподібних залишилися лише дві невеликі кісточки. Легені в цих тварин величезні — їх об'єм сягає 14 тис. л! Це дає їм змогу перебувати під водою від 15 хвилин до 1 години. Ніздрі, зсунуті на тім'я, під водою закриті клапанами, що відкриваються тільки під час вдиху і видиху. Дитинчат китоподібні народжують у воді, виштовхуючи їх на повітря для першого вдиху. Цілоком сформоване дитинча після народження пливе слідом за матір'ю.

Синій кит — найбільша сучасна тварина. Окремі екземпляри сягають у довжину 30 м, мають масу 150 т (це маса 30 слонів!). У синього кита



Мал. 52.6. Китоподібні: косатка (а), кашалот (б), дельфін афаліна (в)

немає зубів, він живиться дрібними водними тваринами, здебільшого рачками. З верхньої щелепи кита звисають численні еластичні рогові пластини з краями, подібними до бахром, — то є китовий вус. Всмоктуючи у величезну ротову порожнину воду, кит проціджує її через вуса, а відціджених рачків ковтає. За добу синій кит з'їдає від двох до чотирьох тонн їжі. Кити, що мають замість зубів китовий вус, належать до вусатих, або беззубих, китів.

Існують і зубаті кити. Зубів у них багато, у деяких тварин їх кількість сягає 240. Усі зуби в таких китів майже однакові, конусоподібні, ними вони захоплюють слизьку здобич. До зубатих китів належать дельфіни, косатки і кашалоти. У морях України можна побачити дельфіна-білобочку, морську свиню і чорноморську афаліну.



1. З'ясуйте за текстом:

- про яку групу тварин йдеться в цьому параграфі;
- яке походження назв рядів цієї групи тварин;
- як пов'язані ці назви з ознаками, характерними для представників рядів.

2. Разом із товаришем за планом, що наданий на с. 274 (див. § 51), підготуйтеся до проведення виставки «Різноманітність плацентарних ссавців».



1. Які пристосування до життя в ґрунті має кріт?
2. Чим відрізняється крило кажана від крила птаха?
3. Як пристосовуються до суворої зими бабаки?
4. Чим відрізняються зайцеподібні від гризунів?
5. Які тварини належать до ряду Китоподібні, чим вони відрізняються від риб?
6. Чому за швидкістю польоту рукокрилі поступаються птахам?
7. Чому взимку землерийка і кріт продовжують активну діяльність, а не впадають у сплячку?
8. Шкіра китоподібних не має волосяного покриву. Як ці тварини підтримують температуру свого тіла незмінною?

§ 53. Різноманітність плацентарних ссавців (продовження)

Продовжимо знайомство з представниками класу Ссавці і дізнаємося, до яких рядів належать моржі та леви, корови та жирафи, вовки та лемури.

Ряд Хижі. У хижих розвинуті ікла і ріжучі корінні зуби пилкоподібної форми: вони полюють за здобиччю порівняно великих розмірів, яку змушені розривати. Їх новонароджені дитинчата сліпі і безпорадні. Хижі ссавці ведуть наземний або напівводяний спосіб життя.

Родина Ластоногі (мал. 53.1). Це великі звірі, що мають тіло обтічної форми, коротку шию і перетворені на ласти кінцівки, хвіст у них відсутній. Шкіра ластоногих вкрита шорсткою короткою шерстю, яка в дорослих особин складається майже з одних остюків. Товстий шар підшкірного жиру виконує теплоізоляційну функцію й сприяє плавучості тварини, зменшуючи густину тіла. Відомо близько 30 видів ластоногих, з-поміж яких — гренландський тюлень, морський котик, морж. Більшу частину свого життя вони проводять у воді, на берег виходять лише для розмноження або короткого відпочинку. Місць, зручних для розмноження ластоногих, мало, і самці шукають їх заздалегідь. Самки утворюють навколо самців гарем.

Морж, один із найбільших ластоногих, має довжину 4 м і масу — до 2000 кг. Мешкає він у північних морях. Шкіра в моржа гола, шерсті майже немає. З верхньої щелепи вертикально вниз звисають величезні ікла. Ними тварини риють дно, видобуваючи різних великих безхребетних — молюсків, раків, червів. Наївшись, моржі люблять поспати на березі, згуртувавшись у чималу колонію, як це властиво багатьом ластоногим.

Родина Вовчі (мал. 53.2) — хижаки, пристосовані до добування їжі переслідуванням жертви. Довгі щелепи допомагають цим тваринам швидко хапати здобич зубами. Ноги в них стрункі, пристосовані до швидкого і тривалого бігу; кіткі не втягуються. Добре розвинені нюх



Мал. 53.1. Ластоногі: сивуч (а), морж (б), нерпа (в)



Мал. 53.2. Вовчі: вовк (а), гієна плямиста (б), песець (в), шакал звичайний (г)

і слух. Представники цієї родини дуже витривалі й терплячі. Вони відшукують свою здобич по слідах і можуть довго переслідувати її. Ці тварини використовують деякі прийоми, що полегшують тривалі переходи: задні лапи хижак ставить у відбитки передніх, що зменшує зусилля, спрямоване на подолання опору ґрунту. Крім того, вовчі використовують сліди інших тварин, місця з ущільненим снігом, дороги, стежини. Якщо вони пересуваються групою по снігу, то всі її члени ставлять ноги у відбитки лап того, хто йде попереду, і ступають на вже ущільнений сніг.

В Україні живуть вовк сірий, лисиця, єнотоподібний собака, корсак (невелика степова лисиця).

Родина Ведмедів (мал. 53.3). Це великі звірі, з масивною статуєю, великою головою, подовженою мордою і могутніми п'ятипалими стопоходячими лапами. Задні ноги часто беруть на себе основну масу тіла, звільняючи передні для добування їжі, риття землі, перевертання камінів та інших робіт. Ведмеді живуть на своїх територіях поодинокі. Більшість видів — рослиноїдні, але залюбки живляться безхребетними та невеликими хребетними тваринами. Попри те що дорослі ведмеді мають великі розміри, у них народжуються дуже маленькі дитинчата, масою близько півкілограма.

До цієї родини належить найбільший хижак суходолу — білий ведмідь. У лісах Карпат мешкає бурий ведмідь.

Родина Куницеві (мал. 53.4). Як правило, це невеликі хижаки з довгим вузьким і гнучким тілом на низьких ногах. Вони пристосовані до проникнення у вузькі нірки і щілини. До цієї родини належить багато



Мал. 53.3. Ведмеді: гімалайський ведмідь (а), білий ведмідь (б), бурий ведмідь (в)



Мал. 53.4. Куниціві: тхір лісовий (а), ласка (б), кам'яна куниця (в), борсук (г)

звірів, що мають цінне хутро: соболь, норка, горностай, куниця. У нашій країні живуть лісовий тхір, степовий тхір, борсук, лісова та кам'яна куниця, широко розповсюджена ласка, у чистих водоймах можна зустріти видру.

Родина Котячі (мал. 53.5) є хижими ссавцями. Їх загнуті і дуже гострі пазури пристосовані для захоплення, утримання і, частково, вбивання здобичі. До того ж кігті в котячих втяжні, тому їх хода безшумна. Котячі, на відміну від вовчих, користуються зубами не для захоплення жертви, а в основному для її ураження. Тому їх щелепи вкорочені, але їх укус дуже сильний. Ці тварини полюють, підкараулюючи здобич в укритті. Тільки гепард переслідує здобич і захоплює її не кігтями, а зубами після того, як зіб'є з ніг. У гепарда довгі й стрункі ноги, кігті не втягуються.

В Україні (на Поліссі і в Карпатах) зустрічаються рись і дикий кіт, які регулюють чисельність птахів, гризунів, зайцеподібних, козуль.

Ряд Парнокопитні (мал. 53.6). У цих тварин на ногах парна кількість пальців — два або чотири. Кожен палець, як у черевик, одягнений у товсте і міцне рогове утворення — копито. До цього ряду належать свині, бегемоти, олені, жирафи, антилопи, козли, барани, бики. Багато парнокопитних мають роги. У самців оленів роги щорічно змінюються. У биків, баранів, кіз, більшості антилоп вони є в особин обох статей, ростуть протягом усього життя і не замінюються. У більшості парнокопитних складний багатокамерний шлунок пристосований для переробки грубої рослинної їжі.

Для **жуйних парнокопитних** (оленів, баранів, козлів, антилоп, зубрів, жирафів) характерне тривале перетравлювання їжі. Рослину



Мал. 53.5. Котячі: леопард далекосхідний (а), ірбіс (б), рись (в), пума (г)



Мал. 53.6. Парнокопитні: бегемот (а), олень шляхетний (б), жираф (в), зубр (г)

їжу, що надійшла до шлунка, тварина відригує в рот і повторно пережовує.

Лось — найбільша тварина родини оленів. Довжина його тіла може сягати 3 м, а висота — 2,3 м при масі до 570 кг. В Україні мешкають також козуля, шляхетний олень, зубр.

Нежуйні парнокопитні — бегемоти і свині — повторно їжу не пережовують. У нашій країні мешкає нежуйне парнокопитне дикий кабан. У нього, як у всіх свиней, витягнута морда з п'ятчком, на якому відкриваються ніздрі. У самців ікла великі, верхні ікла в них загнуті. Кабан — всеїдна тварина: він викопує коріння, бульби, охоче їсть горіхи, жолуді, ягоди, плоди, різних безхребетних. Така їжа (соковита, концентрована) містить небагато целюлози, тому шлунок кабана має один відділ.

Ряд Непарнокопитні (мал. 53.7). У представників цього ряду (коней, носорогів, тапірів) кількість пальців непарна — один або три. Найбільш розвинений третій (середній) палець, на який припадає основне навантаження, він «узутий» у копито. Складного шлунка в цих тварин немає, але є дуже велика сліпа кишка, де за участю бактерій відбувається перетравлення їжі. В Україні дикі представники цього ряду (кінь Пржевальського і кулан) живуть лише в заповідниках. У давні часи в причорноморських степах України мешкав і тарпан, але наприкінці XIX століття він був повністю знищений.

Ряд Примати (мал. 53.8, 53.9) — група ссавців, більшість із яких веде деревний спосіб життя. Їх особливістю є наявність п'ятипалих кінцівок із сильними рухомими пальцями. Це стопоходячі тварини. На



Мал. 53.7. Непарнокопитні: тапір чепрачний (а), кінь Пржевальського (б), носоріг чорний африканський (в)



Мал. 53.8. Примати: горила (а), саймірі (б), галаго (в), мартишка зелена (з)

передніх і задніх кінцівках у них перший (великий) палець зазвичай протиставлений іншим. Така будова рук і ніг дає змогу брати і утримувати пальцями плоди, паростки рослин і дрібних тварин. Кінцівки у приматів дуже рухливі, за їх допомогою багато видів цих тварин можуть лазити, ходити по гілках і, розгойдавшись, стрибати. Інші деревні ссавці при лазінні чіпляються кігтями, а примати охоплюють гілки довгими пальцями. Більшість приматів — всеїдні тварини, але віддають перевагу рослинній їжі. Самка зазвичай народжує одне дитинча, яке носить із собою, переміщуючись по деревах.

У приматів тонкий слух, гострий зір, а макаки, павіани, шимпанзе навіть розрізняють кольори. Очі у них спрямовані вперед, це допомагає точно визначати відстань до предмета. Нюх у них порівняно слабкий, вібиси відсутні. Головними органами дотику в приматів є пальці, губи, а також оголені долоні і підшви стоп. Смак примати відчувають, як і людина.

Основну кількість видів приматів становлять мавпи. У людиноподібних мавп (гібонів, орангутангів, шимпанзе і горил) хвіст відсутній. Групи крові в них такі самі, як і в людей. Більшість мавп живуть групами (стадами), куди входять самці, самки і молоді особини різного віку. Стадо має ієрархічну структуру, і мавпи відчайдушно борються за підвищення свого ієрархічного рангу. Парної сім'ї мавпи майже ніколи не утворюють.

Мавпи мають прекрасну пам'ять, вони дуже допитливі і кмітливі, спостережливі і добре наслідують дії. Людиноподібні мавпи здатні виготовляти і застосовувати прості знаряддя. Так, шимпанзе суччям як важелем розколупують отвори в житлі диких бджіл. Відірваним і очищенням від листя прутиком вони витягують із вузьких ходів комах, застосовують соломинки як зубочистки. Досліди, проведені із шимпанзе, показують, що ці мавпи можуть навчатися і застосовувати отримані навички в нових ситуаціях. Людиноподібні мавпи навіть здатні до спілкування з людиною-вихователем за допомогою жестів і міміки, передаючи і сприймаючи при цьому складну інформацію.



Мал. 53.9. Лемури



1. З'ясуйте, про які ряди і родини йдеться в тексті, якими є особливості кожної з груп тварин.
2. Продовжіть підготовку до виставки «Різноманітність плацентарних ссавців» за планом, наданим на с. 274 (див. § 51), але тепер залучіть до роботи ще одного свого товариша. Нехай один із вас звернеться до додаткової літератури або Інтернету і «прикрасить» стенд, присвячений приматам, повідомленнями про поведінку цих дуже цікавих ссавців.



1. Якщо заховати шматочок м'яса, хто його швидше знайде — собака чи кіт?
2. Чим різняться способи полювання у вовчих і котячих?
3. У чому полягає подібність між вовком, бурим ведмедем, норкою, риссю і тигром?
4. Назвіть ознаки, характерні для кожної родини ряду Хижі.
5. Чим живлення лося відрізняється від живлення кабана?
6. Чи зможе жити корова, якщо інфузорії, які у великій кількості живуть у її шлунку, зникнуть?
7. Який орган у непарнокопитних виконує функцію складного шлунка жуйних?
8. Чому бегемот та носоріг належать до різних рядів?
9. Назвіть домашніх тварин із рядів Парнокопитні і Непарнокопитні.

ЛЮДИНА І СВІТ ТВАРИН

Тваринництво

Відтоді, як людина почала одомашнювати ссавців, було виведено багато різних порід цих тварин, створені спеціальні господарства по їх розведенню, розвинулася галузь сільського господарства — тваринництво. Які основні породи тварин розводить людина для своїх потреб? Яке вони мають походження?

Предком сучасних порід корів був дикий бик тур, що мешкав і в Європі, і в Азії, і в Північній Африці. Але він зник, як вважають учені, близько трьох століть тому. Від європейського і азійського турів були виведені численні сучасні породи великої рогатої худоби (мал. 1), серед яких розрізняють молочні, м'ясні і м'ясо-молочні. Серед молочних порід в Україні найбільш популярною є червона степова. Вона пристосована до жаркого і сухого клімату, пасеться на степових пасовищах. Вага корів становить близько 500 кг, биків — 900 кг. Тварини цієї породи дають багато молока: їх удої сягають в середньому 5000 кг і більше на рік.

У деяких областях України можна зустріти чорно-строкату породу корів — результат схрещування місцевої худоби з породами чорно-



Мал. 1. Породи корів: чорно-строката (а), симентальська (б)

строкатої худоби голландського походження. Такі корови дають величезну кількість молока — до 20 тис. кг на рік.

До кращих м'ясних порід належить, зокрема, симентальська. Вона виведена в Швейцарії, а в Україну була завезена в минулому столітті. Середня вага цих корів жовто-строкатої масті становить 600–700 кг, а биків — близько 1000 кг.

До дрібної рогатої худоби належать вівці, кози. Предком домашньої вівці вважається муфлон, поширений на Близькому Сході і Середземномор'ї. Вівчарство — одна з дуже давніх галузей тваринництва. Овець розводять для отримання м'яса, шерсті, шкур, використовують і молоко овець. Існують грубошерсті, тонкорунні і напівтонкорунні породи овець (руном називають дуже сплутану шерсть овець, що не розпадається на окремі волоски, а збивається, немов ковдра). Тонкорунні вівці мають довгу тонку шерсть, що складається практично з одного підшерстка. Найкраща тонкорунна порода — асканійська, виведена академіком М. Ф. Івановим у племінному господарстві Асканія Нова в Україні. З одного барана цієї породи настригають до 30 кг шерсті на рік. Грубошерсті породи овець розводять для отримання шкур. Існує декілька м'ясних порід овець. Для отримання м'яса і жиру розводять курдючних овець.

Домашні свині були виведені від дикого кабана, поширеного в помірних широтах Євразії і Північної Америки. Свині — тварини всеїдні, невибагливі до корму, швидко ростуть, дуже плодючі: самка народжує більше дванадцяти поросят на рік. Найвідомішою в Україні є біла степова порода, також виведена М. Ф. Івановим. Свині цієї породи швидко досягають маси 200–300 кг. Від свиней отримують м'ясо, сало, шкуру.

Домашні коні (мал. 2) є нащадками дикого степового коня тарпана, який ще в XIX столітті мешкав у степових районах Європи. Коней традиційно використовували для верхової їзди, перевезення вантажів, обробки ґрунту. Хоча трудівника-коня замінили машини, але цих тварин продовжують вирощувати, в основному, для участі в скачках і спортивних змаганнях. Україна є одним з основних регіонів з одомашнення та розведення коней.



Мал. 2. Породи коней: ахалтекінська (а), чистокровна верхова (б)

КЛАС ССАВЦІ (ЗВІРІ)



Популярним в нашій країні є і кролівництво. Від цих тварин одержують м'ясо, шкурки, шерсть. Домашній кролик значно більший за дикого: довжина тіла домашнього кролика становить 70 см, а дикого — трохи більше 40 см. Одомашнення нових видів ссавців триває і дотепер. Розводять сріблясто-чорних лисиць, песців, норок, нутрій. Виведені породи хутрових звірів, наприклад норки, що має хутро, з таким поєднанням кольорів, яких не існує в природі.

■ До Червоної книги України занесено, зокрема, такі види ссавців:

- хохуля звичайна;
- заєць-біляк;
- кіт лісовий, кіт дикий, кіт європейський;
- рись звичайна;
- борсук звичайний;
- тюлень-монах середземноморський, білочеревий тюлень;
- зубр, бізон європейський;
- їжак вухастий;
- гігантська вечірниця;
- великий тушканчик;
- європейський ховрах;
- тхір степовий;
- дельфін азовка.

НАША ЛАБОРАТОРІЯ

■ У тварин виникає прихильність не тільки до особин свого виду, вони здатні відчувати симпатію і до тварин інших видів, інколи зовсім не схожих на них самих. Ось що розповів у своїй книжці «Гончаки Бафуту» зоолог і чудовий письменник Джеральд Даррелл (мал. 3) про дружбу, що виникла між жабами-сухолистками і червоною мартишкою на ім'я Балерина (мал. 4).

«Балерина була на диво ручна і дуже делікатна мартишка, і вона жваво цікавилася всім, що відбувалося довкола. Коли я вперше випустив



сухолисток на прогулянку неподалік того місця, де була прив'язана Балерина, мартішка втупилася в них, як заворожена: вона звелася на ноги і всіляко вивертала шию, намагаючись не спустити жаб з ока, поки вони поважно простували по саду. Через десять хвилин я повернувся в сад подивитися, як там мої жаби, і побачив, що обидві вони підійшли прямо до мартішки. Балерина сиділа між ними навпочіпки, ніжно їх гладила і голосно щось бурмотіла від здивування і задоволення. І в жаб вигляд був до смішного задоволений, вони сиділи не рухаючись: ці ласки явно давали їм насолоду.

Після цього я щодня випускав жаб біля того місця, де була прив'язана Балерина, і вона за ними нагляділа, поки вони бродили навколо. Вгледівши їх, мартішка скрикувала від захоплення, потім ніжно їх погладжувала, аж поки вони не залишалися лежати біля неї нерухомо, як загипнотизовані. Якщо жаби відходили занадто далеко і могли сховатися в густому чагарнику на галявині саду, Балерина страшенно хвилювалася і кликала мене пронизливими криками, прагнучи дати знати, що її підопічні тікають і я повинен скоріше зловити їх і принести знов до неї.

Балерина дуже прив'язалася до цих жаб. Вона тільки ніяк не могла збагнути, чому це в них немає шерсті, як у неї. Вона торкалася пальцями до їх гладенької шкіри, намагаючись розсунути неіснуючу шерсть, і на її чорному личку виразно читалася тривога; час від часу вона нахилилася і починала задумливо лизати їм спину. Утім досить скоро безволосі спини сухолисток перестали її турбувати, і вона поводилася з ними ніжно і любляче, як із власними дитинчатами. Пам'ятаю, одного разу вранці я викупав жаб, що принесло їм чимале задоволення, а по дорозі через сад додому до їх мокрих животиків прилипли дрібні трісочки і грудочки землі. Це дуже засмутило Балерину, їй хотілося, щоб її улюбленці були завжди чистенькі й акуратні. І ось я застав таку картину: мавпочка сиділа на сонечку, задні ноги її, як на підставці, покоїлися на спині однієї жаби, а інша сухолистка хилиталася в повітрі — мартішка тримала її догори ногами в дуже незручному і принизливому положенні. Жаба поволі гойдалася в повітрі, а мартішка стурбовано збирала з неї всяке сміття і весь час попискувала і повискувала — щось пояснювала. Покінчивши з однією жабою, Балерина опустила її на землю, де та й залишилася сидіти, і взялася за іншу — підняла її в повітря і примусила пережити те ж саме "приниження".



Мал. 3. Джеральд Даррелл



Мал. 4. Червона мартішка Балерина — подруга сухолисток

■ Дивовижна схожість

Порівнювати людину зі свинею вважається поганим тоном. Однак організми людини і свині, як не дивно, дуже подібні. Наприклад, травна і серцево-судинна системи, зуби, очі, нирки свиней ідентичні людським. У багатьох наукових лабораторіях світу на цьому «анатомічному двійнику» людини проводять дослідження в галузі медицини, фармакології, вірусології.

З'ясувалося, що свині — хороші донори для пересадки органів. Так, пересадка серцевих клапанів свиней врятувала життя не одній тисячі людей. Подібність будови шкіри людини і свині дає змогу використовувати її для вивчення дії лікувальних і косметичних мазей. Якщо у складі мазі, крему, барвників для взуття або тканин, дитячих іграшок присутні шкідливі речовини, які спричиняють подразнення або запалення шкіри свині, вони так само подразнюватимуть і шкіру людини. На шкірі свиней вивчають навіть ефективність дії сонцезахисних кремів, бо це єдина тварина (крім людини), здатна загоряти.

Хазяї мініпігів (мал. 5) — так називають маленьких свинок, яких нещодавно почали розводити, — говорять, що їх улюбленці навіть за характером нагадують людину. Кімнатні свинки — тварини із почуттям власної гідності, тому вони терпіти не можуть насильства або тиску. Цю тварину неможливо підкорити силоміць, із свинкою можна тільки дружити. Свині дуже розумні, вони легко навчаються різним командам, не заперечують проти прогулянок на повідку. І хоча домашня свинка не бігатиме навколо хазяїна з веселим гавкотом, як собака, але вона із задоволенням буде загоряти на пляжі, лежати на піску, бігати з дитиною, продемонструє свої різноманітні вміння перед гостями.



Мал. 5. Мініпіг — декоративна свинка

- Поясніть походження слова «мініпіг». Знайдіть в Інтернеті повідомлення про те, як вивели мініпігів.

ПІДСУМКИ

- Ссавці — хребетні теплокровні тварини, які вигодовують дитинчат молоком. До цього класу належить і людина, яка протягом усієї історії свого існування має найтісніші зв'язки з іншими ссавцями: на одних вона полювала, інших одомашнювала.



Таблиця 11.1. Загальна характеристика ссавців

	Клас Ссавці
Будова тіла	Голова, шия, тулуб, парні кінцівки (ноги, лапи), у багатьох — хвіст
Покриви	Шкіра з потовими, сальними, молочними залозами; вкрита шерстю; рогові утворення (кігті, нігті, копита, роги)
Опорно-рухова система	Скелет: череп, на щелепах виїмки для зубів, хребет (5 відділів), скелети кінцівок і поясів кінцівок; грудна клітка Усі м'язи добре розвинені
Травна система	Ротова порожнина з різними зубами, язик, глотка, стравохід, шлунок, кишечник, анальний отвір, травні залози (слинні, печінка, підшлункова залоза)
Дихальна система	Дихальні шляхи (ніздрі, носова порожнина, гортань з голосовими зв'язками, трахея, бронхи), легені
Кровоносна система	Замкнена, чотирикамерне серце, два кола кровообігу, артеріальна і венозна кров не змішуються
Видільна система	Дві нирки, два сечоводи, сечовий міхур, сечовивідний канал
Нервова система	Розвинутий головний мозок (складчаста кора), спинний мозок, нерви
Органи чуття	Очі з двома повіками; зовнішнє, середнє та внутрішнє вухо; органи рівноваги, ніздрі, язик, шкіра
Розмноження	Статеве, запліднення внутрішнє
Розвиток зародка	У більшості — у матці

- За значущістю в природі ссавці подібні до птахів: вони також входять до безлічі ланцюгів живлення. Але, на відміну від птахів, серед ссавців багато таких, що споживають значну кількість рослинної маси. Серед ссавців є чимало великих хижаків, що регулюють чисельність тварин середніх і великих за розмірами (птахів, рослиноїдних ссавців). Багато ссавців споживають комах, регулюючи кількість особин у цьому надзвичайно численному класі. Ссавці також сприяють розселенню рослин: рослиноїдні внаслідок споживання плодів, інші переносять плоди рослин на своїй шерсті.
- Багато видів ссавців опинилися на межі зникнення і потребують охорони. Найбільш важливою проблемою охорони ссавців є збереження їх середовища проживання: дикі тварини гинуть, головним чином, внаслідок обмеження територій, де вони можуть жити і живитися.



- Ви виконали величезну роботу, готуючи матеріали до уявної виставки про різноманітність ссавців. Настав час зробити таку виставку реальною. Придумайте для неї назву. Зробіть стенди, а для цього скористайтеся вже наявними у вас матеріалами. У разі необхідності зверніться до додаткової літератури й Інтернету: на стендах можна розмістити будь-які повідомлення про життя й поведінку звірів — головне, щоб вони були цікавими. Запросіть на свою виставку молодших школярів, проведіть для них експерсію.
- Простежте за іграми кошенят і цуценят: чи починають гратися вони самі, чи спочатку їх спонукає до цього мати? З якого віку кошенята й цуценята починають реагувати на свою кличку або на інші сигнали? Як скоро вони цьому навчаються? Чи важко їм дається навчання? Спробуйте сфотографувати малюків під час гри.
- Відвідайте зоопарк, спостерігайте там за тваринами, особливо за дитинчатами. Фотографуйте тварин. Зберіть матеріали для повідомлення про поведінку звірів у зоопарку. Перед відвідуванням зоопарку перевірте «Банк запитань до зоологів». Задайте свої запитання науковцям, що працюють у зоопарку. Якщо у вас немає можливості відвідати зоопарк, надішліть свої запитання й повідомлення про поведінку тварин до редакції журналу «Колосок».
- Із переліку ссавців-червонокнижників, наведеного в підручнику, виберіть вид ссавців, який зацікавив вас найбільше. Знайдіть зображення тварини, що належить до цього виду. Підготуйте розповідь про місця його проживання, спосіб життя, про чинники, які призвели до того, що цей вид став рідкісним або опинився на межі зникнення. Розмістіть зображення ссавців-червонокнижників, що мешкають в Україні, і короткі відомості про них на стенді. З'ясуйте, чи знають дорослі про цих тварин. Якщо ні, проведіть серед них відповідну роз'яснювальну роботу.



ГЛАВА 12

Організми і середовище проживання

Тварини становлять лише невелику частину біосфери нашої планети; їх загальна маса не перевищує 2 % маси всіх організмів, що живуть на Землі. Проте роль їх у біосфері величезна. Тварини є ланками ланцюгів живлення і беруть участь у біологічному кругообігу речовин і енергії — основному процесі біосфери.

Тваринний світ постійно перебуває під впливом людської діяльності. Полювання змінилося скотарством, людина навчилася виводити нові породи тварин. Вона перетворила природу Землі — розробила промислові технології, винайшла різні види транспорту, навчилася виробляти різні види енергії, побудувала міста. Але всі кроки на шляху науково-технічного прогресу здійснювалися за рахунок природи. Їх ціна виявилася дуже дорогою: так, за останні чотири століття з лиця Землі зникло близько ста видів ссавців і більше ста видів птахів. Окремі види тварин вимирали упродовж усієї історії життя на Землі. Однак учені доводять, що внаслідок змін середовища проживання в сучасному світі швидкість вимирання земноводних, птахів і ссавців збільшилася в десятки разів.

Які чинники впливають на життя тварин? Як зберегти видову різноманітність тваринного світу? Яке місце в історії життя на Землі посідає сучасний етап розвитку тваринного світу?

§ 54. Вплив середовища проживання на тварин

Вам відомо, як пристосовані тварини до проживання у водному, наземно-повітряному середовищі і в ґрунті. Але місця проживання тварин в одному й тому ж середовищі можуть суттєво відрізнятися зволоженістю, температурою, освітленістю, а також тим, які організми живуть поряд. Ці життєво важливі умови середовища називають **екологічними факторами** (чинниками). Як пристосовуються тварини до різних їх впливів?

Абіотичні фактори (чинники неживої природи).

Вологість. Багато тварин, що проживають у місцях з низькою вологістю, пристосовані до нестачі води. Рослинні мешканці пустель за-



Мал. 54.1. Пекарі



Мал. 54.2. Ящірка молох

звичай задовольняються тією водою, яку вони отримують з їжею. Мешканці пустелі Мохева (США) пекарі (мал. 54.1), які схожі на невеличких свинок, поповнюють організм водою, харчуючись кактусами-опунціями, які містять багато вологи. А їх сусіди крихітні миші, яких називають кишеньковими, не п'ють зовсім і не їдять соковитих рослин. Їм достатньо тієї води, що утворюється внаслідок хімічних реакцій в організмі. Верблюд, якщо вода є, п'є багато. Але він може поповнювати нею організм у той самий спосіб, що й кишенькова миша. У горбах цього «корабля пустелі» накопичується до 40 кг жиру. Коли жир розщеплюється, з кожного його грама утворюється майже один грам води. Тому не дивно, що верблюд може не пити до 30 днів! У ящірки молох (мал. 54.2), яка живе в пустелях Австралії, шкіра утворює безліч складочок. Шкіра як губка вбирає воду навіть із вологого піску, а під час дощу насичується нею так, що тварина важчає на третину. По складочках шкіри вода доправляється до кутків рота.

Тварини зберігають воду в організмі, запобігаючи їй зайвим втратам. У верблюдів, у кишенькової миші і безлічі інших мешканців посушливих місць сеча дуже концентрована, кількість води в ній невелика.

В інших мешканців посушливих місць є відповідні поведінкові пристосування. Рябчики, горлиці, антилопи здійснюють тривалі подорожі в пошуках води. Джейрани в розпал літа один раз у три-сім днів вирушають угамовувати спрагу за 10–15 км.

Температура. Значення цього фактора залежать від географічного положення місця проживання тварин, сезону року, часу доби. Так, перепади температури протягом року на суходолі можуть сягати 80 °С. Жодна тварина не виживе, якщо температура її тіла так коливатиметься. Ось чому тварини тією чи іншою мірою здатні до терморегуляції, тобто підтримування температури тіла в певних межах.

Температура тіла визначається кількістю тепла, що надходить до організму ззовні, того, що продукує сам організм, і тим, скільки тепла він віддає в навколишнє середовище. У холоднокровних тварин (риб, амфібій, рептилій) температура тіла залежить, головним чином, від кількості

тепла, яке надходить ззовні. У ящірки, яка вибралася з нірки на сонце, усього за 20–25 хвилин температура тіла з 12 °С може підвищитися до 33–37 °С. Теплопродукція холоднокровних тварин підвищується під час руху, і в цей час температура їх тіл перевищує температуру навколишнього середовища. Коли тунець швидко пливе, його тіло розігрівається до 37 °С, що на 15 °С вище, ніж температура води.

Теплокровні тварини ссавці і птахи регулюють і теплопродукцію, і тепловіддачу, підтримуючи незмінною температуру тіла. В Антарктиді температура повітря змінюється від +20° до –50 °С, а температура тіла пінгвіна дорівнює 41 °С. Теплокровні тварини підсилюють тепловіддачу, випаровуючи воду з поверхні тіла або верхніх дихальних шляхів. У ссавців, які мають потові залози (коні, свині, люди), вода випаровується з усієї поверхні тіла. Ссавці, що густо покриті шерстю, збільшують тепловіддачу за рахунок випаровування води з епітелію ротової порожнини й верхніх дихальних шляхів.

Освітленість для тварин має менше значення, ніж для рослин. Цей фактор допомагає тваринам орієнтуватися в просторі, регулювати процеси життєдіяльності залежно від часу доби і сезону року. Жайворонки заводять свою пісню вже на світанку. А більшість сов стають активними в сутінки — їх полювання триває від заходу до сходу сонця. У нічних хижаків зазвичай великі очі, гострий слух, добре розвинений нюх і дотик.

Біотичні фактори середовища — це всі форми взаємного впливу організмів в екосистемі. Основою будь-якої екосистеми є рослини-виробники. Вони створюють запас речовин і енергії, які по ланцюгах живлення розподіляються між тваринами-споживачами. Рослини є місцем проживання багатьох тварин, забезпечують їх «матеріалами» для будівництва гнізд.

Тваринне угруповання в екосистемі включає багато видів тварин. Одним із типів взаємин між ними є зв'язок «хижак — жертва», що характерний для ланцюгів живлення. Благополуччя кожного наступного порядку споживачів залежить від того, чи є для нього у тваринному угрупованні достатня кількість потенційних жертв. Різке зменшення чисельності зайців одразу вплине на вовків і лисиць.

Але й для тварин-жертв кількість хижаків в екосистемі є важливою. Здавалося б, зникнення хижаків має приводити до процвітання жертв, проте цього не відбувається. Чому?

В оленячому заповіднику в штаті Аризона (США) з метою збереження оленів проводили регулярний відстріл їх природних ворогів: пум, вовків, койотів. Протягом 20 років чисельність оленів дійсно зростала, але потім раптом різко знизилася. Тварини потерпали від голоду: оленячі стада збільшилися настільки, що майже знищили весь трав'яний покрив. Багато оленів загинуло і внаслідок хвороб, адже хижаки в першу чергу поїдали хворих і ослаблених тварин, отже, перешкождали зараженню інших.



Мал. 54.3. Скат та риби-прилипалі — приклад коменсалізму

Важливим біотичним фактором є наявність в екосистемі видів тварин, які претендують на одні й ті самі харчові запаси. Рано чи пізно між ними виникає конкуренція. Це змагання за їжу закінчується витисненням сильнішим конкурентом слабкішого. Так, не уживаються разом в одній водоймі два види раків — широкопалий і вузькопалий. Вузькопалий рак витісняє свого менш спритного співбрата. Не співіснують в одній екосистемі чорний і рудий таргани, причому сильнішим конкурентом виявився дрібніший рудий тарган.

Ще один вид зв'язку між тваринами в екосистемах — симбіоз. Тип симбіозу, для якого характерні відносини, корисні для обох тварин-симбіонтів, називають **мутуалізмом** (рак-відлюдник і актинія, жуйні тварини й найпростіші, що мешкають в шлунках жуйних тварин і беруть участь у перетравленні їжі). Протилежний тип симбіозу — паразитизм (аскарида і її хазяї, кліщі і птахи або ссавці тощо). Паразити використовують організм хазяїна як середовище проживання і джерело їжі, завдаючи йому шкоди. Два види тварин можуть співіснувати і так: один з видів надає другому притулок або залишки їжі. Такий тип симбіозу називають **коменсалізмом** (мал. 54.3). Коменсали не завдають помітної шкоди тварині, яку вони використовують. Так, у гніздах птахів, у мурашниках оселяються деякі види членистоногих-коменсалів. Коменсалами є шакали, які підбирають залишки здобичі левів, риби-прилипалі, що «доїдають» за акулами.

Взаємини між організмами в екосистемі не вичерпуються лише харчовими пристрасями або симбіозом. Для будівництва своїх домівок тварини можуть використовувати пух і пір'я птахів, шерсть ссавців, гілки, листя, фрагменти раковин молюсків.

Тварини впливають і на життя рослин: одні їх запилюють, інші переносять насіння. Черви, жуки і багато інших тварин, які живуть у землі, розпушують ґрунт, сприяючи його родючості.



- Використайте текст для аналізу наведених нижче явищ; визначте, про які пристосування до впливів екологічних факторів йдеться.
 - У білих ведмедів за настання осені під шкірою наростає товстий шар жиру. Під час полювання білого ведмедя супроводжують псець і одна-дві білі полярні чайки.
 - Якщо гусениць капусниці утримувати в умовах світлового дня, коротшого за 14 год., утворюються лялечки, які не розвиваються протягом кількох місяців.
- Відомо, що в багатьох ссавців, які мешкають у спекотних пустелях, великий вуха. Знайдіть у додатковій літературі або в Інтернеті пояснення цього явища.



1. Чи однакова температура тіла в акули й кита, які проживають в одній й тій самій акваторії океану?
2. Чому в спекотні дні собака висовує язик і часто дихає?
3. Де більше ланок у ланцюгах живлення — в екосистемі лісу чи саду?
4. Як вплине на кількість зайців зникнення в лісі лисиць і вовків?
5. Які види тварин можуть конкурувати в лісі за їжу?
6. Назвіть типи симбіозу тварин, наведіть приклади.
7. У нічних метеликів вусики волохатіші, ніж у денних метеликів. З чим це може бути пов'язано?
8. У птахів немає потових залоз. Як під час спеки вони збільшують тепловіддачу?

§ 55. Взаємозв'язки між людиною й іншими тваринами

Із давніх часів і дотепер людина тісно пов'язана з іншими тваринами. Використовуючи тварин для власних потреб, вона повинна розуміти і відповідальність перед своїми «побратимами». Як склалися стосунки між людиною і іншими тваринами впродовж історії людства? Якими вони мають бути сьогодні?

Одомашнення тварин. Ми звикли до того, що поряд з нами живуть кури і качки, коні і корови, собаки і коти. Але процес одомашнення тривав протягом багатьох тисячоліть. Приручити ще не означає одомашнити: повинен змінитися спосіб життя тварини, вона має давати потомство в неволі. Вовк був першою твариною, нащадки якої вже в давнину стали собаками (**мал. 55.1**) — вірними супутниками людини. Майже 10 тис. років людина утримує кіз і овець. А історія вирощування курей і бджіл налічує 5 тис. років. Гусаки і качки були одомашнені на 2 тис. років пізніше за курей.

Приручення і одомашнення мали великий вплив на устрій життя людини. Зменшилася небезпека голодної смерті — поруч були тварини, яких люди спеціально розводили, щоб забезпечити себе їжею. Одомашнення коней, буйволів дало змогу людині відшукувати місця, сприятливіші для життя. Собаки стали не тільки надійними сторожами, але й гарними помічниками на полюванні.

З одомашненням нерозривно пов'язана **селекція** тварин — виведення порід шляхом відбору і схрещування тих особин, яким властиві ознаки, корисні для людини. Птахів відбирали за яйценосністю, корів — за здатністю давати велику кількість молока, нарощувати значну м'язову масу за певний період. Важливими були й поведінкові характеристики тварин. Протягом тисяч років вівчарі проводили і проводять до сьогодні жорсткий штучний відбір баранів, знищуючи найбільш ініціативних.



Мал. 55.1. Собаки — нащадки вовка: лайка (а), сетер (б)

Так барани перетворилися на «стадо баранів», які нездатні до самостійних дій, а колективно прямують туди, куди їх ведуть чабани, собаки та козли-поводирі. Внаслідок такого штучного відбору декілька чабанів можуть легко впоратися зі стадом у кілька тисяч баранів.

Тварини і людська мораль. Ставлення людини до тварин ніколи не зводилося лише до того, щоб одержати від них користь. Єдність людини та її побратимів, що населяють світ тварин, усвідомлювалася навіть тими народами, в яких полювання було основним способом добування їжі. У північноамериканських індіців існував непорушний звичай — перед полюванням просити вибачення в бізона за те, що його душа буде занапащена. Страшним гріхом вважалося вбивство самки і дитинчати.

У всіх світових релігіях ви знайдете заклик до співчуття до тварин, осуд тих, хто проявляє по відношенню до них безглузду жорстокість. Серед тих, у кого боліла душа від думки про те, які страждання інколи завдає людина живим істотам, які мешкають поряд з нею, ви знайдете філософів, письменників, вчених. Піфагор переконував, що тому, хто спокійно вбиває тварину, неважко вбити і людину.

Принцип, який має наслідувати кожна людина у своїх відносинах з іншими жителями нашої планети, сформулював прекрасний лікар, учений і філософ Альберт Швейцер: «Коли в нас є вибір, ми повинні намагатися не завдати страждань і шкоди життю будь-якої, нехай найнижчої істоти; зробити ж це — означає взяти на себе провину, якій немає виправдання, і зректись своєї людяності».

Захистом тварин від людського свавілля сьогодні займаються багато громадських організацій. Вони об'єднують людей, які прагнуть допомогти тваринам вижити й існувати благополучно навіть тоді, коли їх використовують люди. У Великій Британії в 1993 році Міжнародним фондом захисту тварин (**мал. 55.2**) були розроблені правила оцінювання благополуччя тварин, що одержали назву «П'ять свобод». Це перелік умов, які



IFAW
www.ifaw.org

Мал. 55.2. Емблема Міжнародного фонду захисту тварин

повинна створити людина для всіх тварин. «П'ять свобод» є такими: свобода від голоду і спраги; свобода від дискомфорту, свобода від каліцтв і хвороб, свобода від страху і стресу, свобода поводитися природно. Щоб життя домашніх і свійських тварин відповідало цим свободам, людина має забезпечувати їх їжею і водою у достатній кількості, не наносити шкоди їх здоров'ю, надавати допомогу, якщо вони захворіють. Неприпустимими є будь-яке знущання над тваринами, залякування, цькування. Тварини мають жити в умовах, що відповідають властивому їм способу життя. Диких тварин люди не повинні позбавляти змоги пересуватися, здобувати їжу і воду, обмежуючи місця їх природного проживання.

Завдяки роботі громадських організацій у багатьох країнах, а в Європі майже в усіх, прийнято закони про захист тварин. Прийнято «Закон про захист тварин від жорстокого ставлення» і в Україні. Він обмежує використання тварин у біологічних і медичних дослідженнях, забороняє використання під час полювання зброї, що завдає тваринам тяжких каліцтв і страждань. Закон прирівнює жорстоке ставлення до тварин, використання їх для проведення так званих боїв (собаких, півнячих тощо) до кримінального злочину. Мірою покарання за це може бути великий штраф або позбавлення волі строком до двох років.

Законодавець регулювання взаємин між людиною і тваринами дуже важливе. Але не менш важливим є й те, як ставиться до них кожен з нас: людина, наділена розумом і співчуттям, може і зобов'язана дбати про тваринний світ.



1. Складіть п'ять тестових завдань до параграфа. З'ясуйте, чи зможе ваш товариш їх виконати.
2. Оцініть умови утримання ваших (або ваших знайомих) домашніх вихованців. З'ясуйте, чи відповідають вони наведеним в параграфі «П'яти свободам» тварини.



1. Яке значення мало одомашнення тварин для людства?
2. Чому процес одомашнення йде дуже повільно?
3. Що таке селекція тварин?
4. Ваш друг вирішив завести собаку. Що ви йому порадите?
5. Чи можна в Луганську, Львові або Харкові будувати дельфінарій? Відповідь обґрунтуйте.
6. Як ви вважаєте, чи можна утримувати в домі ведмежатко, черепаху, папугу?
7. Чому в містах з'являються здичавілі коти і собаки? Як цьому запобігти?

§ 56. Охорона тваринного світу

Загрозу, яку несе в собі бездумне і часто нещадне втручання людства у тваринний світ, сьогодні усвідомлює багато людей. У більшості країн прийняті закони і кодекси про охорону навколишнього середовища і світу тварин, про заборону жорстокого ставлення до тварин. Як вирішується ця проблема в Україні?

Охорона середовища проживання тварин. Вплив людини на тварин називають *антропогенним* екологічним фактором. Цей чинник діє не тільки безпосередньо (полювання, промисел, розведення, використання для наукових досліджень), але й через зміну середовища проживання тварин. І ці зміни дуже великі: сьогодні на Землі практично немає місць, на яких би не відбулася господарська діяльність людини. У результаті тварини, що мешкають на таких територіях, часто гинуть, а ті, хто вижив, вимушені шукати собі новий притулок. За даними вчених, за останні 400 років мисливцями знищено 175 видів тварин, а внаслідок зміни умов проживання зникло 400 видів.

У нашій країні робота, пов'язана з охороною тваринного світу, проводиться в кількох напрямках. Насамперед, це обмеження дії антропогенного фактора на середовище проживання тварин. На підприємствах створюють екологічні служби, які контролюють кількість шкідливих речовин, що викидаються в навколишнє середовище. Багато уваги приділяється охороні рослинного компонента екосистем. Обмежені й можливості полювання: чітко визначені види, вік, стать тварин, на яких можна полювати, час полювання і території, призначені для цього. Контроль за природоохоронними заходами здійснюють державні установи, підпорядковані Міністерству екології і природних ресурсів України.

Червона книга. За повідомленнями вчених, у наш час щорічно вмирає один вид живих організмів. Міжнародна спілка охорони природи регулярно видає Червону книгу, що містить списки і відомості про ті види тварин, які вже зникли або перебувають під загрозою зникнення. Є така книга і в Україні. На жаль, перелік тварин в ній постійно збільшується — на сьогодні в неї занесено близько 400 видів тварин. Серед «червонокнижників» — жук-рогач, метелик махаон, їжак вухатий, соль-пуга звичайна, сокіл сапсан, кам'яний краб, рись звичайна, пелікан розевий (**мал. 56.1**).

Ознайомимося з однією з тварин, яку занесено до Міжнародної Червоної книги і Червоної книги України. Хохуля звичайна (**див. мал. 56.1**) — «однолітка» мамонта. Цей маленький звір сімейства Кротові легко вміщується на долоні людини. Живе хохуля в нірках, виритих уздовж невеликих озер або річечок із повільною течією. Нірка хохулі розташовується над водою, а вхід до неї — під водою. Кожні



Мал. 56.1. Рись звичайна (а), пелікан рожевий (б)

3–5 хвилин звір спливає, щоб вдихнути повітря. Хохуля — всеїдна тварина, але віддає перевагу комахам. Цей підсліпуватий малюк став рідкісним видом через своє чудове хутро і речовину, що виділяє підхвостова залоза. Цю речовину використовували для створення стійких парфумів. Полювання на хохуль у XIX столітті набуло катастрофічного розмаху — за рік знищувалося десятки тисяч тварин! В Україні сьогодні налічують всього близько 500 цих звірів, і їх вилов категорично заборонений. Хохуля веде прихований спосіб життя і майже весь час проводить у нірці, тому вивчення цих тварин ускладнене. І лише завдяки зусиллям нечисленних ентузіастів-учених ми маємо інформацію про цю дивну істоту.

Природоохоронні території відіграють значну роль у збереженні **фауни** нашої планети — видового різноманіття її тваринного світу. Це заказники, заповідники, національні парки, зоопарки. **У заказниках**, на відміну від інших видів природоохоронних територій, під охороною перебувають лише окремі частини природного комплексу: тільки рослини, тільки тварини або навіть окремі види тварин чи рослин.



Мал. 56.2. Тварини в заповіднику Асканія-Нова

У **заповідниках** зберігаються природні комплекси, що включають ландшафти, рослин, тварин. Сьогодні в Україні створено близько 30 заповідників загальною площею більше 2,5 млн гектарів. На їх території заборонені всі види діяльності, які можуть змінити стан заповідних екосистем. Заповідники закриті для полювання, рибалки, туризму, будівництва і для будь-яких видів господарської діяльності людини. У кожному заповіднику є спеціальна служба охорони, у лісових заповідниках її співробітників називають егерями. Вони мають право перешкоджати діям людей, які порушують правила поведінки на заповідній території.

Заповідники — це величезні наукові лабораторії, розташовані просто неба, де досліджують взаємозв'язки між компонентами екосистем, вивчають особливості життєдіяльності окремих видів тварин у природних умовах (**мал. 56.2**). Завдяки самовідданій роботі співробітників Кримського заповідника в Україні збережений кримський підвид благородного оленя. У Асканії-Нова був відновлений як вид кінь Пржевальського, що зник у Монголії, на історичній батьківщині цієї тварини. Ученим, які працюють у Чорноморському заповіднику, ми зобов'язані тим, що в Україні не вимерли піщаний сліпак і один із видів тушканчиків, який називається ємуранчик.

Національні парки створюють з тією ж метою, що і заповідники. Проте території національних парків відкриті для відвідувань, тут дозволені окремі види діяльності людей: кустарні і народні промисли, туризм. У спеціальних зонах парку створюють умови для проведення екскурсій і відпочинку людей.

У національних парках проводять роботи з відновлення ландшафтів, збереження рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин.

Зоопарки (зоологічні парки) є територіями, на яких зберігають, вивчають і розводять у штучних умовах диких тварин (**мал. 56.3**). Основним завданням зоопарків є збереження колекцій рідкісних тварин, а також тих, що опинилися на межі зникнення. Так були врятовані від вимирання багато видів тварин, зокрема олень Давида, зубр, гавайська казарка, білий носоріг.

Зоопарк — не лише наукова, але й просвітницька установа. У ньому кожен може ознайомитися з різними видами екзотичних і місцевих тварин. Досвідчені співробітники не тільки піклуються про них, вони проводять екскурсії, організовують природоохоронні заходи, створюють дитячі загани юннатів.

У нашій країні створено більше десяти зоопарків. Найбільшими є Київський, Харківський, Одеський і Миколаївський. Серед вікових рослинних насаджень розташований Харківський зоопарк. Він



Мал. 56.3. День народження слона в Харківському зоопарку

заснований в 1895 році і є найстарішим в Україні. Колекція Харківського зоопарку складається з 7 тис. тварин і представлена 400 видами.

Шести зоопаркам України надано статус територій державного природо-заповідного фонду України.



1. У тексті йдеться про дію антропогенного фактора на тварин і середовище їх проживання. Наведіть чотири приклади такого впливу, поясніть, яким є його результати.
2. У додатковій літературі або в Інтернеті (сайти www.esoera.ucoz.ua; www.natura.org.ua; www.aboutukraine.com) відшукайте перелік природоохоронних територій нашої країни. Визначте, які з них розміщені у вашій області. Зверніться до адміністрації цих установ, з'ясуйте, які об'єкти, зокрема види тварин, перебувають там під охороною. Якщо відвідування природоохоронної території, яка вас зацікавила, дозволено, спробуйте організувати екскурсію.



1. Які заходи вживають для того, щоб зменшити шкідливий вплив господарської діяльності людини на світ тварин?
2. Чому книгу, в яку заносять рідкісні і зникаючі види тварин, називають «червоною»?
3. Наведіть приклади тварин вашої місцевості, занесених до Червоної книги України.
4. З якою метою створюють заповідники?
5. Чим відрізняється заповідник від зоопарку?
6. Дізнайтеся, як вдалося співробітникам заповідника Асканія-Нова відновити як вид коня Пржевальського?
7. Чому не всіх диких тварин вдається успішно розводити в зоопарках?

§ 57. Основні етапи історичного розвитку світу тварин

Сучасний тваринний світ, як вважають учені, є результатом **еволюції** – тривалого історичного розвитку від простих одноклітинних форм до різноманітних багатоклітинних. Історію розвитку тваринного світу вчені розділили на ери відповідно до геологічної історії Землі. Які ери вирізняють учені в процесі еволюції? Як з часом змінювався тваринний світ?

Архейська ера – найбільш давня і тривала в історії Землі. Вона почалася 3,5–4 млрд років тому з виникнення нашої планети і тривала близько 1,5 млрд років. Учені припускають, що саме в цей час у водному середовищі зародилося життя на Землі. Першими живими істотами

були прокаріоти: гетеротрофні і автотрофні бактерії. Пізніше виникли одноклітинні еукаріоти.

Протерозойська ера, що змінила архейську, тривала близько 2 млрд років. У цей час у водному середовищі сформувався світ просто влаштованих багатоклітинних організмів. Їх поява стала значною подією в еволюції тварин — в організмів з'явилися спеціалізовані клітини. Багатоклітинність і спеціалізація стали основою для формування тканин організму.

Палеозойська ера розпочалася приблизно 570 млн років тому і тривала близько 350 млн років. На початку цієї ери з'явилися губки, кишковопорожнинні і тришарові тварини, що мають системи органів, — черви, членистоногі, молюски, перші хордові, подібні до сучасного ланцетника. Трохи пізніше виникли риби. Але на початку палеозоя життя існувало лише на мілководді океанів.

Близько 400 млн років тому рослини освоїли суходіл, і життя тварин стало можливим поза водним середовищем. Першими мешканцями наземно-повітряного середовища стали амфібії. Учені вважають, що вони походять від давніх кистеперих риб, які за допомогою м'язистих плавників могли повзати по дну. Зачатки легенів, що були в кистеперих риб, давали їм змогу дихати повітрям.

Пізніше з'явилися наземні членистоногі, у тому числі комахи і плазуни, які з успіхом освоювали наземно-повітряне середовище проживання. Покриви цих тварин (рогові луски, хітин) надійно захищали їх організми від втрати вологи. Завдяки відкладанню яєць, покритих щільною шкаралупою, розмноження плазунів стало незалежним від води. А крила, які з'явилися у комах, сприяли розповсюдженню цих тварин всередині материків. Проте наприкінці цієї ери через значні зміни клімату і переміщення материків вимерло близько половини тих тварин, що існували на той час на Землі.

Мезозойська ера розпочалася 225 млн років тому. Це період розквіту комах і плазунів (**мал. 57.1**), що поширилися на суходолі. Найбільш різноманітними були трав'яні й хижі динозаври. У перекладі з грецької динозавр означає «жахливий ящір». Серед них були й ті, що плавають.



Мал. 57.1. Ліс у мезозойську еру

і ті, що бігають (**мал. 57.2**), і ті, що літають (**мал. 57.3**). Одні були маленькі — не більше сучасного кота, а інші досягали гігантських розмірів — до 30 м у довжину. У водному середовищі з'являються крокодили і черепахи, а на суші — ящірки і змії.

Від давніх плазунів, що літали і були вкриті пір'ям — птерозаврів, на думку вчених, походять птахи. Предками ссавців були звірозубі — група звіроподібних ящерів, що мали ноги, розташовані під тулубом, та різні за будовою зуби. Учені вважають, що перші птахи та ссавці з'явилися 195 млн років тому. Порівняно з плазунами вони мали низку переваг: теплокровність, добре розвинений головний мозок, більш довершений процес розмноження. Наприкінці мезозою з'явилися і поширилися покритонасінні рослини, що запилювалися комахами. Це дало поштовх бурхливому розвитку цих тварин, а також рослинодних безхребетних і хребетних тварин. Зміни рельєфу земної поверхні, потепління і підвищення вологості клімату спричинили руйнування екосистем з посушливими умовами. У свою чергу, це призвело до вимирання багатьох видів тварин. Серед них були і різноманітні динозаври, і деякі ссавці, і комахи.

Кайнозойська ера, що почалася 65 млн років тому, стала ерою розквіту і панування ссавців, птахів, комах. У цей час клімат на Землі був дуже теплим, на суходолі росли вологі ліси, де переважали покритонасінні. До цього часу вчені відносять появу на Землі більшості видів сучасних птахів, гризунів. Давні сумчасті, яйцекладні ссавці, шаблезубий тигр, а також кролик, носоріг, мавпи були типовими представниками фауни суходолу. В океанах з'являються китоподібні. З часом клімат став сушішим, виникли степи, а в них розвивалися рослинодні копитні, хижакі, гризуни та інші групи ссавців.

Останній період кайнозойської ери розпочався 2 млн років тому і триває дотепер. На його початку клімат став значно суворішим, холод-



Мал. 57.2. Скелет викопного динозавра



Мал. 57.3. Відбиток археоптерикса — представника фауни мезозою

нішим. Великі території нашої планети вкрилися льодовиками. У цей час у районах, прилеглих до льодовиків, жили печерний ведмідь, мамонт, велетенський олень.

З часом глобальне зледеніння закінчилося, клімат став теплішим. Вимерли мамонти, шерстисті носороги та інші тварини, стала формуватися сучасна фауна. Учені вважають, що приблизно 1 млн років тому з'явилися давні люди — пітекантропи, синантропи, що використовували кам'яні знаряддя праці.

Ускладнення будови організмів тварин відбувалося протягом усього періоду розвитку тваринного світу на Землі. Перегорнемо ще раз сторінки цієї довгої історії і позначимо найважливіші віхи в еволюції тварин. (мал. 57.4).



Мал. 57.4. Еволюційне дерево сучасного тваринного світу

Першими тваринами на Землі були прадавні прокаріоти. Пізніше з'явилися найпростіші, від яких походять сучасні одноклітинні (інфузорії, саркоджутикові тощо). Колоніальні форми давніх одноклітинних дали початок першим багатоклітинним організмам, які склалися із спеціалізованих клітин.

Наступним етапом в еволюції стала поява тришарових тварин, схожих на сучасну планарію. На відміну від двошарових, ці нові форми тварин мали системи органів: травну, кровоносну, нервову, видільну, статеву, м'язову. Травна система в них наскрізна, кровоносна — незамкнута, простір між органами усередині тіла заповнений мезенхімою. Нервова система еволюціонувала від дифузної у двошарових тварин до стоволової у тришарових.

Поява порожнини тіла — спочатку первинної, а потім і вторинної — наступний важливий етап в еволюції тварин. Давні кільчасті черви з їх замкнутою кровоносною системою, черевним нервовим ланцюжком відкрили нову сторінку в історії розвитку тваринного світу. Далі, як вважають учені, події розвивалися у двох напрямках: від одних давніх кільчастих червів почалася еволюція членистоногих і молюсків, від інших — еволюція хордових. Еволюціонуючи в цих напрямках, тварини «придбали» органи дихання. Ускладнилася будова їх нервових систем, став складнішим і спосіб життя цих тварин.

Наступною віхою в еволюції тварин стало освоєння тваринами суходолу. У тварин виникли трахеї і легені — органи, пристосовані для газообміну в атмосферному повітрі, а також друге коло кровообігу. Пристосуванням до життя на суходолі стали зміни в розмноженні і розвитку тварин: внутрішнє запліднення, поява вкритого міцною оболонкою яйця у плазунів і птахів, внутрішньоутробний розвиток зародків у ссавців, турбота про потомство. Для життя на суходолі потрібні пристосування, що захищають організм від надмірної втрати води, тому змінилися покриви тварин. Відбулися зміни і в органах опорно-рухової системи — утворилися такі кінцівки, що дають змогу бігати, стрибати, літати. Складнішою стала нервова система і форми поведінки тварин. Теплокровність дала змогу ссавцям і птахам освоїти різні куточки планети.

У процесі еволюції постійно виникають нові види і збільшується різноманітність організмів, пристосованих до різних умов середовища. Унаслідок еволюції підвищується загальний рівень організації живих істот: відбувається ускладнення і удосконалення їх будови. А от будова паразитичних форм організмів навпаки в процесі еволюції спрощується. Але й ці організми вважають прогресивними еволюційними групами, оскільки вони чудово пристосовані до життя і дають величезну кількість потомства.



1. Порівняйте основні ери геологічної історії Землі і розвитку тваринного світу та зміни, що характеризують еволюційний розвиток організмів тварин.

Визначте, до яких періодів можна віднести найголовніші зміни в будові тваринних організмів. Складіть відповідну таблицю.



1. Назвіть основні ери геологічної історії Землі і розвитку тваринного світу.
2. Коли виникли перші багатоклітинні тварини?
3. Які основні події в розвитку тваринного світу відбулися в палеозої?
4. Які тварини населяли Землю в мезозої?
5. Від яких тварин, на думку вчених, походять птахи і ссавці?
6. Чому в сучасній фауні немає динозаврів?
7. Складіть схеми, що відображають ускладнення будови систем органів тварин у процесі еволюції.

ПІДСУМКИ

- Екологічні фактори, що впливають на життя тварин, поділяють на абіотичні, біотичні і антропогенні. Різні види тварин пристосовані до певної дії абіотичних і біотичних факторів.
- Найбільші зміни у видовому складі тваринного світу сьогодні спричиняє антропогенні чинники. Господарська діяльність людини призводить до забруднення середовища проживання тварин, знищення рослинності, витіснення тварин з екосистем. Великої шкоди фауні завдають екологічно необґрунтовані промисли і полювання.
- Захист тваринного світу ведеться у декількох напрямках: це обмеження негативного впливу діяльності людини на природу, створення природоохоронних територій, екологічна освіта населення.
- У розвитку тваринного світу виокремлюють п'ять етапів, для кожного з них характерний певний видовий склад тварин. Безперервний і незворотний розвиток живих організмів, що приводить до їх змін, називають еволюцією.

- З'ясуйте, які тварини мешкають в області, де ви живете, які з них занесені до Червоної книги України. Зберіть фотографії, влаштуйте виставку: «Вони потребують нашої опіки».
- Знайдіть відомості про види тварин, що зникли за останні два століття або опинилися на межі повного зникнення: назву виду, зображення тварини, що до нього належить, місця проживання виду. З'ясуйте причину, що призвела до вимирання цих тварин. Розкажіть про все це в класі, обговоріть, які заходи необхідно вжити, щоб запобігти зникненню видів тварин, що є рідкісними сьогодні.



КОРОТКИЙ СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

А

Абіотичні фактори (від грец. *a* — префікс, що виражає заперечення або відсутність якоїсь властивості, *біос* — життя) — умови неживої природи (температура, вологість, освітленість тощо), які впливають на організм.

Автотрофи (від грец. *аутос* — сам, *трофе* — їжа, живлення) — організми, які здатні синтезувати необхідні їм для життєдіяльності органічні речовини з неорганічних.

Антропогенні фактори (від грец. *антропос* — людина, *генос* — народжений, який народжується) — будь-який вплив на природу, пов'язаний з діяльністю людини.

Ареал (від лат. *area* — площа, простір) — територія (суходіл або водойма), у межах якої поширені особини певного виду (або іншої систематичної групи).

Артерії (від грец. *arteria* — судина) — кровоносні судини, по яких кров рухається від серця до інших органів.

Б

Бентос (від грец. *бентос* — глибина) — сукупність організмів, що мешкають на дні та в ґрунті водойм.

Біогеоценоз (від грец. *біос* — життя, *ге* — земля, *койнос* — загальний) — ділянка місцевості з відносно однорідними умовами життя, населена організмами різних видів, які об'єднані між собою та з абіотичним середовищем, крутообігом речовин і потоком енергії.

Біологічний метод боротьби — обмеження чисельності небажаних видів (шкідників сільськогосподарства, кровососів) шляхом застосування їхніх природних ворогів (паразитів, хижаків тощо).

Біосфера (від грец. *біос* — життя, *сфайра* — м'яч, куля) — оболонка Землі, склад, структура, процеси якої визначаються діяльністю живих організмів.

Біоценоз (від грец. *біос* — життя, *койнос* — загальний) — угруповання організмів різних видів, які населяють певну ді-

лянку з відносно однорідними умовами життя і тісно взаємодіють між собою.

Біотичні фактори (від грец. *біос* — життя) — екологічні фактори, обумовлені взаємодією компонентів живої природи в екосистемі.

Бічна лінія — орган чуття риб, круглоротих, личинок та деяких дорослих земноводних, розташований у їхній шкірі; сприймає напрямок течії води та інші її коливання.

Бризкальця — редуковані передні зяброві щілини в деяких риб (напр., хрящових), розташовані позаду очей.

Брунькування — а) спосіб нестатевого розмноження одноклітинних організмів; б) спосіб вегетативного розмноження деяких багатоклітинних організмів.

В

Вакуоля (від лат. *вакуус* — порожній) — органела клітин еукаріотів, що є порожниною в цитоплазмі, оточеною мембраною та заповненою рідиною. Розрізняють скоротливі та травні вакуолі.

Вена (від лат. *вена* — судина) — кровоносна судина, по якій кров рухається до серця від інших органів.

Вид — основна одиниця систематики. Сукупність особин, подібних за будовою і процесами життєдіяльності, вимогами до середовища проживання, які займають певний ареал, можуть вільно схрещуватися між собою і давати плідних потомків.

Війки — органели руху клітин еукаріотів.

Вторинна порожнина тіла — простір між стінкою тіла та внутрішніми органами, відмежований від них власним епітелієм; є характерною для кільчастих червів, молюсків, хордових.

Г

Гамета (від грец. *гамете* — жінка, *гаметес* — чоловік) — статеві клітини; розрізняють чоловічі статеві клітини (сперматозоїди) та жіночі (яйцеклітини).

Гемолімфа (від грец. *gaiḿa* — кров, від лат. *лімфа* — чиста вода, волога) — рідка сполучна тканина деяких безхребетних тварин з незамкненою кровоносною системою.

Гетеротрофи (від грец. *гетерос* — інший, *трофе* — їжа, живлення) — організми, які використовують для живлення органічні речовини.

Гніздова територія — певна територія, яку займає пара хребетних тварин для влаштування гнізда, розмноження та вирощування нащадків.

Д

Джгутик — органела руху деяких найпростіших.

Дихання — хімічні реакції, що відбуваються в клітинах тварин і внаслідок яких звільняється енергія, необхідна для процесів життєдіяльності. Розрізняють кисневе та безкисневе дихання.

Диференціація (від лат. *диферентіа* — різниця, відмінність) — набуття і посилення відмінностей між частинами однієї системи (диференціація зубів у ссавців).

Е

Еволюція (від лат. *еволутіо* — розгортання) — незворотний процес історичних змін біосфери; її наслідком є різноманітність організмів та їх пристосованість до умов середовища проживання.

Екологічні фактори (від грец. *оїкос* — дім, середовище) — усі компоненти довкілля, що впливають на живі організми.

Екосистема (від грец. *оїкос* — дім, середовище, *система* — об'єднання, утворення) — природна або штучна система, яка утворена живими організмами і неживими компонентами навколишнього середовища, пов'язаними між собою потоками речовин і енергії.

Еукаріоти (від грец. *еу* — повністю, *каріон* — ядро) — організми, клітини яких мають ядро (рослини, гриби, тварини).

Ехолокація (від грец. *ехо* — звук, відголосок, від лат. *локатіо* — розташування) — здатність тварин видавати звукові сигнали (переважно високої частоти) і сприймати їх після віддзеркалення;

один із засобів комунікацій тварин та їх орієнтування в просторі; є характерною для кажанів, дельфінів.

Ж

Жало — видозмінений яйцеклад у ссавців деяких перетинчастокрилих, усередині якого проходить протока отруйної залози; орган розмноження, захисту і нападу.

Живонародження — спосіб розмноження тварин, за якого зародок розвивається всередині материнського організму, і народжується більш-менш розвинуте дитинча, вільне від зародкових оболонок.

Жирове тіло — сполучна тканина членистоногих, яка заповнює проміжки між внутрішніми органами; накопичує поживні речовини, є джерелом води та виконує теплоізоляційну функцію.

Життєвий цикл — період життя тварин певного виду від однієї стадії розвитку особини до такої самої стадії розвитку її нащадка. Розрізняють прості та складні життєві цикли.

Жовток — запас у яйцеклітинах тварин поживних речовин, необхідних для живлення зародка.

З

Заказник — природоохоронна територія, на якій діяльність людини обмежена, але не повністю заборонена.

Залози — органи тварин, які виробляють і виділяють специфічні речовини (секрети), що забезпечують виконання певних життєвих функцій.

Зaplіднення — процес злиття гамет з утворенням зиготи. Розрізняють внутрішнє і зовнішнє, прехресне і самозaplіднення.

Заповідник — природоохоронна територія, утворена для вивчення природних процесів; людина в перебіг процесів не втручається.

Зародкові оболонки — оболонки зародка деяких безхребетних та більшості хребетних, що формуються під час розвитку зародка, а не дозрівання яйця.

Зигота (від грец. *зиготос* — з'єднаний до пари) — клітина, яка утворюється при

статевому заплідненні внаслідок злиття чоловічої та жіночої гамет.

І

Ікра — жіночі статеві клітини (яйця) деяких груп тварин (молосків, риб, земноводних тощо).

Індивідуальний розвиток — розвиток багатоклітинних організмів, що починається від однієї клітини (зиготи, спори тощо) чи багатоклітинного зародка (при вегетативному розмноженні) та закінчується смертю.

Інкубаційний період — період, необхідний для розвитку зародків усередині яйця.

Істинкт (від лат. *інстинктус* — спонукання) — спадково обумовлена послідовність дій, притаманна особинам даного виду і спрямована на здійснення тієї чи іншої життєвої функції.

К

Капіляри (від лат. *капіляріс* — волосяний) — найтонші кровоносні судини; через їх стінки відбувається обмін речовинами між кров'ю та іншими тканинами.

Кіль — виріст грудини деяких хребетних тварин (птахів, рукокрилих), до якого прикріплюються м'язи, що забезпечують політ.

Клітина — основна одиниця будови, функціонування та розвитку всіх живих організмів.

Коменсалізм (від франц. *комменсал* — співтрапезник) — тип симбіозу, за якого один отримує вигоду (коменсал), а для другого ці відносини байдужі (хазяїн).

Конкуренція (від лат. *конкурентіа* — змагання, суперництво) — тип взаємозв'язків між організмами, за яких використання певного ресурсу середовища проживання одним із конкурентів зменшує його доступність для інших.

Кров — рідка сполучна тканина, яка переносить по організму тварини різні речовини, а також виконує захисну функцію; забезпечує сталість внутрішнього середовища організму.

Кровообіг — рух крові по системі судин або порожнин тіла у певному на-

прямку; у хребетних тварин розрізняють велике та мале кола кровообігу.

Кутикула (від лат. *кутікула* — шкірка) — щільний шар речовини, що може вкривати поверхню тіла тварини (членистоногих, круглих і кільчастих червів); виділяється клітинами покривного епітелію.

Л

Ланцюг живлення — послідовність організмів у певній екосистемі, які пов'язані взаємовідносинами «їжа — споживач».

Линання — процес періодичної зміни покривів чи їх похідних (кутикули, панцира, пір'я) у тварин.

Личинка — стадія розвитку тварини після її виходу з яйця, яка відрізняється від дорослого організму за будовою та способом життя.

Лялечка — стадія розвитку комах з повним перетворенням, на якій відбуваються складні процеси руйнування органів личинки і формування таких, що притаманні дорослій особині.

М

Мантія (від грец. *мантіон* — ковдра, плащ) — складка покривів молосків, що вкриває все тіло тварини або його частину.

Матка — орган статевої системи самки, де відбувається розвиток зародка у деяких тварин, яким притаманне внутрішнє запліднення.

Міграція (від лат. *міграція* — переселення, переміщення) — періодичні переміщення тварин на значні відстані, що відбуваються звичайно за сталими маршрутами.

Метаморфоз (від грец. *метаморфозіс* — перетворення) — значні перетворення організму тварини, внаслідок якого личинка розвивається в дорослу особину.

Мутуалізм (від лат. *мутуус* — взаємний) — форма симбіозу організмів, за якої кожен з них дістає певну користь.

Н

Нектон (від грец. *нектос* — той, що пливе) — сукупність водних тварин, які

активно плавають у товщі води та можуть протистояти течії.

Нерест — відкладання самками деяких тварин (риб, амфібій) ікри з подальшим її заплідненням сім'яною рідиною самців.

Ногощелепи — кінцівки ракоподібних, що входять до складу ротового апарату.

Ногощупальця — кінцівки павукоподібних, що виконують функції органів чуттів, захисту, захоплення їжі тощо.

О

Обмін речовин — сукупність процесів надходження речовин із навколишнього середовища, їх перетворення в організмі та видалення кінцевих продуктів життєдіяльності.

Орган (від грец. *organon* — знаряддя, інструмент) — частина організму, що має певну будову і місцеположення та виконує певні функції.

П

Паразитизм (від грец. *пара* — біля, *сітос* — хліб, *парасітос* — нахлібник) — тип симбіозу, за якого один організм (паразит) відносно тривалий час використовує другого (хазяїна) як джерело живлення та середовище проживання.

Партеногенез (від грец. *партенос* — діва, *генезіс* — походження, виникнення) — розвиток організму з незаплідненої яйцеклітини.

Первинна порожнина тіла — простір між шкірно-м'язовим мішком та внутрішніми органами; не має власних стінок; є характерною для круглих черв'яків.

Пігменти (від лат. *пігментум* — фарба) — речовини, що входять до складу певних клітин та тканин і зумовлюють їх забарвлення.

Планктон (від грец. *планктос* — блукаючий) — сукупність організмів, які мешкають у товщі води і пасивно переносяться течією.

Плацента (від лат. *плацента* — пиріг) — орган, який утворюється внаслідок зростання зовнішньої зародкової оболонки та стінки матки; забезпечує

зв'язок між материнським організмом та зародком під час внутрішньоутробного розвитку; є характерною для деяких акул, більшості ссавців.

Подразливість — здатність організму реагувати на той чи інший чинник (подразник) середовища проживання.

Популяція (від лат. *популюс* — народ) — сукупність особин одного виду, які тривалий час населяють певний ареал і частково чи повністю ізольовані від інших подібних сукупностей цього ж виду.

Порода — штучно створена людиною група тварин одного виду з корисними для людини властивостями, що спадковуються.

Прокаріоти (від грец. *про* — раніше, *каріон* — ядро) — організми (бактерії та ціанобактерії), клітини яких не мають ядра.

Псевдоподії (від грец. *псєудос* — обман, род.відм. *подос* — нога) — органели руху та захоплення їжі деяких найпростіших, що утворюються внаслідок тимчасового випинання цитоплазми.

Р

Регенерація (від лат. *регенератіо* — відновлення) — процес відновлення організмом втрачених чи пошкоджених органів або тканин.

Рефлекс (від лат. *рефлексус* — відбиття) — відповідь організму на подразнення, яка здійснюється за участю нервової системи. Розрізняють безумовні та умовні рефлекси.

Розмноження — притаманна всім живим істотам властивість відтворення собі подібних, що забезпечує безперервність і спадковість життя. Розрізняють вегетативне, нестатеве та статеве розмноження.

С

Сапротрофи (від грец. *сапрос* — гнилий, *трофе* — їжа, живлення) — організми, які живляться органічними рештками.

Сегментація (від лат. *сегментум* — відрізок) — розчленування тіла деяких тварин на подібні за будовою ділянки, які розташовані послідовно.

Симбіоз (від грец. *сiмбіозіс* — співжиття) — будь-які форми співіснування організмів різних видів.

Симетрія тіла (від грец. *симетрія* — розмірність) — відповідність у розташуванні однойменних частин тіла відносно певної осі чи площини. Розрізняють двобічну та променеву симетрію тіла.

Систематика (від грец. *систематікос* — упорядкування) — розділ біології, що описує різноманітність організмів, класифікує їх по таксонах різних рівнів.

Т

Таксон (від грец. *таксіс* — розміщення) — систематична група, сукупність подібних організмів. Основні таксони в зоології: вид, рід, родина, ряд, клас, тип.

Теплокровні тварини — хребетні тварини, які здатні підтримувати відносно сталу температуру тіла незалежно від температури навколишнього середовища (ссавці, птахи).

Ф

Фагоцитоз (від грец. *фагос* — той, що пожирає, *кітос* — вмістище) — захоплення клітинами тварин твердих часток.

Фауна (від лат. *Фауна* — у давньоримській міфології богиня лісів) — сукупність видів тварин певної території чи земної кулі в цілому.

Фільтрація (від лат. *фільтрум* — повсть) — спосіб живлення водяних та напівводяних тварин, при якому вони відціджують з води дрібні частки їжі (планктон) за допомогою різних пристосувань.

Х

Хеліцери (від грец. *хеле* — кіготь, клішня, *керас* — ріг) — перша пара кінці-

вок павукоподібних, що слугує для добування їжі, її роздрібнення, захисту тощо.

Хижаки — організми (переважно тварини), які вловлюють, вбивають та поїдають інших тварин

Холоднокровні тварини — тварини, температура тіла яких значною мірою залежить від температури навколишнього середовища (безхребетні, риби, земноводні, плазуни).

Ц

Циста (від грец. *кістіс* — пухир) — тимчасова форма існування організмів, яка забезпечує переживання несприятливого періоду; має щільну захисну оболонку.

Ш

Шкірно-м'язовий мішок — сукупність покривного епітелію та розташованих під ним одного чи кількох шарів м'язів; виконує захисну та рухову функції; утворює покриви певних груп червів (плоских, круглих, кільчастих тощо).

Я

Ядро — складова частина клітин еукаріотів; носій спадкової інформації («програми життя» організму).

Яйцезивонародження — спосіб розмноження, за якого зародок розвивається всередині материнського організму завдяки поживним речовинам яйця і звільняється від яйцевих оболонок в організмі матері ще до народження.

Яйценодження — спосіб розмноження тварин шляхом відкладання яєць; при цьому зародок розвивається в зовнішньому середовищі, під захистом яйцевих оболонок.

Яйцеві оболонки — захисні оболонки яйця, що формуються організмом самки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1**Вивчення особливостей тваринних клітин та тканин**

Обладнання та матеріали: постійні мікропрепарати тваринних клітин та тканин, мікроскоп, навчальні таблиці.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи. **2.** При малому збільшенні розгляньте препарати різних тканин. Зверніть увагу на кількість міжклітинної речовини. **3.** При великому збільшенні роздивіться клітини, їх органи. Визначте, чим відрізняються клітини різних тканин. **4.** Зробіть малюнок побаченого. Позначте на малюнках клітинні органи, типи тканин. **5.** Зробіть висновки про особливості будови тваринних клітин та тканин.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**Спостереження за будовою та процесами життєдіяльності найпростіших з водойми або акваріума**

Обладнання та матеріали: культури одноклітинних тварин (амеби протей, евглени зеленої, інфузорії-туфельки), набір постійних мікропрепаратів, піпетки, предметні та накривні скельця, вата, фільтрувальний папір, мікроскоп, навчальні таблиці.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи. **2.** При малому збільшенні мікроскопа знайдіть на препараті об'єкт дослідження і розгляньте форму клітини. **3.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть і розгляньте основні органи клітини. **4.** Приготуйте тимчасові препарати найпростіших. **5.** На тимчасових препаратах простежте за процесами життєдіяльності найпростіших. **6.** Зробіть малюнок об'єкта дослідження і позначте його основні структури. **7.** Зробіть висновки про особливості будови та процесів життєдіяльності найпростіших.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3**Вивчення будови прісноводної гідри (на постійних мікропрепаратах)**

Обладнання та матеріали: набір постійних мікропрепаратів, мікроскоп, лупа.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи. **2.** Розгляньте за допомогою лупи на мікропрепаратах особливості зовнішньої будови гідри. **3.** При малому збільшенні мікроскопа на постійних мікропрепаратах поперечного чи поздовжнього зрізу через тіло гідри знайдіть шари клітин, кишкову порожнину. **4.** При великому збільшенні мікроскопа знайдіть основні типи клітин гідри і визначте особливості їх будови. **5.** Зробіть малюнок зрізу через тіло гідри й позначте на малюнку деталі її будови. **6.** Зробіть висновки про особливості будови гідри.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4**Вивчення зовнішньої будови та характеру рухів кільчастих червів**

Обладнання та матеріали: дощові черви або трубочник, фіксований матеріал, мікропрепарати, чашки Петрі, фільтрувальний папір, пінцет, лупа.

Хід роботи

1. Розгляньте за допомогою лупи особливості зовнішньої будови дощового черв'яка або трубочника. **2.** На живих об'єктах простежте за процесами руху кільчастих червів. **3.** Розгляньте тимчасові мікропрепарати трубочника при малому збільшенні мікроскопа. **4.** Зробіть малюнок об'єкта дослідження і позначте на малюнку деталі його будови. **5.** Зробіть висновки про особливості зовнішньої будови кільчастих червів та характер їх рухів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Вивчення пристосованості в зовнішній будові ракоподібних до середовища існування

Обладнання та матеріали: живі або фіксовані річкові раки, препарувальні ванночки, пінцети, препарувальні голки, лупа.

Хід роботи

1. Роздивіться зовнішню будову річкового рака: відділи тіла, елементи зовнішнього скелета; визначте стать. **2.** Знайдіть складні очі рака і розгляньте їх будову. **3.** Знайдіть хвостовий плавець рака і розгляньте елементи, з яких він складається. **4.** Ознайомтеся з будовою кінцівок річкового рака. **5.** Зробіть малюнок зовнішньої будови річкового рака та його кінцівок і підпишіть на малюнках деталі будови. **6.** Знайдіть зябра та роздивіться їх за допомогою лупи та мікроскопа. Зробіть малюнок побаченого. **7.** Зробіть висновки про пристосування рака до середовища існування.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Вивчення пристосування в зовнішній будові комах до середовища існування

Обладнання та матеріали: колекція комах, чашки Петрі, предметні скельця, пінцети, препарувальні голки, мікропрепарати ротових апаратів, мікроскопи, лупа.

Хід роботи

1. Підготуйте до роботи оптичні прилади. **2.** Знайдіть відділи тіла комах та розгляньте особливості їхньої будови. **3.** На голові знайдіть і розгляньте вусики та складні очі. **4.** За допомогою лупи або мікроскопа розгляньте деталі будови ротового апарату комах. **5.** Розгляньте деталі будови зовнішнього скелета комах. **6.** Розгляньте крила і ходильні ноги за допомогою оптичних приладів. **7.** Зробіть малюнок ротового апарату комах, їх крил та кінцівок, позначте на малюнку деталі їх будови. **8.** Зробіть висновки про пристосованість комах до середовища існування.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Визначення комах за допомогою визначної картки або визначників

Обладнання та матеріали: колекція комах, лупа, визначна картка або визначник комах.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з особливостями будови комах. **2.** За допомогою таблиць для визначення комах визначте їх ряд, родину, рід, вид. **3.** Зробіть малю-

нок комах, підпишіть їх назви. **4.** Зробіть висновки про головні ознаки, за якими визначають комах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8



Вивчення зовнішньої будови та способу руху червевоногих молюсків

Обладнання та матеріали: червевоногі молюски в акваріумі, фіксований матеріал, лупа.

Хід роботи

1. Розгляньте за допомогою лупи особливості зовнішньої будови червевоногих молюсків. **2.** На живих об'єктах простежте за процесами руху молюсків. **3.** Зробіть малюнок об'єкта дослідження і позначте на малюнку деталі його будови. **4.** Зробіть висновки про особливості зовнішньої будови червевоногих молюсків та характер їх рухів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9



Порівняння та визначення черепашок молюсків

Обладнання та матеріали: колекція черепашок двостулкових та червевоногих молюсків, лупа, лінійка, гнучкий метр, визначники молюсків.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з особливостями будови черепашок двостулкових та червевоногих молюсків. **2.** За допомогою таблиць для визначення молюсків за черепашками визначте роди або види молюсків. **3.** Зробіть малюнок черепашки визначених вами молюсків, підпишіть їх назви. **4.** Зробіть висновки про ознаки черепашок, за якими визначають молюсків.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10



Зовнішня та внутрішня будова ланцетника

Обладнання та матеріали: набори постійних мікропрепаратів ланцетника, мікроскоп.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскопи до роботи. **2.** При малому збільшенні мікроскопа розгляньте деталі будови ланцетника на постійних мікропрепаратах поздовжнього зрізу через його тіло; знайдіть головний і хвостовий відділи, хорду, кишечник, зяброві щілини, щупальця, нервову трубку. **3.** При великому збільшенні мікроскопа розгляньте мікропрепарат поперечного розрізу через тіло ланцетника (у ділянці глотки); знайдіть м'язові сегменти, навколозяброву порожнину. **4.** Зробіть малюнок поздовжнього зрізу через тіло ланцетника і позначте на ньому деталі його будови. **5.** Зробіть висновки про особливості зовнішньої та внутрішньої будови ланцетника як представника типу Хордові.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11



Вивчення зовнішньої будови та поведінки риб

Обладнання та матеріали: акваріум з живими рибами, фіксований матеріал, чучела риб, луска великих рибин, лупа.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з особливостями зовнішньої будови риб. Знайдіть відділи тіла та розташовані на них органи. Зверніть увагу на будову плавців.
2. За допомогою лупи розгляньте луску риби. Визначте вік риби.
3. Зробіть малюнок зовнішнього вигляду риби і позначте на малюнку деталі її будови.
4. Спостерігайте за поведінкою риб в акваріумі. Запишіть побачене.
5. Зробіть висновки про особливості зовнішньої будови риб та їх поведінки.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Порівняння скелетів земноводних та риб

Обладнання та матеріали: скелет жаби, риби, лупа.

Хід роботи

1. Розгляньте загальні скелети жаби та риби і знайдіть їх відділи. Зверніть увагу на положення кінцівок відносно тіла в жаби.
2. Огляньте череп жаби і риби, подивіться, як він з'єднаний із хребтом.
3. Розгляньте хребет жаби і риби, знайдіть його відділи. Зверніть увагу на особливості будови.
4. Ознайомтеся з будовою скелета передніх і задніх кінцівок та їх поясів.
5. Порівняйте скелет жаби зі скелетом риби.
6. Зробіть висновки про схожість та відмінність у будові скелетів жаби та риби.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Вивчення зовнішньої будови птахів та будови пір'я

Обладнання та матеріали: чучело голуба (або грака), набір пір'їв (махові, стернові, покривні, пухові, пух), лупа.

Хід роботи

1. Роздивіться чучело птаха. Зверніть увагу на відділи тіла та особливості їхньої будови, а також будову задніх кінцівок.
2. За допомогою лупи розгляньте будову різних типів пір'я.
3. Зробіть малюнки різних типів пір'я.
4. Зробіть висновки про особливості зовнішньої будови птахів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14

Вивчення особливостей будови скелета птахів

Обладнання та матеріали: скелет голуба (або грака), лупа.

Хід роботи

1. Розгляньте загальний скелет голуба і знайдіть його відділи.
2. Огляньте череп голуба, зверніть увагу на його з'єднання з хребтом.
3. Розгляньте хребет голуба і знайдіть його відділи. Зверніть увагу на особливості їх будови.
4. Ознайомтеся з будовою скелета передніх і задніх кінцівок та їхніх поясів.
5. Зробіть висновки про особливості будови скелета голуба.

РАДИМО ВАМ ПРОЧИТАТИ

1. Акимущин И. И. «Следы невиданных зверей». — М.: Географгиз, 1961.
2. Воловник С. В. Наши знакомые незнакомцы. — Днепропетровск: Промінь, 1983. — 175 с.
3. Жизнь животных: В 7 т. — М.: Просвещение, 1983-1989.
4. Сабунаєв В. Б. Цікава зоологія: Наук.-худож. кн. / Пер. з рос. А. Давидова; Худож. І. Гаврилюк. — К.: Веселка, 1981. — 295 с.; іл.
5. «Червона книга України». Т. 1. Тваринний світ. — К.: «Українська енциклопедія», 1994.
6. Щербуха А. Я. Риби наших водойм. — К.: Радянська школа, 1981. — 176 с.; іл.
7. Энциклопедия для детей. Биология. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Аванта+, 2004. — 704 с.; ил.
8. Энциклопедия для детей. Экология. — М.: Аванта+, 2005. — 448 с.; ил.

Окрім цього, ми радимо вам обов'язково прочитати книги таких біологів та натуралістів, як: Джеральд Даррелл (зокрема, «Филе из палтуса», «Моя семья и другие звери», «Перегруженный ковчег», «Гончие Бафута», «Земля шорохов», «Путь кенгуренка», «Три билета до Эдвенчер», «Зоопарк в моем багаже» та багато інших); Ернест Сетон-Томпсон («Рассказы о животных», «Маленькие дикири»); Карен Блэксен («Прощай, Африка!»); Жак-Ів Кусто («В мире безмолвия»); Фарлі Моует («Не кричи: "Волки!"»); Конрад Лоренц («Человек находит друга»); Джеймс Херіот («О всех созданиях — больших и малых», «О всех созданиях — прекрасных и удивительных») — та багатьох інших людей, захоплених у кращу навіколишнього світу.

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ СТОРІНОК ІНТЕРНЕТУ

www.livt.net	www.redbook.iatp.org.ua
www.natura.spb.ru	www.school.ecologia.ru
www.animalphotos.net	www.worldofanimals.ru
www.apus.ru	www.zoo.kharkov.ua
www.bigcats.ru	www.zoo.net.ua
www.darwin.museum.ru	www.zooclub.ru
www.filin.vn.ua	www.zoeco.zooclub.ru
www.krugosvet.ru	www.biodan.narod.ru
www.lib.ru/natur	www.ilm.ee
www.myanimalsworld.com	www.molbiol.ru
www.nationalgeographic.com	www.elementy.ru
www.povodok.ru	www.berl.ru
www.primat.wisc.edu	www.zoo.rin.ru

Всеукраїнський природознавчий журнал «Колосок»

www.kolosok.lviv.ua

ЗМІСТ

Вступ	Як працювати з підручником	3
	§ 1. Світ тварин — складова частина природи	4
	§ 2. Класифікація тварин	7
ГЛАВА 1		
Будова і життєдіяльність тварин		11
	§ 3. Будова і життєдіяльність тваринної клітини	12
	§ 4. Процеси життєдіяльності і системи органів тварин	15
	§ 5. Тканини організму тварини	20
	§ 6. Розмноження і розвиток тварин	23
	§ 7. Середовища проживання тварин. Тварини як компонент екосистеми	27
	§ 8. Поведінка тварин	32
	<i>Людина і світ тварин</i>	36
	<i>Наша лабораторія</i>	36
ГЛАВА 2		
Одноклітинні тварини, або Найпростіші		38
	§ 9. Тип Саркоджгутикові. Клас Саркодові. Амеба протей	39
	§ 10. Тип Саркоджгутикові. Клас Джгутикові (Джгутиконосці). Бодо і евглена зелена	42
	§ 11. Тип Інфузорії. Інфузорія-туфелька	45
	<i>Людина і світ тварин</i>	49
	<i>Наша лабораторія</i>	50
ГЛАВА 3		
Багатоклітинні тварини. Типи Губки та Кишковопорожнинні		52
	§ 12. Тип Губки: будова та життєдіяльність. Різноманітність губок	53
	§ 13. Тип Кишковопорожнинні. Гідра: будова та життєдіяльність	57
	§ 14. Різноманітність кишковопорожнинних. Їх роль в екосистемах	61
	<i>Людина і світ тварин</i>	65
	<i>Наша лабораторія</i>	66
ГЛАВА 4		
Типи Плоскі черви, Круглі черви, Кільчасті черви		70
	§ 15. Тип Плоскі черви. Клас Війчасті черви. Планарія — спосіб життя, будова і процеси життєдіяльності	71
	§ 16. Тип Плоскі черви. Клас Сисуни, клас Стьошкові черви	75
	§ 17. Тип Первиннопорожнинні, або Круглі, черви. Клас Нематоди	79
	§ 18. Тип Кільчасті черви. Клас Малощетинкові черви	83

§ 19. Різноманітність кільчастих червів, їх роль у природі	87
<i>Людина і світ тварин.</i>	91
<i>Наша лабораторія</i>	92

ГЛАВА 5

Тип Членистоногі. 95

§ 20. Клас Ракоподібні. Річковий рак, спосіб життя і будова.	96
§ 21. Різноманітність ракоподібних, їх роль в екосистемах	100
§ 22. Клас Павукоподібні. Павук-хрестовик, спосіб життя і будова	104
§ 23. Різноманітність павукоподібних, їх роль в екосистемах	109
§ 24. Клас Комахи. Будова і процеси життєдіяльності комах	112
§ 25. Індивідуальний розвиток комах. Різноманітність комах.	117
§ 26. Суспільні комахи. Поведінка членистоногих. Роль членистоногих у природі.	124
<i>Людина і світ тварин.</i>	127
<i>Наша лабораторія</i>	129

ГЛАВА 6

Тип Молюски. 132

§ 27. Клас Черевоні молюски.	132
§ 28. Клас Двостулкові молюски	137
§ 29. Клас Головоні молюски	141
<i>Людина і світ тварин.</i>	145
<i>Наша лабораторія</i>	145

ГЛАВА 7

Тип Хордові. Безчерепні. Риби 150

§ 30. Тип Хордові. Підтипи: Покривники, Безчерепні, Черепні ...	150
§ 31. Ланцетник — представник підтипу Безчерепні.	155
§ 32. Підтип Черепні. Риби — хребетні тварини, які пристосовані до життя у воді	158
§ 33. Розмноження і поведінка риб. Сезонні явища в житті риб. ...	164
§ 34. Клас Кісткові риби. Різноманітність кісткових риб	168
§ 35. Клас Хрящові риби	173
<i>Людина і світ тварин.</i>	177
<i>Наша лабораторія</i>	178

ГЛАВА 8

Клас Земноводні (Амфібії) 183

§ 36. Земноводні — будова і процеси життєдіяльності.	184
§ 37. Розмноження й розвиток земноводних. Сезонні явища в житті земноводних.	189
§ 38. Різноманітність земноводних, їх роль в екосистемах	193
<i>Людина і світ тварин.</i>	197
<i>Наша лабораторія</i>	198

ГЛАВА 9

Клас Плазуни (Рептилії)	201
§ 39. Плазуни — будова і процеси життєдіяльності	202
§ 40. Розмноження і розвиток плазунів, сезонні явища в їх житті. Поведінка плазунів	206
§ 41. Різноманітність плазунів, їх роль у природі	210
<i>Людина і світ тварин.</i>	215
<i>Наша лабораторія</i>	216

ГЛАВА 10

Клас Птахи	220
§ 42. Зовнішня будова птахів	220
§ 43. Внутрішня будова птахів	225
§ 44. Розмноження і розвиток птахів	230
§ 45. Сезонні явища в житті птахів. Поведінка птахів	236
§ 46. Різноманітність птахів	240
<i>Людина і світ тварин.</i>	245
<i>Наша лабораторія</i>	247

ГЛАВА 11

Клас Ссавці (Звірі)	252
§ 47. Зовнішня будова ссавців	252
§ 48. Внутрішня будова ссавців	256
§ 49. Розмноження і розвиток ссавців. Поведінка ссавців під час розмноження	261
§ 50. Сезонні явища в житті ссавців. Поведінка ссавців	266
§ 51. Різноманітність ссавців	271
§ 52. Різноманітність плацентарних ссавців	274
§ 53. Різноманітність плацентарних ссавців (<i>продовження</i>)	280
<i>Людина і світ тварин.</i>	285
<i>Наша лабораторія</i>	287

ГЛАВА 12

Організми і середовище проживання	292
§ 54. Вплив середовища проживання на тварин	292
§ 55. Взаємозв'язки між людиною й іншими тваринами	296
§ 56. Охорона тваринного світу	299
§ 57. Основні етапи історичного розвитку світу тварин	302
Короткий словник термінів	308
Лабораторні роботи	313
Додаток	317
Радимо вам прочитати	317
Перелік рекомендованих сторінок Інтернету	317