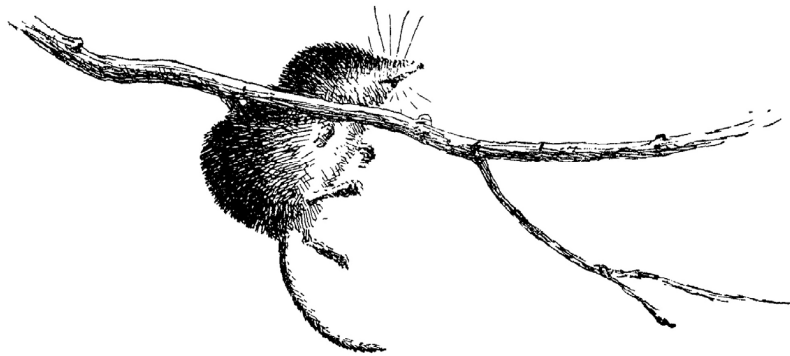


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Біологічний факультет
Кафедра зоології

ФЕДІР КУРТЯК
ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ
ПРАКТИКУМ

Для здобувачів вищої освіти галузі знань галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія предметної освітньої програми «Біологія», а також галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) освітньої програми «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)».

Видання третє, стереотипне



Ужгород, 2024

УДК 596/599 (076,5)
ББК Е693 я7–5
К 93

Куртяк Ф. Ф.

К 93 Зоологія хордових. Практикум. [Текст]: навч. посіб. / Ф. Ф. Куртяк. – [3-ге вид., стереотипне]. – Ужгород: Говерла, 2024. – 84 с.

Посібник є авторською розробкою за навчальною дисципліною “Зоологія хордових”, що викладається для студентів біологічного факультету Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет». В основу розробки лягла програма курсу.

У посібнику наведено перелік лабораторних з курсу “Зоологія хордових”. У роботах обумовлено тему заняття, перелік об'єктів, матеріалів та обладнання, завдань. Хід роботи включає всі необхідні для виконання поставлених завдань відомості. У кінці роботи наведені перелік малюнків, які необхідно замалювати та рекомендована література з даної теми.

Окремі розділи стосуються характеристики та системи хордових. Додатки містять необхідні малюнки.

Для здобувачів вищої освіти галузі знань галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія предметної освітньої програми «Біологія», а також галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) освітньої програми «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)».

Рецензенти:

Владислав МІРУТЕНКО, кандидат біологічних наук, доцент
(Ужгородський національний університет)

Андрея ДУДИНСЬКА, кандидат біологічних наук, доцент
(Ужгородський національний університет)

**Друкується
за рішеннями:**

Кафедри зоології біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”
Протокол № 20 від 26 червня 2023 року.

Науково-методичної комісії біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”
Протокол № 5 від 26 червня 2023 року.

Вченої ради біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”
Протокол № 10 від 27 червня 2023 року.

© Ф. Ф. Куртяк, 2024: текст, верстка, редагування, передмова
© Ужгородський національний університет, 2024: видання

ЗМІСТ

Вступ.....	4
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХОРДОВИХ.....	6
СИСТЕМА ТИПУ ХОРДОВІ	8
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 ОРГАНІЗАЦІЯ ЛИЧИНКОХОРДОВИХ....	12
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗЧЕРЕПНИХ.....	14
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 ОРГАНІЗАЦІЯ КРУГЛОРОТИХ.....	16
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ХРЯЦТОВИХ РИБ.....	18
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА КІСТКОВИХ РИБ	20
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА, СИСТЕМАТИКА ЗЕМНОВОДНИХ.....	24
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА, СИСТЕМАТИКА ПЛАЗУНІВ.....	28
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА ПТАХІВ	33
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА ССАВЦІВ.....	40
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10 ВНУТРІШНЯ БУДОВА ССАВЦІВ.....	43
ДОДАТКИ: МАЛЮНКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	50

ВСТУП

“При вивченні біологічних наук потрібно, користуючись книгою, в той же час вміти забувати про неї”
М. А. Мензбир, 1909: V

На біологічних факультетах вищих навчальних закладів вивченню зоології хордових приділяється значна увага. Умовно весь процес можна поділити на 3 етапи: вивчення теоретичного матеріалу (лекційний курс), лабораторний курс (малий практикум) та навчально-польова практика. Кожен із перерахованих етапів має свою мету та завдання і в комплексі покликаний надати студентам усесторонні знання та практичні навички із зоології хордових.

Основним завданням курсу “Зоологія хордових”, що читається для студентів заочної форми навчання, полягає в тому, щоб навчити слухачів аналізувати та трактувати фактичний матеріал, допомогти їм набути навичок роботи по дослідженню хребетних.

Для глибокого та усестороннього вивчення курсу програмою передбачені лабораторні роботи, які студенти повинні виконувати самостійно під керівництвом викладача. Для цього студент отримує конкретний план роботи, що включає тему заняття, перелік об’єктів, матеріалів та обладнання, а також завдань, які студент повинен виконати протягом академічної години. Хід роботи включає всі необхідні для її виконання відомості. В кінці роботи наведені перелік малюнків, які необхідно замалювати та рекомендована література по даній темі, без скрупульозного аналізу якої неможливо якісно виконати роботи. Література укладалась таким чином, щоб могла бути корисною студентам, що спеціалізуються по тій чи іншій групі тварин при підготовці кваліфікаційних робіт. Окрім цього, на початку посібника є розділи, що стосуються характеристики та системи хордових, а у кінці додатки, що містять необхідні малюнки.

Номери розділу “Завдання” відповідають таким у розділі “Хід роботи”, що полегшує виконання лабораторного заняття. Крім того, кожен студент, виходячи із наявного матеріалу, може працювати самостійно над окремим завданням.

Виконання лабораторної роботи документується малюнками, перелік яких подається, а у додатках наводяться і схеми, за якими необхідно працювати, вивчати вологі препарати та зроблені розтини. Насамперед студент повинен, за участі викладача, усвідомити логіку ходу роботи (номери завдань відповідають таким у ході роботи), вивчає особливості будови об’єктів, після чого переходить до оформлення роботи у альбомі. Оформлений альбом – основний документ, що, разом із теоретичною підготовкою, засвідчує виконання студентом

програми. Після завершення оформлення роботи в альбомі студенти демонструють його викладачеві, і у разі правильних відповідей на питання по малюнкам, робота підписується.

Для успішного проведення лабораторних занять студенти повинні заздалегідь ретельно готуватися, володіти теоретичним матеріалом та методикою роботи.

До початку лабораторного заняття в кожній групі назначається черговий, який разом із лаборантом повинен потурбуватися про забезпечення виконання лабораторних робіт необхідними матеріалами та обладнаннями.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХОРДОВИХ

Місце хордових у системі тваринного світу

Хордові, що належать до типу Chordata або разом із напівхордовими (Hemichordata) до надтипу хордарії (Chordaria), є найбільш високоорганізованою гілкою надтипу/розділу вторинноротих (Deuterostomia) царства тварин. До цього типу належать до 43 тис. сучасних видів (близько 3% загальної кількості видів тварин) із них біля 38 тис. – хребетні. Тип встановлено Чарлзом Беллом 1878 р. (Ch. Bell) (як Chordata) та Ернстом Геккелем (E. Haeckel (1834–1919) німецький біолог, засновник філогенетичного напрямку дарвінізму) 1874 р. (як Chordonia). Існування типу у сучасному розумінні його меж обґрунтоване Олександром Онуфрієвичем Ковалевським (1840–1901), який, вивчаючи онтогенез покривників і ланцетників, встановив їхню принципову схожість з хребетними.

Хордові відрізняються від усіх інших типів низкою унікальних ознак, які забезпечують їм можливість неповторного еволюційного розвитку групи. Проте, цей набір включає як власні ознаки, так і ознаки більш обсяжних таксонів. Окрім того, до ознак типу часто включають ті, що визначають групу у філогенезі, але не властиві всім її сучасним представникам (наприклад, зябра й хорда), що необхідно враховувати при вивченні курсу.

За класичними схемами, хордовим властиві наступні основні ознаки, що відрізняють їх від усіх інших типів тваринного світу:

1. Осьовий скелет, представлений спинною струною – хордою (chorda dorsalis). Звичайно у дорослих хорда редукована (Tunicata) чи заміщена хребцями (Vertebrata): частково (Pisces) чи повністю (Tetrapoda). Хорда формується як дорзальне відокремлення кишкової трубки, оточена сполучнотканинною оболонкою і відіграє опорну роль лише у нижчих хордових. Осьовий скелет легший за зовнішній, не заважає росту, пластичний з точки зору диференціації.

2. Центральна нервова система у вигляді спинної трубки ектодермального походження. Трубка формується в час ембріогенезу з ектодерми і має в середині порожнину – невроцель (neurocoel), виповнену рідиною. У нижчих хордових (Tunicata) вона спрощується до 1–2 гангліїв, у вищих розвивається головний мозок (Vertebrata).

3. Зяброві щілини, що пронизують з обох боків ротоглоткову порожнину (розширення переднього відділу кишки), таким чином сполучаючи її порожнину із зовнішнім середовищем. Зяброві щілини мають різну функцію та морфологію. У нижчих хордових звичайно використовуються для фільтрації, у водних хребетних (анамній) – як дихальна структура, у наземних вони закладаються лише на час формування щелеп і середнього вуха. Зябра як орган дихання присутні у вигляді численних щілин (Cephalochordata), стигм (Tunicata), міхурів (Agnatha), низки почергових (Chordrichthyes) або групи прикритих кришкою дуг із зябровими пелюстками (Osteichthyes).

Існує ряд ознак, що поряд з хордовими притаманні також іншим типам:

1. Вторинноротість – ознака, яка визначає належність хордових до надтипу/розділу Deuterostomia разом з напівхордовими (Hemichordata), погонофорами (Pogonophora) та голкошкірими (Echinodermata). У вторинноротих первинний рот (бластопор) виконує функцію анального отвору, а дефінітивний рот закладається на протилежному боці тіла личинки (або зародка). Варто зазначити, що схожість таксонів за ознакою вторинноротості може бути гомопластичною, тобто виникати незалежно.

2. Целом – у хордових наявна вторинна порожнина тіла, тобто порожнина, в якій розміщені органи травлення, дихання, кровообігу та виділення. Наявність целому – ознака, яка визначає належність хордових до групи целомічних тварин – Coelomata разом з безхребетними для яких притаманна вторинна порожнина тіла.

3. Метамерія – поsegmentне розміщення м'язів, зябер, хребців, спинних і головних нервів, нефридіїв; порушена біля кінцівок, щелеп тощо; в основі метамерії – сегментація третього (тулубного) відділу целому: повна у хвостовому відділі тіла і неповна – у головному й грудному відділах; дозволяє збільшувати їхні розміри та досягати подальшої спеціалізації окремих сегментів. Первинними у всіх вторинноротих є три сегменти тіла, що відповідає первинній сегментації целому на 3 відділи. Подальша метамерія у хордових проявляється у структурі периферійної нервової системи (спинномозкові нерви), міохордального комплексу (м'язи, судини), видільної системи (нефридії).

4. Двобічно-симетрична будова (Bilateralia) – через тіло можна провести лише одну площину симетрії – забезпечила хордовим розвиток рухової активності, диференціацію тіла на голову тулуб та хвіст, прогресивний розвиток органів чуття на передньому кінці тіла, цефалізацію (відокремлення головного відділу, де зосереджені вищі органи чуття, головний мозок та череп, що їх захищає).

Окрім цих ознак хордовим властиві також наступні:

5. Ранні стадії розвитку яйця і личинкові ознаки (торнарія) є дуже характерними для дохордових і ранніх хордових: формування бластули шляхом радіального дробіння (у первинноротих – спіральне). Одночасно у вторинноротих відсутня рання детермінація розвитку бластомерів, і з яйця розвивається вільна личинка (торнарія), проте у хордових відбувається заміна цієї личинки більш розвиненим пуголовком.

6. Ентероцелія – у вузькому розумінні – спосіб закладки мезодерми шляхом формування трьох пар вип'ячувань первинної кишки у вигляді кишеньок, кожна з яких має пору, що сполучає кожний целом із зовнішнім середовищем. Це так званий ентероцельний спосіб закладки целому. У широкому розумінні ентероцельність забезпечує характерне для хордових явище інвагіальності, тобто закладки (чи ускладнення структури) органів та їх систем шляхом різного роду випинань.

СИСТЕМА ТИПУ ХОРДОВІ

Будь-яка класифікація є спрощенням наших уявлень про структуру родинних стосунків аналізованих груп. Перевагою спрощення, що дещо спотворює реальну ситуацію, є можливість відтворення (і розуміння) основних рівнів ієрархії таксонів.

Суть останнього, якщо коротко, полягає у безранговому найменуванні кожної кладки філогенетичного дерева. Остання дозволяє уникнути проблеми обмеженого числа таксономічних рангів та не підвищувати штучно ранги викопних форм (напр., в деякий момент своєї історії вид був сестринським до іншого виду того ж роду і одночасно родоначальником нового типу).

Систематика (від грецьк. *systēmatikós* – упорядкований) – розділ біології, задачею якого є опис та означення всіх існуючих та вимерлих організмів, а також їх класифікація по таксонам. Значення систематики полягає у створенні можливості орієнтування у великій кількості видів організмів.

Спроби класифікації організмів відомі здавна (Аристотель, Теофраст та ін.), однак основи систематики як науки закладені в кінці 17 та першій половині 18 століть працями Дж. Рея та особливо Карла Лінея (1-е видання його “*Systema naturae*” вийшло у 1735 році). Перші наукові системи були штучними, тобто об'єднували організми в групи по подібним зовнішнім ознакам та не надавали значення їх родинним зв'язкам. Після праць Ч. Дарвіна (1959 та далі) систематика набула еволюційного змісту. В подальшому головним напрямком в її розвитку став еволюційний, що намагався найбільш точно та повно відобразити в природній (філогенетичній) системі генеалогічні відносини, що існують у природі.

Крім еволюційного в сучасній систематиці існують кладистичний (філогенетичні) та численний (фенетичний) напрям. Кладистична систематика визначає ранг таксонів в залежності від послідовності відособлення окремих гілок (кладонів) на філогенетичному дереві, не надаючи значення діапазону еволюційних змін у якій-небудь групі. Так, ссавці у кладистів – не самостійний клас, а таксон, що є супідрядний рептиліям. Нещодавно, відповідно до вдосконалення методик, самостійного значення набула геносистематика та філогенетичної класифікації та розробки ФілоКоду. Суть останнього, полягає у безранговому найменуванні кожної кладки філогенетичного дерева. Остання дозволяє уникнути проблеми обмеженого числа таксономічних рангів та не підвищувати штучно ранги викопних форм (напр., в деякий момент своєї історії вид був сестринським до іншого виду того ж роду і одночасно родоначальником нового типу).

ТИП ХОРДОВИ – CHORDATA

Підтип Личинковохордові (покривники) – Urochordata (Tunicata)

- Клас Асцидії – Ascidiidae
- Підклас Enterogona
- Підклас Pleurogona
- Клас Сальпи – Salpae
- Клас Апендикулярії – Appendiculariae

Підтип Безчерепні – Acrania

- Клас Головохордові – Cephalochordata

Підтип Хребетні (Черепні) – Vertebrata (Craniota)

Хребетні без зародкових оболонок – Anamnia

Розділ Безщелепні – Agnatha

- + Клас Двоніздреві (Птераспідоморфи) – Diplorhini (Preraspidomorphi)
 - + Підклас Телодонти – Telodontia (Coelolepida)
 - + Підклас Різнощиткові – Heterostraci
- + Клас Одноніздреві (Цефаласпідоморфи) – Monorhini (Cephalaspidomorphi)
 - + Підклас Кістковощиткові – Osteostraci
 - + Підклас Безщиткові – Anaspida
- Клас Круглороті – Cyclostomata
 - Підклас Міноги – Petromyzones
 - Підклас Міксини – Mixini

Розділ Щелепнороті (Ектобранхіати) – Gnathostomata (Ectobranchiata)

- Надклас Риби – Pisces
 - + Клас Панцирні риби – Placodermi
 - + Підклас Антиархи – Antiarchi (Pterichthyes)
 - + Підклас Артродири – Arthrodira (Coccostei)
 - Клас Хрящові риби – Chondrichthyes
 - Підклас Цільноголові (Химери) – Holocephala
 - Підклас Пластинозязброві (акули, скати) – Elasmobranchii
 - + Клас Щелепнозязброві (Акантоди) – Aphetohyoidei (Acanthodei)
 - Клас Кісткові риби – Osteichthyes
 - Підклас Лопатепері (кистепері, дводишні) – Sarcopterygii
 - Підклас Багатопері – Vrachiopterygii (Polypteri)
 - Підклас Променепері – Actinopterygii (палеонісциди, хрящові та кісткові ганоїди, костичгі риби))
- Надклас Чотириногі (Наземні хребетні) – Tetrapoda (Quadrupeda)
 - Клас Земноводні (Амфібії, Земноводяні) – Amphibia
 - Підклас Дугохребцеві (лабіринтодонти та безхвості) – Arpsidospondyli
 - Підклас Тонкохребцеві (хвостаті, безногі) – Lepospondyli
 - + Підклас Сеймурієподібні – Seymouriamorpha (Batrachosauria)

Хребетні із зародковими оболонками – Amniota

- Клас Плазуни (Рептилії) – Reptilia
 - + Підклас Котилозаври – Cotylosauria
 - + Підклас Прогонозаври (Мезозаври) – Progonosauria
 - + Підклас Плезіозаври – Synaptosauria (Plesiosauria)
 - + Підклас Іхтіоптеригії (Іхтіозаври) – Ichthyopterygia
 - Підклас Черепахи (Анапсиди) – Testudinata (Anapsida)
 - Підклас Архозаври (текодонти, динозаври, літаючі ящери, крокодили) – Archosauria
 - Підклас Лускаті (Лепідозаври) – Squamata (Lepidosauria)
 - + Підклас Звіроподібні (Синапсиди) – Therapsida (Synapsida)
- Клас Птахи – Aves
 - Підклас Древні птахи (археоптерикс) – Archaeornithes
 - Підклас Нові птахи – Neornithes
- Клас Ссавці – Mammalia
 - + Підклас Багатогорбкові – Allotheria
 - Підклас Першозвірі (клоачні) – Prototheria
 - + Підклас Трикодонти – Triconodonta
 - + Підклас Пантотерії (докодонти, симетродонти) – Panthotheria
 - Підклас Справжні звірі – Theria
 - Інфраклас Нижчі (Сумчасті) звірі – Metatheria
 - Інфраклас Вищі (Плацентарні) звірі – Eutheria (Placentalia)

Рекомендована література

- Власенко Р. П.* Зоологія хребетних : навч. посіб. / Р. П. Власенко, Л. П. Кузьменко. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 324 с.
- Довгань О. Р., Крочко Ю. І.* Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 4–39
- Ковальчук Г. В.* Зоологія з основами екології / Г. В. Ковальчук. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2003. – 592 с.
- Ковтун М. Ф.* Порівняльна анатомія хребетних : навч. посіб. / М. Ф. Ковтун, О. М. Микитюк, Л. П. Харченко. – Харків, 2003. Ч. 1. – 2003. – 176 с. ; Ч. 2. – 2003. – 271 с.
- Крочко Ю. І.* Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 4–33
- Кузьменко Л. П.* Еволюційна історія хордових / Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 115 с.
- Марисова І. В.* Зоологія хордових : Надклас Риби – Pisces : особливості організації : навч. посіб. / І. В. Марисова, Л. П. Кузьменко. – Ніжин : Вид-во НДУ імені Миколи Гоголя, 2009. – 71 с.
- Марисова І. В.* Зоологія хордових: тези лекцій та методичні рекомендації до самостійної роботи студентів по темі "Надклас Риби" / І. В. Марисова. – Ніжин, 1989. – 28 с.

Марисова І. В. Походження і філогенія наземних хребетних : навч.-метод. посіб. / І. В. Марисова. – Ніжин: Редакційно-видавничий відділ НДПУ, 2001. – 64 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: навч. посіб. / І.В. Марисова, Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 208 с.

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобрика, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Омельковець Я. А. та ін. Порівняльна анатомія хребетних тварин : навчальний посібник / Я. А. Омельковець, К. А. Сологор, М. Г. Білецька, Р. Й. Лихотоп, В. С. Пикалюк, Л. О. Шварц ; Волинський державний університет імені Лесі Українки. – Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 208 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 ОРГАНІЗАЦІЯ ЛИЧИНКОХОРДОВИХ

Об'єкти:

Клас Асцидії – Ascidiacea

Асцидія (*Styela rustica rustica* (Linnaeus, 1767))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати зовнішнього вигляду та сагітального розрізу асцидій.
2. Таблиці: схема внутрішньої будови асцидії, личинка асцидії на різних стадіях метаморфозу.

Завдання

1. Розгляд зовнішньої та внутрішньої будови асцидії.

Хід роботи

1. На фіксованому препараті асцидії розгляньте зовнішній вигляд її, знайдіть ротовий і клоакальний сифони, підошву, спинний та черевний бік тіла. Як показує історія розвитку асцидії, клоакальний сифон, розміщений на спинній стороні тіла.

Зверніть увагу на консистенцію туніки. У представників роду *Styela* вона щільна, оранжево-червоного кольору. До складу туніки входить речовина, яка нагадує рослинну клітковину. Це єдиний випадок серед тварин. Розгляньте взаємовідношення туніки із стінкою тіла – мантиєю. Мантия зростається з тунікою тільки навколо ротового і клоакального сифонів.

Розгляньте загальне розміщення внутрішніх органів. Ротовий отвір веде у велику об'ємну глотку. На дні глотки, із спинної сторони, знаходиться отвір стравоходу. Стравохід переходить у шлунок, далі кишечник, який відкривається у атріальну порожнину. Вирвіть пінцетом із внутрішньої поверхні глотки маленький шматочок і розгляньте під мікроскопом при малому збільшенні стінку глотки, яка пронизана великою кількістю зябрових отворів – стигм. Асцидії – гермафродити. Статеві залози розташовані по боках основи глотки.

Замалювати

Рис. 1. Зовнішній вигляд асцидій.

Рис. 2. Розтин поодинокі асцидії.

Рис. 3. Метаморфоз личинки асцидії.

Рекомендована література

Власенко Р. П. Зоологія хребетних : навч. посіб. / Р. П. Власенко, Л. П. Кузьменко. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 324 с.

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 4–39

Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Г. В. Ковальчук. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2003. – 592 с.

Ковтун М. Ф. Порівняльна анатомія хребетних : навч. посіб. / М. Ф. Ковтун, О. М. Микитюк, Л. П. Харченко. – Харків, 2003. Ч. 1. – 2003. – 176 с. ; Ч. 2. – 2003. – 271 с.

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 4–33

Кузьменко Л. П. Еволюційна історія хордових / Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 115 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових : Надклас Риби – Pisces : особливості організації : навч. посіб. / І. В. Марисова, Л. П. Кузьменко. – Ніжин : Вид-во НДУ імені Миколи Гоголя, 2009. – 71 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: тези лекцій та методичні рекомендації до самостійної роботи студентів по темі "Надклас Риби" / І. В. Марисова. – Ніжин, 1989. – 28 с.

Марисова І. В. Походження і філогенія наземних хребетних : навч.-метод. посіб. / І. В. Марисова. – Ніжин: Редакційно-видавничий відділ НДПУ, 2001. – 64 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: навч. посіб. / І.В. Марисова, Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 208 с.

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Омельковець Я. А. та ін. Порівняльна анатомія хребетних тварин : навчальний посібник / Я. А. Омельковець, К. А. Сологор, М. Г. Білецька, Р. Й. Лихотоп, В. С. Пикалюк, Л. О. Шварц ; Волинський державний університет імені Лесі Українки. – Луцьк : РВВ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 208 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗЧЕРЕПНИХ

Об'єкти:

Клас Головохордові – Cephalochordata

Ланцетник (*Branchiostoma lanceolatum* (Pallas, 1774))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати зовнішнього вигляду ланцетника.
2. Мікропрепарати: тотальний зафарбований препарат ланцетника, поперечний розріз в області зябрового відділу кишечника та травної частини кишечника.
3. Таблиці: загальний вигляд ланцетника, поперечний зріз ланцетника у зябровій ділянці, поперечний зріз ланцетника у ділянці кишки, схема кровообігу ланцетника, органи виділення ланцетника.
4. Мікроскопи, ручні лупи, біокуляри, чашки Петрі, препарувальні голки.
5. Набори препарувальних інструментів (пінцет, ножиці, препарувальні голки).

Завдання

1. Ознайомлення з особливостями організації ланцетника.

Хід роботи

1. На фіксованому екземплярі ланцетника розгляньте за допомогою лупи чи біокуляра його зовнішню будову. Знайдіть передротову лійку, спинний, хвостовий та підхвостовий плавці, метаплевральні складки, анальний отвір та атріопор, зверніть увагу на метамерне розташування м'язових сегментів (міомер та міосепт), гонад.

На тотальному препараті ланцетника, який лежить на боці і зафарбований карміном, користуючись лупою, знайдіть хорду, нервову трубку, глотку із зябровими щілинами, кишковий канал та печінковий виріст. Під малим збільшенням мікроскопа починайте детальний розгляд з головного кінця, поступово пересуваючи препарат до кінця тіла. Зверніть увагу на розміщення нервової трубки по відношенню до хорди, розшукайте вічка Гесе, які розміщені вздовж нервової трубки.

На поперечному зрізі ланцетника у ділянці глотки знайдіть під малим збільшенням мікроскопа хорду, нервову трубку, вічка Гесе, глотку із зябровими щілинами, ендостиль та надзяброву борозенку. По боках верхньої частини глотки знайдіть корені аорти, а під ендостилем – черевну аорту. На препараті поперечного зрізу ланцетника на рівні глотки знайдіть хорду, нервову трубку, кишку та печінковий виріст, спинну аорту, яка розміщується під хордою, ціломічну порожнину та виріст атріальної порожнини.

Замалювати

Рис. 4. Поздовжній розтин тіла ланцетника.

Рис. 5. Поперечний розтин тіла ланцетника в області глотки.

Рис. 6. Схема кровоносної системи ланцетника.

Рекомендована література

Власенко Р. П. Зоологія хребетних : навч. посіб. / Р. П. Власенко, Л. П. Кузьменко. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 324 с.

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 4–39

Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Г. В. Ковальчук. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2003. – 592 с.

Ковтун М. Ф. Порівняльна анатомія хребетних : навч. посіб. / М. Ф. Ковтун, О. М. Микитюк, Л. П. Харченко. – Харків, 2003. Ч. 1. – 2003. – 176 с. ; Ч. 2. – 2003. – 271 с.

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 4–33

Кузьменко Л. П. Еволюційна історія хордових / Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 115 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових : Надклас Риби – Pisces : особливості організації : навч. посіб. / І. В. Марисова, Л. П. Кузьменко. – Ніжин : Вид-во НДУ імені Миколи Гоголя, 2009. – 71 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: тези лекцій та методичні рекомендації до самостійної роботи студентів по темі "Надклас Риби" / І. В. Марисова. – Ніжин, 1989. – 28 с.

Марисова І. В. Походження і філогенія наземних хребетних : навч.-метод. посіб. / І. В. Марисова. – Ніжин: Редакційно-видавничий відділ НДПУ, 2001. – 64 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: навч. посіб. / І.В. Марисова, Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 208 с.

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Омельковець Я. А. та ін. Порівняльна анатомія хребетних тварин : навчальний посібник / Я. А. Омельковець, К. А. Сологор, М. Г. Білецька, Р. Й. Лихотоп, В. С. Пикалюк, Л. О. Шварц ; Волинський державний університет імені Лесі Українки. – Луцьк : РВВ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 208 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 ОРГАНІЗАЦІЯ КРУГЛОРОТИХ

Об'єкти:

Клас Круглороти – Cyclostomata

Підклас Міноги – Petromyzones

Річкова мінога (*Petromyzon fluviatilis* Linnaeus, 1758)

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати міног, поперечний розтин міноги в області зябрових мішків та кишечника.
2. Таблиці: сагітальний та горизонтальний розріз міноги в області дихальної трубки; поперечний розріз в області зябрового відділу; скелет передньої частини тіла міноги та ротової лійки.
3. Ручні лупи, препарувальні голки.
4. Набори препарувальних інструментів (пінцет, ножиці, препарувальні голки).

Завдання

1. Вивчити особливості будови та топографію внутрішніх органів міноги.

Хід роботи

1. На вологих препаратах розгляньте форму тіла річкової міноги. Відшукайте непарну ніздрю, тим'яне око (пінсальний орган) та сім пар зябрових отворів по боках голови. Зверніть увагу на наявність непарних плавців. З нижнього боку тіла знайдіть анальний отвір та сечостатеви сосочок. Розгляньте будову ротової лійки, розміщення "зубів" та пластинок. Розгляньте ротову порожнину у місці переходу у дихальну трубку, подивіться характер розміщення зябрових мішків по боках трубки. Розшукайте у будові серця: передсердя, що розміщене з лівого боку, та шлуночок, який розташований з правого боку. Знайдіть та розгляньте початок черевної аорти (цибулина аорти), венозну пазуху.

На передньому відділі під хордою розшукайте стравохід та прослідкуйте характер його переходу до кишкового тракту. Під кишковим трактом знайдіть дихальну трубку із 7 зябровими отворами. Знайдіть язик, що тягнеться вздовж зябрового апарата. У передній частині порожнини тіла знайдіть печінку, а над нею кишковий канал, що закінчується анальним отвором. Над кишковим каналом розташована статева залоза, по якій легко відрізати дорослих самців від самок. Дослідіть розташування хорди, нервової трубки, отворів передніх кардинальних вен, спинної аорти. Нижче хорди розгляньте трубку стравоходу, під якою залягає дихальна трубка. По обидва боки дихальної трубки ви побачите зяброві мішки, в середині яких розташовані у вигляді валиків зяброві листочки.

На другому розрізі знайдіть під хордою нирки, що розташовані по боках її, та розгляньте над сполучнотканинною подушкою промені плавців.

Замалювати

Рис. 7. Сагітальний розтин річкової міноги.

Рис. 8. Череп і скелет зябрового апарату річкової міноги.

Рис. 9. Схема кровоносної системи річкової міноги (вигляд з черевної частини).

Рекомендована література

Власенко Р. П. Зоологія хребетних : навч. посіб. / Р. П. Власенко, Л. П. Кузьменко. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2010. – 324 с.

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 4–39

Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Г. В. Ковальчук. – Суми : ВТД "Університетська книга", 2003. – 592 с.

Ковтун М. Ф. Порівняльна анатомія хребетних : навч. посіб. / М. Ф. Ковтун, О. М. Микитюк, Л. П. Харченко. – Харків, 2003. Ч. 1. – 2003. – 176 с. ; Ч. 2. – 2003. – 271 с.

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 4–33

Кузьменко Л. П. Еволюційна історія хордових / Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 115 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових : Надклас Риби – Pisces : особливості організації : навч. посіб. / І. В. Марисова, Л. П. Кузьменко. – Ніжин : Вид-во НДУ імені Миколи Гоголя, 2009. – 71 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: тези лекцій та методичні рекомендації до самостійної роботи студентів по темі "Надклас Риби" / І. В. Марисова. – Ніжин, 1989. – 28 с.

Марисова І. В. Походження і філогенія наземних хребетних : навч.-метод. посіб. / І. В. Марисова. – Ніжин: Редакційно-видавничий відділ НДПУ, 2001. – 64 с.

Марисова І. В. Зоологія хордових: навч. посіб. / І.В. Марисова, Л.П. Кузьменко, Р.П. Власенко. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 208 с.

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Омельковець Я. А. та ін. Порівняльна анатомія хребетних тварин : навчальний посібник / Я. А. Омельковець, К. А. Сологор, М. Г. Білецька, Р. Й. Лихотоп, В. С. Пикалюк, Л. О. Шварц ; Волинський державний університет імені Лесі Українки. – Луцьк : РВВ "Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2003. – 208 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ХРЯЦОВИХ РИБ

Об'єкти:

Клас Хрящові риби – Chondrichthyes

Підклас Пластинозяброві (акули, скати) – Elasmobranchii

Колюча акула (*Squalus acanthias* Linnaeus, 1758)

Шипуватий скат (*Raja clavata* (Linnaeus, 1758))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати: розтини акули, препарати риб з відпрепарованими головним мозком та черепними нервами.
2. Фіксовані, попередньо відмиті у воді, риби: акула, скат.
3. Таблиці: розвиток плакоїдної луски, розтин акули (топографія органів), схема кровоносної системи акули, сечостатева система самки і самця, скелет акули, череп акули.
4. Мікроскопи, ручні лупи, .

Завдання

1. Розглянути будову плакоїдної луски.
2. Ознайомлення з особливостями зовнішньої та внутрішньої будови хрящових риб.
3. Розглянути будову головного мозку хрящових риб.

Хід роботи

1. Користуючись лупою, розгляньте зовнішній вигляд та форму плакоїдної луски хрящових риб.
2. Під час розгляду особливостей зовнішньої будови акули (ската) зверніть увагу на форму тіла. Розгляньте будову непарних плавців: спинних, анального та хвостового. У хвостовому плавці простежте за напрямом осьового скелета, що проникає у верхню лопать плавця. Розгляньте розміщення парних плавців по відношенню до осі тіла. У самців зверніть увагу на особливості будови черевних плавців, які видозмінені у парні копулятивні органи, що називаються птеригоподіями, розміщення та форму ротової щілини, наявність на щелепах багатьох рядів зубів, знайдіть носові отвори, очі, бризкальце, п'ять зябрових щілин. Знайдіть бічну лінію, що починається на голові і тягнеться вздовж тіла, знизу основи хвоста – отвір клоаки та черевні пори.

Нижче ротового отвору розгляньте розташування зябрового апарата, серця та черевної аорти. Ще нижче розміщується травна система, вивчаючи яку, зверніть увагу на розташування печінки, шлунку, тонкої та товстої кишок, підшлункової

залози та селезінки, прямої кишки і ректальної залози. На спинному боці черевної порожнини розташовані органи сечостатевої системи. Розгляньте особливості будови окремих систем органів.

Починайте вивчення з органів дихання та травлення. Подивіться, що ротова порожнина безпосередньо переходить у глотку. Розгляньте розміщення зябрових пелюсток. Розгляньте будову шлунка, тонкої та товстої кишок. Розгляньте будову печінки та підшлункової залози. В області плечового пояса знаходиться серце. Розгляньте розташування інших головних кровоносних судин. У самок знайдіть яєчник та непарну воронку яйцеводу. Вивчаючи яйцевід, знайдіть матку та вихід у клоаку. У самців віднайдіть сім'яники, сім'япроводи, придаток сім'яника, сім'яні міхурці та залишки Мюллерового каналу. Розгляньте будову мезонефричної (тулубової) нирки та напрям сечоводів.

3. На спеціально виготовлених вологих препаратах вивчіть будову головного мозку хрящових риб та топографію черепних нервів. Прослідкуйте відходження від нюхових доль нюхового нерва, dna проміжного мозку – зорового, нижньої поверхні середнього мозку – оокорушного, спинної поверхні мозку на межі між середнім мозком та мозочком – блокового, довгастого мозку – трійчастого, відвідного, лицьового, присінковозавиткового, язикоглоткового, блукаючого, під'язикового нервів.

Замалювати

Рис. 10. Розтин акули. I. – самець; II. – самка

Рис. 11. Череп та скелет поясів і парних кінцівок самця акули

Рис. 12. Головний мозок акули зверху, збоку та знизу

Рекомендована література

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УЖДУ, 1971. – С. 40–90

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ “Патент”, 1999. – С. 33–80

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 1. Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, костисті риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, щукові, умброві) / Павлов П. Й. – К.: Наук. думка, 1980 – 352 с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА КІСТКОВИХ РИБ

Об'єкти:

Клас Кісткові риби – Osteichthyes

Підклас Променепері – Actinopterygii

Окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758)

Сазан (*Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати: розтини окуня, карася; препарати риб з відпрепарованими головним мозком та черепними нервами.
2. Фіксовані, попередньо відмиті у воді, риби: осетер, окунь, карась (для розтину).
3. Відібрані з колекції для визначення 5–6 видів різних систематичних груп для дослідження особливостей зовнішньої будови.
4. Препарати: циклоїдної та ктеноїдної луски кісткових риб луски риб; готові змонтовані скелети кісткової риби.
5. Таблиці: будова різних типів лусок, загальний вигляд скелета кісткової риби, будова грудного та черевного плавців кісткової риби та їх поясів, будова хребця костистої риби у сагітальному розрізі.
6. Визначники риб.
7. Мікроскопи, ручні лупи, біокуляри, чашки Петрі, препарувальні голки.
8. Набори препарувальних інструментів, ванночки, булавки.

Завдання

1. Розглянути будову різних типів кісткових лусок.
2. Ознайомлення із зовнішньою та внутрішньою будовою кісткових риб.
3. Вивчення особливостей будови скелету кісткових риб.
4. Ознайомлення з термінологією, яка зустрічається при визначенні риб та основними таксонами риб.

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішній вигляд та форму шкірного кісткового утвору осетрових риб – жучки. Користуючись лупою, подивіться будову кісткової луски. Знайдіть різницю між будовою зовнішнього краю циклоїдної та ктеноїдної лусок. Спробуйте визначити вік риби, якій належали розглядувані луски.

2. Розгляньте зовнішній вигляд окуня, зверніть увагу на те, що форма тіла його веретеноподібна. Тіло поділяється на голову, тулуб та хвіст. На передньому кінці голови розташований рот, який веде у ротову порожнину, оточену кістковими щелепами. По боках голови знаходяться круглі очі та зяброві кришки. Між

очима та ротом на верхній поверхні голови відкриваються парні ніздрі. Уздовж тулуба окуня по боках його проходить бічна лінія. Тулуб окуня вкритий численними кістковими пластинками – лусками. Вони розміщені черепицеподібно. На зовнішньому краї луски знаходяться дрібні зубчики (луска ктеноїдна). Висмикніть одну луску та розгляньте її будову. Далі необхідно розглянути плавці. Знайдіть парні (грудні та черевні) та непарні (спинний передній та задній, анальний та хвостовий) плавці. Хвостовий плавець рівнолопатекий – гомоцеркальний. На межі тулуба та хвостового відділу знаходиться анальний отвір, за ним слідує статевий, а потім – сечовий.

Приймайте до вивчення особливостей внутрішньої будови окуня. Ножицями зробіть короткий поперечний розріз черевної стінки спереду від анального отвору. Обережно введіть у розріз тупу гілку ножиць у напрямку до голови і, весь час притискаючи цю гілку до черевної стінки (щоб не пошкодити нутрощі), зробіть розріз уздовж середньої лінії черева. Розріз доведіть зовсім до передньої частини так званої перешийки (частина черевної стінки, яка вдається між нижніми краями зябрових кришок), перерізавши кістки плечового поясу. Від початку поздовжнього розрізу (біля анального отвору) зробіть ще один розріз уверх до хребта. Припіднімаючи бічну стінку, ведіть розтин вперед уздовж хребта до зябрової кришки, відділяючи бічну стінку тіла. Обережно за допомогою пінцета, скальпеля та голка звільніть препарат від шматків м'язів та плівок, які мішають його розгляду.

Послідовно розгляньте будову різних систем внутрішніх органів. Над кишечником у верхній частині черевної порожнини міститься великий плавальний міхур, який служить гідростатичним органом. У дорослого окуня плавальний міхур повністю ізольований від кишечника. В окуня, так само як в усіх кісткових риб, органами дихання служать зябра. Ви їх добре зможете розглянути, коли зріжете зяброву кришку. Розгляньте зяброві дуги і на їх внутрішній стороні зяброві тичинки, а із зовнішньої – два ряди зябрових пелюсток.

Розгляньте будову серця, яке знаходиться під останньою парою зябрових дуг, біля голови. Зверніть увагу на його незначні розміри (близько 1 % ваги тіла) та анатомічну будову (венозний синус, передсердя, шлуночок). На відміну від хрящових риб кісткові риби не мають артеріального конуса. Замість нього тут є м'язове розширення черевної аорти – цибулина аорти, яка складається із гладкої мускулатури і не здатна до самостійного пульсування. Дослідіть особливості артеріальної та венозної системи окуня.

Біля верхньої частини черевної порожнини по боках плавального міхура знайдіть парні статеві залози. У самок, окуня вони непарні й представлені довгим яєчником, який має "зернисту" структуру. Статеві залози самців – довгі, гладкі, досить щільні сім'яники. Видільна система представлена мезонефричними нирками, які щільно притиснуті до хребта. Зверніть увагу на темне-буре забарвлення нирок, які ви побачите після зруйнування плавального міхура. З внутрішнього краю нирок проходять сечоводи, які впадають у сечовий міхур. Від останнього відходить непарна протока, яка відкривається на сечовому сосочку сечовим отвором.

Відпрепаруйте головний мозок окуня. Зверніть увагу на те, що він рядом ознак (відносно меншими розмірами півкуль, відсутністю нервової речовини у покрівлі головного мозку) має відносно примітивну будову, порівняно з головним мозком хрящових риб. Для розгляду головного мозку з вентральної частини потрібно відрізати останній на межі переходу у спинний мозок. Піднімаючи пінцетом довгастий мозок, скальпелем переріжте черепні нерви якомога далі від головного мозку. На проміжному мозку знайдіть перехрест зорових нервів, судинний мішок та пару нижніх доль. Черепних нервів 10 пар (однойменні з такими хрящових риб).

3. На готовому змонтованому скелеті кісткової риби розгляньте особливості поділу осьового скелета на два відділи – тулубовий та хвостовий. Зверніть увагу на те, що перші чотири тулубових хребці не мають ребер, а два перших хвостових не мають нижнього відростка. Розгляньте окремі хребці тулубового й хвостового відділів. Відзначте характерні риси будови тулубового хребця. Знайдіть його складові частини: тіло хребця, остисті відростки, зчленівні та бокові відростки; у хребці хвостового відділу: верхні та нижні остисті відростки, спинномозковий та гемальний канали.

Розгляньте пояс передніх кінцівок та скелет грудного плавця і виявіть особливості їх будови. Знайдіть елементи первинного (лопатку, воронячу кістку) і вторинного поясів (задньотім'яну кістку, надклейтрум, клейтрум, задньоклейтрум). У скелеті передньої кінцівки знайдіть радіалії та шкірні плавцеві промені. При розгляді тазового пояса знайдіть парну (зрослу) пластинку, відмітьте шкірні промені черевних плавців та плавцеві радіалії.

Розгляньте будову непарних плавців. Знайдіть плавцеві підпірки та плавцеві промені. Розглядаючи хвостовий плавець, зверніть увагу на асиметричність його внутрішньої будови. Осьовий скелет хвостового плавця завертається у верхню його лопать (гомоцеркальний тип).

Вивчіть топографію кісток щелепової дуги. Розгляньте топографію кісток під'язикової дуги.

4. Ознайомтеся з термінологією, яка вживається при визначенні риб:

Верхній рот – коли ротовий отвір відкривається догори, бо нижня щелепа виступає вперед і заходить наперед за верхню.

Напівверхній рот – коли нижня щелепа виступає лише трохи наперед.

Кінцевий рот – коли обидві щелепи закінчуються спереду на одній вертикалі.

Напівнижній рот – коли верхня щелепа виступає ледве наперед.

Нижній рот – коли верхня щелепа сильно заходить наперед за нижню.

Глоткові зуби – змінені на зуби тичинки на п'ятій зябровій дузі у коропових риб.

Жировий плавець – плавець, що розташований на хвостовому стеблі між спинним і хвостовим плавцями.

Кіль – гострий край черева або спини, який може бути без луски чи покритий лускою.

Замалювати

Рис. 13. Загальне розміщення внутрішніх органів щуки

Рис. 14. Схема кровоносної системи кісткової риби

Рис. 15. Схема будови черепа кісткової риби

Рекомендована література

Владыков В. Рыбы Подкарпатской Руси и их главнейшие способы ловли. – Ужгород, 1926. – 151 с

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УЖДУ, 1971. – С. 40–90

Колішєв І. І. Короткий визначник риб Закарпатської області УРСР. – Ужгород: УжНУ, 1949. – С. 3–28

Третьяков Д. К. Визначник круглоротих і риб УРСР. – К.: АН УРСР, 1947. – 112 с

Турачин І. І. Риби карпатських водоемів. – Ужгород: Карпати, 1982. – 144 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Рыбы. Вып. 3. Вьюновые, домовые, икталуровые, пресноводные угри, конгеровые, саргановые, тресковые, колюшковые, игловые, гамбузневые, зеусовые, сфиреяовые, кефалевые, атерюювые, ошибневые / Мовчан Ю. В. – Киев: Наук. думка, 1988. – 368 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковидные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопорообразные, удильщикообразные / Смирнов А. И. – Киев: Наук. думка, 1986. – 320 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 1. Личинкохордові (асцидії, апендикулярії), безчерепні (головохордові), хребетні (круглороті, хрящові риби, костисті риби – осетрові, оселедцеві, анчоусові, лососеві, харіусові, щукові, умброві) / Павлов П. Й. – К.: Наук. думка, 1980 – 352 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 2. Частина 2. Шема, верховодка, бистрянк, плоскирка, абрамис, рибець, чехонь, гірчак, карась, короп, гіпофтальміхтис, аристіхтис / Мовчан Ю. В., Смирнов А. І. – К.: Наук. думка, 1983. – 360 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 2. Частина І. Плітка, ялець, голянь, краснопірка, амур, білизна, верховка, лин, чебачок амурський, підуст, пічкур, марена / Мовчан Ю. В., Смирнов А. І. – К.: Наук. думка, 1981 – 428 с

Фауна України. В 40 т. Т. 8. Риби. Вип. 4. Окунеподібні: окуневидні, губаньовидні, драконовидні, собачковидні, піщанковидні, ліровидні, скумбрієвидні / Щербуха А. Я – К.: Наук. думка, 1982. – 384 с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА, СИСТЕМАТИКА ЗЕМНОВОДНИХ

Об'єкти:

Клас Земноводні (Амфібії, Земноводяні) – Amphibia

Підклас Дугохребцеві – *Arsidospondyli*

Ставкова жаба (*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати розтину жаби.
2. Фіксовані препарати жаби (на розтин та визначення).
3. Змонтовані скелети жаби.
4. Визначники земноводних.
5. Таблиці внутрішньої будови жаби, кровоносної, нервової та статеві системи; внутрішньої будови земноводних, схеми кровоносної системи земноводних, сечостатевої системи земноводних, скелету жаби.
6. Міліметрові лінійки та вимірювальні циркулі, ручні лупи, бінокляри, чашки Петрі, препарувальні голки.
7. Набори препарувальних інструментів (пінцет, ножиці, препарувальні голки), ванночки.

Завдання

1. Розгляд зовнішньої та внутрішньої будови жаби.
2. Вивчення особливостей будови скелету жаби.
3. Ознайомлення з головними таксонами амфібії. Визначення земноводних.

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішню будову жаби. Тіло жаби поділяється на голову, тулуб, передні та довші задні кінцівки (приспосовування для руху стрибками). Шия ззовні не виражена. По боках голови знаходяться великі випуклі очі, які мають слабо-рухомо верхню та досить рухомо нижню повіки (пінцетом відкрийте та закрийте повіки). Ближче до кінця морди знаходяться парні зовнішні носові отвори – ніздрі. Позаду очей знаходиться барабанна перетинка. У кутах рота у самців розташовані резонатори або голосові мішки. Передні кінцівки чотирипалі, задні – п'ятипалі, з'єднані плавальною перетинкою. Біля основи першого (внутрішнього) пальця передніх кінцівок самця знаходяться здуття – статеві мозолі, які допомагають утримувати самку під час спарювання.

Для вивчення внутрішніх органів жаби зробіть розріз тварини. Покладіть жабу черевом та задніми кінцівками до себе, виконайте спочатку поперечний розріз шкіри на череві, близько клоакального отвору. Введіть у клоаку кінець ножиць і, відтягуючи весь час шкіру вверх, щоб не пошкодити м'язів, зробіть розтин від заднього кінця тіла до ротового отвору. В області передніх кінцівок зробіть по-

перечний розріз шкіри і зніміть її. Зверніть увагу на те, як легко відстає шкіра від тіла, завдяки наявності лімфатичних мішків. Після цього виріжте нижню стінку порожнини тіла. На рівні передніх кінцівок переріжте плечовий пояс та видаліть його разом із стінкою тіла.

Травну систему починайте розглядати з ротового отвору, який веде у велику ротоглоткову порожнину, що переходить у стравохід. Дрібні конічні зуби частково редукуються й зберігаються лише на верхній щелепі та лемішах. М'ясистий язик прикріплюється до нижньої щелепи, задній кінець його має глибоку виїмку. У передній частині тіла у ротоглоткову порожнину відкриваються парні хоани – внутрішні отвори ніздрів, а поблизу щелепового зчленування знаходяться отвори Свстахієвих труб, які ведуть у порожнину середнього вуха. У ротоглоткову порожнину відкриваються слинні залози. Короткий, здатний до значного розтягання, стравохід впадає у відмежований товстостінний шлунок. Від шлунка відходить дванадцятипала кишка (duodenum), яка непомітно переходить у тонку кишку і далі у широку пряму кишку. Остання відкривається у клоаку. Трилопатева печінка має жовтий міхур, жовчна протока впадає у дванадцятипалу кишку. У петлі 12-палої кишки знаходиться підшлункова залоза темно-жовтого кольору. Кровотворним та лімфотворним органом є селезінка, яка знаходиться між тонкою та прямою кишками. У дорослих тварин вона продукує лімфоцити, у молодих – формені елементи крові.

Дослідіть особливості дихальної системи: провідні шляхи та легені. Гортанна щілина веде у гортанно-трахейну порожнину. У цій порожнині містяться два отвори, які ведуть у парні легені. Вставте у гортанну щілину скляну трубку, надуйте легені. Вони мають вигляд тонкостінних мішків з еластичними стінками. Органами дихання є також шкіра та слизова оболонка ротоглоткової порожнини. У личинок (пуголовків) є зябра, газообмін здійснюється також через шкіру та плавці.

Розріжте навколосерцеву (перикардіальну) сумку, звільніть серце, розгляньте його будову. Воно у амфібій трикамерне: два передсердя (праве та ліве) та один шлуночок. Крім основних відділів серця є венозна пазуха, яка сполучена з правим передсердям. Від шлуночка відходить артеріальний конус. Від артеріального конуса відходять три пари артеріальних дуг: шкірно-легеневі, системні дуги аорти, сонні артерії. Венозна кров збирається у передню та задню порожнисту вени і впадає у венозну пазуху. У ліве передсердя впадає загальна легенева артерія.

Розгляньте органи виділення. Пара нирок у вигляді компактних сплюснутих тіл розміщена по боках хребта в області крижового хребця. Від них відходять (Вольфові канали), які відкриваються у клоаку. На дні клоаки знаходиться сечовий міхур.

Розгляньте статеві органи. Якщо перед вами самець, то розшукайте парні сім'яники. Вони мають вигляд округлих жовтувато-білих тіл. До них примикають жирові тіла у вигляді пальцеподібних розгалужень. Знаходяться сім'яники на передньому кінці нирок і підвішені на брижах. Сім'яиносні каналці від сім'яників заходять у нирки, звідки відкриваються у сечоводи, які виконують функцію сім'япроводів. У нижній частині Вольфового каналу знаходиться здуття

– сім'яний міхурець, який сильно розростається у період розмноження і служить резервуаром для сперматозоїдів. Яєчники також підвішені на брижах. У період розмноження вони заповнюють майже всю порожнину тіла. Поруч з ними знаходяться багатолопатеві жирові тіла, які забезпечують формування статевих продуктів під час зимової сплячки. Тонкі довгі яйцеводи (Мюллерові канали) біля серця відкриваються у порожнину тіла лійкою. У нижній частині вони сильно розширені і відкриваються у клоаку.

Відпрепаруйте головний мозок жаби. Зверніть увагу на характерний ряд прогресивних ознак: великі розміри головного мозку, повне розділення його півкуль; боки та покрівля шлуночків містять мозкову речовину. Таким чином у земноводних є справжнє нервеве склепіння – архіпалліум.

2. На готових монтажах скелету жаби розгляньте загальну будову хребтного стовпа та зверніть особливу увагу на характер причленування до нього тазового пояса. Підрахуйте кількість кісточок, з яких складається хребтний стовп: 9 хребців та уростиль. Розрізніть у ньому 4 відділи: шийний, тулубовий, крижовий та хвостовий. Зверніть увагу на особливість будови процельного хребця та роздів'ється його частини: верхню дугу, розміщену над тілом, що закінчується зверху остистим паростком; нервові дуги, що утворюють спинномозковий канал, в якому міститься спинний мозок; поперечні відростки, що відходять по боках від основи нервової дуги. Розгляньте дистальні кінці поперечних паростків, до яких приростають рудименти ребер. Від основи верхньої дуги відходять по парі передніх та задніх зчленівних відростків.

Вивчення плечового пояса починайте з розгляду його двох відділів – дорзального та вентрального. У дорзальному відділі знайдіть лопатку та надлопатковий хрящ, у вентральному – прокоракіод, ключицю та коракіод. Простежте спосіб з'єднання коракіода та прокоракіода з обох боків за допомогою хрящової спайки. Розгляньте розташування грудини та передгрудини.

Розгляньте основні відділи передньої кінцівки: плечовий, передпліччя та кисть. Навчіться розрізняти їх за формою: у плечовому відділі, що складається з єдиної видовженої трубчастої кістки з потовщенням на епіфізах, – плечову кістку; у передпліччі, що також представлене однією кісткою – передплечову, що виникла внаслідок злиття двох кісток – ліктьової та променевої. У місці злиття добре видно поздовжню борозенку. Уважно роздивіться складові частини кисті: зап'ястя – два ряди дрібних кісточок, п'ястя та фаланги пальців. Знайдіть складові елементи тазового пояса, що складається з парних, типових для наземних хребетних, кісток: клубової й сідничної. Знизу їх роз'єднує хрящовий трикутник – лобковий хрящ. У місці сполучення проксимальних кінців цих кісток подивіться утворення великих вертлюжних западин, до яких причленовуються головки стегнових кісток.

Розрізніть у будові задньої кінцівки три відділи: стегновий, гомілковий та стопу. Зверніть увагу на форму великої стегнової кістки, що утворює стегновий відділ та гомілкової кістки, яка утворена злиттям великої та малої гомілкових кісток. У скелеті стопи розгляньте кістки заплесна, плесна та фалангів пальців. Знайдіть у заплесні складові кістки: заплеснову великогомілкову, заплесневу ма-

логомілковою, що відрізняються своєю довжиною й кінцями зрощені між собою, хоч посередині між ними залишається значний проміжок. У будові плесни, складеної з п'яти кісточок, що відповідає кількості пальців, зверніть увагу на маленький рудимент шостого пальця. Вивчіть будову скелету черепа.

3. Проведіть визначення 3–4 представників різних систематичних груп амфібій. Послідовно визначаєте спочатку ряд, потім родину, рід та вид, до яких відноситься дана тварина. Коротко опишіть основні, "ключові" ознаки кожного визначеного виду. Отримані результати визначення зведіть у таблицю, у якій відобразити: українську та латинську назву виду, його систематичне положення (ряд, родина), ключові систематичні ознаки.

Замалювати

Рис. 16. Розтин самки трав'яної жаби

Рис. 17. Скелет жаби

Рис. 18. Кровоносна система пуголовка.

Рекомендована література

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 40–90

Колюшев І. І. Короткий визначник амфібій і рептилій Закарпатської області УРСР. – Ужгород: Закарпатська обласна друкарня, 1971. – 40 с

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 80–133

Крочко Ю. І., Попович О. Б. Короткий визначник земноводних і плазунів Українських Карпат (навчальний посібник). – Ужгород: ВАТ Патент, 2001. – 50 с

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Пащенко Ю. Й. Визначник земноводних та плазунів УРСР. – Київ: Рад. школа, 1955 – 148 с

Писанець Е. М., Литвинчук С. Н., Куртяк Ф. Ф., Радченко В. І. Земноводные Красной книги Украины (Справочник - кадастр). – Киев: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2005. – 230 с

Таращук В. І. Фауна України. Т. 7. Земноводні та плазуни. – К.: Наук.думка. – 1959. – 246 с

Щербак Н. Н., Щербань М. І. Земноводные и пресмыкающиеся Украинских Карпат. – К.: Наукова думка, 1980. – 268 с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА, СИСТЕМАТИКА ПЛАЗУНІВ

Об'єкти:

Клас Плазуни (Рептилії) – Reptilia

Підклас Лускаті (Лепідозаври) – Squamata (Lepidosauria)

Ящірка прудка (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758)

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати розтину ящірки.
2. Фіксовані препарати ящірки (на розтин та визначення).
3. Змонтовані скелети ящірки, черепахи.
4. Визначники плазунів.
5. Таблиці внутрішньої будови ящірки, схеми кровоносної системи плазунів, сечостатевої системи плазунів; рогової луски, черепа крокодила, скелету ящірки; розміщення щитків та луски на голові ящірки та змії.
6. Міліметрові лінійки та вимірювальні циркулі, ручні лупи, бінокляри, чашки Петрі, препарувальні голки.
7. Набори препарувальних інструментів (пінцет, ножиці, препарувальні голки), ванночки.

Завдання

1. Ознайомлення з особливостями зовнішньої будови ящірки.
2. Вивчення особливостей внутрішньої будови ящірки та черепахи.
3. Вивчення особливостей будови скелету ящірок.
4. Ознайомлення з особливостями скелету черепах.
5. Ознайомлення з головними таксонами рептилій. Визначення плазунів.

Хід роботи

1. Оглядаючи зовні ящірку, зверніть увагу, що її тіло чітко поділене на голову, шию, тулуб і хвіст. Тулуб підтримується двома парами кінцівок. Все тіло вкрите роговими утворами, які на голові та череві представлені щитками, а на інших частинах тіла – лусками. Щитки, що вкривають голову зверху і з боків, мають різну форму. Зверніть увагу на міжтім'яний щиток, у центрі якого просвічується рудиментарний тім'яний, або паріетальний орган. Дрібна луска шії відділена від луски грудей рядом видовжених лусок, які утворюють так званий комірць. Нижня частина тулуба вкрита щитками, які на грудях розташовані трикутником, а на череві – поздовжніми рядами. Перед отвором клоаки міститься анальний або задньопрорідний щиток. Хвіст вкритий видовженими лусками, які розміщені правильними кільцями.

На передньому кінці голови знайдіть парні зовнішні ніздрі, які з'єднуються з глоткою за допомогою хоан (перевірте щетинкою). З боків голови знаходяться

очі, які крім нижньої та верхньої повіки, мають третю повіку, або миготливу перетинку. По боках задньої частини голови лежать великі слухові щілини, в середині яких видно барабанну перетинку. Вона лежить значно нижче рівня шкіри. Шийний відділ у ящірки добре розвинутий. Межею між шийним відділом і тулубом є головний комірць. Луска комірця може підніматися. Це покращує рухомість голови відносно тулуба. Тулуб видовжений і гнучкий. Межею між тулубом і хвостом є поперечний отвір клоаки. Хвіст округлий, досить довгий, поступово звужується до кінця. Кінцівки типово наземні, задні більш масивні. Відділи передньої кінцівки, починаючи зверху: плече, передпліччя, кисть; задньої – стегно, гомілка, стопа. Як у кисті, так і в стопі по п'ять пальців, що закінчуються добре розвиненими кігтями. Зверніть увагу на те, що кінцівки звернені у сторони від головної осі тіла.

2. Внутрішню будову ящірок починайте з огляду ротової порожнини. Відігніть нижню щелепу і введіть один кінець ножиць у середину ротової порожнини. Краї ротового отвору розріжте з обох боків у горизонтальній площині аж до слухових отворів. Відігніть нижню щелепу донизу і розгляньте: будову та прикріплення зубів, хоани по боках непарної платівки, вискові м'язи, порожнину середнього вуха, дихальну щілину з початком трахеї та двороздільний язик.

Покладіть ящірку догори червом, прикріпіть її до дна ванночки, ввіткнувши булавку у кінцівки. Зробіть ножицями поздовжній розріз шкіри по середній лінії черева, від підборіддя до клоаки. Відпрепаруйте шкіру від м'язів, відгорніть краї шкіри вправо й вліво і приколите їх булавками до дна ванночки. Починайте розгляд органів травлення. Простежте за напрямком довгого стравоходу, що переходить безпосередньо у шлунок. Зверніть увагу на відсутність розмежування між цими відділами травного тракту, також як і між наступними двома відділами, а саме, дванадцятипалою та тонкою кишками. Остання переходить у товсту, або пряму кишку, що відкривається анальним отвором у клоаку.

Над шлунком знайдіть великий орган – печінку, частково поділену на дві лопаті, а з внутрішнього боку її – жовчний міхур. Між печінкою та дванадцятипалою кишкою розгляньте видовжену підшлункову залозу білуватого кольору. Подивіться, куди впадають протоки підшлункової залози та жовчного міхура.

У верхній частині розрізу тіла, вище від серця, знайдіть трахею, що складається з кільцеподібних хрящів. Прослідкуйте її поділ на два коротенькі бронхи, що ведуть у легені. У верхній частині порожнини тіла знайдіть серце. Обережно розріжте та зніміть навколосерцеву сумку та відкрийте серце. Відзначте наявність двох передсердь та одного шлуночка. Розгляньте кровоносні судини, які більш-менш виразно помітні на фіксованих тваринах, зокрема, праву дугу аорти з двома сонними артеріями. Знайдіть легеневі артерії. Навколо задньої частини шлунка у брижах знайдіть селезінку.

Видаліть з порожнини тіла елементи травного тракту і визначіть стать тварини. У самця статеві залози представлені парними сім'яниками, які мають подібну форму і розміщені асиметрично по боках поперекового відділу хребта. Збоку від сім'яників розгляньте придатки сім'яників, від яких відходять сім'япроводи. Статеві залози самок – яєчники мають вигляд двох овальних тіл неправильної

форми з горбкуватою поверхнею. Вони підвішені до спинної сторони порожнини тіла на брижі по боках поперекового відділу хребта. У нижній частині порожнини тіла у тазовому відділі відшукайте парні нирки. Від задніх, звужених кінців нирок відходять . У самців відкриваються загальними отворами із сім'япроводами, у самок – самостійними отворами на спинній частині клоаки. Відмітимо тонкостінний сечовий міхур, який лежить вентральню від клоаки.

Відпрепаруйте головний мозок ящірки. Для цього відчленіть голову від тулуба. Введіть у потиличний отвір одну з гілок ножиць і проведіть розріз через покрівлю черепа у напрямку до ока. Те ж виконайте з другого боку. Зніміть покрівлю черепа, під якою знаходиться пігментована оболонка мозку. Зніміть її (ножиці, скальпель), виберіть мозок, покладіть його під воду і розгляньте його будову.

3. На фіксованих ящірках розгляньте луски на черевному й спинному боці, а на верхньому боці голови знайдіть рогові щитки. Порівняйте їх та з'ясуйте особливості будови. Розгляньте спочатку скелет ящірки в цілому. Знайдіть його основні частини: череп, осьовий скелет, скелет парних кінцівок та їх поясів. Далі приступіть до огляду будови осьового скелета. Він поділяється на чотири відділи: шийний, поперековий, крижовий та хвостовий.

Зверніть увагу на будову хребців. Зверху знайдіть верхні дуги, які закінчуються добре вираженими остистими відростками; від переднього краю верхньої дуги відходить пара коротких передніх зчленівних відростків, а від заднього краю тієї ж дуги – пара задніх зчленівних відростків. Тіла хребців спереду ввігнуті, позаду – випуклі (процельні). Розгляньте шийний відділ, підрахуйте кількість хребців. У ящірки їх нараховується вісім. Зверніть увагу на будову першого хребця – атласа (атланта). На трьох останніх шийних хребцях відмітьте добре розвинені шийні ребра, які рухомо з'єднані з тілами хребців, поступово збільшуються у задньому напрямку і закінчуються вільно, не доходячи до грудини. Попереково-грудний відділ у ящірки нараховує 22 хребці. Переконайтеся, що всі вони забезпечені рухливими ребрами, довжина яких поступово зменшується до заду. Перші п'ять попереково-грудні хребці (власне грудні) мають особливо довгі ребра, які зчленовані з грудиною, утворюючи разом з нею грудну клітку. Грудина – хрящова, має форму ромбоподібної пластинки. Крижовий відділ нараховує два хребці. Знайдіть на них широкі поперечні відростки, до яких прикріплюється таз. Хвостові хребці дуже численні (декілька десятків). При їх розгляді помітите, що передні з них подібні до крижових, однак тіла у них довші, поперечні відростки тонші, а остисті – довші. Чимдалі до кінця хвоста хребці поступово зменшуються, втрачають відростки і перетворюються у невеликі паличкоподібні кісточки.

Дослідіть будову плечового пояса. Основну частину його складає кістковий коракоїд. До нього приростає кісткова лопатка, до якої, у свою чергу, прикріплена надлопатка. Знизу коракоїд зв'язаний з грудиною, а спереду до нього приростає прокоракоїд. Спереду від прокоракоїда та лопатки знайдіть тонку паличкоподібну ключицю, яка зв'язана як з дистальною частиною лопатки, так і зі своєю парою. До черевного боку грудини, прокоракоїдів та ключиць прикріплюється тонка кістка хрестоподібної форми – надгрудинник.

Розгляньте будову тазового пояса. Він складається із двох безіменних кісток, які, з одного боку прикріплені до крижа, з другого – з'єднуються одна з одною з червоного боку за допомогою хряща. Кожна з них утворена зрослими клубовою, сидничною та лобковою кістками.

Розглядаючи скелет вільних кінцівок, переконайтесь у тому, що вони мають типову будову скелету п'ятипалої кінцівки, однак зверніть увагу, що п'яткове зчленування знаходиться не між гомілкою та стопою, а між двома рядами кісточок передплесни, утворюючи інтертарзальне зчленування. Таким чином на передніх кінцівках утворюється інтеркарпальне зчленування.

Дослідіть будову черепа. Тут стануть у пригоді знання, отримані при дослідженні черепа кісткових риб, з яким у черепі ящірки є багато спільного. У скелеті черепної коробки у потиличному відділі знайдіть дві бокові, одну верхню та одну основну потиличні кістки. Під потиличним отвором лежить непарний потиличний виросток. Спереду від основної потиличної кістки знаходиться основна клиноподібна кістка, яка утворює дно черепної коробки та основу всього черепа. Парасфеноїд у плазунів недорозвинений. У слуховій капсулі є три парних окостеніння, з яких лише передньовушна кістка залишається самостійною. Верхньовушна зростається з верхньою потиличною, а задньовушна – з боковою потиличною. Нюхова капсула залишається хрящовою. З покривних кісток знайдіть кістки дна черепа – леміш, парасфеноїд та покрівлі – зрослі тім'яні з отвором посередині, лобні та носові. Боки черепа утворені чисельними парними покривними кістками: міжщелепові, верхньощелепові, передлобові, слізні, надочні, задньоочні, лускаті, надвискові, виличні. З елементів первинного піднебінноквадратного хряща розвивається лише квадратна кістка. З покривних кісток піднебінноквадратного хряща знайдіть наступні парні кістки: піднебінну, крилоподібні, стовпчасті, які з'єднують крилоподібні з тім'яними й властиві лише ящіркам, та характерні для плазунів поперечні кістки, які з'єднують крилоподібні із задніми кінцями верхньощелепових кісток. Основу нижньої щелепи утворює зчленівна кістка, яка з'єднана з квадратною. Передня частина зчленівної кістки прикрита великою зубною кісткою, задній нижній край прикритий кутовою кісткою, задній верхній край – надкутовою, спереду від якої знаходиться вінцева, а внутрішню поверхню зчленівної кістки прикриває пластинчаста кісточка. Підвісок видозмінений у стремінце. Інша частина вісцерального скелета представлена під'язиковим апаратом, який складається із трьох пар рижків.

4. При розгляді черепа черепахи зверніть увагу на те, що поперечні кістки, тім'яний отвір відсутні, щелепи без зубів, вкриті роговими чохлами, квадратна кістка нерухомо з'єднана з черепною коробкою. При розгляді черепа знизу знайдіть вторинне кісткове піднебіння та вторинні хоани. В утворенні кісткового піднебіння беруть участь піднебінні і крилоподібні кістки, а також відростки передщелепових і щелепових кісток.

Розгляньте будову кісткового панцира, який захищає тулуб черепахи. Верхній щит карапакс утворений кістковими пластинками шкірного походження, з якими зливаються розширені остисті відростки хребців та ребра. На карапаксі розріз-

няють кісткові пластинки: непарну загривкову, остисті – невральні, реберні – костальні, крайові – маргінальні, надхвостові та непарну хвостову.

Серед рогових щитків, що вкривають кісткові пластинки, відрізняють: шийні, хребтові, бокові, крайові. На нижньому щиті – пластроні розгляньте кісткові пластинки: надгрудинна, внутрігрудинна, грудинна, середня, нижня та задня. Вважають, що надгрудинна кісткова пластинка гомологічна ключиці; внутрігрудинна – міжключиці; непарна, вклинена між передньою парною, – надгрудиннику; а всі інші, мабуть, – ребрам. Зверху над кістковими пластинками пластрона роздивіться рогові щитки: горловий, міжгорловий, плечовий, грудний, черевний, стегновий, задньопрохідний, підмишковий, паховий, міжкрайовий.

5. Приступаючи до визначення плазунів, спочатку добре вивчіть назви щитків голови ящірок та змій, яких у процесі визначення використовують як систематичні ознаки. Крім цього, ознайомтеся з методикою вимірів та підрахунку лусок. Визначаючи фіксовані екземпляри отруйних змій, пам'ятайте, що отрута гадюк не розчинна у фіксаторі, отже, поранення отруйним зубом – небезпечно! Проведіть визначення 2–3 представників різних систематичних груп плазунів. Послідовно визначаєте спочатку ряд, потім родину, рід та вид, до яких належить дана тварина. Коротко занотуйте основні, "ключові" ознаки кожного визначеного виду. Роботу завершіть зведенням до таблиці результатів визначення, у якій подати українські та латинські назви видів, їх систематичне положення, "ключові" ознаки.

Замалювати

Рис. 19. Розтин ящірки. I. – самець; II. – самка.

Рис. 20. Скелет ящірки.

Рис. 21. Схема кровоносної системи кавказької агами.

Рекомендована література

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 40–90

Колюшев І. І. Короткий визначник амфібій і рептилій Закарпатської області УРСР. – Ужгород: Закарпатська обласна друкарня, 1971. – 40 с

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 80–133

Крочко Ю. І., Попович О. Б. Короткий визначник земноводних і плазунів Українських Карпат (навчальний посібник). – Ужгород: ВАТ Патент, 2001. – 50 с
Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Пащенко Ю. Й. Визначник земноводних та плазунів УРСР. – Київ: Рад. школа, 1955 – 148 с

Таращук В. І. Фауна України. Т. 7. Земноводні та плазуни. – К.: Наук.думка. – 1959. – 246 с

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8 ЗОВНІШНЯ, ВНУТРІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА ПТАХІВ

Об'єкти:

Клас Птахи – Aves

Підклас Нові птахи – Neornithes

Сизий голуб (*Columba livia* Gmelin, 1789).

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати внутрішніх органів птаха, головного мозку голуба.
2. Колекція для демонстрації різних типів пер, готові змонтовані скелети голуба; череп одного з крупних видів птахів (качки, гуски); комплект колекційного матеріалу (тушки 5–10 видів птахів).
3. Визначники птахів.
4. Таблиці: розвитку пера, будови різних типів пера, схеми з позначенням розміщення контурних пер на тілі птаха, внутрішньої будови птаха, повітряних мішків, кровносною та сечостатевою системи; головного мозку, будови ока, органу слуху птахів; скелета голуба, черепа птаха, будови гетероцельного хребця.
5. Ручні лупи, біокуляр, препарувальні голки, міліметрові лінійки.
6. Набори препарувальних інструментів, ванночки, булавки.

Завдання

1. Розгляд зовнішньої будови птаха, загальної будови контурного, пухового, щетинкоподібного пер та пуху.
2. Вивчення топографії та особливостей будови внутрішніх органів птаха.
3. Ознайомлення з особливостями будови головного мозку птахів та органів чуття.
4. Розгляд особливостей будови скелету птаха.
5. Ознайомлення з основними таксономічними рангами птахів. Проведення визначення птахів.

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішній вигляд голуба. Зверніть увагу на відносно невелику голову, довгу рухому шию, компактний щільний тулуб, сильно редукований хвіст. Розгляньте зроговілий дзьоб голуба, біля основи якого знайдете м'який, дещо випуклий шар шкіри – восковицю. По боках голови знаходяться великі очі. Знайдіть верхні та нижні повіки, миготливі перетинки. Знайдіть отвір куприкової залози – єдиної шкірної залози птахів. Розгляньте верхні та нижні кінцівки. На задніх кінцівках пальці, цівка та частково гомілка вкриті роговими епідермальними щитками, які гомологічні лусці плазунів. Усі інші частини тіла птаха (голова, тулуб, передні кінцівки (крила) та верхня частина задніх) вкриті пір'ям. Пір'я – це також зроговілі утворення епідермального шару шкіри. Вузькі щілоподібні парні ніздрі знаходяться біля основи восковиці. Назад і трохи вниз від очей

знайдіть отвір зовнішнього слухового каналу, який прикритий дещо видозміненими контурними перами; цей канал веде до барабанної перетинки. Біля основи хвоста, на нижній поверхні тіла, знаходиться поперечна щілина – отвір клоаки, обмежений вузьким валиком голої шкіри.

Розгляньте особливості будови різних типів пера. Візьміть контурне перо, знайдіть очин, стрижень пера й опахала (зовнішнє та внутрішнє). Розірвіть суцільну пластинку опахала, після чого, розгладжуючи її пальцями у напрямку до верхівки пера, знову зробіть її суцільною. Візьміть предметне скло і нанесіть на нього краплю води, потім із середньої частини розірваного опахала вирвіть кілька гілочок (борідок першого порядку) і покладіть на предметне скло у краплю води. Користуючись препарувальними голками, розчленіть між собою борідки першого порядку. Накрийте препарат другим предметним склом і міцно стисніть між пальцями, трохи порухавши скельцями. Після цього, користуючись біокуляром, розгляньте будову борідок першого порядку. Розглядаючи пухове перо, переконайтесь у тому, що воно позбавлене гачечків, у зв'язку з чим його опахала не мають вигляду суцільної пластинки (розгляд під біокуляром). Покладіть під дзьоб птаха, краще з червоного боку, білий папірець та розгляньте особливості будови щетинкоподібних пер.

Порівняйте з контурними та пуховими перами. Пір'я покриває тіло птаха не суцільно, а розміщене лише на певних ділянках тіла – птериліях, між якими знаходяться ділянки, що позбавлені пір'я – аптерії.

2. На вологому препараті розтину голуба розгляньте розміщення легень у передній частині порожнини тіла по обидва боки від хребта, які щільно прикріплені до ребер, їх добре видно, за печінкою. Прослідкуйте будову відділів травної системи, яка починається ротовою порожниною. Позаду основи язика та гортанної щілини лежить вхід до стравоходу – довгої, здатної до розтягування тонкостінної трубки. У нижній частині ший у голуба утворюється розширення стравоходу – воло. Стравохід непомітно переходить у більш товстостінний залозистий шлунок, який помітно відмежований від м'язового шлунка. Від м'язового відділу шлунка відходить дванадцятипала кишка, у петлі якої знаходиться підшлункова залоза бурувато-жовтого кольору. Печінка прикриває залозистий та більшу частину м'язового шлунка; права її лопать помітно більша від лівої. Жовчний міхур у голуба відсутній. Біля спинної поверхні м'язового шлунка знаходиться селезінка темно-червоного кольору. Дванадцятипала кишка непомітно переходить у тонку кишку. У тазовому відділі тонка кишка переходить у коротку пряму кишку, яка відкривається у клоаку. На межі тонкої та прямої кишок розташовані короткі парні вирости – сліпі кишки.

У верхній частині порожнини тіла знайдіть досить велике серце. Його прикриває тонкостінна навколосерцева сумка, на ній інколи бувають тонкі плівки жиру. У верхній частині серця добре помітні два чітко відокремлені один від одного тонкостінних передсердя (темного забарвлення); більших розмірів праве та дещо менше ліве. Шлуночки забарвлені світлішими тонами. Від правого шлуночка відходить єдина судина – легенева артерія, яка відразу ділиться на праву та ліву легеневі артерії, які несуть кров до легенів. З легенів окислена артеріальна кров

по легеневих венах вливається у ліве передсердя. Це мале коло кровообігу. Велике коло кровообігу: лівий шлуночок – судини усього тіла – праве передсердя. Від лівого шлуночка відходить єдина судина – права дуга аорти. Відразу вона відділяє два великі артеріальні стовбури – праву та ліву безіменні артерії. Після цього дуга аорти різко повертає назад, вздовж хребта у якості спинної аорти. Венозна кров із головного відділу надходить у передні порожнисті вени і впадає у праве передсердя. Із задньої частини тіла та внутрішніх органів кров збирається у задню порожнисту вену, яка впадає у праве передсердя. Після свого виникнення задня порожниста вена заходить у праву долю печінки, проходить через неї, приймає до себе печінкові вени і виходить із печінки товстим стовбуром, який впадає у праве передсердя.

Видільна система птахів представлена парними нирками метанефридального типу. У голуба вони складаються із трьох часток і лежать у заглибленнях тазового пояса, тісно з ним зростаючись. Від внутрішньої поверхні кожної нирки відходить тонка пряма трубочка – сечовід: він проходить збоку від хребта і впадає у клоаку. На черевній поверхні нирок розташовані невеликі жовтого кольору компактні тільця – надниркові залози або наднирники; у самців вони часто прикриті сім'яниками.

У самців білуваті або темно-бурі овальні сім'яники знаходяться біля передніх кінців нирок. До внутрішньої поверхні кожного сім'яника примикає невелике підняття – придаток сім'яника, який є залишком мезонефричної нирки. Від придатка сім'яника відходить тонкий сім'япровід, який гомологічний Вольфовому каналу. Сім'япроводи йдуть по спинній стороні черевної порожнини і перед впадінням у клоаку утворюють невеликі розширення – сім'яні пухирці, які служать резервуаром для зрілих сперматозоїдів. У самок біля верхньої долі нирки знаходиться непарний, зернистої будови яєчник; правий яєчник у птахів редукується. У період розмноження зернистість яєчника сильно збільшується і можна добре розрізнити окремі фолікули, у середині яких формуються багаті на жовток яйцеклітини. У зв'язку з редукацією правого яєчника редукується і правий яйцепровід. Лівий яйцепровід – гомолог Мюллерового каналу – є довга трубка, широка лійка якої відкривається у порожнину тіла біля вершини лівої нирки. Задній кінець яйцеводу (матковий відділ) помітно потовщений, відкривається у ліву половину клоаки. У незрілих самок яйцепровід має вигляд тоненької трубочки, яка підвищена на брижах і прилягає до спинного боку черевної порожнини. У період відкладання яєць яйцепровід сильно потовщується та видовжується; одночасно збільшуються розміри лійки. Дозрілі яйцеклітини через розриви стінок фолікула випадають у порожнину тіла, потім потрапляють у лійку яйцеводу. Клоака – порожнина, у яку відкриваються пряма кишка, парні сечоводи, парні сім'япроводи (у самців) або непарний яйцепровід (у самок). У задній відділ клоаки впадає протока фабрицієвої сумки. Вона добре розвинена у пташенят, потім поступово зменшується й може повністю зникати у статевозрілих. Фабрицієва сумка є органом, який продукує лімфатичні клітини.

3. На вологому препараті розгляньте зовнішню будову головного мозку. У передній частині головного мозку видно парні невеликі нюхові частки. Від них

відходить перша пара – нюхові нерви. Далі розгляньте невеликі півкулі переднього мозку. Поверхня їхня гладенька. Стінки проміжного мозку потовщені й утворюють зорові бугри. Від дна проміжного мозку відходять зорові тракти, які переходять у зорові нерви. Вони утворюють хіазму і направляються до очей. Позаду хіазми зорових нервів, від дна проміжного мозку, відходить порожнистий виступ – мозкова лійка, на вентральній стінці якої знаходиться гіпофіз. Він відривається при препаруванні мозку. Зверху до задніх боків великих півкуль прилягає пара овальних тіл – зорові частки. Це парні здуття покрівлі середнього мозку. Від нижньої сторони середнього мозку відходить третя пара головних нервів – окооружні нерви. Безпосередньо за великими півкулями по середній лінії головного мозку лежить мозочок. Він складається із середньої частини, вкритої попереочними борозенками, так званого черв'ячка і невеликих бокових виступів. Дорзальне на межі між середнім мозком і мозочком відходить четверта пара – блокові нерви. Розгляньте будову органів слуху та нюху по таблицях.

4. На готовому відпрепарованому черепі птаха розгляньте особливості його будови, порівнюючи з будовою черепів інших класів хребетних. Зверніть увагу на його легкість і відсутність меж між кістками. Череп поділяється на два відділи: осьовий та вісцеральний. Розпочинайте розгляд черепної коробки з потиличного відділу. На задній стінці черепної коробки знаходиться великий потиличний отвір, оточений чотирма зрослими потиличними кістками. Основна та бічні потиличні кістки утворюють єдиний потиличний виросток. Зверху знаходиться верхня потилична кістка. Зверху та спереду верхньої потиличної кістки знаходяться парні тім'яні кістки.

Покрівлю черепа утворюють довгі та широкі лобові кістки, спереду яких біля основи дзьоба знаходяться носові кістки з двома відростками: верхнім та нижнім. Бічну частину мозкової коробки утворюють парні великі лускаті кістки, які знаходяться донизу від лобових та спереду від тім'яних та бічних потиличних кісток. Луската прикриває дві вушні кістки, які зростаються й утворюють кісткові стінки середнього та внутрішнього вуха; ззовні вони не помітні. Нижче від лобових кісток передню частину черепної коробки утворюють невеликі парні крилоподібні кістки. Майже усю міжочну перегородку утворює непарна середня нюхова кістка.

Дно черепної коробки утворює невелика основна клиноподібна кістка, яка знаходиться перед основною потиличною кісткою. Ці обидві кістки майже повністю прикриті широкою основною висковою кісткою, яка є похідною парасфеноїда. Передня частина парасфеноїда зберігається у вигляді вузького дзьобоподібного відростка, який продовжується лемішем. З обох боків від леміша знаходяться хоани – внутрішні отвори ніздрів.

Дзьоб птаха складається із двох частин: наддзьобової, утвореної міжщелеповими, верхньощелеповими та носовими кістками, та піддзьобової, утвореної нижньою щелепою. Від заднього краю верхньощелепової кістки відходить назад тонка кісткова перегородка, яка утворилася від злиття двох кісток – виличної та квадратно-виличної. Це типова нижня вискова дуга, тому череп птахів відносять до діапсидного типу з редукованою верхньою дугою. Квадратно-вилична кістка

зчленовується з квадратною. Нижній кінець квадратної кістки утворює зчленівну поверхню для прикріплення нижньої щелепи, а другий видовжений її кінець рухомо з'єднується з лускатою та вушними кістками. Піднебінні відростки міжщелепових кісток зливаються з парними піднебінними кістками й утворюють кісткове дно наддзьобової частини. Задні кінці піднебінних кісток налягають на дзьобоподібний відросток парасфеноїда. У цьому місці до піднебінних кісток причленовуються (рухомо) парні крилоподібні кістки, задні кінці яких також рухомо з'єднуються з квадратними кістками. Ці елементи твердого піднебіння мають дуже важливе значення для руху дзьоба. Піддзьобова частина – нижня щелепа – утворюються від злиття ряду кісток: зубна, зчленівна, кутова. Щелеповий суглоб утворюють квадратна та зчленівна кістки.

При розгляді осцевого скелета зверніть увагу на чотири відділи: шийний, грудний, крижовий та хвостовий. Поперековий відділ у птахів входить повністю до складного крижа. У голуба 14 шийних хребців. Атлас, який несе одну зчленівну поверхню для потиличного виростка, та епістрофей мають типову будову. Зубоподібний відросток зростається з тілом епістрофея. Від тіл хребців відходять верхні дуги, закінчуються непарними остистими відростками та короткі парні передні й задні зчленівні відростки. Шийні ребра рудиментарні і зрощені як із тілом хребця, так і з поперечним відростком. Два останні шийні хребці мають вільні ребра, досить короткі, не доходять до груднини. У грудному відділі нараховується у голуба чотири хребці. Вони зрощені один з одним, а також із крижем. Несуть по парі ребер, які доходять до груднини, рухомо зчленовуються з нею. Кожне ребро складається зі спинного та черевного кісткових відділів, які рухомо з'єднані. На спинних відділах ребер сидить по гачкоподібному відростку, які налягають на сусідні задні ребра.

Грудина дуже велика з розвинутим високим гребенем – грудний кіль. Крижових хребців у голуба чотирнадцять, однак лише два з них є власне крижовими. До складу складного крижа входять спереду усі поперекові (у голуба шість) та останній грудний, а ззаду – частина хвостових. Вільних хвостових хребців у голуба шість, останній елемент, який називається куприковою кісткою, має вигляд вертикальної пластинки й утворений від злиття декількох хребців. У плечовому поясі розгляньте лопатку "шаблеподібної" форми; потужні коракоїди; ключиці, які, зростаючись, утворюють непарну кістку-дужку.

Передня кінцівка птаха складається з плечової, променевої та ліктьової кісток. Проксимальні елементи зап'ястя зростаються у дві маленькі кістки, а дистальні приростають до п'ясті. Отже, п'ясть птахів представлено лише однією п'ястно-зап'ястною кісткою з отвором посередині. До цієї кістки прикріплюється одна фаланга першого пальця, дві фаланги другого й одна третього. Тазовий відділ птахів складається з трьох парних кісток: клубових, сідничних і лобкових. Усі ці кістки зростаються як між собою, так і зі складним крижем. Вертлюжна западина утворюється трьома кістками. Позаду неї між клубовою та сідничною кістками лежить великий сідничний отвір, а між сідничною й лобковою – замкальний. Лобкові кістки тонкі, видовжені і на кінцях не сполучаються між собою.

У будові задніх кінцівок беруть участь три основних відділи: стегновий, гомілковий та стопа. Перший відділ представлений стегновою кісткою, другий – утворений двома гомілковими, із яких мала гомілкова рудиментарна і приростає до сильно розвиненої великої гомілкової. Дистальна частина гомілки утворена проксимальним рядом кісточок передплесни, що зростаються з нею до повного злиття і мають назву – тібіотарзус. Наступний відділ представлений у птахів лише однією кісткою – цівкою, що утворилася внаслідок зростання кісточок плесни між собою та з дистальними елементами передплесни. Для більшості птахів характерна наявність чотирьох пальців.

5. Приступаючи до визначення птахів, спочатку ознайомтеся з позначеннями окремих ділянок оперення та способами вимірювання деяких частин тіла, які використовуються у систематиці птахів. Відповідна інформація міститься майже у кожному визначнику птахів. Проведіть визначення представників усіх наявних у колекції рядів птахів; коротко запишіть основні, "ключові" ознаки кожного ряду. Визначте 4–6 птахів до виду (поступово визначаючи ряд, родину, рід та вид). Коротко занотуйте "ключові" ознаки кожного визначеного виду. Роботу завершіть зведенням до таблиці результатів визначення, у якій подати українські та латинські назви видів, їх систематичне положення, "ключові" ознаки.

Замалювати

Рис. 22. Скелет голуба

Рис. 23. Головний мозок голуба. I. – зверху; II. – знизу; III – збоку

Рис. 24. Схема повітряних мішків птахів, вигляд з черевного боку

Рекомендована література

- Воїнственський М. А. Птахи. – К.: Рад. шк., 1984. – 299 с
- Воїнственський М. А., Кістяківський О. Б. Визначник птахів УРСР. – 2-е вид. – К.: Рад. школа, 1962. – 372 с
- Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 115–187
- Зубаровський В. М. Хижі птахи. – К.: Наук. думка, 1977. – 330 с. – (Фауна України. Птахи; Т. 5. Вип. 2)
- Кістяківський О. Б. Курині. Голуби. Рябки. Пастушки. Журавлі. Дрофи. Кулики. Мартини. – К.: Вид-во АН УРСР, 1957. – 432 с – (Фауна України. Птахи; Т. 4)
- Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 133–164
- Лысенко В. И. Гусеобразные. – Киев: Наук. думка, 1991. – 199 с. – (Фауна України. Птицы; Т. 5. Вып. 3)
- Марисова І.В., Талтош В.С. Птахи України, польовий визначник. Київ: Вища школа, 1984.–183 с
- Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобрика, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. –328 с

Смогоржевський Л. О. Гагари. Норці. Трубноносі. Веслоногі. Голінасті. Фла-мінго. – К. : Наук, думка, 1979. – 187 с – (Фауна України. Птахи; Т. 5. Вип. 1)

Страутман Ф. И. Птицы западных областей УССР. – Львов: Изд-во Львов, ун-та, 1963.–Т. 1.–199 с

Страутман Ф. И. Птицы Советских Карпат. Киев: АН УССР Институт агро-биологии. –1954– 348 с

Турачин І. І. Хутрово-промислові звірі та мисливські птахи Карпат. – Ужго-род, 1975. – 176 с

Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Анотований список українських наукових назв птахів фауни України. – 1-е вид. – Київ-Львів, 2000. – 44 с

Фесенко Г. В., Бокотей А. А. Птахи фауни України: польовий визначник. – К., 2002. – 416 с

Шарлемань М. В. Птахи УРСР. – К.: АН УРСР, 1938. – 265 с

Grishchenko V. Checklist of the birds of Ukraine / Berkut. – 13 (2), 2004. – P. 3–16

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СИСТЕМАТИКА ССАВЦІВ

Об'єкти:

Клас Ссавці – Mammalia

Підклас Справжні звірі – Theria

Інфраклас Вищі (Плацентарні) звірі – Eutheria (Placentalia)

Білий щур (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769))

Матеріал та обладнання

1. Колекція для демонстрації похідних шкіри.
2. Комплект колекційного матеріалу (набір 5–10 видів ссавців).
3. Визначники ссавців.
4. Таблиці: поздовжнього розрізу волоса, схеми розвитку волоса, поздовж-нього розрізу нігтя, кігтя, копита, розвитку рогів.
5. Міліметрові лінійки, вимірювальні циркулі, .

Завдання

1. Ознайомлення із зовнішньою будовою ссавців (будовою волоса щетини та голки, інших рогових утворів).
2. Ознайомлення з основними таксономічними рангами ссавців. Проведення визначення ссавців.

Хід роботи

1. Зовнішній вигляд щура. Його тіло, як і в усіх ссавців, ззовні вкрите во-лоссям, лише хвіст, крім волоса, має рогові луски, розташовані кільцевими ряда-ми. На лицьовому відділі голови у пацюка добре помітні чутливі волоски – віб-риси. Ротовий отвір обмежений м'якими, рухомими губами. Верхня губа щура розщеплена, у зв'язку з чим у ротовому отворі добре помітні верхні різці. На верхньому боці голови розміщені великі вушні раковини. Передні кінцівки чоти-рипалі, задні п'ятипалі. На черевному боці біля кореня хвоста лежить анальний отвір. Попереду від нього у самки знаходиться піхва, за якою міститься сечовий отвір. Крайня плоть статевого члена самця дуже схожа з подібною у самки. Кіль-кість сосків, які краще помітні у вагітних самиць, дорівнює 6–7 парам, хоч іноді може досягати 13 пар. З епідермісу ссавців розвивається багато похідних шкіри: волосся, кігті, нігті, копита та інші рогові утвори. Найбільш характерне рогове епідермічне утворення ссавців – волосяний покрив. Розгляньте розташування во-лосяного покриву на тілі. Зверніть увагу на його двохярусність в окремих видів. Вискубіть з кожного ярусу по кілька волосин, покладіть їх на предметне скло і розгляньте під бінокуляр. Порівняйте будову звичайного волоса з щетинками, голками. Розгляньте під лупою шкірне вкриття хвоста щура, зверніть увагу, що хвіст його вкритий рядами луски, які закономірно чергуються з волоссям. Розг-ляньте будову кігтя деяких хижих ссавців. Знайдіть його складові частини: кіг-

тьову пластинку, пластинку підошви та подушечку пальця. Порівняйте будову кігтя з будовою нігтя та копита. Розгляньте будову справжнього та несправжнього рогів.

2. Приступаючи до визначення, ознайомтеся з основними спеціальними термінами, з якими доводиться зустрічатись у процесі визначення ссавців. Згадайте назви окремих кісток та характер зубних формул, які вивчалися на занятті, присвяченому скелету ссавців. Маючи на увазі специфічність вимірів, що застосовуються лише у процесі визначення представників класу ссавців, ознайомтеся із способами вимірювання, найголовніші з яких такі:

— Довжина тіла разом з головою – у звірів невеликих та середніх розмірів від кінця морди до анального отвору; вимірювати штангенциркулем, поклавши звірка на спину; у великих звірів (починаючи з зайця) від кінця морди до основи хвоста; вимірювати метровою стрічкою вздовж спини.

— Довжина хвоста – від анального отвору до останнього хребця без кінцевих волосків.

— Довжина ступні – від п'яtkового зчленування до кінця найдовшого пальця без кігтя.

— Висота вуха – від нижньої вирізки до вершини вухної раковини; коли ж така вирізка не відповідає основі вуха (зайці, копитні), то – вздовж вухної раковини до вершини.

— Довжина передпліччя (у кажанів) – вимірювати із спинного боку, обов'язково при складеному крилі, найбільш виступаючі частини цієї кістки.

— Загальна довжина черепа – від найбільш виступаючої точки верхньої щелепи до крайньої точки, що видається на задній частині черепа.

— Кондилобазальна довжина черепа – від найбільш виступаючої точки верхньої щелепи до заднього краю потиличного вироста.

— Основна довжина черепа – від середини нижнього краю потиличного отвору до заднього краю альвеол передніх різців.

— Вилична ширина черепа – найбільша відстань між зовнішніми краями виличних дуг.

— Міжочна ширина черепа – найменша відстань між внутрішніми краями очних ямок.

Проведіть визначення представників усіх наявних у колекції рядів ссавців; коротко запишіть основні, "ключові" ознаки кожного ряду. Визначте 3–6 ссавців до виду (поступово визначаючи ряд, родину, рід та вид). Коротко занотуйте "ключові" ознаки кожного визначеного виду. Роботу завершіть зведенням до таблиці результатів визначення, у якій подайте українські та латинські назви видів, їх систематичне положення, "ключові" ознаки.

Замалювати

Рис. 25. Поздовжній розріз волоса у шкірі.

Рис. 26. Поздовжній розтин через кінцеві фаланги пальців примата (I), хижака (II), копитної тварини (III).

Рис. 27. Схема будови зубного ряду окремих груп ссавців.

Рекомендована література

Абелянцев В. І. Фауна України. Том 1. Вип. 2 Куницеві. – К.: Наук, думка, 1968. – 280 с.

Абелянцев В. І., Підоплічко І. Г., Попов Б. М. Фауна України. Том 1. Ссавці. Вип. 1. Загальна характеристика ссавців. Комахоїдні, кажани. – К.: Наук, думка, 1956. – 448 с.

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 188–223

Корнєєв О. П. Визначник звірів УРСР. – Київ. – 1965.

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ "Патент", 1999. – С. 164–194

Сокур І. Т. Звірі Радянських Карпат і їх господарське значення. – К.: Вид-во АН УРСР, 1952. – 68 с.

Татаринів К. А. Звірі західних областей України. Екологія, значення, охорона. – К.: АН УРСР, 1956. – 188 с.

Татаринів К. А. Человек и мир зверей. – Львов: Вища школа, 1980. – 194 с.

Турянин І. І. Промислові звірі Радянських Карпат. – Ужгород, 1974. – 90 с.

Турянин І. І. Хутрово-промислові звірі та мисливські птахи Карпат. – Ужгород, 1975. – 176 с.

Флинт В. Е., Чугунов Ю. Д., Смирин В. М. Млекопитающие СССР. Москва: Мысль, 1965. – 437 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10 ВНУТРІШНЯ БУДОВА ССАВЦІВ

Об'єкти:

Клас Ссавці – Mammalia

Підклас Справжні звірі – Theria

Інфраклас Вищі (Плацентарні) звірі – Eutheria (Placentalia)

Білий щур (*Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769))

Матеріал та обладнання

1. Вологі препарати розтину ссавця, головного мозку щура.
2. Змонтовані скелети ссавців; черепи ссавців різних рядів: кролика, зайця; вовка, собаки, лисиці; білки, бобра, мишей, полівок; кабана, оленя; кажанів, кро-та.
3. Таблиці: загального розміщення внутрішніх органів самки щура, сечоста-тевої системи самця щура, кровоносної системи ссавців; будови головного моз-ку, органів зору, нюху та слуху ссавців; загальної будови скелету, будови черепа, поясів кінцівок та кінцівок ссавців.
4. Міліметрові лінійки, вимірювальні циркулі, ручні лупи, бінокуляри, чашки Петрі, препарувальні голки.
5. Набори препарувальних інструментів, ванночки, булавки.

Завдання

1. Ознайомлення із особливостями внутрішньої будови ссавців.
2. Ознайомлення з особливостями будови головного мозку ссавців.
3. Розгляд особливостей будови скелету ссавців.

Хід роботи

1. На вологому препараті розгляньте будову внутрішніх органів ссавців. У передньому відділі грудної клітки знаходиться серце, оточене навколосерцевою сумкою. Воно чотирикамерне. Артеріальний конус та венозний синус редукова-ні. Права і ліва половини серця повністю ізольовані. Мале коло кровообігу почи-нається легеневою артерією, яка відходить від правого шлуночка, ділиться на дві гілки і впадає у праву і ліву легеню. Легеневі вени несуть збагачену киснем кров у ліве передсердя. Артеріальна система великого кола кровообігу починається від лівого шлуночка серця. Простежте відходження від лівого шлуночка товстої судини – аорти, яка різко повертає наліво біля лівого бронха і називається лівою дугою аорти. Далі дуга аорти проходить до вентральної поверхні хребта і у ви-гляді спинної аорти йде назад уздовж хребта, поступово зменшуючись у діамет-рі. Від дуги аорти відходить коротка безіменна артерія, яка ділиться на праву під-ключичну артерію і праву сонну артерію. Далі від дуги аорти самостійно відхо-дять ліва сонна артерія та ліва підключична артерія. У черевній порожнині від спинної артерії відходять судини до печінки, шлунка, селезінки, інших внутріш-

ніх органів. Венозна кров із задньої частини тіла надходить у задню порожнисту вену, яка приймає великі печінкові вени і впадає у праве передсердя. Венозна кров від голови та передніх кінцівок надходить у передні праву та ліву порожни-сті вени, які впадають у праве передсердя.

Під серцем розміщена трахея, бронхи й легені блідо-рожевого кольору. Ниж-че легенів подивіться м'язову перегородку тіла – діафрагму, через яку на спин-ному боці проходить низхідна аорта і нижня порожниста вена. Розгляньте травну систему щура. Ротова порожнина обмежена диференційованими зубами. В неї відкриваються декілька пар слинних залоз. На дні рота знаходиться рухомий м'язовий язик. У задньому відділі ротової порожнини знаходиться глотка, розді-лена м'яким піднебінням на верхній (носовий) та нижній (ротовий) відділи. Далі простягається стравохід, який переходить у шлунок. Від шлунка відходить два-надцятипала кишка, у петлі якої знаходиться гроноподібна підшлункова залоза. Далі розгляньте тонку кишку, яка заповнює більшу частину черевної порожнини. Товста кишка закінчується прямою кишкою та анальним отвором. Велика печін-ка у щурів має шість лопатей. Жовчний міхур відсутній. Збоку від шлунка знахо-диться видовжена компактна селезінка бурувато-червоного кольору.

Парні нирки розташовані у поперековому відділі по боках хребта, щільно прилягаючи до спинного боку порожнини тіла. На передньому кінці кожної нир-ки невеликий жовтувато-рожевий утвір – наднирники. Нирка має бобоподібну форму. Від неї бере початок сечовід. Він тягнеться назад і впадає у сечовий мі-хур, який розташований у тазовій області. Протока сечового міхура відкриваєть-ся у сечостатевої канал.

Сім'яники лежать у самців по боках від сечового міхура. Безпосередньо до сім'яників прилягають їх придатки, від яких відходять сім'япроводи. Парні сім'япроводи відкриваються у сечовидільний канал. У своїй кінцевій частині сім'япроводи розширюються у сім'яні пухирці. У щура статевий член складаєть-ся із трьох печеристих тіл і має всередині невелику кісточку.

Статевий апарат самки складається з пари яєчників та пари фалопієвих труб (яйцепроводи), які сполучаються з маткою. Кожний ріг її відкривається у порож-нину піхви самостійним отвором. Після родів у стінці матки на місці імплантації ембріонів залишаються плацентарні плями, кількість яких свідчить про число малят у приплоді.

2. Розгляньте мозок з дорзальної та вентральної сторін та дослідіть особливо-сті його будови. Користуючись малюнком-схемою, розгляньте відходження че-репних нервів від головного мозку. Нижче наведений перелік черепних нервів (*Nervi craniales*) ссавців¹ з короткою їх характеристикою.

Нюховий (I) і зоровий (II) нерви – це чутливі нерви. Перший іннервує нюхові рецептори нюхового епітелію носа. Зоровий нерв утворений шаром нервових во-локон – аксонів мультиполярних нейронів гангліонарного шару сітківки ока.

¹ Перелік наведено згідно посібника: *Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здор'я, 2001. – С. 252–260*

№	Nervi craniales	Черепні нерви
0	<i>Nervus terminalis</i>	Кінцевий нерв
I	<i>Nervus olfactorius</i>	Нюховий нерв
II	<i>Nervus opticus</i>	Зоровий нерв
III	<i>Nervus oculomotorius</i>	Окоруховий нерв
IV	<i>Nervus trochlearis</i>	Блоковий нерв
V	<i>Nervus trigeminus</i>	Трійчастий нерв
VI	<i>Nervus abducens</i>	Відвідний нерв
VII	<i>Nervus facialis</i>	Лицевий нерв
VIII	<i>Nervus vestibulocochlearis</i>	Присінково-завитковий нерв
IX	<i>Nervus glossopharyngeus</i>	Язико-глотковий нерв
X	<i>Nervus vagus</i>	Блукаючий нерв
XI	<i>Nervus accessorius</i>	Додатковий нерв
XII	<i>Nervus hypoglossus</i>	Під'язиковий нерв

Окоруховий (III) і блоковий (IV) – рухові нерви, забезпечують координацію рухів очей, іннервуючи зовнішні м'язи очного яблука. У складі окорухового нерва є парасимпатичні волокна, що іннервують гладкі волокна війкового м'яза і м'яза – звужувача зіниці. Ці волокна беруть участь у здійсненні зіничного рефлексу.

Трійчастий нерв (V) – змішаний, його рухові волокна іннервують жувальні м'язи і м'язи, що змінюють натяг барабанної перетинки. У разі однобічного ураження цих волокон чи нейронів нижня щелепа під час відкривання рота зміщується в бік ураження. Чутливі волокна проводять збудження від рецепторів шкіри всього лица, слизової оболонки носа, кон'юнктиви, окістя черепних кісток, зубів, твердої мозкової оболонки і смакових рецепторів язика.

Відвідний нерв (VI) іннервує прямий м'яз очного яблука. Його ураження викликає зниження тонузу цього м'яза, зіниця зміщується в напрямку до носа.

Лицевий нерв (VII) – змішаний, його еферентні волокна іннервують всю мускулатуру лица, а також слюзові, піднижньощелепні і під'язикові слинні залози. Через аферентні волокна лицевого нерва проводиться збудження від смакових рецепторів передньої частини язика.

Присінково-завитковий нерв (VIII) є чутливим нервом. Він складається з двох гілок – завиткової і присінкової. Завиткова гілка проводить збудження від рецепторів спірального (кортієвого) органа завитки внутрішнього вуха, а присінкова – від рецепторів півколових проток і мішечків присінка.

Язикоглотковий нерв (IX) є змішаним: складається з рухових, чутливих і парасимпатичних волокон. Рухові волокна іннервують м'язи м'якого піднебіння, глотки, гортані і голосових зв'язок, беручи участь у здійсненні рефлексів чхання, кашлю і блювання. Парасимпатичні волокна іннервують привушні слинні залози. Чутливі волокна проводять збудження від рецепторів сонної пазухи (каротидного синуса), слухової (Євстахієвої) труби і стінок барабанної порожнини, а також від смакових рецепторів задньої третини язика.

Блукаючий нерв (X) є найбільшим нервом організму. Він також є змішаним – містить рухові, парасимпатичні й чутливі волокна. Чутливих волокон у складі блукаючого нерва близько 95 %. Вони передають інформацію від рецепторів ротової порожнини, глотки, значної частини травного каналу, дихальних шляхів, легень, рефлексогенних зон судин і серця, а також від твердої мозкової оболонки і вушної раковини. Рухові (парасимпатичні) волокна блукаючого нерва іннервують гладкі м'язи більшої частини травного каналу, трахеї, бронхів, серцевий м'яз, а також травні залози шлунка, тонкої кишки, підшлункову залозу, печінку, нирки.

Додатковий нерв (XI) – руховий, іннервує груднино-ключично-соскоподібний і трапецієподібний м'язи. При порушенні функції цього нерва або його ядра знижується тонузу цих м'язів і плече на боці ураження опускається, що утруднює чи навіть унеможлиблює повертання голови у протилежний бік.

Під'язиковий нерв (XII) – також руховий, він іннервує всі м'язи язика. Однобічне ураження цього нерва чи його ядра супроводжується порушенням функції язика.

Розгляньте на муляжах та таблицях будову органів зору, слуху та нюху ссавців.

3. Розгляньте готові змонтовані скелети кролика. Зверніть увагу на характер зчленування окремих відділів. Дослідіть будову черепа. У ссавців череп синапсидного типу. Його вилична дуга включає наступні кістки: верхньо-щелепова – вилична, луската. Від плазунів череп ссавців відрізняється більшим об'ємом мозкової коробки, зменшенням кількості кісток (за рахунок редукції та зростання) та зчленуванням з хребтом двома потиличними виростами. Череп повністю кістковий, окремі кістки з'єднуються за допомогою швів. У кролика череп тропібазального типу, як у плазунів. Але внаслідок сильного розвитку мозкової порожнини, міжорбітальна перегородка вкорочується і череп має вигляд платибазального. Розгляньте череп кролика ззовні. Він, як і череп інших хребетних, ділиться на два відділи: осьовий череп та вісцеральний апарат. У черепній коробці чотири потиличні кістки зливаються у загальну потиличну кістку, яка оточує великий потиличний отвір. Нижній край великого потиличного отвору обмежений основною потиличною кісткою; боки і частково верх – боковими потиличними кістками, а верх – верхньопотиличною кісткою. По боках потиличного отвору лежать два потиличних вирости, за допомогою яких череп рухомо зчленується з першим шийним хребцем – атлантом. Вушні кістки зростаються у пару (праву та ліву) кам'янисту кістку.

Дно черепа утворюють непарні основна клиноподібна та передньоклиноподібна, а спереду від них у нюховому відділі розвивається непарна решітчаста кістка. Міжочну перегородку та передньонижню частину мозкової коробки утворюють парні основні кістки: ококлиноподібні та крилоклиноподібні.

Покрівлю черепа утворюють парні покривні кістки: носові, слізні, лобові, тім'яні та непарна міжтім'яна. Значну частину бокової стінки мозкової коробки утворюють парні покривні лускаті кістки, від кожної з них відходить великий виличний відросток, що з'єднується із виличною кісткою. Вилична кістка з дру-

гого боку зростається з верхньою щелеповою кісткою. Утворена таким чином вилична дуга обмежує очний відділ знизу. Дно черепа зміцнюють парні покривні кістки: піднебінна та крилоподібна, а також непарний леміш. Міжщелепові кістки у багатьох видів зростаються з верньощелепними. Область середнього вуха прикрита специфічною для ссавців барабанною кісткою. Вважають, що вона могла утворитися із кутової кістки нижньої щелепи предків. Зверніть увагу на те, що досить часто луската, кам'яниста та барабанна кістки зливаються у вискову кістку. Нижня щелепа утворена лише однією парною кісткою – зубною, яка безпосередньо причленовується до виличного відростка лускатої кістки. Зчленівка та квадратна кістки у ссавців відсутні. Вони перетворилися у слухові кісточки середнього вуха. Розгляньте особливості будови характерного для ссавців твердого кісткового піднебіння, яке утворюється за рахунок піднебінних відростків перед щелепових, щелепових та піднебінних кісток, що сходяться на середній лінії і утворюють шов. Верхня та нижня щелепи ссавців озброєні зубами, які сидять у комірках (текодонтний тип). Головну масу зуба становить дентин, верхню його частину вкриває емаль, у корені кісткова речовина – цемент. Всередині зуба є порожнина, виповнена зубною м'якоттю – пульпа, в яку проникають нерви і кровоносні судини (порівняйте будову зуба з будовою плакоїдної луски). Розгляньте на черепах ссавців різних систематичних груп особливості їх зубної системи. Зубна система ссавців гетеродонтна, тобто представлена кількома категоріями зубів. Передні зуби або різці мають звичайну долотоподібну форму і служать переважно для захоплення їжі. За ними розташована пара конічних іклів, за допомогою яких їжа утримується й розривається на частини. Останні дві категорії зубів – передкутні і кутні відрізняються широкою горбкуватою або складчастою поверхнею і служать для перетирання їжі.

Будова, форма і кількість зубів у різних видів набуває значних варіацій, які служать систематичною ознакою. Для визначення структури зубної системи користуються зубними формулами, в яких позначається кількість зубів різних категорій у верхній і нижній анатомічних щелепах. Складіть зубні формули для видів, черепа яких вами досліджувались.

Розгляньте осьовий скелет по відділах. Шийний відділ складається із семи хребців. Перший хребець – атлас має форму кільця, на передньому боці якого є дві зчленівні поверхні для потиличних виростів черепа. Ззаду на нижній поверхні атласа є велика зчленівна поверхня для зчленування з другим шийним хребцем – епістрофеєм. Тіло епістрофея витягнуте вперед у зубоподібний відросток. Починаючи з третього, хребці мають типову для даного відділу будову. Верхні дуги закінчуються зверху остистими відростками. Рудиментарні шийні ребра зрощені з тілами хребців та поперечними відростками. На верхніх дугах розміщені передні та задні зчленівні відростки. Грудний відділ складається із 12–13 хребців. Передні 8 хребців на кінцях поперечних відростків мають невеликі зчленівні поверхні для горбка ребра. Поперековий відділ складається з 6–7 масивних хребців, крижовий відділ – із чотирьох хребців, зрощених в одну кістку, яка має назву крижа. Хвостовий відділ містить біля 15 хребців. Розгляньте особливості будови хребців різних відділів. Ребер у кролика 12–13 пар, відповідно до кількості груд-

них хребців. Ребра складаються з кісткового спинного відділу і хрящового черевного. Передні сім пар ребер сполучаються хрящовими черевними кінцями з грудиною і називаються справжніми ребрами, задні п'ять пар, які не доходять до грудини, називаються несправжніми. Вісім передніх пар ребер мають подвійне зчленування з грудними хребцями: голівкою – з тілами двох суміжних хребців та бугорком – із поперечними відростками.

Грудина складається із шести кісткових елементів. Передній елемент грудини називається рукояткою грудини. Вона стиснута з боків і на нижній поверхні несе невеликий гребінь. Чотири наступні елементи грудини називаються сегментами. Останній елемент грудини називається мечоподібним відростком, який закінчується заокругленою хрящовою пластинкою. Розгляньте будову плечового пояса. У кролика він складається із рудиментарної ключиці і добре розвинутої лопатки. Ключиця зовнішнім кінцем зв'язана з лопаткою, а внутрішнім – з рукояткою грудини. На вузькому нижньому (проксимальному) кінці лопатки є зчленівна ямка для голівки плечової кістки. Попереду ямки розміщений коракіодний відросток, який гомологічний самостійній коракіодній кістці інших хребетних.

Ознайомтесь із будовою передньої кінцівки. Вона складається з трьох типових відділів: плечового, передпліччя та кисті. На проксимальному кінці плечової кістки є округла голівка, що входить у зчленівну ямку плечового пояса, а на дистальному кінці – широкий блокоподібний виступ для зчленування з кістками передпліччя. Ліктьова кістка більша від променевої і проксимально закінчується ліктьовим відростком, а дистально з'єднується з кістками кисті. Променева кістка проксимально з'єднується з ліктьовою, а дистально – з кістками кисті. Кисть має три відділи: зап'ясток, п'ясток, фаланги пальців. Зап'ясток складається із 9 кісточок. Вони розташовані у двох рядах – проксимальному та дистальному. У проксимальному розрізняють: ладьєподібну, півмісячну, тригранну, горохоподібну, у дистальному – центральна, трапецієподібна, трапецієподібна, головчата та гачкувата кістки. П'ясток складається із п'яти видовжених кісток, відповідно кількості пальців. Число фаланг, починаючи з першого пальця: 2, 3, 3, 3, 3. Дистальні фаланги мають рогові кігті.

Дослідіть будову тазового пояса та скелету задньої кінцівки. У дорослого кролика тазовий пояс складається із двох безіменних кісток, які утворюються від злиття трьох самостійних кісток: клубової, сідничної та лобкової. Сіднична і лобкова кістки сполучаються для утворення вертлюжної западини – зчленівної ямки для голівки стегна. Клубові кістки на внутрішній стороні мають шороховату поверхню для зчленування з поперечними відростками двох перших крижових хребців. Лобкові кістки міцно з'єднані між собою. Розгляньте будову відділів задньої кінцівки: стегна, гомілки та стопи. На проксимальному кінці стегнової кістки міститься голівка, що входить у вертлюжну западину таза, на дистальному кінці є два горбки. Зчленування стегна з гомілкою захищене колінною чашечкою. Проксимальний кінець великої гомілкової кістки містить два заглиблення для зчленування з двома горбками стегнової кістки, а на дистальному кінці є дві зчленівні поверхні для з'єднання з кістками заплесна. Мала гомілка зливається з великою гомілкою у дистальній частині. Стопа має три відділи: заплесне, плесно,

фаланги пальців. Заплезне складається з шести кісток, розміщених у три ряди. Проксимальний ряд складається із двох кісток: таранної та п'яткової. Середній ряд заплезна представлений однією ладьеподібною кісткою. У дистальному ряді лежать три кісточки передня клиноподібна, зовнішня клиноподібна та клубоподібна. Кісток плесна чотири, відповідно кількості пальців (II–V). Число фаланг пальців 3, 3, 3, 3. Дистальні фаланги мають рогові кігті.

Замалювати

Рис. 28. Розтин кроля.

Рис. 29. Скелет кроля.

Рис. 30. Кровоносна система кроля.

Рекомендована література

Довгань О. Р., Крочко Ю. І. Малий практикум по зоології хордових (анатомічна частина). – Ужгород: УжДУ, 1971. – С. 188–223

Крочко Ю. І. Практикум з зоології хребетних (Анатомічна частина): Навчальний посібник для студентів біологічних факультетів державних університетів. – Ужгород: ВАТ “Патент”, 1999. – С. 164–194

Міжнародна анатомічна номенклатура / За ред. І. І. Бобріка, В. Г. Ковешнікова. – К.: Здоров'я, 2001. – 328 с

Сокур І. Т. Звірі Радянських Карпат і їх господарське значення. – К.: Вид-во АН УРСР, 1952. – 68 с

Татаринів К. А. Звірі західних областей України. Екологія, значення, охорона. – К.: АН УРСР, 1956. – 188 с

Турянин І. І. Промислові звірі Радянських Карпат. – Ужгород, 1974. – 90 с

Турянин І. І. Хутрово-промислові звірі та мисливські птахи Карпат. – Ужгород, 1975. – 176 с

Чайченко Г. М., Цибенко В. О., Сокур В. Д. Фізіологія людини і тварин: Підручник. – К.: Вища шк., 2003. – С. 305–307

ДОДАТКИ: МАЛЮНКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

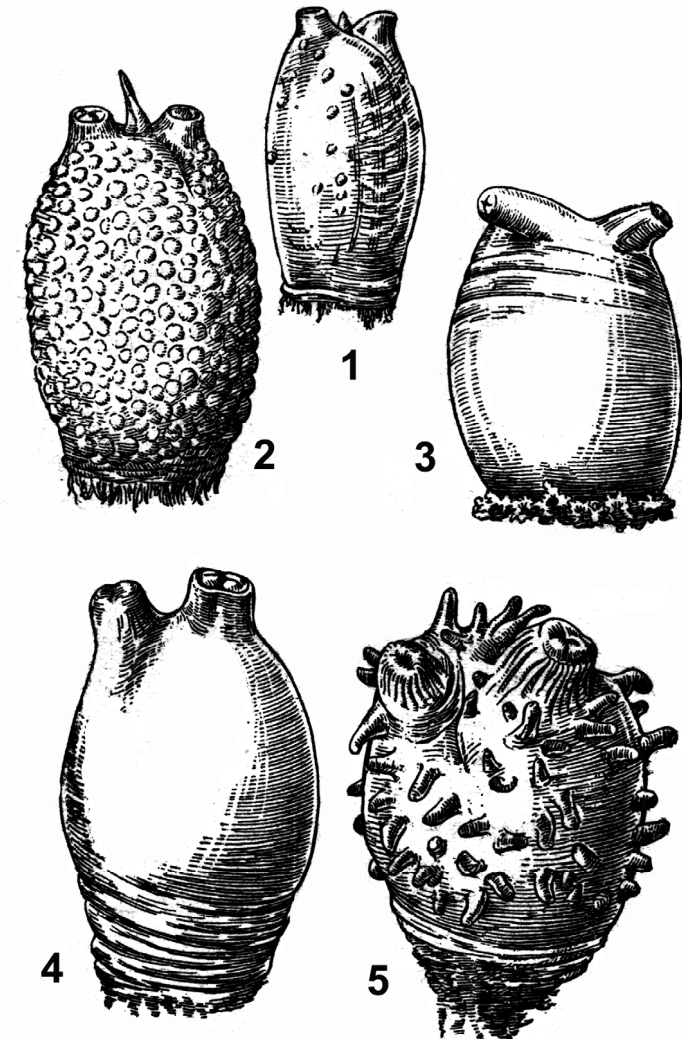


Рис. 1. Зовнішній вигляд асцидій:

1 - *Styela gelatinosa*; 2 - *Styela rustica*; 3 - *Halocynthia piriformis*;

4 - *Halocynthia aurantia*; 5 - *Halocynthia roretzi*

(за: Гуртовой, Матвеев, Дзержинский, 1976: 40, зі змінами)

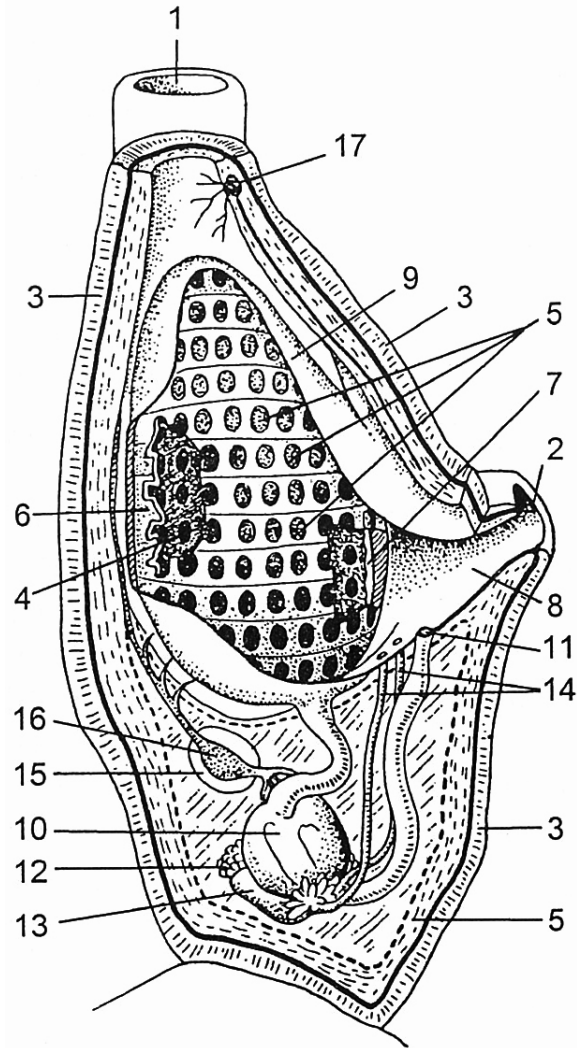


Рис. 2. Розтин поодинокі асцидії:

- 1 - ротовий сифон; 2 - клоакальний сифон; 3 - туніка; 4 - порожнина глотки;
 5 - зяброві щілини; 6 - ендостиль; 7 - спинна борозна;
 8 - атріальна порожнина; 9 - стінка атріальної порожнини; 10 - шлунок;
 11 - анальний отвір; 12 - сім'яник; 13 - яєчник; 14 - протоки статевих залоз;
 15 - навколосерцева сумка; 16 - серце; 17 - нервовий ганглії.

(за: Константинов, Наумов, Шаталова, 2004: 19, зі змінами)

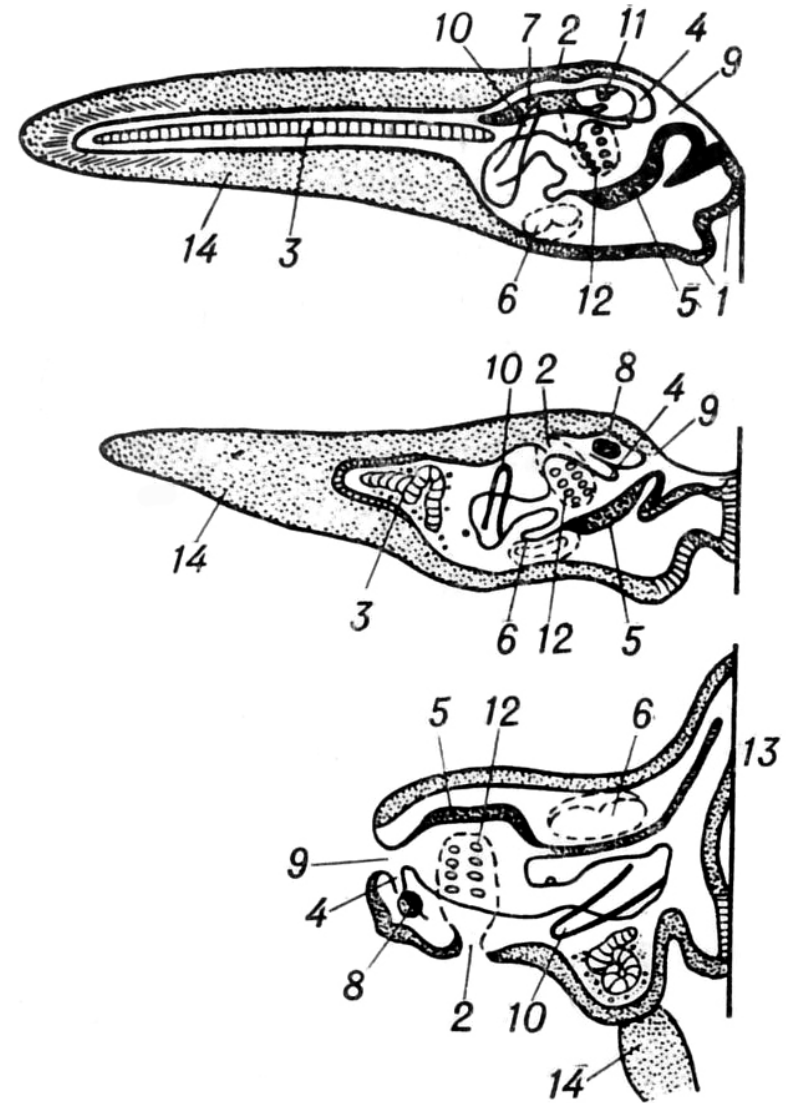


Рис. 3. Метаморфоз личинки асцидії:

- 1 - сосочки прикріплення; 2 - атріальна порожнина; 3 - хорда; 4 - миготлива
 ямка; 5 - ендостиль; 6 - серце; 7 - нервова трубка;
 8 - нервовий вузол; 9 - рот; 10 - задня кишка; 11 - мозковий міхур;
 12 - зяброві отвори; 13 - столон; 14 - хвіст.

(за: Самарський, 1976: 20, зі змінами)

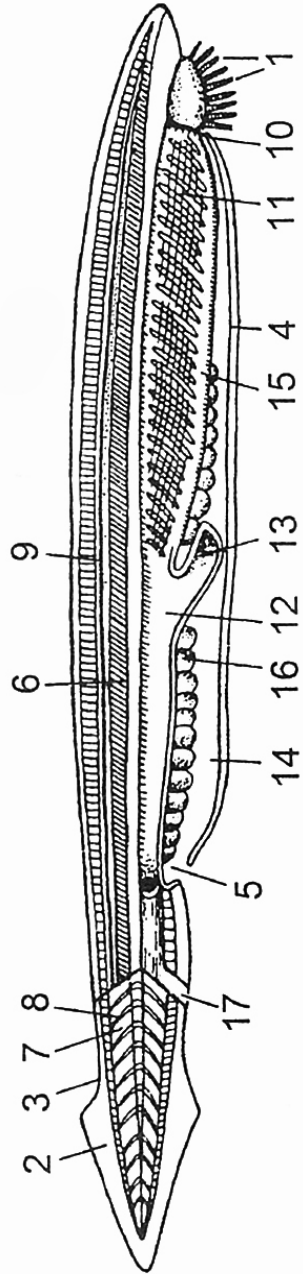


Рис. 4. Поздовжній розтин тіла ланцетника:

1. - передротевий отвір, оточений щупальцями; 2. - хвостовий плавець; 3 - спинний плавець;
 4. - метаплеуральна складка; 5. - атріальний отвір; 6 - хорда; 7 - міомер; 8 - нервова трубка;
 9 - нервова трубка; 10 - парус; 11 - стигми; 12 - кишка; 13 - печінковий виріст кишечника;
 14 - навколозяброва порожнина; 15 - ендостиль; 16 - гонади; 17 - анальний отвір.
 (за: Константинов, Наумов, Шаталова, 2004; 10, зі змінами)

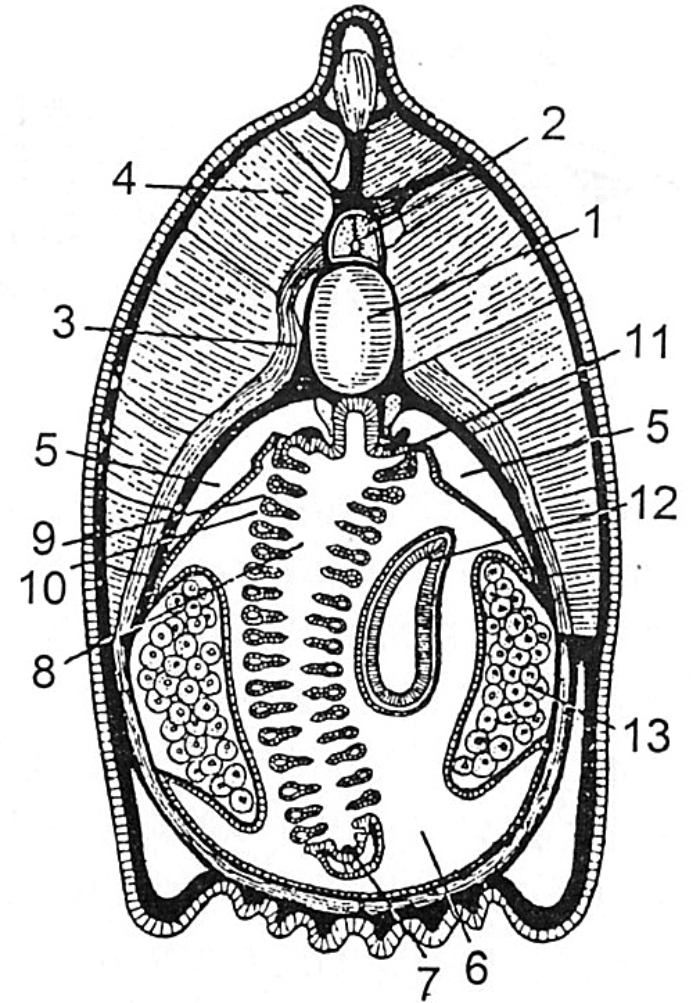


Рис. 5. Поперечний розтин тіла ланцетника в області глотки:

1 - хорда; 2 - нервова трубка; 3 - сполучнотканинна оболонка; 4 - міомер;
 5 - целом; 6 - навколозяброва порожнина; 7 - ендостиль;
 8 - порожнина глотки; 9 - стигма; 10 - міжзяброва перегородка; 11 - нефридій;
 12 - печінковий виріст кишечника; 13 - гонада.
 (за: Константинов, Наумов, Шаталова, 2004; 11, зі змінами)

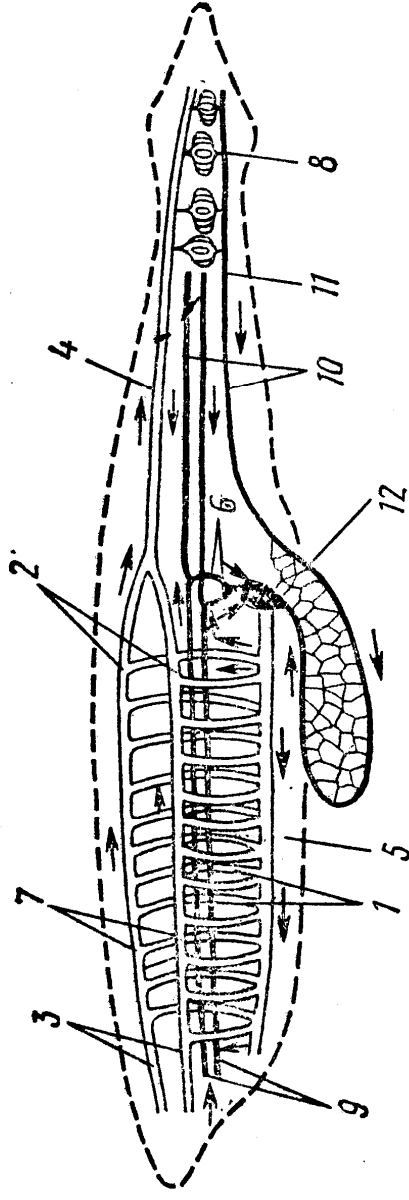


Рис. 6. Схема кровоносної системи ланцетника:

1. - приносні зяброві артерії; 2. - виносні зяброві артерії; 3 - сонні артерії; 4. - спинна аорта;
 5. - черевна аорта; 6 - Кюверові протоки; 7 - корені спинної аорти; 8 - хвостова вена;
 9 - передні кардинальні вени; 10 - задні кардинальні вени; 11 - підкишкова вена;
 12 - ворітня вена печінки

(за: Наумов, Карташев, ч. 1, 1979: 36, зі змінами)

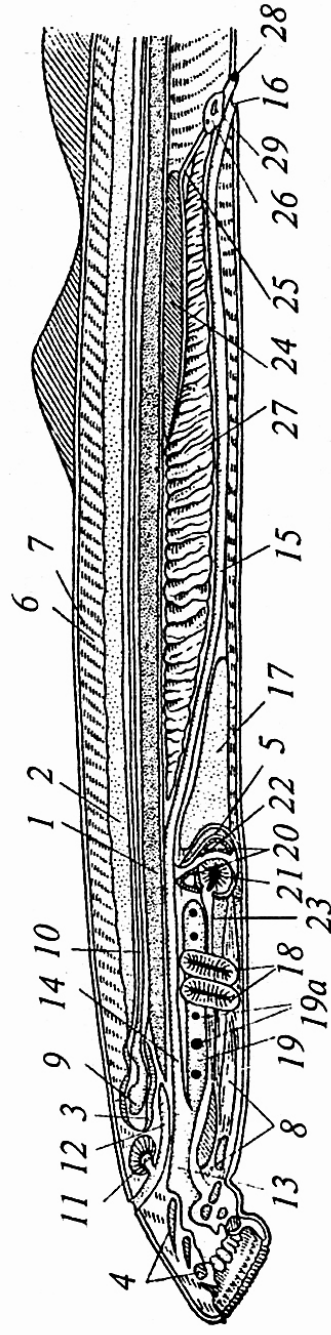


Рис. 7. Сагітальний розтин річкової міноги:

1. - хорда; 2. - сполучнотканнна оболонка хорди; 3. - мозковий череп; 4. - хрящі передротової лійки;
 5. - довколосерцевий хрящ; 6. - міомер; 7. - міосепта; 8. - м'язи язика; 9. - головний мозок;
 10. - спинний мозок; 11. - нхоховий мішок; 12. - пітуітарний виріст; 13. - ротова порожнина;
 14. - стравохід; 15. - кишка; 16. - анальний отвір; 17. - печінка; 18. - зяброві мішки; 19. - дихальна трубка;
 19a - внутрішні отвори зябрових мішків; 20. - передсердя; 21. - шлуночок; 22. - венозна пазуха;
 23. - черевна аорта; 24. - нирка; 25. - сечовід; 26. - сечостатеий синус; 27. - гонада;
 28. - сечостатеий сосочок; 29 - статевя пора.

(за: Карташев, Соколов, Шиллов, 2004: 24, зі змінами)

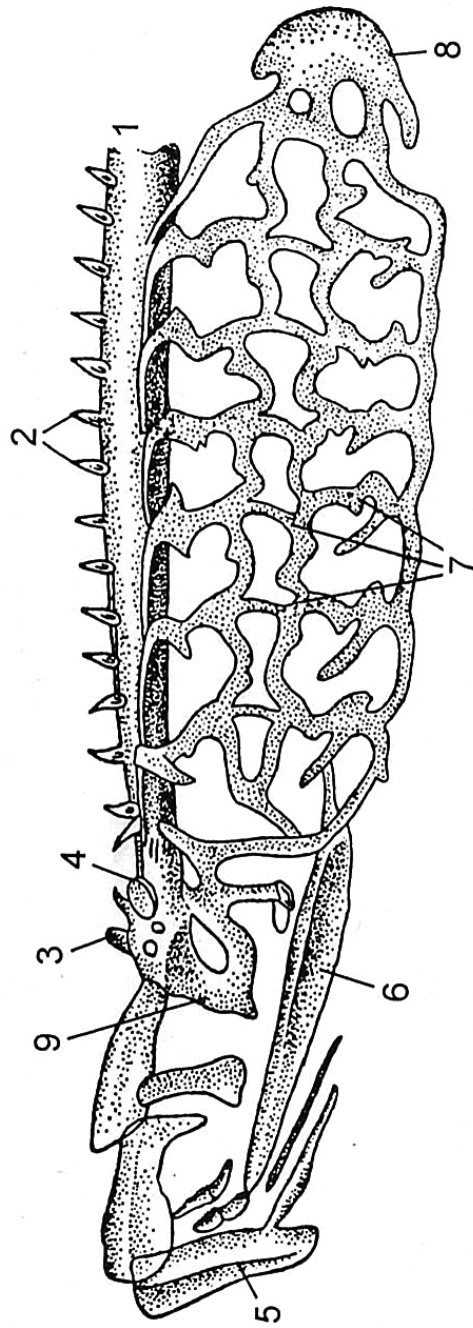


Рис. 8. Череп і скелет зябрового апарату річкової міноги:

1. - хорда; 2. - зачатки верхніх дуг хребців; 3. - нюхова капсула; 4. - слухова капсула;
 5. - скелет передньої лійки; 6. - під'язиковий хрящ; 7. - зяброві дуги; 8. - навколосерцевий хрящ;
 9. - підочний хрящ.

(за: Константинов, Наумов, Шаталова, 2004: 40, зі змінами)

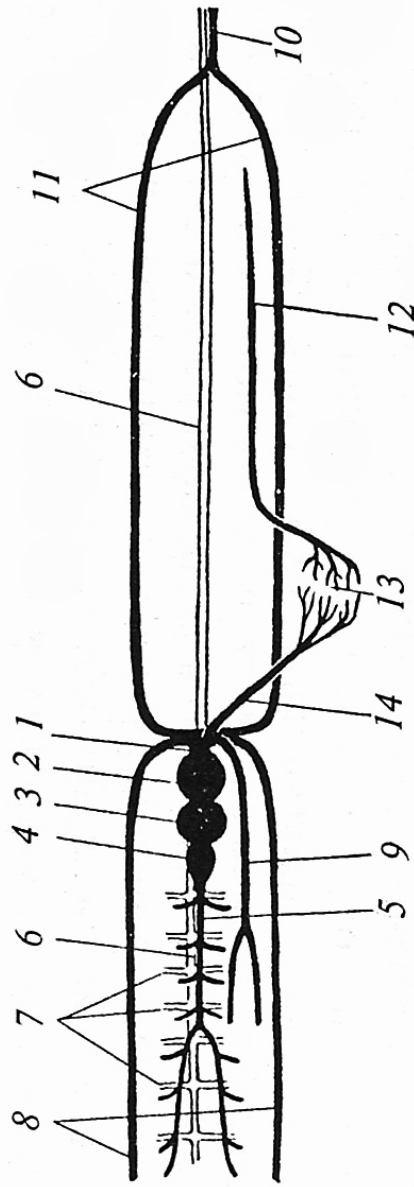


Рис. 9. Схема кровоносної системи річкової міноги (вигляд з черевної частини):

1. - венозний синус; 2. - передсердя; 3. - шлуночок; 4. - цибулина аорти;
 5. - черевна аорта з приносними зябровими артеріями; 6. - спинна аорта; 7. - виності зяброві артерії;
 8. - передня кардинальна вена; 9. - нижня яремна вена; 10. - хвостова вена;
 11. - задня кардинальна вена; 12. - підкишечна вена; 13. - ворітня система печінки; 14. - печінкова вена.

(за: Карташев, Соколов, Шиллов, 2004: 28, зі змінами)

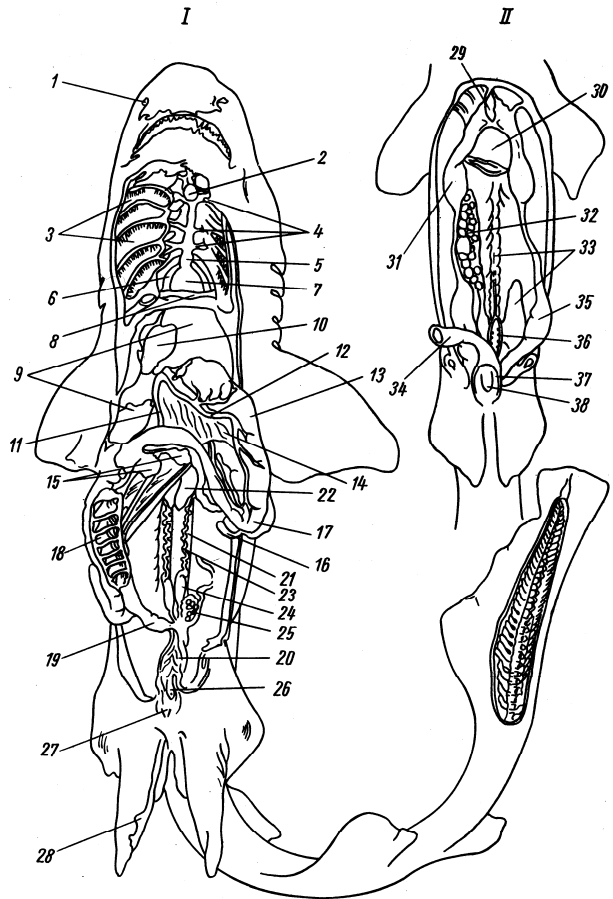


Рис. 10. Розтин акул. I. - самець; II. - самка:

1. - ніздря; 2. - щитоподібна залоза; 3. - зябра; 4. - приносні зяброві артерії;
 5. - артеріальний конус; 6. - передсердя; 7. - шлуночок; 8. - венозна пазуха;
 9. - печінка; 10. - жовчний міхур; 11. - ворітня вена печінки; 12. - шлункова гілка ворітньої вени; 13. - шлунок; 14. - очеревина; 15. - підшлункова залоза;
 16. - селезінка; 17. - пілорична частина шлунка; 18. - товста кишка;
 19, 34 - пряма кишка; 20, 37 - клоака; 21, 33 - нирка; 22. - сім'яник;
 23. - сім'япровід; 24. - сім'яний пухирець; 25. - ректальна залоза;
 26. - сечостатеви сосочок; 27. - черевна пора; 28. - копулятивний орган;
 29. - лійка яйцеводу; 30. - відрізок стравоходу; 31. - яйцевід; 32. - яечник;
 35. - матка; 36. - отвори сечоводів; 38. - сечовий сосочок
 (за: Бобринский, Матвеев, Банников, 1966: 486, зі змінами)

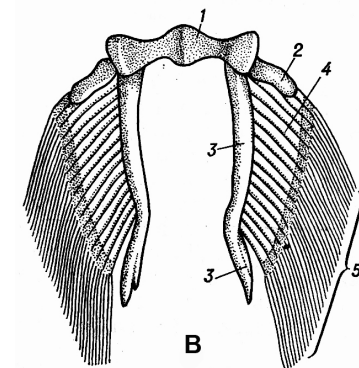
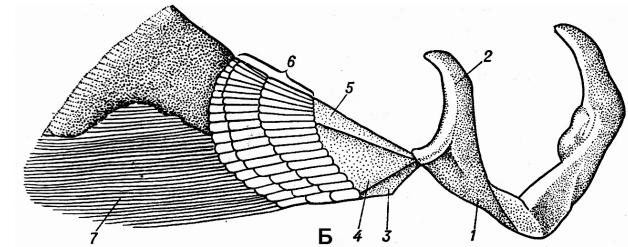
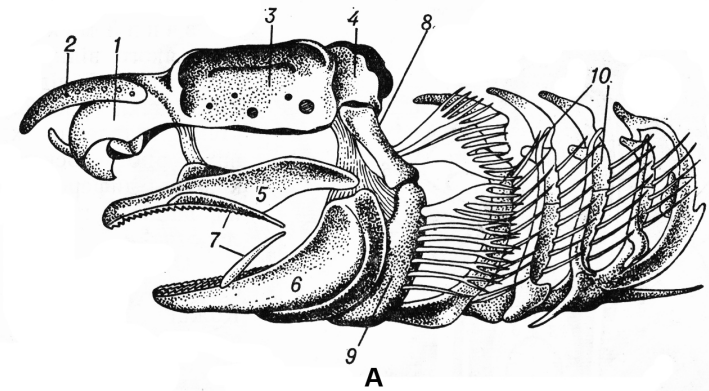


Рис. 11. Череп та скелет поясів і парних кінцівок самця акул:

- A. - череп акул:** 1. - носова капсула; 2. - рostrum; 3. - орбіта; 4. - потилична капсула; 5. - піднебінно-квадратний хрящ; 6. - меккелів хрящ; 7. - зубні хрящі; 8. - гіомандибуляре; 9. - гіоїд; 10. - зяброві дуги. **Б. - плечовий пояс і грудні плавці:** 1. - коракоїдний відділ; 2. - лопатковий відділ; 3, 4, 5. - базалії; 6. - радіалії; 7. - еластоїдинові нитки; **В. - пояс задніх кінцівок і червні плавці:** 1. - пояс; 2, 3. - базалії; 4. - радіалії; 5. - еластоїдинові нитки.
 (за: Самарський, 1976: 44, 45, зі змінами)

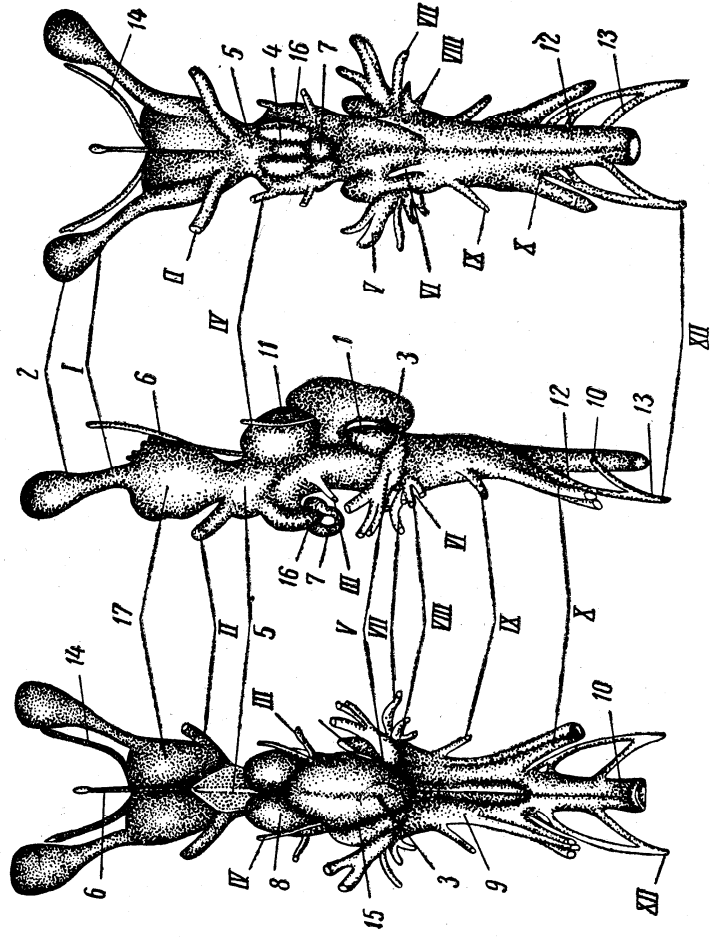


Рис. 12. Головний мозок акули зверху, збоку та знизу:

1. - раковина мозочка; 2. - нюхова цибулина; 3. - мозочок; 4. - нижні доли; 5. - проміжний мозок; 6. - епіфіз; 7. - гіпофіз; 8. - зорові частки; 9. - довгастий мозок; 10. - спинний мозок; 11. - середній мозок; 12. - під'язиковий нерв; 13. - спинний нерв; 14. - переднохоровий нерв; 15. - заднє судинне сплетіння; 16. - язиковий мішок; 17. - передній мозок; I-XII - черепні нерви
(за: Бобринский, Матвеев, Банников, 1966: 60, зі змінами)

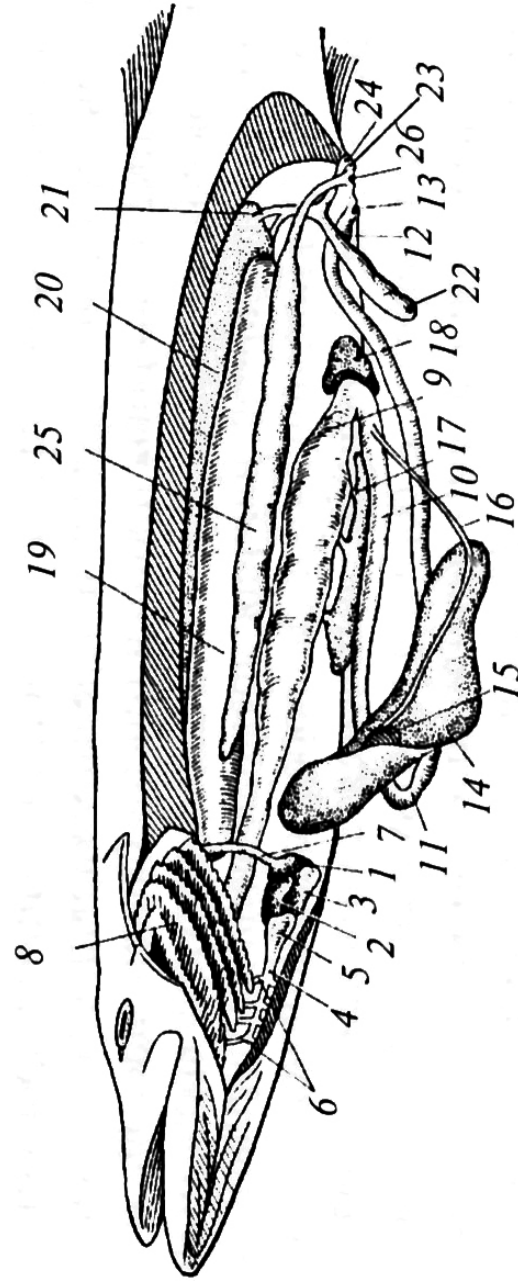


Рис. 13. Загальне розміщення внутрішніх органів щуки:

1. - венозний синус; 2. - передсердя; 3. - шлуночок серця; 4. - черевна аорта; 5. - цибулина аорти; 6. - приносні зярові артерії; 7. - К' юверів протік; 8. - зябра; 9. - шлунок; 10. - дванадцятипала кишка; 11. - тонка кишка; 12. - пряма кишка; 13. - анальний отвір; 14. - печінка; 15. - жовчний міхур; 16. - жовчна протока; 17. - підшлункова залоза; 18. - селезінка; 19. - плавальний міхур; 20. - нирка; 21. - сечовід; 22. - сечовий міхур; 23. - сечостатевої сосочок; 24. - сечовий отвір; 25. - гонада; 26. - статевий отвір.

(за: Карташев, Соколов, Шиллов, 2004: 61, зі змінами)

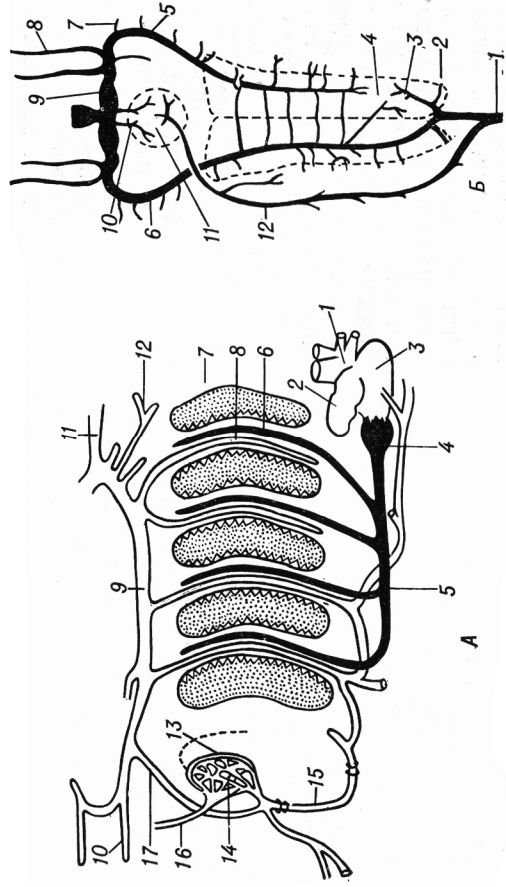


Рис. 14. Схема кровоносної системи кісткової риби:

- А** — схема кровоносної системи зябрового апарату: 1. - венозна пазуха; 2. - передсердя; 3. - шлуночок; 4. - цибулина аорти; 5. - аорта; 6. - приносна зяброва артерія; 7. - зяброва щілина; 8. - виносна зяброва артерія; 9. - головне коло; 10. - ліва сонна артерія; 11. - спинна аорта; 12. - гілка до плавального міхура; 13. - положення закритого бризкальця; 14. - несправжня зябра; 15. - приносна; 16. - виносна судина несправжньої зябри; 17. - друга приносна судина несправжньої зябри.
- Б.** - схема венозної системи: 1. - хвостова вена; 2. - клубова вена; 3. - ворітна вена нирок; 4. - нирка; 5. - ліва яремна (передня кардинальна) вена; 6. - права задня кардинальна вена; 7. - ліва підключична вена; 8. - ліва яремна (задня кардинальна) вена; 9. - ліва кюв'єрова протока; 10. - печінкова вена; 11. - печінка; 12. - ворітна вена печінки.
- (за: Самарський, 1976: 63, зі змінами)

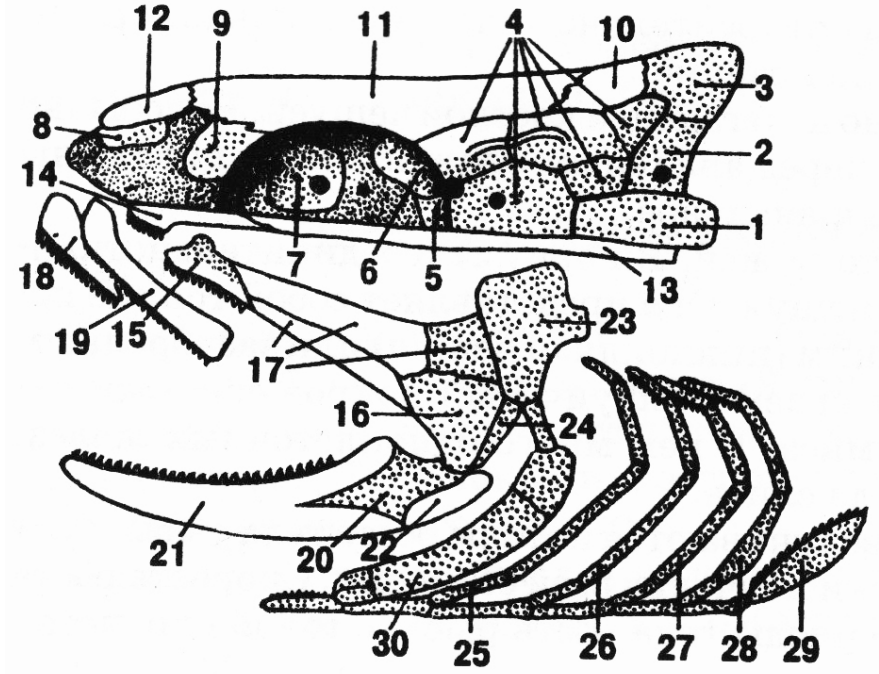


Рис. 15. Схема будови черепа кісткової риби (зяброва кришка та навколоочне кільце видалено; кістки хондрального походження зображені темнішим):

1. - основна потилична кістка; 2. - бокова потилична; 3. - верхньопотилична; 4. - вушні; 5. - основна клиновидна; 6. - криловидна; 7. - ооклиновидна; 8. - міжнюхова; 9. - бічна нюхова; 10. - тім'яна; 11. - лобна; 12. - носова; 13. - парасфеноїд; 14. - сошник; 15. - піднебінна; 16. - квадратна; 17. - криловидна; 18. - міжщелепна; 19. - верхньощелепна; 20. - зчленівна; 21. - зубна; 22. - кутова; 23. - гіомандибуляре; 24. - симплектикум; 25.-29. - I-V зяброві дуги; 30. - гіод.

(за: Константинов, Шаталова, 2004: 82, зі змінами)

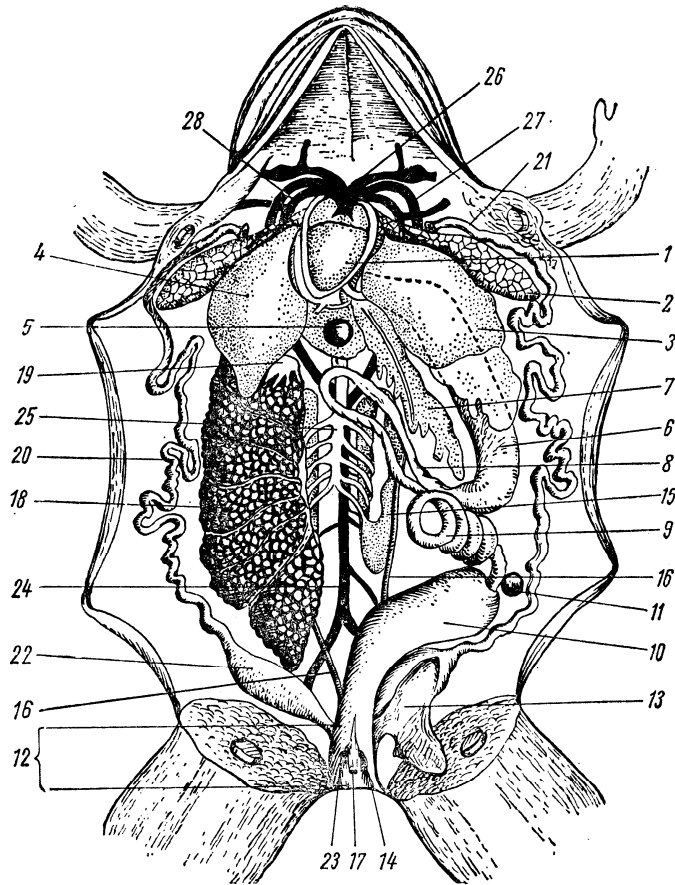


Рис. 16. Розтин самки трав'яної жаби:

1. - серце; 2. - легеня; 3, 4 - ліва та права лопаті печінки; 5. - жовчний міхур;
 6. - шлунок; 7. - підшлункова залоза; 8. - дванадцятипала кишка;
 9. - тонка кишка; 10. - пряма кишка; 11. - селезінка; 12. - клоака;
 13. - сечовий міхур; 14. - отвори сечового міхура; 15. - нирка;
 16. - сечовід; 17. - отвори сечоводів; 18. - правий яєчник;
 19. - жирове тіло; 20, 21 - правий та лівий яйцеводи;
 22. - матковий відділ яйцевода; 23. - отвори яйцеводу в клоаці;
 24. - спинна аорта; 25. - задня порожниста вена; 26. - загальна сонна артерія;
 27. - ліва дуга аорти; 28. - шкірно-легенева артерія
 (за: Наумов, Карташев, ч. 1, 1979: 290, зі змінами)

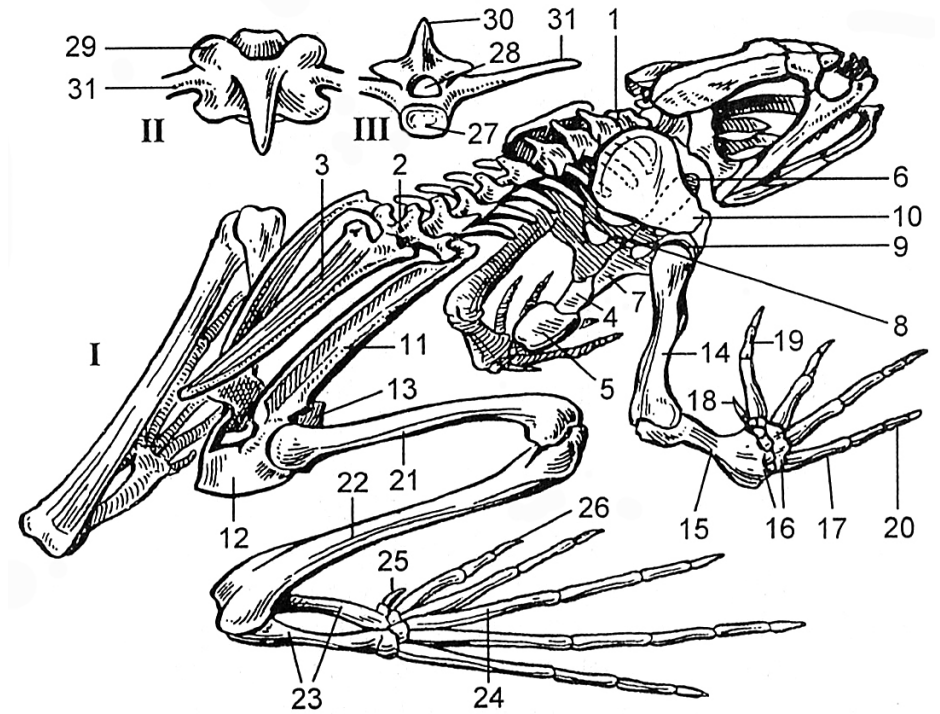


Рис. 17. Скелет жаби:

- I. - скелет загалом; II - хребець зверху; III - хребець спереду;
 1. - шийний хребець; 2. - крижовий хребець; 3. - уростиль; 4. - грудина;
 5. - хрящова задня частина грудина; 6. - передгрудина; 7. - коракоїд;
 8. - прокоракоїд; 9. - лопатка; 10. - надлопатковий хрящ; 11. - клубова кістка;
 12. - сіднична кістка; 13. - лобковий хрящ; 14. - плечова кістка; 15. - передпліччя
 (променева та ліктьова кістки); 16. - зап'ясток; 17. - п'ясток;
 18. - зачатковий I палець; 19. - II палець; 20. - V палець; 21. - стегно; 22. - гомілка
 (велика та мала гомілкові кістки); 23. - передплесно; 24. - плесно;
 25. - рудимент додаткового пальця; 26. - I палець; 27. - тіло хребця;
 28. - спинно-мозковий канал; 29. - зчленівна площадка;
 30. - остистий відросток; 31. - поперечний відросток.
 (за: Константинов, Наумов, Шаталова, 2004: 119, зі змінами)

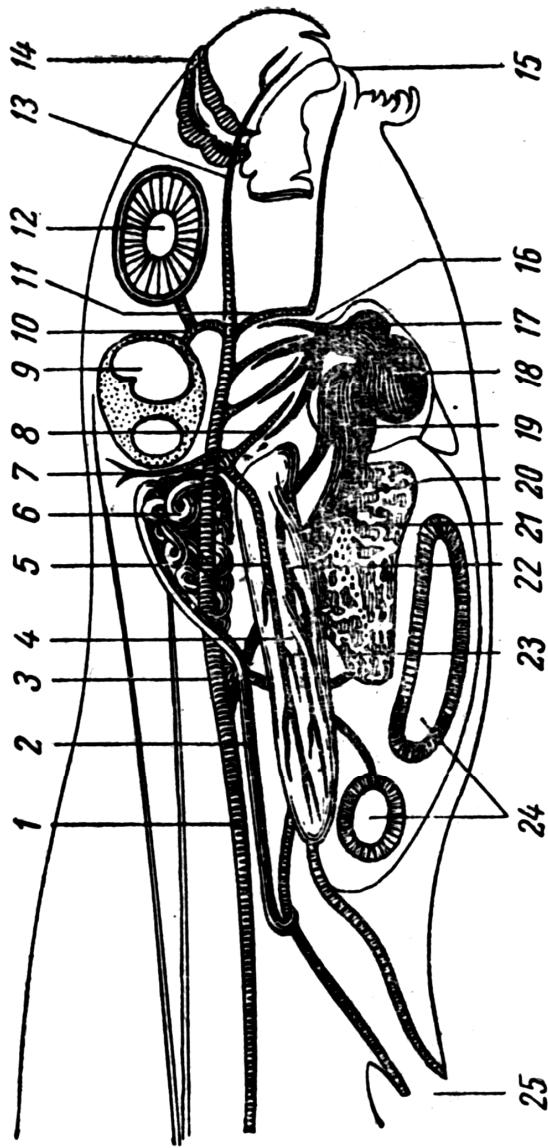


Рис. 18. Кровоносна система пуголовка:

1. - сплина аорта; 2. - первинний нирковий протік; 3. - брижова артерія; 4. - легеня; 5. - легенева артерія; 6. - нирка; 7. - шкірна артерія; 8. - виносна зяброва артерія 4-ї зябрової дуги; 9. - орган слуху; 10. - внутрішня сонна артерія; 11. - виносна зяброва артерія 1-ї зябрової дуги; 12. - око; 13. - передня піднебінна артерія; 14. - зовнішній носовий отвір; 15. - нижня щелепа; 16. - принося зяброва артерія 1-ї зябрової дуги; 17. - артеріальний конус; 18. - шлуночок; 19. - передсердя; 20. - печінкова вена; 21. - задня порожниста вена; 22. - легенева вена; 23. - печінка; 24. - тонка кишка; 25. - анальний отвір.
(за: Бобринский и др., 1966: 159, зі змінами)

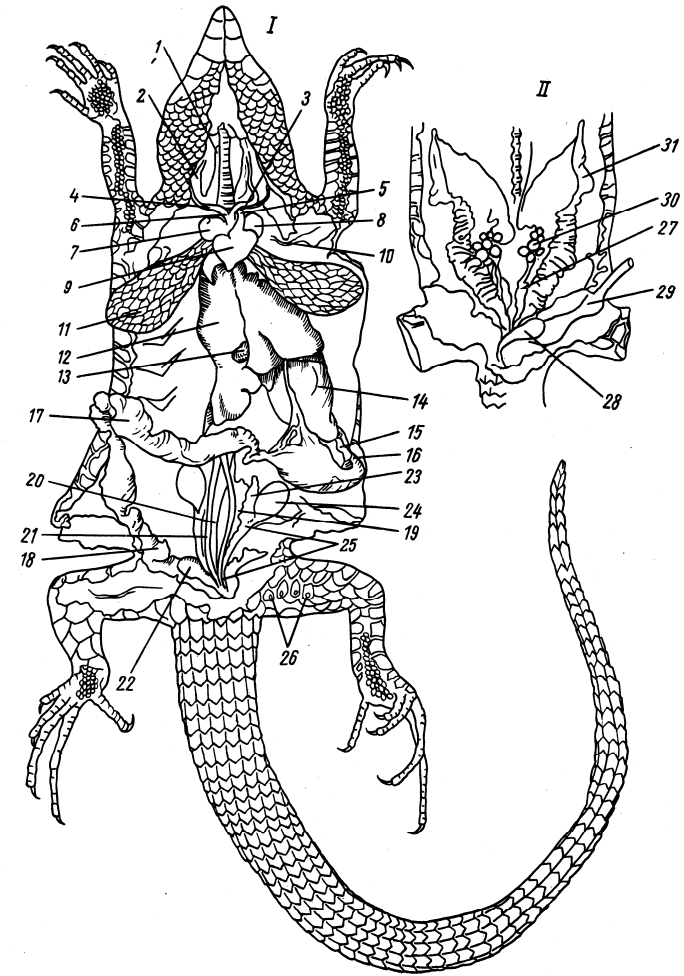


Рис. 19. Розтин ящірки. I. - самець; II. - самка:

1, 2 - зовнішня та внутрішня яремні вени; 3, 4 - ліва та права сонні артерії; 5, 6 - права та ліва дуги аорти; 7, 8 - праве та ліве передсердя; 9. - шлуночок серця; 10. - ліва підключична артерія; 11. - легеня; 12. - печінка; 13. - жовчний міхур; 14. - шлунок; 15. - підшлункова залоза; 16. - дванадцятипала кишка; 17. - товста кишка; 18, 29. - пряма кишка; 19, 27. - нирка; 20. - спинна аорта; 21. - виносні вени нирок; 22, 28. - сечовий міхур; 23. - придаток сім'яника; 24. - сім'яник; 25. - сім'япровід; 26. - стегнові пори; 30. - яєчник; 31. - яйцевід.
(за: Бобринский, Матвеев, Банников, 1966: 488, зі змінами)

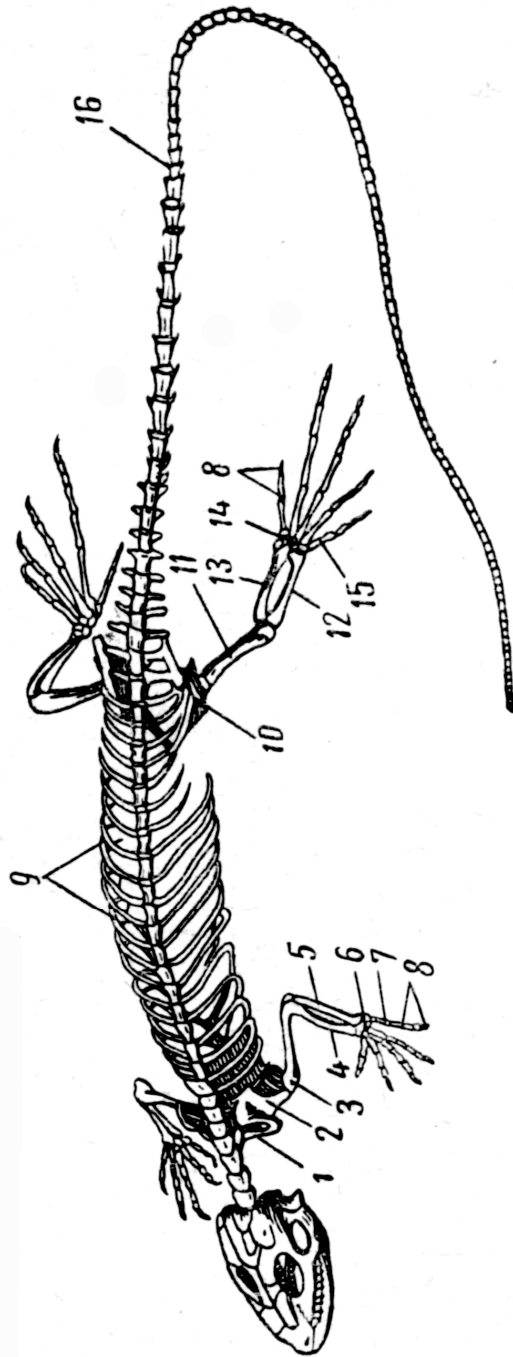


Рис. 20. Скелет ящірки:

1. - ключиця; 2. - лопатка; 3. - плече; 4. - променева кістка; 5. - ліктьова кістка; 6. - зап' ясток; 7. - п' ясток; 8. - фаланги пальців; 9. - ребра; 10. - таз; 11. - стегно; 12. - велика гомілкорова кістка; 13. - мала гомілкорова кістка; 14. - передплесно; 15. - плесно; 16. - хвостові хребці.
(за: Бобринський и др., 1966: 185, зі змінами)

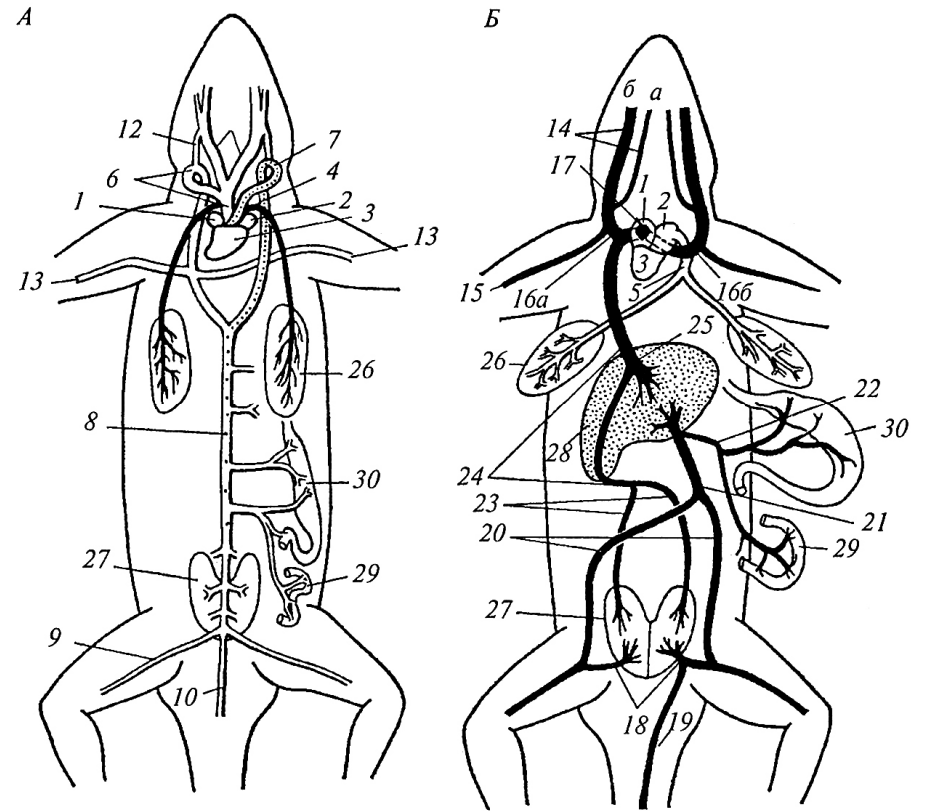


Рис. 21. Схема кровоносної системи кавказької агами:

А - артеріальні система; Б - венозна система (білим кольором показані судини з артеріальною кров'ю; пунктиром - змішаною, чорним кольором - венозною кров'ю); 1. - праве передсердя; 2. - ліве передсердя; 3. - шлуночок; 4. - легенева артерія; 5. - легенева вена; 6. - права дуга аорти; 7. - ліва дуга аорти; 8. - спинна аорта; 9. - клубова артерія; 10. - хвостова артерія; 11. - сонна артерія; 12. - сонний протік; 13. - підключична артерія; 14. - яремні вени (а - зовнішня; б - внутрішня); 15. - підключична вена; 16. - передня порожниста вена (а - права; б - ліва); 17. - венозна пазуха; 18. - ворітня вена нирок; 19. - хвостова вена; 20. - тазова вена; 21. - черевна вена; 22. - ворітня вена печінки; 23. - ниркова вена; 24. - задня порожниста вена; 25. - печінкова вена; 26. - легеня; 27. - нирка; 28. - печінка; 29. - кишечник; 30. - шлунок.

(за: Карташев, Соколов, Шилов, 2004: 133, зі змінами)

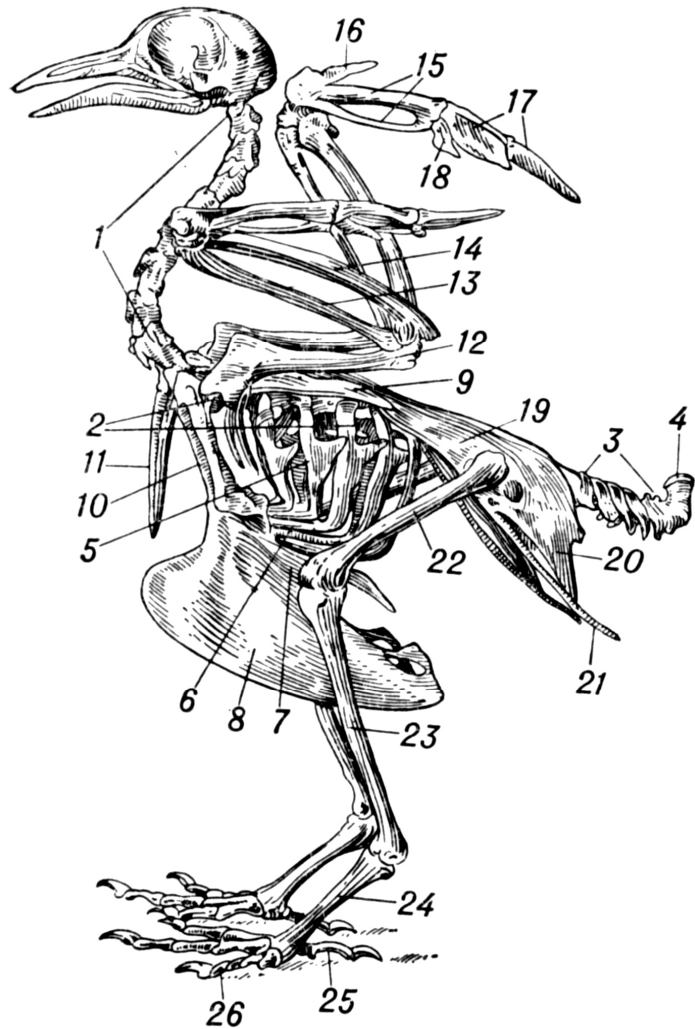


Рис. 22. Скелет голуба:

1. - шийні хребці; 2. - грудні хребці; 3. - хвостові хребці; 4. - пігостиль;
 5. - спинна частина ребра; 6. - черевна частина ребра; 7. - грудина; 8. - киль
 грудини; 9. - лопатка; 10. - коракоїд; 11. - вилочка; 12. - плече; 13. - променева
 кістка; 14. - ліктьова кістка; 15. - п'ястково-зап'ясткова кістка (пряжка);
 16. - перший палець; 17. - другий палець; 18. - третій палець; 19. - повздошня
 кістка; 20. - сіднична кістка; 21. - лобкова кістка; 22. - стегно; 23. - гомілка;
 24. - цівка; 25. - перший палець; 26. - четвертий палець
 (за: Наумов, Карташев, ч. 2, 1979: 108, зі змінами)

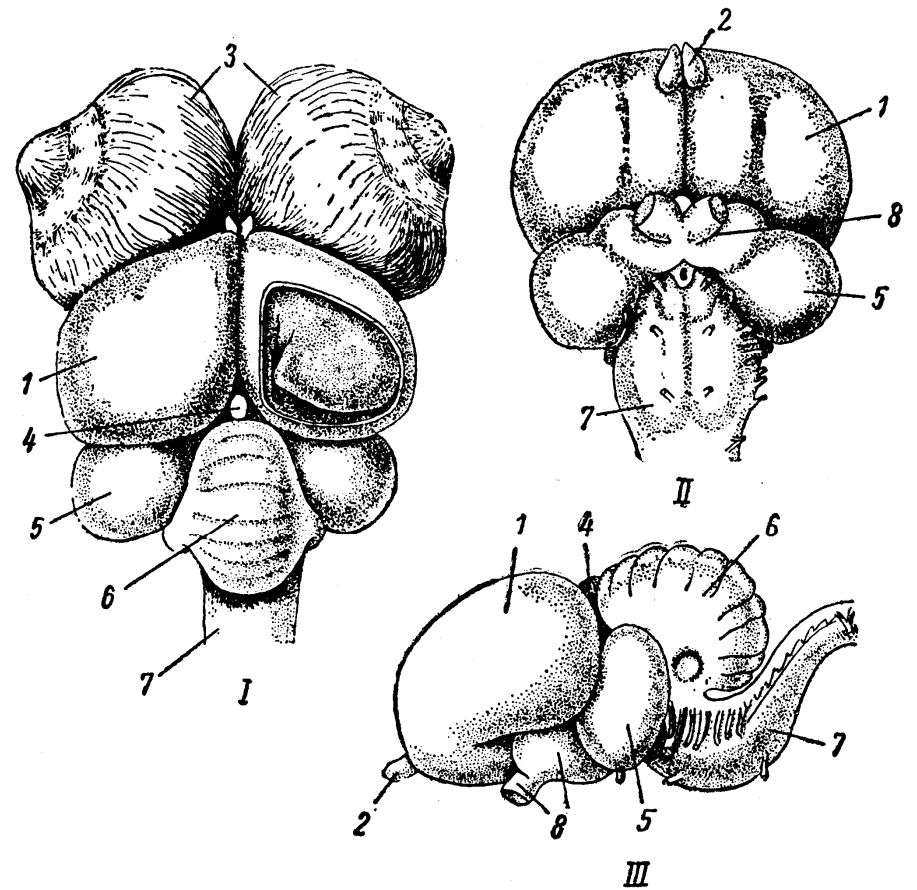


Рис. 23. Головний мозок голуба.

I. - зверху; II. - знизу; III - збоку:

- 1 - великі півкулі; 2. - нюхові долі; 3. - очні яблука; 4. - епіфіз; 5. - зорові долі; 6. -
 мозочок; 7. - довгастий мозок; 8. - зорові нерви
 (за: Бобринский, Матвеев, Банников, 1966: 233, зі змінами)

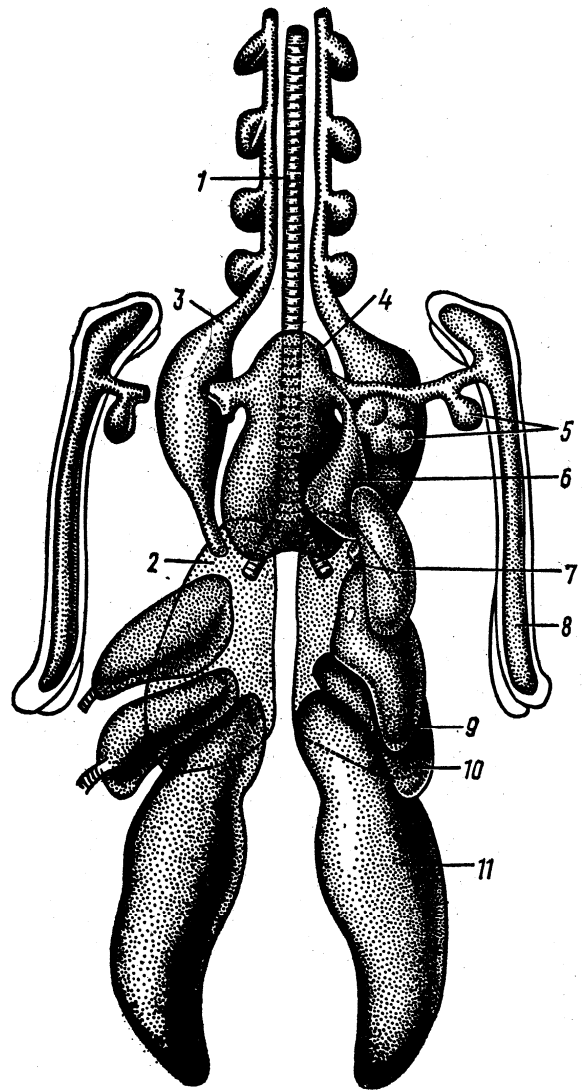


Рис. 24. Схема повітряних мішків птахів, вигляд з червонного боку:

- 1. - трахея; 2. - легеня; 3. - шийний мішок; 4. - міжключичний мішок;
- 5, 6, 7, 8. - вирости міжключичного мішка; 9. - передньогрудний мішок;
- 10. - задньогрудний мішок; 11. - черевний повітряний мішок

(за: Наумов, Карташев, ч. 2, 1979: 126, зі змінами)

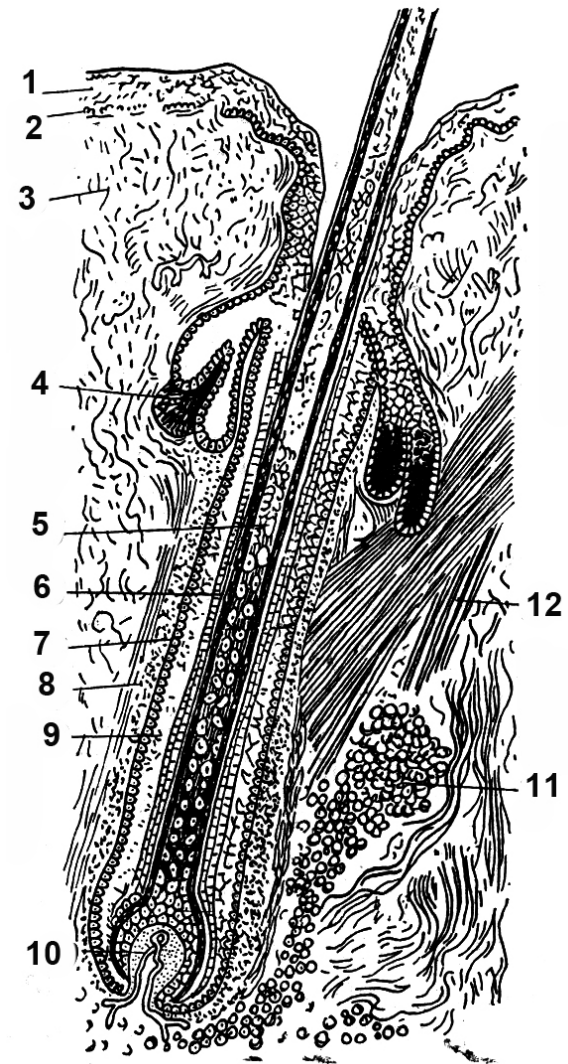


Рис. 25. Поздовжній розріз волоса у шкірі:

- 1. - роговий шар епідермісу; 2. - мальпігієвий шар; 3. - власне шкіра; 4. - сальна залоза; 5. - серцевина волоса; 6. - коркова речовина волоса; 7. - скловидна оболонка між піхвою волоса та волосяним мішечком; 8. - волосяний мішечок;
- 9. - піхва волоса; 10. - сосочок волоса із судинами;
- 11. - жирова тканина; 12. - м'яз волосяного мішечка.

(за: Самарський, 1976: 339, зі змінами)

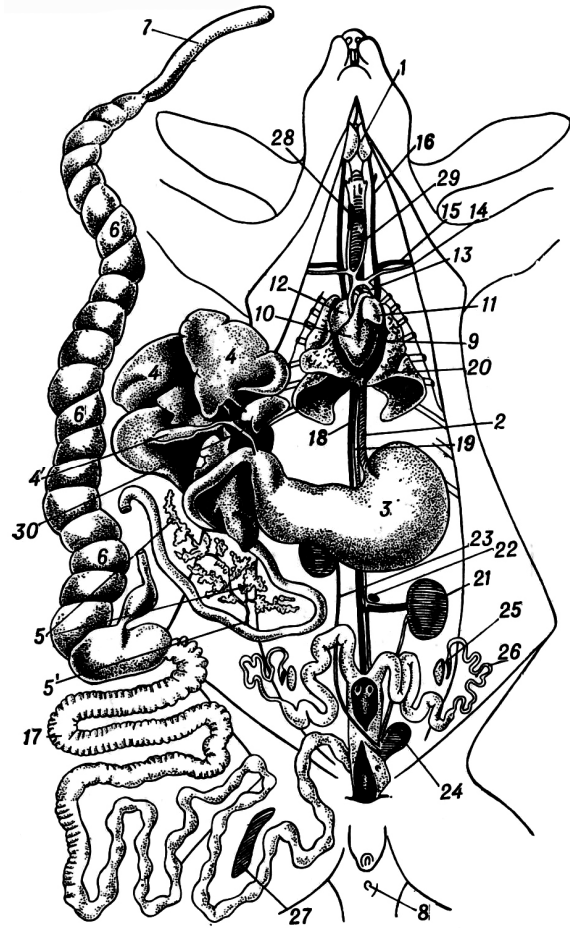


Рис. 28. Розтин кроля:

1. - підщелепна слинна залоза; 2. - стравохід; 3. - шлунок; 4. - печінка;
 4'. - жовчний міхур; 5. - підшлункова залоза; 6. - сліпа кишка;
 7. - червоподібний відросток; 8. - отвір відхідника; 9. - лівий шлуночок серця;
 10. - правий шлуночок; 11. - ліве передсердя; 12. - праве передсердя; 13. - дуга аорти; 14. - ліва підключична артерія; 15. - ліва підключична вена; 16. - ліва яремна вена; 17. - товсті кишки; 18. - задня порожниста вена; 19. - аорта;
 20. - ліва легеня; 21. - ліва нирка; 22. - ліва надниркова залоза; 23. - правий сечовід; 24. - сечовий міхур; 25. - лівий яєчник; 26. - лівий яйцепровід;
 27. - селезінка; 28. - щитовидна залоза; 29. - трахея; 30. - жовчна протока

(за: Самарський, 1976: 346, зі змінами)

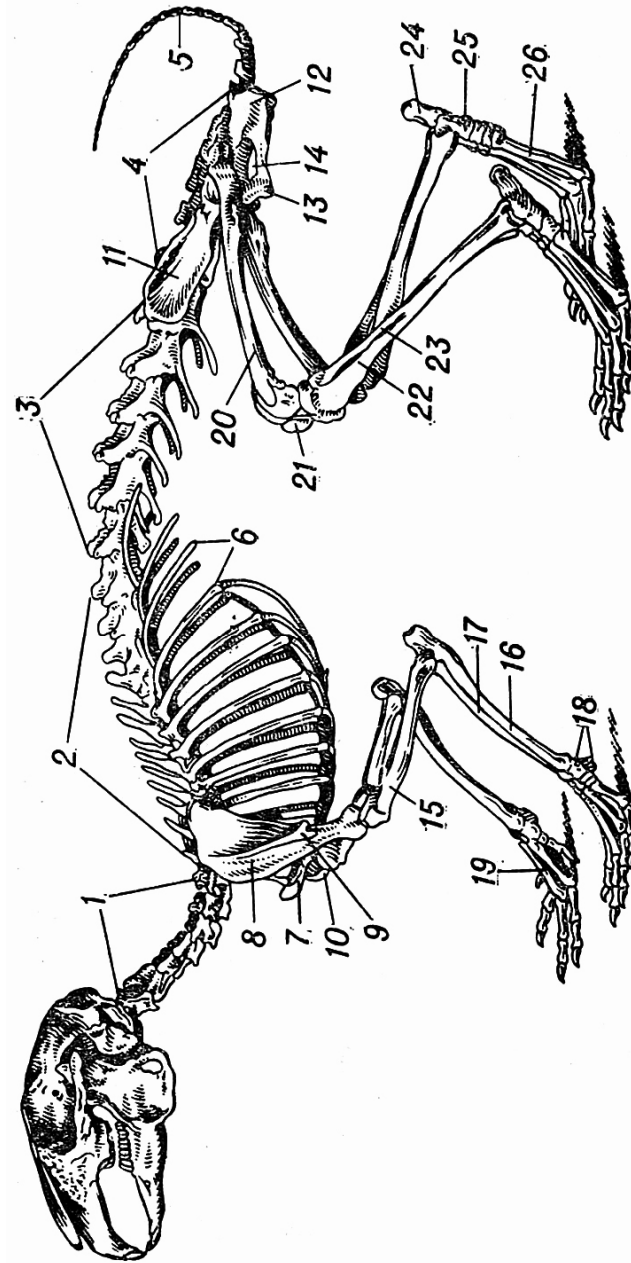


Рис. 29. Скелет кроля:

1. - шийні хребці; 2. - грудні хребці; 3. - поперекові хребці; 4. - крижі; 5. - хвостові хребці; 6. - ребра;
 7. - грудина; 8. - лопатка; 9. - акроміальний відросток лопатки; 10. - коракоїдний відросток лопатки;
 11. - клубовий відділ безименної кістки; 12. - сідничний відділ безименної кістки;

13. - лобковий відділ безименної кістки; 14. - замикальний отвір; 15. - плече; 16. - ліктьова кістка;
 17. - променева кістка; 18. - зап'ястя; 19. - п'ястя; 20. - стегно; 21. - колінна чашечка; 22. - велика гомілкорова кістка; 23. - мала гомілкорова кістка; 24. - п'яткова кістка; 25. - таранна кістка; 26. - плесно.

(за: Самарський, 1976: 341, зі змінами)

ДЛЯ ЗАМІТОК

Навчально-методичний посібник

Федір Федорович КУРТЯК

ЗООЛОГІЯ ХОРДОВИХ

ПРАКТИКУМ

Для здобувачів вищої освіти галузі знань галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія та біохімія предметної освітньої програми «Біологія», а також галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) освітньої програми «Середня освіта (біологія та здоров'я людини)».

Видання третє, стереотипне

Рекомендовано:

Кафедрою зоології біологічного факультету ДВНЗ "УжНУ"
(Протокол № 20 від 26 червня 2023 року.)

Науково-методичною комісією біологічного факультету ДВНЗ "УжНУ"
(Протокол № 5 від 26 червня 2023 року)

Вченою радою біологічного факультету ДВНЗ "УжНУ"
(Протокол № 10 від 27 червня 2023 року)



Підписано до друку: _____. Формат 60x84/16. Гарнітура: Таймс. Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. _____. Облік.-вид. арк. _____. Наклад 300 прим. Зам. № _____.
Надруковано з готових форм у Видавництві
Ужгородського національного університету "Говерла", м. Ужгород, вул. Капітульна, 18.