

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до лабораторних занять з навчальної дисципліни  
«Зоологія (безхребетних та хордових)»  
для бакалаврів I року  
денної форми навчання  
Спеціальність: 207 Водні біоресурси та аквакультура  
ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Затверджено  
на засіданні групи забезпечення спеціальності  
Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 р.  
Голова групи \_\_\_\_\_ Шекк П.В.

Затверджено  
на засіданні кафедри Водних біоресурсів  
та аквакультури  
Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202 р.  
Зав. кафедрою \_\_\_\_\_ Шекк П.В.

Одеса 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до лабораторних занять з навчальної дисципліни  
«Зоологія (безхребетних та хордових)»  
для бакалаврів I року  
денної форми навчання  
Спеціальність: 207 Водні біоресурси та аквакультура  
ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Затверджено

на засіданні групи забезпечення спеціальності

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 р.

Одеса – 2022

Методичні вказівки до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Зоологія (безхребетних та хордових)» для бакалаврів I року денної форми навчання, спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура, ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»

Укладачі: ст.викладач Безик К.І., ас. Лічна А.І. Одеса: ОДЕКУ, 2022. – 55 с.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1</b>	
ТЕМА: БУДОВА САРКОДОВИХ НА ПРИКЛАДІ АМЕБИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ЧЕРЕПАШКОВИХ КОРНЕНІЖОК, ФОРАМЕНІФЕР, ПРОМЕНЯКІВ, СОНЦЕВИКІВ.....	8
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	12
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2</b>	
ТЕМА: ТИП ГУБКИ (PORIPHERA = SPONGIA).....	13
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	15
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3</b>	
ТЕМА: ТИП ПЛАСКІ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES = PLATODES), КЛАСИ ВІЙЧАСТІ ЧЕРВИ – TURBELLARIA, ТРЕМАТОДИ (ТРЕМАТОДА), СТЬОЖКОВІ ЧЕРВИ (CESTODA).....	16
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	21
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4</b>	
ТЕМА: ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ (ANNELIDES), БЕЗПОЯСКОВІ, КЛАС БАГАТОЩЕТИНКОВІ (POLYCHAETA).....	22
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	25
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5</b>	
ТЕМА: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ – ARTHROPODA, ПІДТИП ЗЯБРОДИХАЮЧІ – BRANCHIATA, КЛАС РАКОПОДІБНІ - CRUSTACEA.....	26
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	30
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6</b>	
ТЕМА: КЛАС КРУГЛОРОТІ.....	31
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	33
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7</b>	
ТЕМА: ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ХРЯЦКОВИХ ТА КІСТКОВИХ РИБ.....	34
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	40
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8</b>	
ТЕМА: БУДОВА ТА СКЕЛЕТ ЗЕМНОВОДИХ.....	41
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	46
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9</b>	
ТЕМА: БУДОВА ПЛАЗУНІВ (МОРФОЛОГІЯ, СКЕЛЕТ, СИСТЕМИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ).....	46
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	49
<b>ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10</b>	
ТЕМА: БУДОВА ПТАХІВ (ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД, ПОКРИВИ, СКЕЛЕТ).....	49
<i>Питання для самоперевірки.....</i>	52
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	53

## ВСТУП

Збірник методичних вказівок до лабораторних занять з дисципліни „Зоологія (безхребетних та хордових)” включає розділи, які передбачені силабусом навчальної дисципліни.

Головною метою лабораторних занять є: закріплення та поглиблення знань, які студенти отримали на лекціях; самостійне узагальнення експериментальних даних, зрівняння їх з теоретичними розрахунками; здобуття навичок користування приладами; пробудження інтересу до практичного використання теоретичних знань.

Після виконання всіх лабораторних робіт з дисципліни «Біологічні основи рибного господарства» студенти повинні **знати**: принципи зоологічної номенклатури і методи видової діагностики хордових, будову і функціонування анатомо-морфологічних систем органів на усіх рівнях біологічної організації, з розумінням механізмів жеттезабезпечення хордових на організменому рівні, екологічні закони співіснування видів у екосистемах, базові принципи фундаментальної та прикладної зоології для застосування у галузях природоохорони, промислових біотехнологіях, ветеринарної санітарії, епідеміології та ін.

Після виконання всіх лабораторних робіт студенти повинні **вміти**: вільно користуватись методологією визначення таксономічної належності представників хордових для роботи в усьому тематичному спектрі теоретичних та практичних питань раціонального природокористування, розуміти життєві потреби як окремих видів так і їх спільнот у екосистемах з метою розробки заходів регулювання їх чисельності, підтримки біорізноманіття, біопродуктивності, оцінювати та коригувати умови життєвого середовища для підтримки ресурсної місткості екосистем.

Ця методична розробка є допоміжним матеріалом для виконання студентами лабораторних робіт і складається з 10 тем. Кожна робота містить конкретні теоретичні пояснення суттєвих положень даної теми. Наприкінці кожної теми написані запитання для самоконтролю. На останній сторінці методичних вказівок є перелік основної та допоміжної літератури.

Контроль поточних знань виконується на базі кредитно – модульної системи організації навчання.

З критеріями оцінювання з дисципліни Зоологія (безхребетних та хордових) можна ознайомитися у силабусі за посиланням <http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/8424>

При кафедрі існує лабораторія Водних біоресурсів у якій проводяться лабораторні заняття дисципліни, студенти використовують наочні матеріали та різні препарати для вивчення дисципліни.

До лабораторних робіт студенти допускаються лише після ознайомлення та складання індивідуального заліку з «Правил техніки безпеки та охорони праці», а до кожної окремої лабораторної роботи – після поточного інструктажу, відповідно темі роботи та особливостей її виконання. Заборонено пересуватись по лабораторії без необхідності. Категорично забороняється вживати будь-що (пити, їсти). Користуватись виключно тим обладнанням, яке видане викладачем (лаборантом) для виконання поточного завдання. Категорично забороняється приступати до роботи без інструктажу з техніки безпеки. Перед початком роботи необхідно уважно вивчити зміст і порядок виконання роботи, перелік необхідного обладнання, препаратів та матеріалів. Підготувати робоче місце згідно вимогам до виконання роботи. Про помічені пошкодження обладнання повідомити викладача.

## **ПРАВИЛА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

Перебуваючи в лабораторії, необхідно виконувати наступні загальні вимоги і запобіжні заходи:

- 1) забороняється входити в лабораторію у верхньому одязі;
- 2) працювати в лабораторії - тільки в спеціальному халаті;
- 3) на кожному лабораторному занятті призначається черговий, який відповідає за санітарний стан лабораторії на час заняття;
- 4) відкривати вікна можна тільки з дозволу викладача;
- 5) забороняється приносити і вживати в їжу напої та продукти;
- 6) включати і вимикати тумблери в електричному щитку можна тільки з дозволу викладача;
- 7) при роботі з обладнанням та оптичними приладами в разі виявлення несправності приладів, електропроводки або розеток потрібно повідомити про це викладача. Забороняється самому проводити ремонт;
- 8) при виготовленні тимчасових препаратів обережно поводитися з ріжучими інструментами і склом. У разі нанесення порізів необхідно поставити до відома про це викладача (для надання медичної допомоги);
- 9) забороняється викидати зламані предметні і покривні скла в сміттєзбірник, оскільки необхідно складати в спеціальний контейнер;
- 10) для роботи з фіксованими в спирті об'єктами необхідно використовувати пінцет;
- 11) після закінчення роботи слід здати інструменти та відпрацьовані препарати викладачеві; мікроскопи відключити від мережі і накрити чохлами; навести порядок на робочому місці, здати черговому.

При роботі з реактивами необхідно дотримуватися таких правил:

- роботу з концентрованими кислотами, лугами та отруйними речовинами можна проводити тільки у витяжній шафі;
- наливати або насипати реактиви слід тільки над столом;
- не слід залишати відкритими банки з реактивами; проліті або розсипані реактиви потрібно негайно видалити зі столу за допомогою ганчірки і промити поверхню водою.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### ТЕМА: БУДОВА САРКОДОВИХ НА ПРИКЛАДІ АМЕБИ ЗВИЧАЙНОЇ ТА ЧЕРЕПАШКОВИХ КОРНЕНІЖОК, ФОРАМЕНІФЕР, ПРОМЕНЯКІВ, СОНЦЕВИКІВ

**Мета роботи:** Ознайомитися з будовою саркодових на прикладі амеби протею. Відмітити особливості їх пересування і живлення.

**Завдання 1.** Визначити особливості будови амеби протею (*Amoeba proteus*).

**Матеріали та обладнання** - культури кореніжок, набір тотальних мікропрепаратів, мікроскопи, піпетки, предметні та покривні скельця з розрахунку на 2-3 студентів, таблиці.

#### Порядок виконання роботи

1. Візьміть піпеткою краплю культури амеб, нанесіть її на предметне скло.
2. Накрийте скельцем і розглядайте спочатку при малому збільшенні мікроскопу.
3. Знайшовши амебу, обережно поставте її до центру поля зору і переведіть мікроскоп на велике збільшення.
4. Простежте за рухом амеби, за утворенням псевдоподій, живленням, наповненням пульсуючої вакуолі і її зникненням.
5. Замалюйте амебу, спостерігаючи наявність двох шарів цитоплазми, ядро, травні вакуолі, пульсуючу вакуоль, псевдоподії.

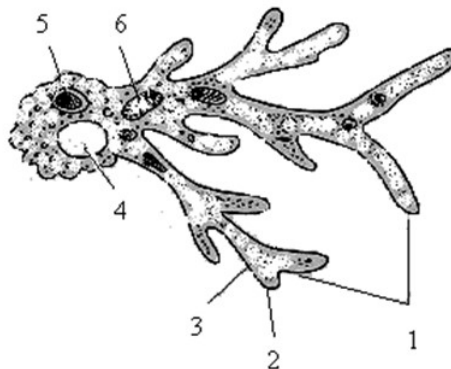


Рис. 1.1 - Будова *Amoeba proteus*: 1— псевдоподії; 2 — ектоплазма; 3 — ектоплазма; 4 — скорочувальна вакуоля; 5 — харчова вакуоля;

**Завдання 2.** Вивчення будова черепашкових амеб:



1. При малому збільшенні мікроскопу розгляньте черепашкові амеби арцелу (жива культура), дифлюгію (постійний мікропрепарат). Зверніть увагу на форму черепашки.

2. Замалуйте арцелу та дифлюгію. Помітьте черепашку, вустя, псевдоподії і ядра.

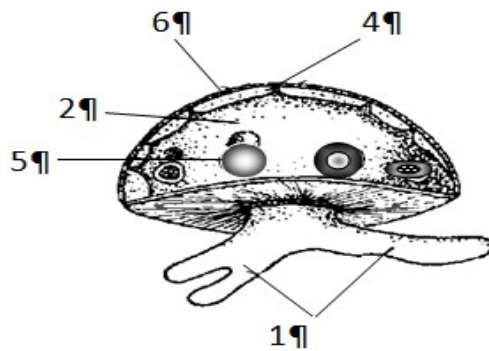


Рис. 1.2. - *Arcella vulgaris*: 1-псевдоподії, 2- цитоплазма, 3 — вустя, 4 — епіподії, 5 — скорочувальна вакуоль, 6 — стінка черепашки.

### **Порядок виконання роботи**

1. Нанесіть піпеткою на предметне скельце краплю розчину з проби, де є арцела та накривте її накривним скельцем.

2. Розгляньте і знайдіть на тимчасовому препараті при малому збільшенні мікроскопа жовті та коричневі дископодібні тільця, вкриті прозорою черепашкою – арцелу. Зверніть увагу на форму тіла (кругла або з боку – грибоподібна).

3. Проведіть тривале спостереження при великому збільшенні мікроскопа, звернувши увагу на пальцеподібні цитоплазматичні виступи, що виходять з отвору (вустя) в центрі черепашки (лобоподії) за допомогою яких арцела рухається і захоплює їжу. Зверніть увагу на двоє ядер, що розташовані на боках від вустя та хромідіальне кільце. Внутрішню будову арцели (вакуолі, цитоплазму) розглянути важко, бо черепашка (псевдохітин) не прозора.

4. Нанесіть піпеткою на предметне скельце краплю з пробєю дифлюгії, накривте предметним скельцем і при малому збільшенні мікроскопу знайдіть мішочко- або грушоподібні черепашки, що складаються з дрібних піщинок.

5. Зосередьте увагу на заповнення черепашки цитоплазмою з пухірцевим ядром та пульсуючими вакуолями. Можливе висування з вустя довгих пальцеподібних псевдоподій .

6. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопу різноманітні форми черепашок форамініфер на готових препаратах. Зверніть увагу на хитиноїдну основу черепашок.

**Завдання 3.** Ознайомтесь з різноманіттям форамініфер, зарисувати представників різних видів.

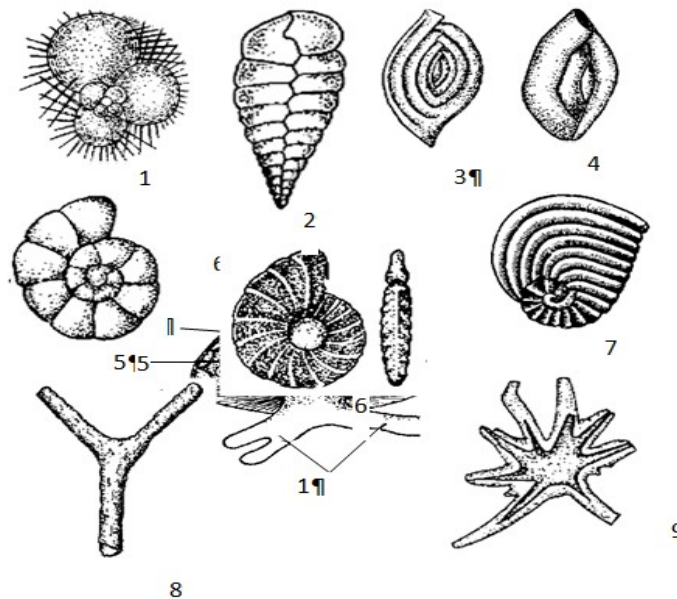


Рис.1. 3 - Черепашки різних видів форамініфер: 1 - Globigerina sp., 2 - Textulana sp., 3 – Spiroculina sp., 4 – Quinqueloculina sp., 5 - Discorbis sp., 6 - Operculum ammonoideslis sp., 37- Rhabdammina sp., 9 - Penerop Astrorhiza

**Завдання 4.** Ознайомитись з різноманіттям та особливостями будови сонячnekів та променяків.

**Матеріал та обладнання:** Тотальні препарати радіолярії; мікроскоп, лупа, піпетка, предметні і накривні скельця, фільтрувальний папір та вата, таблиці.

#### **Порядок виконання роботи**

1. Розгляньте під мікроскопом при великому збільшенні тотальний препарати Акантометри, Auiacantha, Tuscaretta.

2. Зарисувати радіолярії, відмітивши центральну капсулу, внутрішню капсулярну та позакапсулярну речовини, промені скелета, ядра.

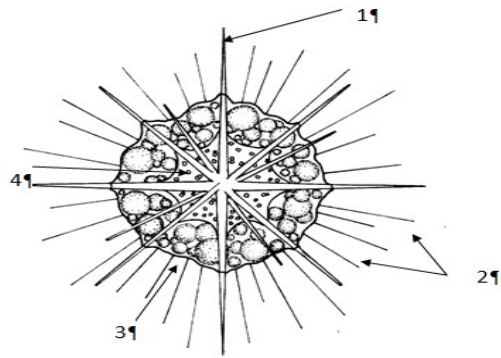


Рис. 1.4. - *Acanthometra* sp: 1- голки скелету, 2- псевдоподії, 3 - позакапсулярна цитоплазма, 4 - енкапсулярна цитоплазма.

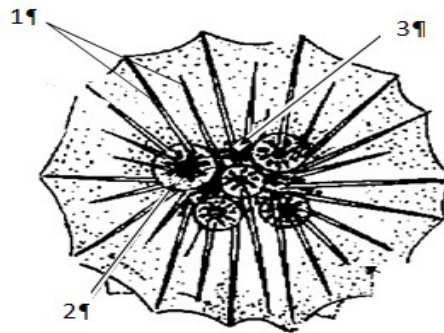


Рис. 1.5 - *Aulacantha* sp: 1- голки скелету, 2 - центральная капсула с ядром, 3 – фео́діум.

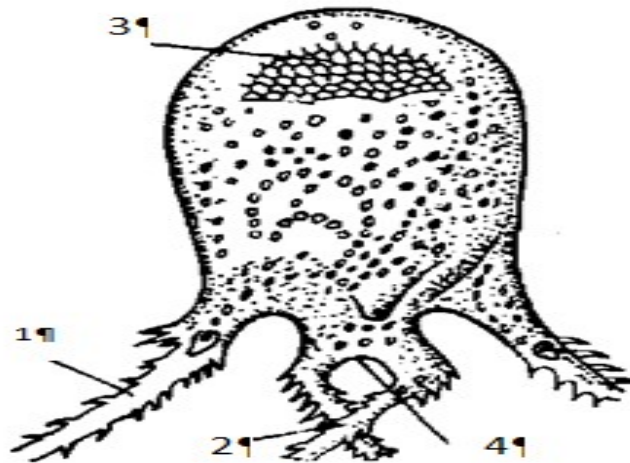


Рис.1. 6 - *Tusoaretta* sp. 1- аборальні голки, 2 – оральні голки, 3- центральная капсула з ядром, 4-вустя.

**Завдання 5.** Ознайомитись особливостями будови сонячників на прикладі *Actinosphaerium sp.*

**Порядок виконання роботи**

1. Розгляньте під мікроскопом при великому збільшенні тотальний препарат *Actinosphaerium sp.*

2. Зарисувати *Actinosphaerium sp.*, відмітивши головні структурні елементи будови

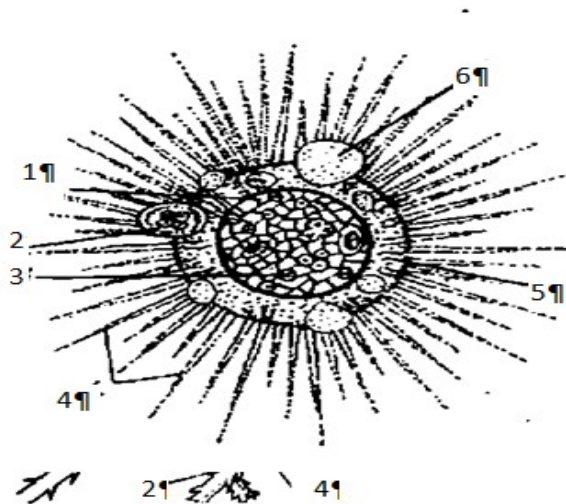


Рис.1.7 - *Actinosphaerium sp.*: 1— ендоплазма, 2 – харчова вакуоля, 3- ядра, 4- аксоподії, 5- ектоплазма, 6- скорочувальна вакуоля.

**Питання для самоперевірки**

1. Загальна будова тіла амеби, її особливості.
2. Види розмноження амеб та утворення цист.
3. Роль фагоцитозу та піноцитозу в житті амеб.
4. Відмінні риси в будові черепашкових амеб.
5. Які основні складові черепашок?
6. Особливості і відмінності в будові тіла арцели, дифлюгії
7. Які форми цитоплазматичних псевдоподій у черепашкових амеб?
8. Характерні риси морфології тіла представників класу *Radiolaria*.
9. Які основні складові тіла радіолярій, функція філоподій?
10. У чому заключається різниця в будові тіла радіолярій і сонцевиків?

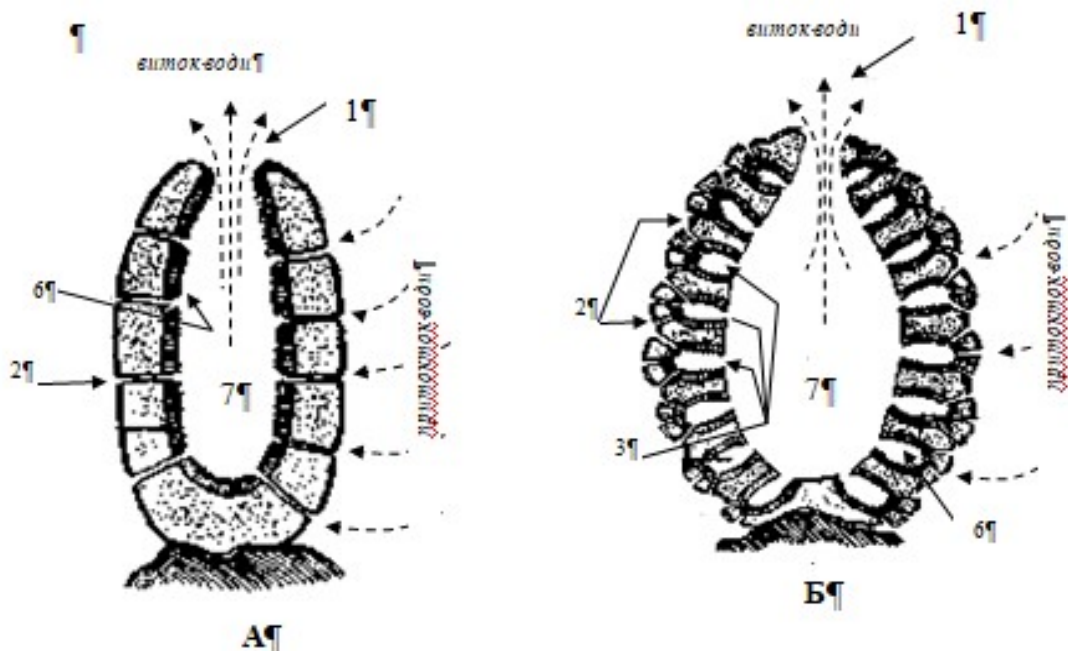
## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

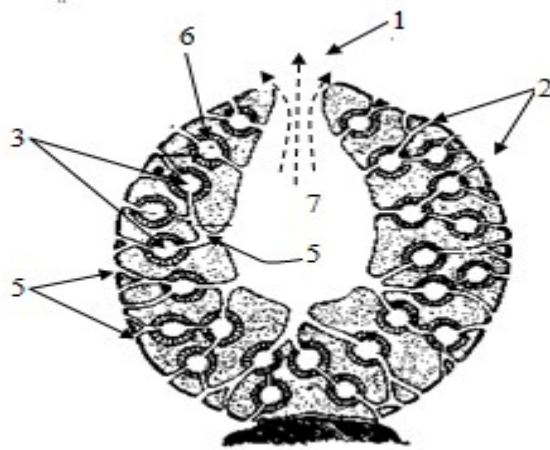
### ТЕМА: ТИП ГУБКИ (PORIPHERA = SPONGIA)

**Мета роботи:** Ознайомитися з особливостями будови нижчих багатоклітинних на прикладі губки бодяги ламкої. Ознайомитися з різними представниками губок, морфологічними типами губок. На прикладі препаратів і таблиць довести що губки знаходяться на клітинному рівні організації - їх тіло є скупченням рихло розташованих, різною мірою диференційованих кліток, що виконують певні функції (покривну, опорну, водорухову, живильну і ін.). Показати, що ці клітки ще не утворюють справжні тканини і органи. Визначити основні типи кліток - пінакоцити, воротничкові клітки, амебоцити, колленцити, склеробласти, аохеоніти, статеві клітки. Показати типи кліток мінерального скелету – Одноосні, Тривісні, Чотиривісні, Багатовісні

**Обладнання:** губка бодяга, пробірки, спиртівки, пробірко тримачі, предметні скельця, накривні скельця, мікроскопи, таблиці.

**Завдання 1.** Ознайомитись з різноманіттям будови губок. Зарисувати схеми типів будови тіла губок.





В

Рис. 2.1 — Типи будови губок: А — аскоїдний, Б — сикоїдний, В — лейконоїдний.

1 — оскулум; 2 — пори; 3 — джгутикові камери; 4 — приносячі канали; 5 — виносні канали; 6 — хоаноцити; 7 — гастральна порожнина.

**Завдання 2.** Ознайомитись з різноманіттям клітин тіла губок. Зарисувати схеми типів клітин губок.

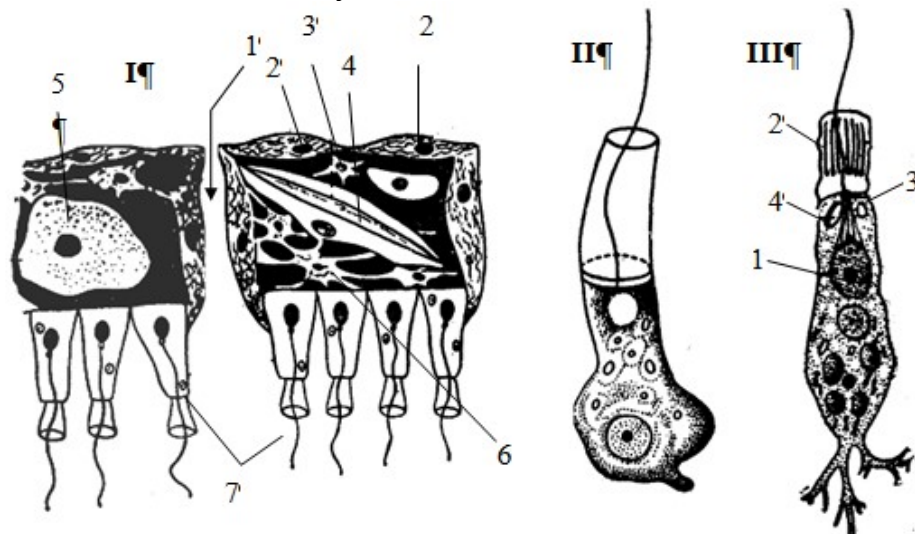


Рис. 2.2 — Будова клітин губок.

**I** - Розтин через частину стінки тіла губки асконоїдного типу:

1 - поровий канал; 2 - пінакоцити; 3 - зірчасті клітини мезоглеї; 4 - склеробласт з утворюючою у клітині спікулою; 5 - яйцева клітина; 6 - археоцит; 7 - хоаноцити.

**II** — окремий хоаноцит.

**III** — ультратонка будова хоаноциту вапняної губки (*Sycon garhanus*): 1 - ядро; 2- плазматичний комірець; 3 - базальне тільце; 4 - парабазальне тільце.



**Завдання 3.** Ознайомитись з різноманіттям скелетних клітин - спікул тіла губок. Зарисувати типи спікул губок.

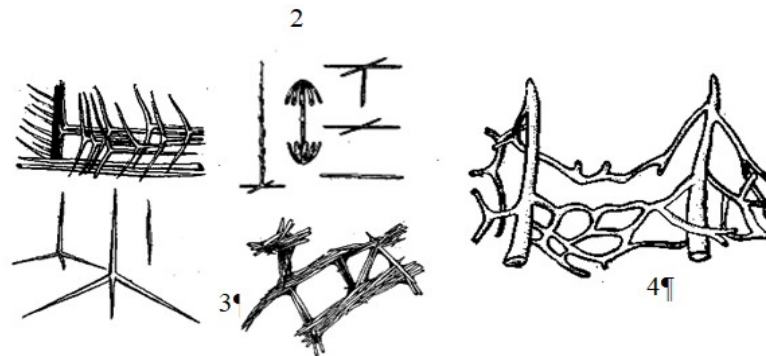


Рис. 2.3 – Скелетні клітини губок: 1 – спікули вапняних губок; 2 – спікули кремневих губок; 3 – скелет бодяги; 4 – спонгінові губки

**Завдання 4.** Визначити загальну будову губок на прикладі *Sycon* sp.

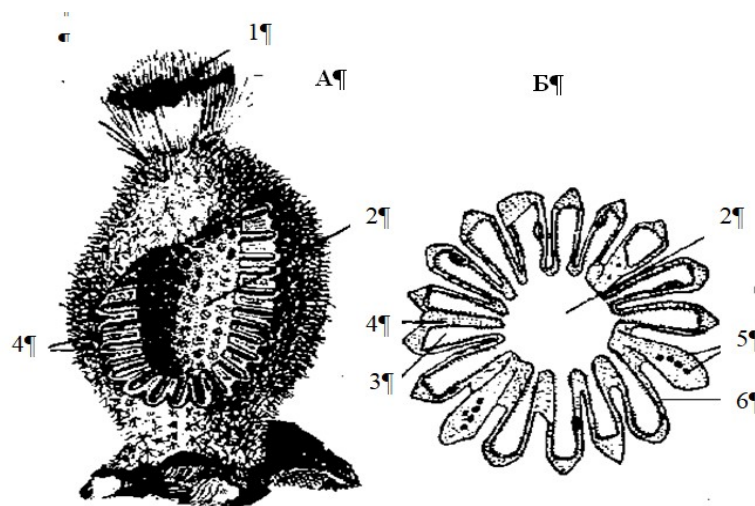


Рис.2.4 - Вапняна губка *Sycon*: А – загальний вид (частка стінки вирізана), Б- перетин декальцінованої губки: 1 – вустя (osculum) з обрамленням одновісних голок, 2 – парагастральна порожнина, 3 – радіальні джгутикові камери, 4 - мезогля, 5- яйцеві клітини, 6- дермальні пласкі клітини.

#### **Питання для самоперевірки**

1. Загальна характеристика типу Губки.
2. Клітинні елементи губок.
3. Яку будову має скелет губок?
4. Основні відмінності в будові типів аскон, сикон, лейкон.
5. Розмноження і розвиток губок.
6. Класифікація типу Губки.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

**ТЕМА:** ТИП ПЛАСКІ ЧЕРВИ (PLATHELMINTHES = PLATODES), КЛАСИ ВІЙЧАСТІ ЧЕРВИ – TURBELLARIA, ТРЕМАТОДИ (TREMATODA), СТЬОЖКОВІ ЧЕРВИ (CESTODA).

**Мета роботи:** Вивчити особливості будови Turbellaria як вільноіснуючих тварин типу Plathelminthes

**Завдання 1.** Вивчити особливості зовнішньої і внутрішньої будови війчастих червів (на прикладі молочної планарії). Зарисувати зріз через тіло планарії, загальну топографію внутрішніх органів

**Матеріали та обладнання:** живі планарії у банках, тотальні мікропрепарати, препарати поперечного зрізу, мікроскопи, препарувальні лупи, предметні і накривні скельця, піпетки, чорний папір (квадратики), віск, таблиці.

#### *Порядок виконання роботи*

1. Виловіть живих планарій щіточкою з банки і перенесіть на скельце, яке розмістіть на чорному папері. Розгляньте планарію під лупою.

2. Перенесіть живу планарію у краплю води на предметне скельце, накрийте накривним з восковими ніжками і розгляньте під мікроскопом при малому збільшенні. Зверніть увагу на форму тіла планарії (видовженість і сплюсненість) та тупий зріз передньої частини тіла, рух війок.

3. Спостерігайте на білому фоні тіла три гілки кишечника без анального отвору, очні плями і глотку.

4. Розгляньте поперечний зріз планарії, зверніть увагу на шкірно-м'язовий мішок та паренхимальну тканину порожнини тіла.

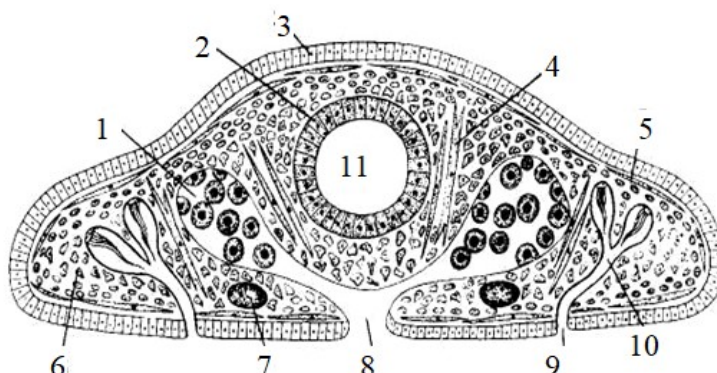


Рис.3.1 - Схематичний розтин тіла плоского черва: 1- статеві клітини в гонадах; 2-ентодерма; 3-ектодерма; 4-дорсовентральні м'язи; 5-



кольцевые мускулы; 6-мезенхима; 7-нервный тяж; 8- статеий отвір; 9 - видільна пора; 10-протонефридїй; 11— кишкова порожнина.

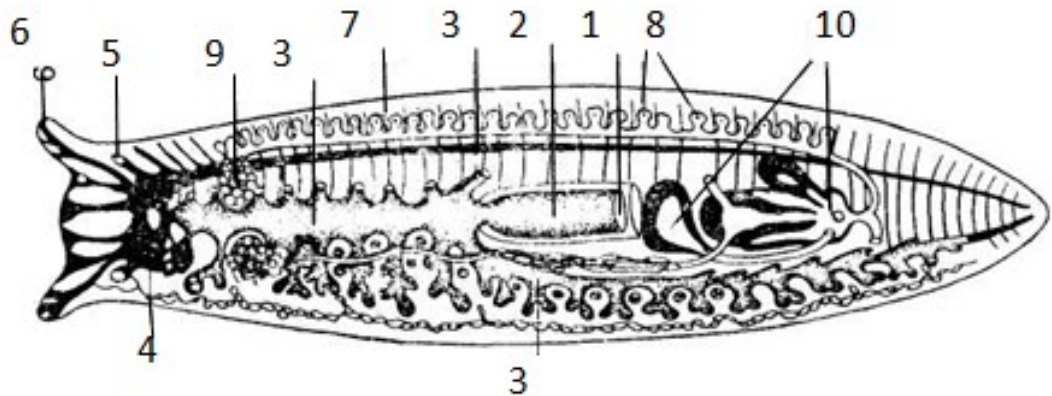


Рис. 3.2 – Внутрішня будова тригілкової турбеларії (Tricladida): 1 - рот; 2-глотка; 3 - три гілки кишечника; 4- головної ганглії; 5 - очко; 6 - «вушко» (щупальцевий віріст); 7 –продовжній нервовий стовбур; 8 - жовточники; 9 - яєчник; 10 - частки статевого апарату

**Завдання 2.** Клас Трематоди (Trematoda): Визначити особливості будови трематод на прикладі печінкового присисня. Зарисувати системи органів печіночної фасціоли

**Матеріал та обладнання:** фасціольна печінка (наповнені жовчні ходи), мокрий препарат печінки з фасціолами, тотальні препарати фасціоли, мікроскопічні препарати поперечного розрізу фасціоли, мікроскопи, лупи, скальпелі, пінцети, ножиці, препарати з стадіями розвитку фасціол (мірацидії, спороциста, редія, церкарія). предметні і накривні скельця, піпетки, таблиці.

### **Порядок виконання роботи**

**1.** Розгляньте тотальний препарат фасціоли під лупою. Зверніть увагу на листоподібне сплюснуте тіло, передній конусоподібний виступ. Розшукайте ротову та черевну присоски.

**2.** Під великим збільшенням мікроскопу на мікропрепаратах розгляньте будову внутрішніх органів, зокрема травну систему (рот в глибині ротової присоски, глотка, стравохід та два стовбури середньої кишки з сліпими закінченнями).

**3.** Зосередьтесь на статеї системі, де яєчник (товста трубка) розташований позаду черевногo сисного апарату, а чоловічі статеї органи

займають центральний простір фасціоли. Зауважте, що дихальної і кровоносної систем у фасціол немає.

4. Розгляньте при великому збільшенні мікроскопу препарат з поперечним розрізом фасціоли. Знайдіть кутикулу з шишками, м'язовий шар та систему трубок статевої системи.

5. Розгляньте під мікроскопом тотальний препарат мірацидій, спороцист, церкарій. Зверніть увагу на війки, міроцидій, форму тіла спороцисту, церкарій (овальна),

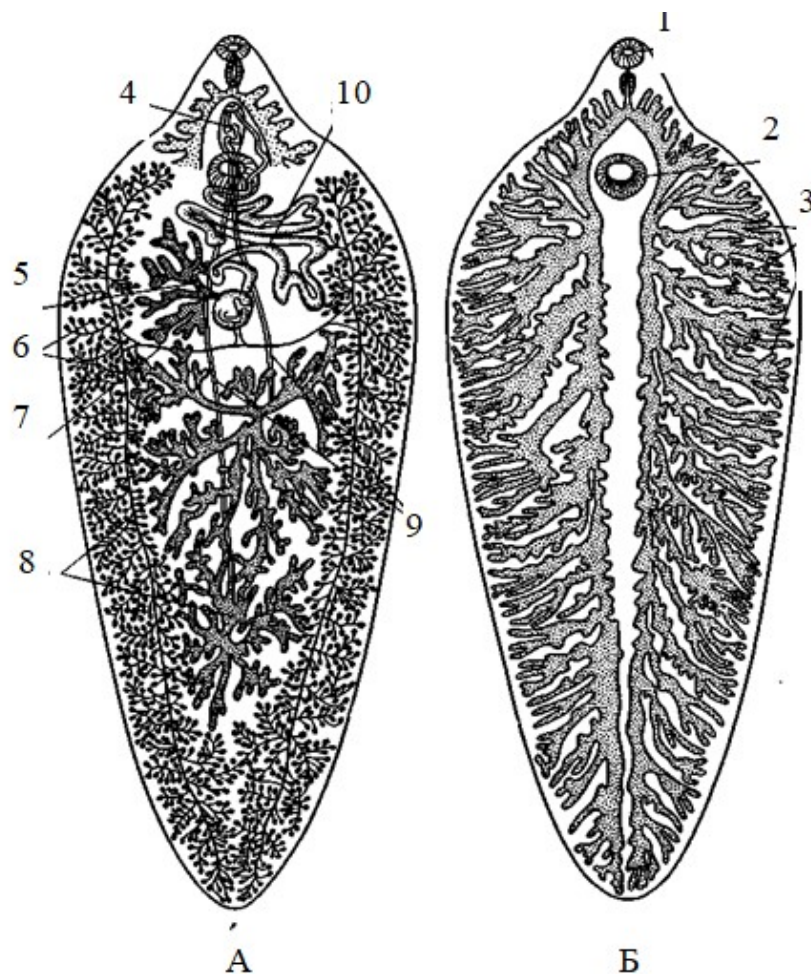


Рис. 3.3 – *Fasciola hepatica* А — будова статевої системи; Б — травна система система; 1 — ротова присоска; 2 — чрева присоска; 3 — розгалужений кишечник; 4 — статевий орган орган; 5 — яичник; 6 — жовточники; 7 — жовточні протоки, 8 — сім'яники, 9 — сім'яхід, 10 — матка

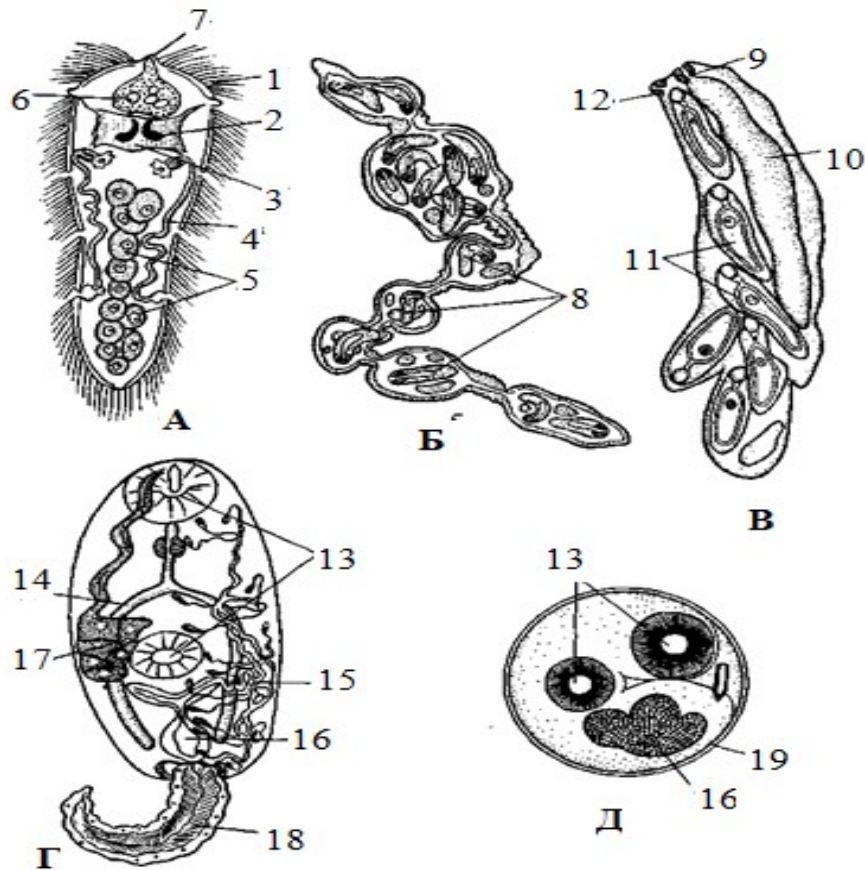


Рис. 3.4 - А - мирацидій, Б - спороциста, В - рсдій, Г - церкарій, Д-метацеркарій: 1 - війки, 2 - очі, 3 - мозговий ганглій, 4 - протонефрідії, 5 - зародкові клітки, 6 - залоза мирацидія, 7- хобіток, 8 - зародки рсдій, 9 - глотка, 10 - міхурцевий кишечник, 11 - зародки церкарій, 12 - отвір для виходу зрілих церкарій; 13 - ротова і чревна присоски, 14 - кишечник, 15 - видільні канали, 16 - мочовий (екскреторний) пузир; 17 - залози проникнення; 18 - хвіст церкарій; 19 - оболонка цисти.

**Завдання 3.** Визначити головні риси будови в класі Стьожкові черви (Cestoda) на прикладі незброєного та озброєного ціп'яків. Зарисуйте загальний вигляд цеп'яка, сколекси незброєного та озброєного ціп'яків, гермафродитний членик незброєного ціп'яка.

**Матеріал та обладнання:** вологі препарати ціп'яків, мікропрепарати (сколекс ціп'яків, гермафродитні та зрілі членики їх, поперечний зріз через членик, яйце ціп'яка), штативні та бінокулярна лупа, мікроскопи, таблиці.

### Порядок виконання роботи

1. Під мікроскопом (чи бінокularною лупою) розгляньте на малому збільшенні голівку (сколекс) з присосками, а у свинячого цип'яка крім присосок ще й віночок гачків.

2. За сколексом знайдіть непочленовану шийку (зона росту).

3. На малому збільшенні мікроскопа розгляньте будову гермафродитного членика незброєного та озброєного цип'яків з жіночою та чоловічою статевими системами, видільну систему.

4. За допомогою лупи розгляньте будову зрілого членика незброєного та озброєного цип'яків.

5. Під мікроскопом (на малому збільшенні) розгляньте поперечний зріз через проглотиду незброєного цип'яка.

6. На великому збільшенні мікроскопа розгляньте яйце цип'яка.

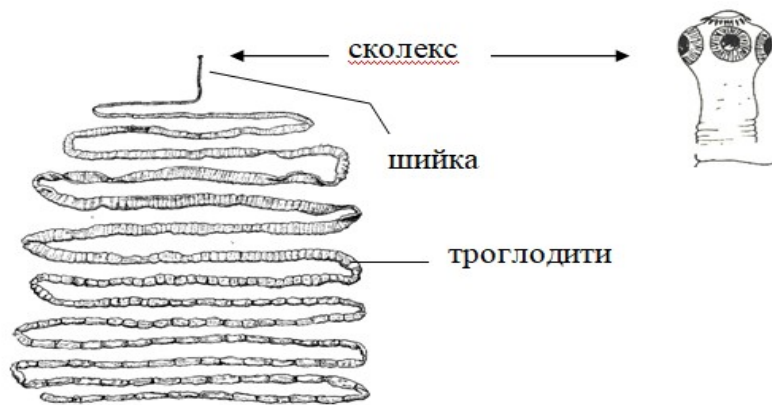


Рис. 3.5 – Морфологія цип'яків

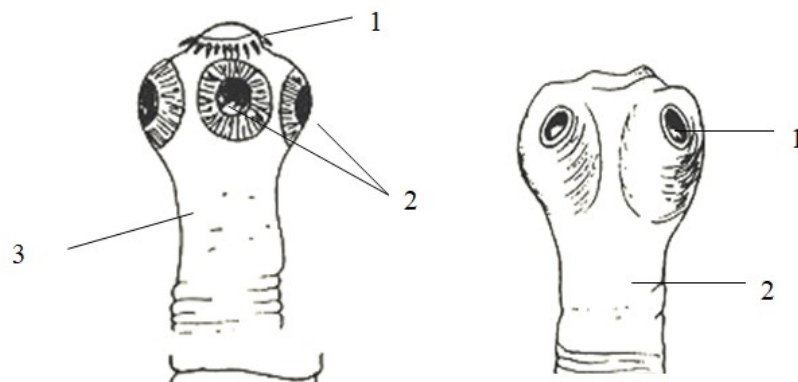


Рис. 3.6 Сколекси озброєного (свинячого) та незброєного (бичачого) цип'яків : 1- хоботок з гачками; 2 – присоски; 3- шийка.



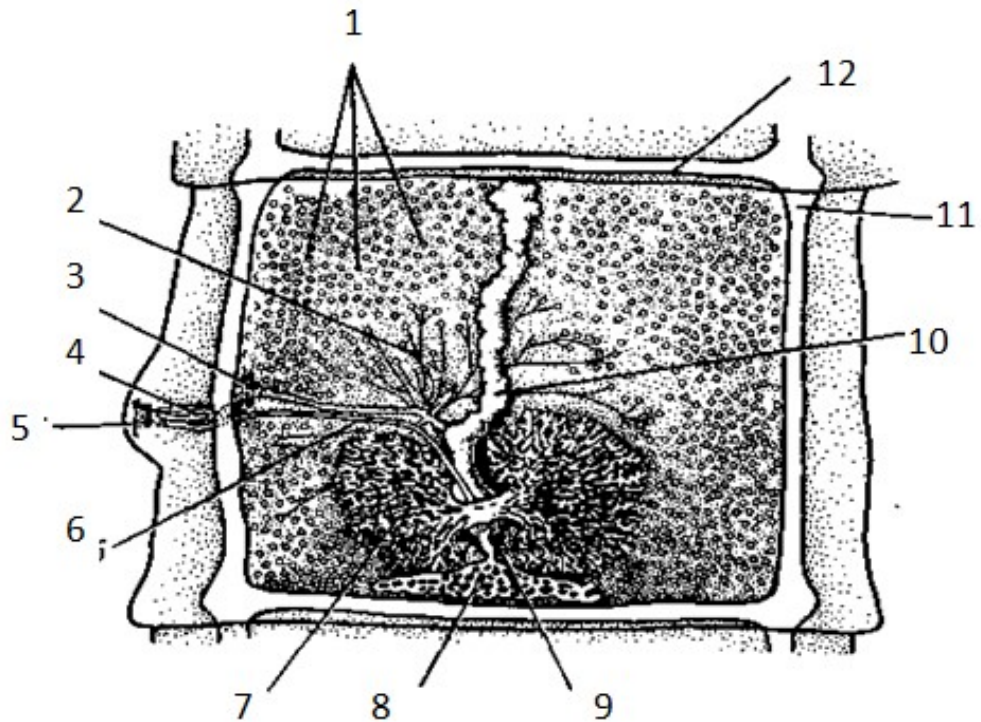


Рис. 3.7 – Будова статевої гермафродитної системи *Taeniarrhynchus saginatus* : 1 - сім'яники; 2 - сем'явиносячі протоки, 3 - сем'япровід, 4 - орган совокуплення, 5 - полова клоака, 6 - влагалище, 7 - яєчник, 8 - жовточник, 9 - оотип, 10 – матка, 11 - видільний канал, 12 - поперечна перемичка.

### *Питання для самоперевірки*

1. Загальна будова тіла турбеларій. Форми тіла.
2. Особливості будови травної системи війчастих червів.
3. Особливості зовнішньої будови круглих черв'яків
4. Особливості шкірно-м'язового міхура круглих черв'яків.
5. Чим характеризується порожнина тіла круглих черв'яків ?
6. Чим представлені органи виділення круглих черв'яків ?
7. Способи дихання круглих черв'яків.
8. Прогресивні риси організації в порівнянні з плоскими червами.
9. Особливості будови статевої гермафродитної системи *Taeniarrhynchus*.
10. Морфологія будови ципяків.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4

### ТЕМА: ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ (ANNELIDES), БЕЗПОЯСКОВІ, КЛАС БАГАТОЩЕТИНКОВІ (POLYCHAETA)

**Мета роботи:** Визначити особливості біологічної організації кільчастих червів.

**Завдання:** Визначити особливості будови nereїди (*Nereis pelagica*) та піскожила (*Arenicola marina*). Зарисуйте:

1. Загальний вигляд nereїди, топографічну схему внутрішньої будови.
2. Головний і анальний відділи nereїди.
3. Будову параподій nereїди і піскожила.

**Матеріал та обладнання:** фіксовані nereїди та піскожили, ванночки, лупи, мікроскопи., пінцети, скальпелі, бритва, препарувальні голки, таблиці.

#### **Порядок виконання роботи**

1. Покладіть nereїду у ванночку з водою і користуючись лупою розгляньте зовнішню будову:

- а) сегментацію тіла;
- б) опуклий спинний бік, плаский - черевний;
- в) сегменти головного відділу, тулуб та анальний сегмент (пігидій);
- г) параподії по парі в кожному сегменті і їх щетинки;
- д) анальний сегмент (пігидій) з парою анальних придатків;

2. Скальпелем відділіть головний кінець тіла і розгляньте під лупою передротовий сегмент (головна лопать), або простоміум, та задню частину – перистоміум.

3. На простоміумі знайдіть два коротких щупальця (антени), з боків від щупалець - парні масивні пальпи (щупики), при основі головної лопаті - дві пари невеликих темних очей. На передньому краю перистоміуму (навколоротової частини тіла) з кожного боку по чотири довгих дотикових вусики і на черевному боці перистоміума - ротовий отвір.

4. Скальпелем або бритвою виріжте один із сегментів тулубового відділу і розгляньте під лупою, або на малому збільшенні мікроскопу параподію (спинну і черевну гілки) кожна з яких має по вусику, пучки щетинок (одна на спинній, дві – на черевній) та на гілках параподії.

5. Покладіть піскожила у ванночку і розгляньте його зовнішню будову:

- а) розширений передній і звужений задній кінець;

- б) параподії переднього і середнього відділів тіла (спинної і черевної частин), знайдіть щетинки;  
 в) на нотоподіях знайдіть зябра, які є в середньому відділі тіла.

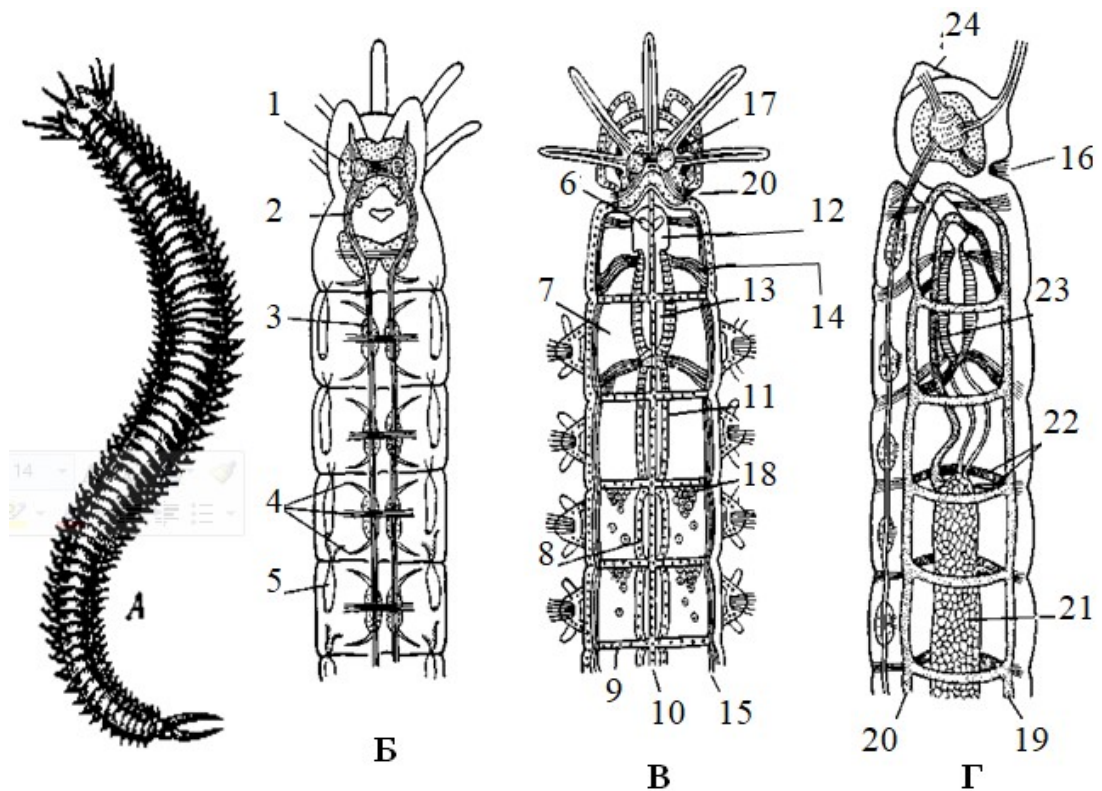


Рис. 4.1 - Схема організації поліхет на прикладі *Nereis* sp.: А - загальний вигляд; Б — нервова система і нефридії з черевного боку; В — кишечник і целом з спинного боку; Г — нервова система кишечник і кровоносна система (вигляд збоку):

1— головний мозок; 2—кололотковий конектив; 3— ганглії черевної нервової стовбура; 4 — нерви сегменту, 5 — нефридій, 6 — рот, 7 — целом, 8 — кишка, 9 — диссептемент, 10 — мезентерий, 11 — стравохід, 12 — ротова порожнина. 13 — глотка, 14 — м'язи — ретрактори глотки, 15 — кільцеві і провздожні м'язи; 16 — обоняльний орган; 17 — око, 18 — яєчник; 19,20 — спинний і черевний кровоносні судини; 21 — сплетіння судин кишечника; 22 — кільцева судина; 23 — судина глотки, 24 — палець.

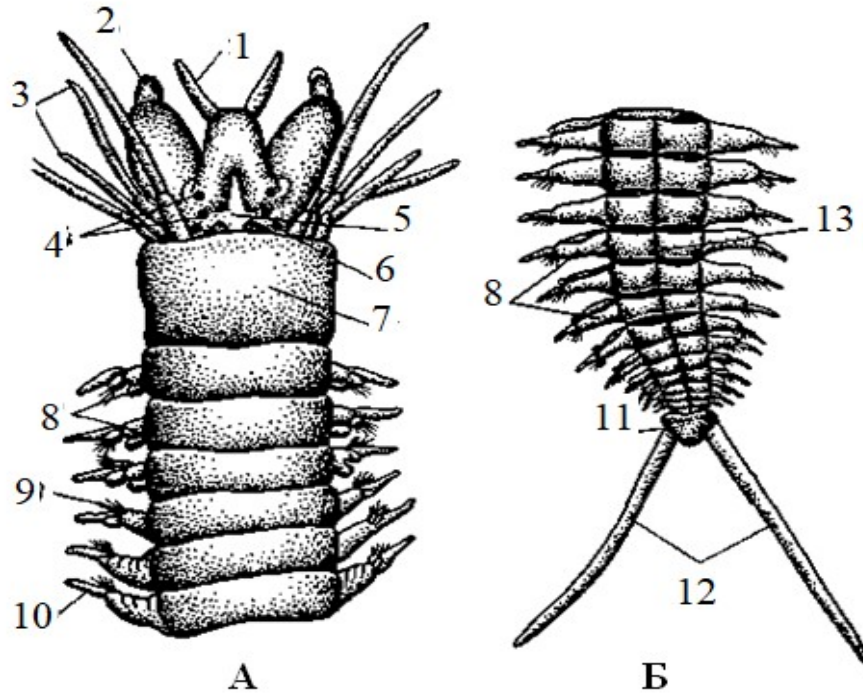


Рис. 4.2 - Передній (А) і задній (Б) відділи тіла *Nereis*: 1 - антена, 2 - пальп, 3 - перистоміальні вуснки, 4 - очі, 5 - простоміум, 6 - обоняльна ямка, 7 - перистоміум, 8 - параподії, 9 - щетинки, 10 - спинний вусик. 11 - пігидій, 12 - анальні сяжки, 13 - кровоносна судина.

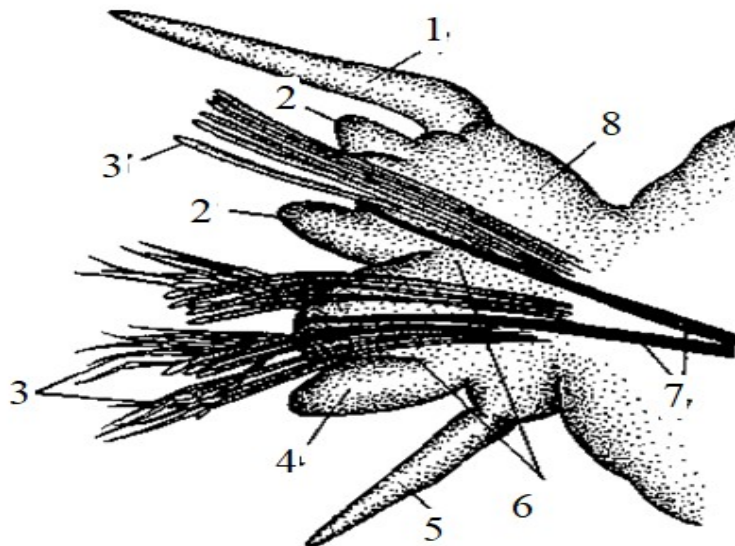


Рис.4.3 – Параподія *Nereis pelagica*: 1 - спинна хета, 2 - лопаті спинної гілки параподії, 3 - щетинки, 4 - лопаті чревної гілки параподії, 5 - чревна хета, 6 - чревна гілка параподії, 7 - опорні хети. 8 - спинна гілка параподії.



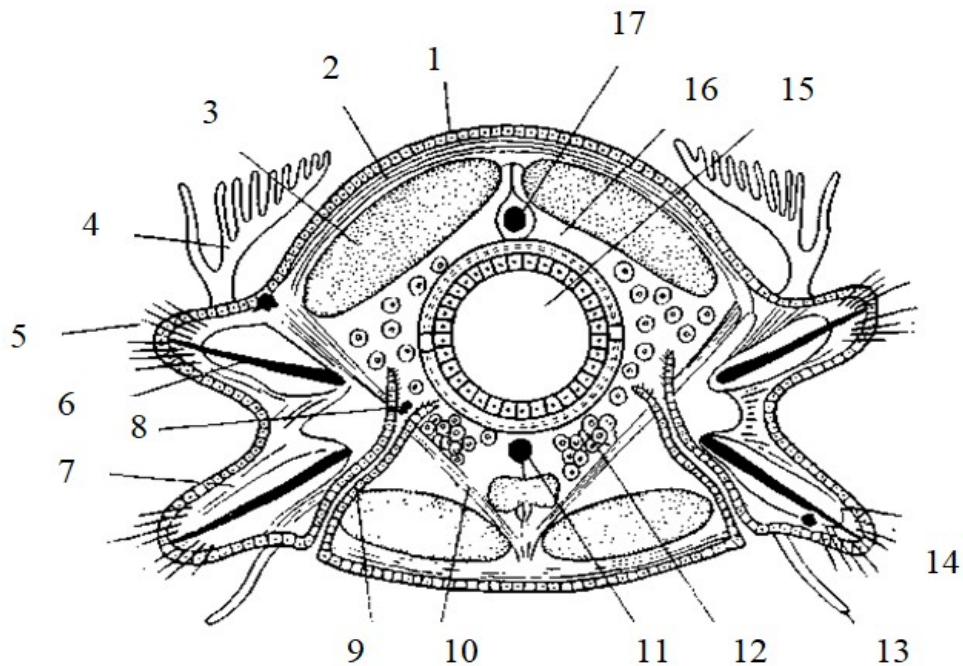


Рис 4.4. - Схема поперечного розрізу поліхети:

1 — епітелій шкіри; 2 — кільцеві м'язи; 3 — провздовжні м'язи; 4 — зябра ; 4 — ; 5 — дорсальна гілка параподії (нотоподія); 6 — ацикула (опорна хета); 7 — м'язи; параподії; 8 — воронка нефридію 9 — канал нефридія; 10 — косі м'язи; 11 — чревна кровоносна судина; 12 — яєчник; 13 — кчревний вусик параподій; 14 — хета чревної гілки параподії (невроподія); 15 — кишечник; 16 — целом; 17- спинна кровоносна судина.

#### *Питання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте поняття «Багатоклітинні Целомічні».
2. Охарактеризуйте анатомо-морфологічний устрій типу Annelida/
3. Класифікація кільчастих червів.
4. Різноманіття кільчастих червів.
5. Екологія кільчастих червів.
6. Скласти перелік термінів, що використані при вивченні типу кільчастих червів ,пояснити їх значення.
7. У чому значення поліхет?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5

### ТЕМА: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГІ – ARTHROPODA, ПІДТИП ЗЯБРОДИХАЮЧІ – BRANCHIATA, КЛАС РАКОПОДІБНІ - CRUSTACEA.

**Мета роботи:** Визначити особливості біологічної організації ракоподібних з числа гілковусих (Cladocera), веслоногих (Copepoda) десятиногих (Decapoda).

**Завдання 1.** Визначити особливості будови зябродихаючих з числа гілковусих (Cladocera) на прикладі зовнішньої та внутрішньої будови дафнії (Daphnia pulex). Зарисуйте дафнію з тотального препарату і позначте відділи тіла, системи органів – живильну, нервову, кровоносну, видільну і ін. та їх елементи

**Матеріали та обладнання:** живі дафнії у склянках з водою, ручна лупа, мікроскоп, піпетка, предметні та накривні скельця, фільтрувальний папір, препарувальна голка, таблиці.

#### **Порядок виконання роботи**

1. За допомогою ручної лупи спостерігайте за рухом дафнії у склянці з водою. Рухається вона своєрідними стрибками, через що і дістала назву водяної блохи.
2. Піпеткою відловіть дафнію і помістіть її у краплю води на предметне скло, розгляньте під мікроскопом при малому збільшенні. Якщо води багато відберіть її шматочком фільтрувального паперу.
3. Зверніть увагу на те, що тіло неявно сегментовано. Воно розчленоване на головогруді і черевце. Знайдіть голову (нагадує дзьоба) і черевце.
4. На голові знайдіть першу (антенули) та другу (антени) пари вусиків.
5. В грудному відділі розгляньте п'ять пар грудних ніжок, які озброєні багатьма щетинками і зябровими придатками у вигляді невеликих мішечків.
6. На голові знайдіть велике темне складне (фасеточне) око, а біля нього невелике наупліальне.
7. В задній частині тіла на спині під карапаксом знайдіть виводкову камеру (у самок), а перед нею - серце.
8. Знайдіть кишечник та анальний отвір, який знаходиться на кінці черевця. В голові від кишечника відходять печінкові відростки.

9. Відпрепаруйте дафнію та роздивіться будову кінцівок грудних ніжок та ін.

10. Порівняйте морфологічні структури тіла і кінцівок на препараті з даними таблиці .

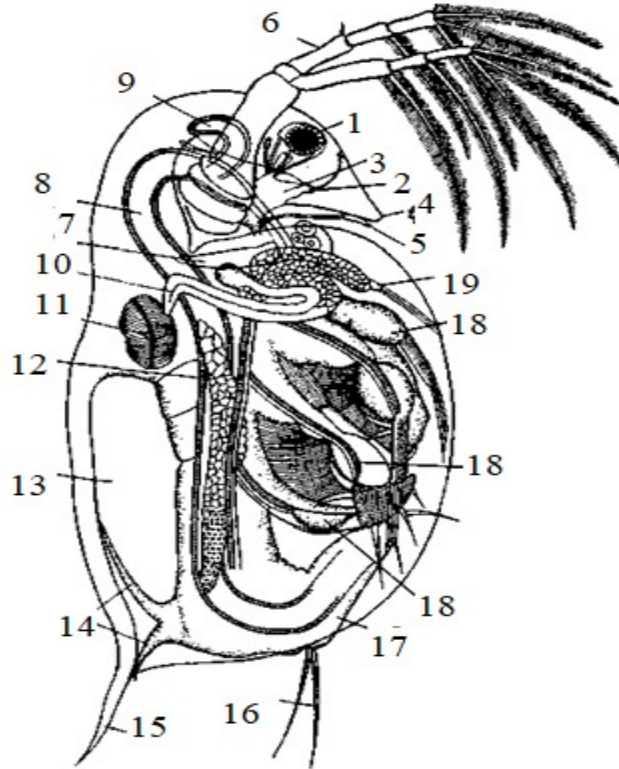


Рис. 5.1 – Будова *Daphnia pulex*:

1 — складне око; 2 — наупліальне око; 3 — мозок, 4 — вентральний край голови; 5 — антенула; 6 — антена; 7 — верхня щелепа (мандибула); 8 — кишка; 9 — печінковий виріст; 10 — максилярна залоза; 11 — серце; 12 — яєчник; 13 — вивідкова камера; 14 — дорсальні вирости чрева, прикриваючі вивідкову камеру, 15 — задній виріст, 16 — щетинки, 17 — чрево; 18 — грудні ніжки; 19 — 1-а пара грудних ніжок

**Завдання 2.** Визначити особливості будови зябродихаючих з числа *Cyclopoidea* на прикладі зовнішньої та внутрішньої будови циклопу. Зарисуйте циклопа з тотального препарату і позначте відділи тіла, системи органів.

**Матеріал та обладнання:** живі циклопи (або фіксовані), ручна лупа, мікроскоп, предметні і накривні скельця, препарувальні голки, піпетки, склянка з водою, таблиці

### **Порядок виконання роботи роботи**

1. За допомогою ручної лупи спостерігайте за рухом циклопів у склянці з водою.

2. Відловіть піпеткою 1-3 циклопи і помістіть їх у краплю води на предметне скло. Розгляньте під мікроскопом при малому збільшенні спочатку з спинного, а потім з черевного боку.

3. Знайдіть головогруді, які складаються з п'яти члеників та черевце, яке складається з 4 (у самки), чи 5 (у самців) члеників.

4. Розгляньте кінцівки, довгі одногіллясті антенули (у самців на кінці вони гачкоподібно зігнуті, у самок – прямі).

5. Розгляньте одногіллясті антени і навколо рота три пари щелеп (мандибули і дві пари максил). За ними - ногощелепи і 4 пари грудних двогіллястих плавальних ніг.

6. По боках черевця у самок розгляньте яйцеві мішки, а вздовж всього тіла добре помітний кишечник.

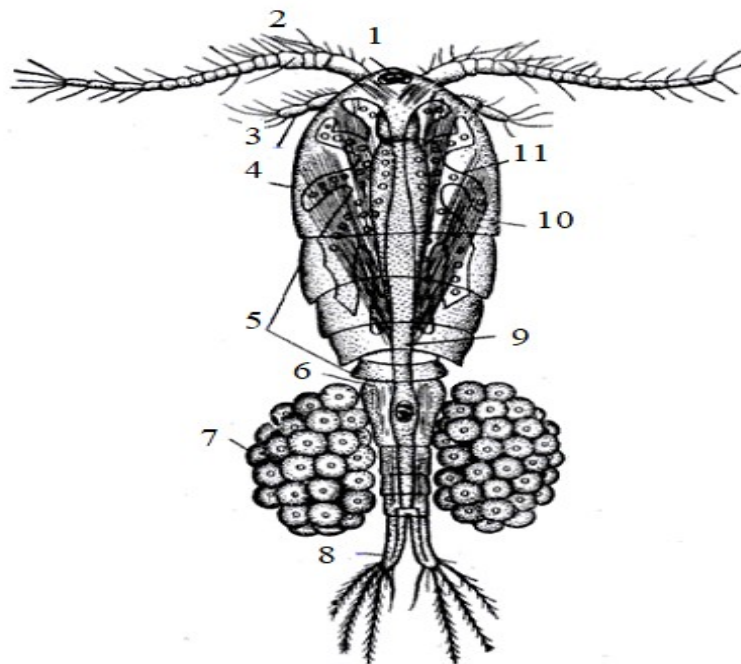


Рис. 5.2 – Самиця циклопа - *Cyclops strenuus* :

1 - око, 2 - антенула, 3 - антена, 4 - складна голова, 5 - чотири вільні грудні сегменти, 6 - статевий сегмент черевця, 7 - яйчний міхур, 8 - виделочка, 9 - кишечник, 10 - подовжні м'язи грудей, 11 – яєчник

**Завдання 3.** Визначити особливості біологічної організації десятиногих раків на прикладі будови річкового рака. Зарисувати Загальне

розташування внутрішніх органів з спинного боку і кінцівки річкового рака.

***Матеріал та обладнання:***

1. Річкові раки, креветки, краби (фіксовані), ванночки, препарувальні інструменти, препарувальні голким, ручні лупи, картон (22×15), клей, голки і нитки, таблиці.

***Порядок виконання роботи***

1. Визначіть відділи тіла рака (головогруді і черевце), зверніть увагу на покриття його тіла. По боках роstrumu знайдіть фасеточні очі.

2. Знайдіть на карапаксі дугоподібно зігнуту поперечну потиличну борозну, яка визначає межу між головою і грудними сегментами і дві зяброво-серцеві, які визначають область серця.

3. На передній частині тіла знайдіть дві пари вусиків: перша - антенули, друга – антени.

4. З черевного боку розгляньте кінцівки, які оточують рот-мандибули (жувальця), дві пари максил і три пари ногощелеп (максилоподів).

5. Розгляньте п'ять пар ходильних ніг (перші три пари мають клішні), а при їх основі – зябра.

6. На черевці самця розгляньте шість пар плавальних ніжок (у самки їх п'ять 3,4 і 5 мають двогіллясту будову), 1 і 2 пара перетворилися на копулятивний орган.

7. За допомогою пінцету відпрепаруйте кінцівки починаючи від останньої пари черевних ніжок і кінчаючи антенулами. Кожну відпрепаровану кінцівку покладіть на картонку і зафіксуйте.

8. Візьміть рака у руку і підігніть черевце під головогруддя, гострокінцевими ножицями переріжте плівку, яка з'єднує на спині між головогруддям і черевцем і від цієї щілини по поздовжніх борознах на поверхні панцеру зробіть два паралельних розрізи до очей; біля очей два розрізи з'єднайте поперечним. Зафіксуйте шпильками рака до дна голками кювети. Зніміть вирізану частину головогруддя пінцетом і обережно відокремлюйте скальпелем від м'якої тканини, які лежать під ним. Далі від поперечного розрізу на межі головогрудей і черевця проведіть два поздовжніх паралельних розрізи по спині черевця до тельсону. Біля тельсону розрізи з'єднайте поперечним. Зніміть панцир з черевця. Видаліть бічні стінки. Налийте у ванночку води щоб вона вкрила рака і розгляньте розташування внутрішніх органів.

9. Відокремте гіподерму, знайдіть серце і розгляньте його. Знайдіть остії, передню аорту та верхню черевну артерію.

10. По боках головогруддя розгляньте зябра.

11. Розгляньте травну систему, її відділи.
12. Обережно серце і розгляньте статеву систему самця чи самки (з огляду на те, яка стать у ванночці).
13. Відокремте шлунок, кишку і статеві органи, після чого в передній частині головогрудей по боках стравоходу розгляньте дві видільні залози, які відкриваються на основному членику антен.
14. У головному відділі тіла знайдіть головний нервовий вузол та нервовий ланцюжок з шести грудних і шести черевних гангліїв.

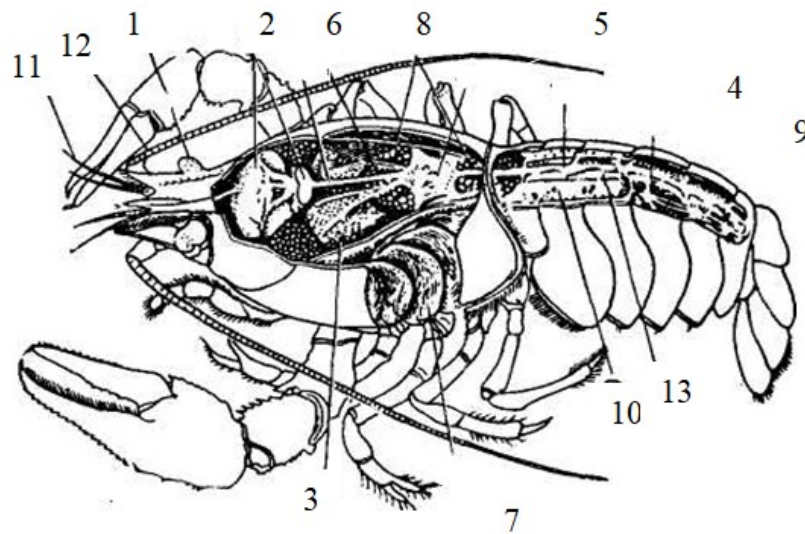


Рис. 5.3 - Розтятий річковий рак (самка):

- 1 — око ; 2 — шлунок; 3— травна залоза (печінка); 4 — верхня артерія чрева; 5 — серце; 6 — передні артерії; 7 — зябра; 8 — яєчник; 9 — черевний нервовий ланцюг; 10 — м'язи чрева; 11 — антенули; 12 — антени; 13 — задня кишка.

### *Питання для самоперевірки*

1. Поясніть функціональне призначення органів типу Членостоногі.
2. Знайдіть особливі риси в морфологічній будові сегментації тіла типу Членостоногі;
3. Знайдіть особливі риси в морфологічній будові органів руху типу Членостоногі;
4. Знайдіть особливі риси в морфологічній будові органів чуття типу Членостоногі;
5. Складіть загальну характеристику організації гілковусих за

морфологічними особливостями;

6. Складіть загальну характеристику організації гілковусих за анатомічними особливостями;

7. Складіть перелік особливостей біологічної організації копепод.

8. Особливі риси загальної організації ракоподібних у зв'язку з умовами життя.

9. Поясніть відміни будови розглянутих груп ракоподібних с точки зору їх систематичного положення.

10. Найбільш поширені види десятиногих раків, їх характеристика.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6

### ТЕМА: КЛАС КРУГЛОРОТІ

**Мета роботи:** на фіксованих препаратах; відзначити особливості будови круглоротих, істотні прогресивні риси, що відрізняють їх від нижчих хордових; встановити діагностичні ознаки класу, ряду міногopodobних, родини міног і роду річкових міног; ознайомитись з методикою визначення міног.

**Матеріал та обладнання:** фіксовані міноги, вологі препарати систем внутрішніх органів міноги, кювети, анатомічні пінцети, ножиці, препарувальні голки, лупи, гумові рукавички, марлеві серветки, визначники, таблиці зовнішньої і внутрішньої будови, скелету, кровоносної системи міноги.

#### **Завдання:**

1. Вивчити зовнішню будову круглоротих на фіксованій цілісній мінозі. Зверніть увагу на те, що тіло міноги без чітких меж розділяється на голову, тулуб і хвіст. Знайдіть спереду присоскову воронку, оточену бахромою шкірних пелюсток і рогові "зуби", розташування і число яких мають систематичне значення. Треба відмітити те, що парні очі покриті напівпрозорою шкірою, ніздря непарна, а зверху і декілька ззаду крізь шкіру просвічує тім'яний орган (епіфіз). Зверніть увагу на 7 пар зябрових отворів і чітко визначену бічну лінію. Відмітити на черевній стороні анальний отвір і сечостатевий сосочок. Відзначити відсутність парних плавців - є два спинних і хвостовий - протоцеркального типу (лопаті симетричні); наявність розділених міосептами міомерів сегментованої тулубової мускулатури. Розглянути будову органів бічної лінії на поверхні тіла, на голові, навколо і попереду очей.

2. Вивчення внутрішньої будови міноги – відзначити особливості будови систем органів.

*Травна система* – присмоктувальна воронка, язик з могутньою мускулатурою і роговими зубцями, ротова порожнина, стравохід, печінка, кишка.

*Дихальна система* – дихальна трубка, розділені міжзябровими перетинками зяброві мішки, зяброві пелюстки, зовнішні і внутрішні зяброві канали.

*Кровоносна система* – серце (передсердя і шлуночок), венозний синус, черевна аорта, приносячи і виносячи зяброві артерії, спинна аорта, передні і задні кардинальні вени, яремна, підкишкова, печінкова вени, комірня система печінки.

*Сечостатева система* – мезонефрична нирка, сечоводи, сечостатевий синус, непарна статеві залоза, статеві пори (відзначити відсутність статевих проток).

*Нервова система* – спинний мозок, головний мозок (нюхові долі, передній мозок, проміжний мозок, мозкова воронка, зорові долі середнього мозку, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою, мозочок).

*Скелет круглоротих* утворений хрящовою і сполучною тканиною. Функції осевого скелета виконує щільна хорда. Над хордою лежать зачатки верхніх невральних дуг (провести уздовж ряду дуг препарувальною голкою). Мозковий череп включає хрящову пластинку (дно черепа), слухові і непарну нюхову капсули, кільцеподібний хрящ ротової воронки.

Вісцелярний череп складається з 9 зігнутих вертикальних хрящових елементів, сполучених горизонтальною шаблою. Зяброві грати закінчуються навколосерцевим хрящем (чашовидної форми – унікальною рисою, що не зустрічається у інших хребетних тварин).

3. Зарисувати зовнішній вигляд річкової міноги, загальне розташування внутрішніх органів міноги.



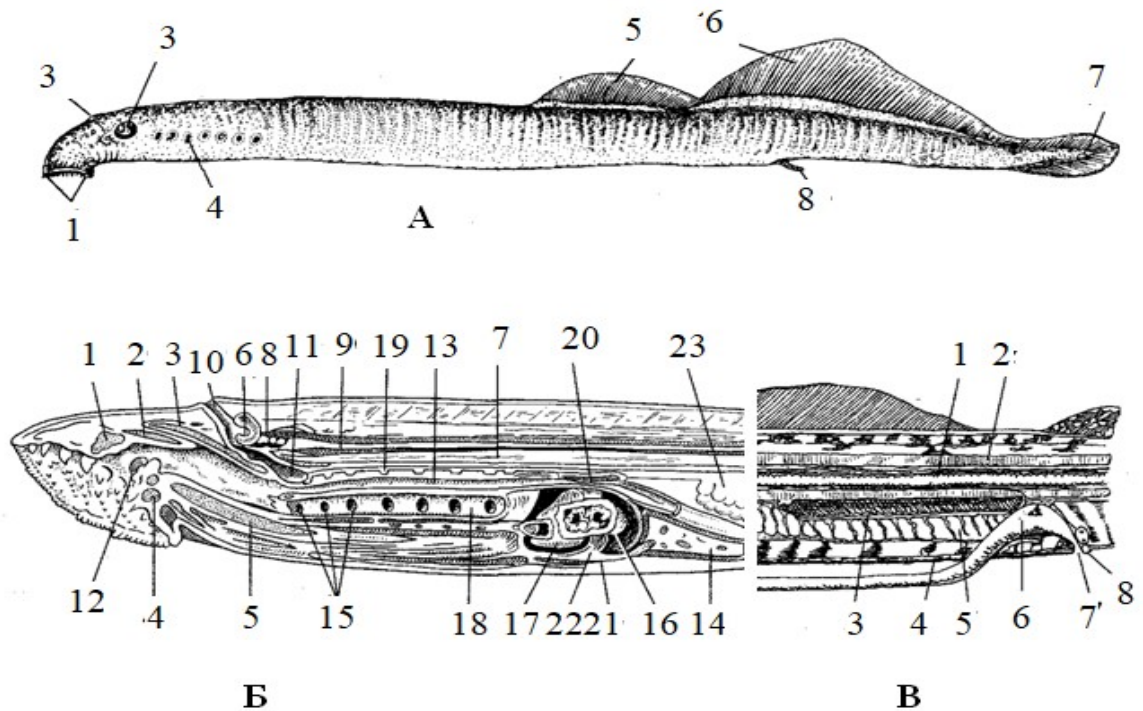


Рис.6.1 – Будова міноги:

**А** – зовнішній вигляд (1 - ротовий присосок, 2 - ніздря, 3 - око, 4 - зяброві щілини, 5-6 - спинні плавці, 7 - хвостовий плавець, 8 - сечостатевий сосочок); **Б** - подовжній розріз через головний відділ самки (1 – кільцевий хрящ, 2 - передній верхній хрящ, 3 - задній верхній хрящ, 4 - кільцевий хрящ, 5 - під'язиковий хрящ, 6 - нюхова капсула, 7 - хорда, 8 - головний мозок, 9 - спинний мозок, 10 - ніздря, 11 - гіпофізарний вирощування, 12 - зуби язичкової пластинки, 13 - стравохід, 14 - печінка, 15 - передні зяброві отвори, 16 - передсердя, 17 - шлуночок серця, 18 - дихальна трубка, 19 - спинна аорта. 20 - місце входження кардинальних вен у венозну пазуху. 21 - печінкова вена, 22 - венозна пазуха, 23 - яєчник); **В** - подовжній розріз задньої частини тулуба самця (1 - хорда, 2 - спинний мозок, 3 - тулубова нирка, 4 - сечовід, 5 - сім'яник, 6 - задня кишка, 7 - анус, 8 - сечостатевий сосочок з сечостатевим отвором на вершині)

### *Питання для самоперевірки*

1. Охарактеризувати особливості зовнішньої будови міноги.
2. Будова опорно-рухового апарату круглоротих.

3. Будова дихальної системи міног.
4. Особливості будови травної системи.
5. Прослідкувати схему циркуляції крові по тілу міноги.
6. Чим відрізняється кровоносна і дихальна система міксин?
7. Сечостатева система міног.
8. Охарактеризувати систематичне положення річкової міноги.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7

### ТЕМА: ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ХРЯЦОВИХ ТА КІСТКОВИХ РИБ

**Мета роботи:** вивчити зовнішню будову, покриви, системи внутрішніх органів і скелет хрящових риб та кісткових риб на прикладах чорноморського катрана; ознайомитися з прогресивними рисами в будові хрящових та кісткових риб, що істотно відрізняють їх від круглоротих; відзначити появу у хрящових риб окремих ознак, характерних для більш високоорганізованих хребетних.

**Матеріали та обладнання:** вологофіксовані акули, муміфіковані цілісні екземпляри хрящових риб, вологі препарати систем внутрішніх органів, зразки шкіри акул з плакоїдною лускою; фрагменти хрящового скелета акул - окремі хребці, хребетний стовп, щелепні дуги; кювети, препарувальний інструмент – анатомічні пінцети, препарувальні голки, лупи, визначники риб, таблиці – зовнішня і внутрішня будова акули, кровоносна, дихальна, сечостатева системи, скелет і череп акул, скелет грудних і черевних плавців акул.

#### **Завдання 1**

1. На матеріалах препаратів і таблиць розглянути головні анатомо– морфологічні риси будови хрящових на прикладі катрана.

**Зябровий апарат:** зяброві дуги, пластинчасті зяброві пелюстки, шкірясті міжзяброві перетинки, псевдозябра у бризкальці.

**Кровоносна система:** серце (передсердя і шлуночок), венозний синус, артеріальний конус, черевна аорта, 5 пар приносячих зябрових артерій, спинна аорта, кювєрові протоки, передні і задні кардинальні вени, судини комірної системи нирок і печінки.

**Органи виділення:** тулубова (мезонефрична) нирка, сечоводи. Відзначити відсутність сечового міхура.

*Органи розмноження:* яєчники, яйцепроводи, сім'яники, сім'явивідні каналці.

*Нервова система:* головний мозок, що розділяється на відділи, – передній (з нюховими долями), проміжний (на його поверхні – епіфіз), середній (зорові долі), мозочок і довгастий мозок; далі тягнеться спинний мозок.

*Скелет* хрящових риб: осьовий скелет (хребет), череп, парні плавці і їх пояси, непарні плавці.

**2.** Зарисувати зовнішній вигляд акул, топографію внутрішніх органів, схему кровоносної системи, головний мозок акул зверху.

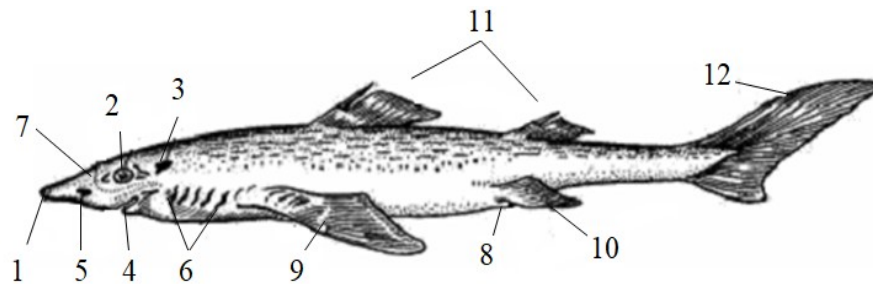


Рис. 7.1 – Зовнішній вигляд акул:

**1** - рило; **2** - око; **3** - бризгальце; **4** - рот; **5** - ніздря; **6** - зяброві щілини; **7** - отвори органу бічної лінії; **8** - клоака; **9** - грудний плавець; **10** - черевний плавець; **11** - спинні плавці; **12** - хвостовий плавець.

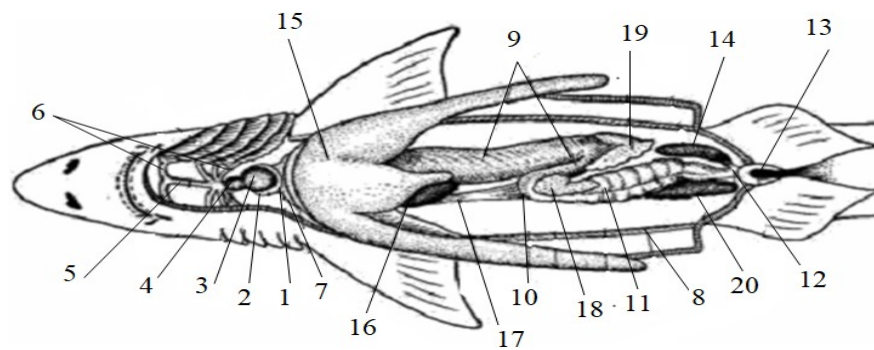


Рис. 7.2. – Загальне розташування внутрішніх органів колючої акул:

**1** - венозний синус, **2** - передсердя, **3** - шлуночок, **4** - артеріальний конус, **5** - черевна аорта, **6** - приносячі зяброві артерії, **7** - кюв'єрова протока, **8** - бічна вена, **9** - шлунок, **10** - тонка кишка, **11** - товста кишка, **12** - пряма кишка, **13** - клоака, **14** - ректальна залоза, **15** - печінка, **16** - жовчний міхур, **17** - жовчна протока, **18** - підшлункова залоза, **19** - селезінка, **20** - права нирка.

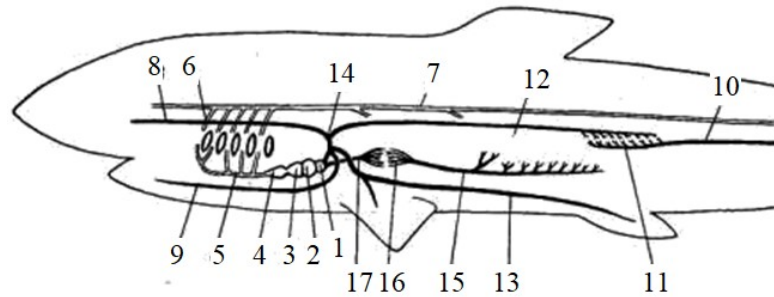


Рис. 7.3 – Схема кровоносної системи акули:

1 - венозна пазуха, 2 - передсердя, 3 - шлуночок, 4 - артеріальний конус, 5 - черевна аорта з приносячими зябровими артеріями, 6 - виносячі зяброві артерії, 7 - спинна аорта, 8 - передня кардинальна вена, 9 - яремна вена, 10 - хвостова вена, що розділяється на комірні вени нирок, 11 - комірна система нирок, 12 - задня кардинальна вена, 13 - бічна вена, 14 - кюв'єрова протока, 15 - комірна вена печінки, 16 - комірна система печінки, 17 - печінкова вена.

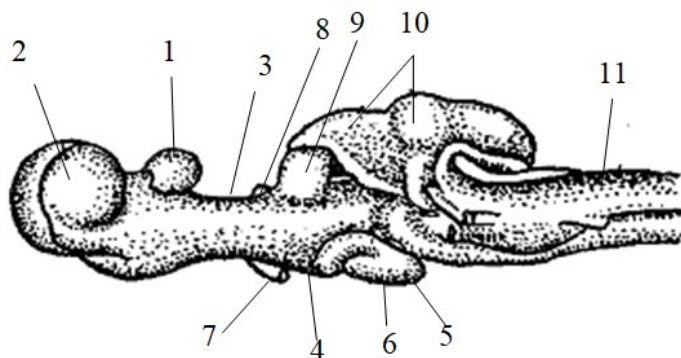


Рис.7.4 – Головний мозок акули збоку:

1 - передній мозок, 2 - нюхові долі; 3 - проміжний мозок, 4 - нижні долі, 5 - судинний мішок, 6 - гіпофіз, 7 - зоровий нерв, 8 - епіфіз, 9 - середній мозок, 10 - мозочок. 11 - довгастий мозок

## Завдання 2

1. Вивчити зовнішню будову кісткової риби.

Зовнішній вигляд кісткових риб вельми різний у зв'язку з різноманітністю умов існування. Проте загальними для всіх риб є

гомоцеркальний хвостовий плавець, вертикальне розташування парних плавців, наявність загальної зябрової щілини і зябрової кришки, що прикриває зябровий апарат; кісткова луска.

2. Розглянути розчленування тіла на голову, тулуб і хвіст, положення і будову парних грудних і черевних, непарних спинних, підхвостового і хвостового плавців; ротовий отвір і його положення (кинцевороті); очі; парні ніздрі; зяброві кришки; бічну лінію; отвори - статевий, виділення і анальний.

3. Витягувати пінцетом окремі луски з поверхні тіла і особливо - з бічної лінії. Розглянути під біноклем їх будову, визначити форму, у разі наявності - відзначити склеротизовані реберця і пори, ведучі до каналу бічної лінії; визначити вік риби за чергуванням світлих і темних зон річних кілець. Підняти зяброві кришки, відкрити рот риби - зовнішньо оглянути ротову порожнину, глотку, видиму частину зябрового апарату, колозязброву порожнину.

4. По готових вологофіксованих препаратах ознайомитися з внутрішньою будовою кісткових риб.

5. Провести розтин свіжій риби. Рибу слід помістити черевною стороною вгору. Почати подовжній розріз можна гострим кінцем ножиць від анального отвору. Продовжувати його слід, змінивши положення ножиць - тупим кінцем вниз, щоб не пошкодити внутрішності.

Переднім розрізом перерізують також кістки плечового поясу і частину черевної стінки, що вдається між нижніми краями зябрових кришок, а потім упоперек перерізується зяброва кришка, сегмент черевної стінки повністю видаляють. За допомогою пінцета, скальпеля, препарувальних голок препарат очищається від шматків м'язів і плівок, що випадково залишилися. Перед видаленням черевної стінки акуратно зняти шкіру, що прикриває її, щоб виявити для огляду м'язову систему.

Відзначити: міомери тулубової мускулатури, горизонтальну септу. На розкритій рибі вивчити загальне розташування внутрішніх органів, відзначаються особливості їх будови.

*Травна система:* ротова порожнина, глотка, стравохід, шлунок, печінка, пілоричні вирости (якщо є), тонкий відділ кишечника, дванадцятипала кишка, підшлункова залоза, товста, пряма кишка, анальний отвір.

*Дихальна система:* зяброва кришка, колозязброва порожнина, 4 пари зябрових дуг, зяброві пелюстки, зяброві тичинки, на внутрішній стороні зябрової кришки - псевдозябра.

*Кровоносна система:* двокамерне серце, цибулина аорти, черевна аорта, 4 пари приносячих зябрових артерій. Для ознайомлення з периферійною кровоносною системою використовувати готовий препарат і таблиці.

*Система виділення:* довгі темно-червоні тулубові, мезонефричні нирки (щоб побачити їх, видалити кишечник і плавальний міхур), сечоводи (ними служать вольфови канали), сечовий міхур.

*Статева система:* яєчники, сім'яники, статеві протоки (що повторно виникли, самостійні), статевий отвір.

Будову центральної нервової системи розглянути на готовому вологому препараті. Відзначити: нюхові доли, півкулі переднього мозку, мозочок, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою, спинний мозок.

При вивченні внутрішньої будови кісткових риб відзначити появу у них плавального міхура, відсутність спірального клапана на тлі подовження кишечника і появу пілоричних придатків, а також наявність сечового міхура і самостійних статевих проток.

**6.** Зарисувати зовнішній вигляд і загальне розташування внутрішніх органів кісткової риби, сечостатеву систему самця і самки, топографію внутрішніх органів, будову центральної нервової системи, схема кровоносної системи кісткової риби.

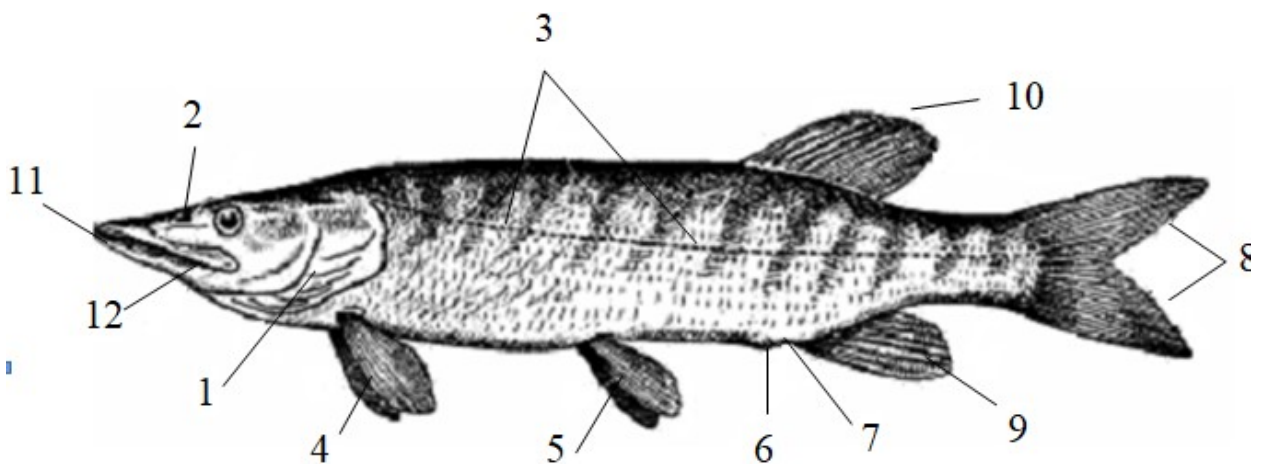


Рис. 7.5 – Зовнішній вигляд щуки:

**1** - зяброва кришка, **2** - ніздря, **3** - бічна лінія, **4** - грудні плавці, **5** - черевні плавці, **6** - анальний отвір, **7** - статевий і сечовий отвори, **8** - хвостовий плавець, **9** - анальний плавець, **10** - спинний плавець, **11** - ротовий отвір, **12** - вільний задній край верхньощелепної кістки.



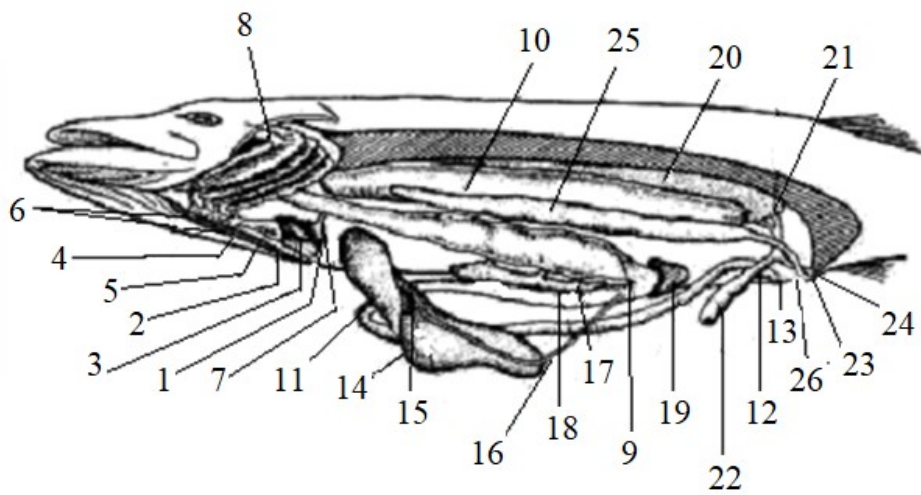


Рис. 7.6– Загальне розташування внутрішніх органів щуки:  
 1 - венозний синус, 2 - передсердя, 3- шлуночок серця, 4 - черевна аорта, 5 - цибулина аорти, 6 - приносячі зяброві артерії, 7 – кювєрова протока, 8 - зябра, 9 - шлунок, 10 - дванадцятипала кишка, 11 - тонка кишка, 12 - пряма кишка, 13 - анальний отвір, 14 - печінка, 15 - міхур жовчний, 16 - жовчна протока, 17 - підшлункова залоза, 18 - селезінка, 19 - міхур плавальний, 20 - нирка, 21 - сечовід, 22 - сечовий міхур, 23 - сосочок сечостатевої, 24 - сечовий отвір, 25 - статеві залози, 26 - статевий отвір.

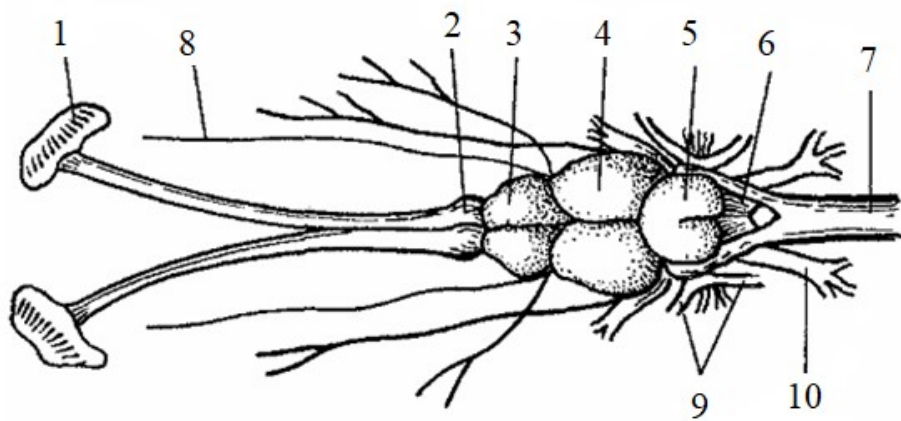


Рис. 7.7 – Головний мозок окуня:  
 1 - нюхова капсула, 2 - нюхові доли, 3 - передній мозок, 4 - середній мозок, 5 – мозочок, 6 - довгастий мозок, 7 - спинний мозок, 8 - очна гілка трійчастого нерва, 9 - слуховий нерв, 10 - блукаючий нерв.

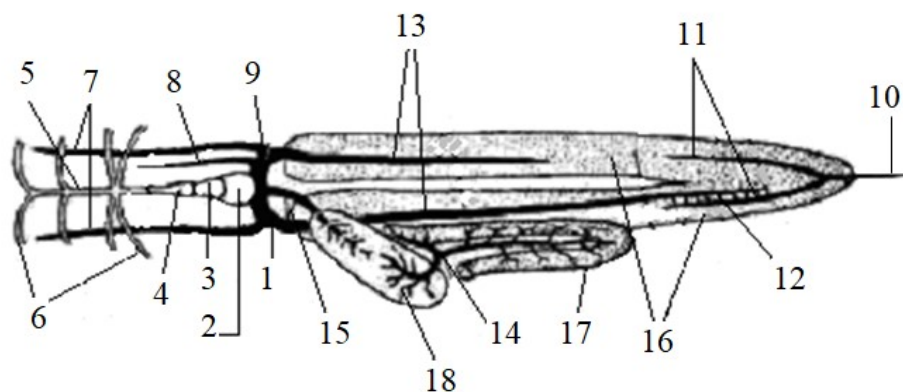


Рис. 7.8 - Схема кровоносної системи костистої:

**1** - венозна пазуха, **2** - передсердя, **3** - шлуночок, **4** - цибулина аорти, **5** - черевна аорта, **6** - приносячі зяброві артерії, **7** - передні кардинальні вени, **8** - яремна вена, **9** - кювєрова протока, **10** - хвостова вена, **11** - вени комірні нирок, **12** - анастомози між комірною веною правої нирки і правою задньою кардинальною веною, **13** - задні кардинальні вени, **14** - вена комірної печінки, **15** - печінкова вена, **16** - нирки, **17** - кишечник, **18** - печінка.

### *Питання для самоперевірки*

1. Місце хрящових риб серед щелепноротих хребетних.
2. Загальна характеристика класу хрящових риб.
3. Найважливіші особливості їх зовнішньої будови і зовнішніх покривів.
4. Прослідкувати циркуляцію в кровоносній системі акул.
5. Будова дихальної системи платівчастозябрових.
6. У чому полягає призначення спірального клапана в товстому відділі кишечника?
7. Перерахувати функції печінки у хрящових риб.
8. Статева система і розмноження.
9. Череп, його тип, основні елементи.
10. Осьовий скелет хрящових риб, будова поясів, парних і непарних плавців.
11. Зовнішні відмінності кісткових риб.
12. Назвіть відмінності у будові хрящових і кісткових риб.
13. Особливості будови дихальної системи.
14. Травна система, живлення.
15. Форми хвостового плавника у кісткових риб?
16. Кровоносна система, кровообіг.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8

### ТЕМА: БУДОВА ТА СКЕЛЕТ ЗЕМНОВОДИХ

**Мета роботи.** познайомитися із зовнішньою будовою земноводних, розглянувши представників різних рядів і родин; відзначити їх характерні особливості, пояснити з позицій адаптації відмінності, що існують між ними, відзначити прогресивні риси в будові земноводних як перших наземних хребетних. Встановити діагностичні ознаки класу.

**Матеріал і устаткування:** жаби, кювети, препарувальний інструмент - ножиці, анатомічні пінцети, скальпелі, препарувальні голки, гумові рукавички, марлеві серветки, вата, скляні трубочки з гумовою грушею, лупи, вологофіксовані хвостаті і безхвості земноводні, представники різних родин, готові вологі препарати: травна система; ін'єктована кровоносна система, органи виділення, органи розмноження, головний мозок, змонтовані скелети земноводних, таблиці: зовнішній вигляд жаби, загальне розташування внутрішніх органів, травна система, органи дихання, кровоносна система, органи виділення, органи розмноження самця і самки, головний мозок; визначники земноводних.

#### **Завдання.**

Земноводні є відносно нечисленною групою досить примітивних наземних хребетних, зв'язок яких з водою особливо виразно виявляється у їх ембріональному і постембріональному розвитку. Пуголовок має зовнішні, потім внутрішні зябра, що підтримують їх зяброві дуги, органи бічної лінії, двокамерне серце і один круг кровообігу, крупний хвостовий плавець. Парні кінцівки на початковому етапі відсутні. Характерна межа розвитку - метаморфоз. У деяких спостерігається повна (аксолотль) або часткова неотенія.

Подвійність організації, пристосованої одночасно до водного і наземного способу життя, виражена і у дорослих форм. Особлива будова і диференціювання скелету, поява парних кінцівок, трикамерного серця, другого кола кровообігу, пов'язаного з легеневим диханням, рухомих вік, порожнини середнього вуха з барабанною перетинкою, значне ускладнення травної системи і інші важливі ознаки характеризують земноводних як наземних тварин.

Класичним об'єктом для вивчення морфології амфібій є жаба. Необхідно відзначити, що це спеціалізована стрибаюча форма, яка володіє багатьма чисто пристосованими змінами у ряді органів і систем. Тому як додаткові об'єкти слід розглянути будову хвостатих амфібій, зокрема

тритона, що володіють багатьма примітивними рисами, властивими предкам наземних хребетних.

Вивчаючи зовнішню будову земноводних, звернути увагу на габітус тіла, будову парних кінцівок наземного типу, їх розділення на плече, передпліччя, кисть, стегно, гомілку, стопу, число пальців на передніх і задніх кінцівках, наявність плавальних перетинок, присосків, статевих бородавок (у самців), внутрішніх і зовнішніх горбів п'ят. Відзначити дуже велику ротову щілину, опуклі очі, мигальну перетинку, скроневі плями, резонатори, барабанну перетинку, зовнішні ніздрі; у відкритій ротовій порожнині - хоани, евстахієві труби, сошникові зуби і дрібні зуби по краю верхньої щелепи, особливого устрою язик.

У тій же послідовності познайомитися з будовою хвостатих земноводних. По наявних готових вологих препаратах познайомитися з внутрішньою будовою земноводних.

### 1.Провести розтин жаби.

Розрізати шкіру по середній лінії черева від клоаки до підборіддя. Відвернути шкіру в сторони, виконавши додаткові поперечні розрізи в області передніх і задніх кінцівок. Розглянути при збільшенні внутрішню поверхню шкіри, відзначивши в ній велику кількість кровоносних судин, що забезпечують шкірне дихання. Розглянути сегментацію м'язів черевної стінки і плечового поясу. Знайти черевну вену, зробити з боків від неї 2 подовжніх розрізу продовживши їх вперед від місця повороту вказаної вени всередину. Обережно, щоб не пошкодити вену, з'єднати передні кінці розрізів поперечним розрізом, продовживши його до пахв, а потім перерізати плечовий пояс по середній лінії і довести розріз до підборіддя. Відвернути половинки плечового поясу і стінки черевної порожнини в сторони. Закріпити їх по краях шпильками.

Вивчити топографію внутрішніх органів на розкритій жабі, звернути увагу на особливості будови систем органів.

*Травна система:* стравохід, зігнутий шлунок (кардіальний і пілоричний відділи), 2 лопаті печінки, жовчний міхур і жовчна протока, кишка 12-перста, підшлункова залоза, спіральна закручена тонка кишка, пряма кишка. До стінки тіла кишечник прикріплюється брижею.

*Органи дихання:* хоани, ротоглоткова порожнина, гортань, легені.

Вставивши відтягнутий кінець скляної трубочки в отвір гортані, зробити гумовою грушею декілька нагнітальних рухів, прослідкувати наповнення легенів повітрям.

*Кровоносна система:* серце (ліве і праве передсердя, шлуночок, венозний синус, артеріальний конус), системні дуги аорти, спинна аорта, сонні, підключичні артерії, шкіряно-легеневі артерії; яремні, підключичні, передні порожнисті, задня порожниста вени. Комірні системи нирок і печінки.

*Система виділення:* мезонефрична нирка, сечоводи, сечовий міхур.

*Статева система:* сім'яники, сім'явивідні каналці, вольфови канали (сечоводи і сім'япроводи), насінні бульбашки; яєчники, яйцепроводи з воронками, матковий відділ яйцепроводів, жирові тіла.

*Центральна нервова система* (розглянути на готовому препараті) складається з 5 відділів: передній мозок - півкулі (спереду поміщається загальна нюхова частка), проміжний з епіфізом зверху (на нижній стороні - хіазма, воронка і гіпофіз), середній мозок - зорові долі, слабо розвинений мозочок, довгастий мозок з ромбоподібною ямкою.

**2.** Розглянути будову скелета жаби.

Хребет жаби складається з 9 хребців і, на відміну від р розділяється на 4 відділи: шийний, тулубовий, крижовий і хвостовий.

Шийний відділ представлений єдиним хребцем. На його перед поверхні 2 зчленовані ямки, за допомогою яких він сполучений з черепом.

Тулубовий відділ включає 7 процельних (попереду - увігнутих, з заду опуклих) хребців. Є верхні дуги із слабо вираженим верхнім остистим відростком, поперечні і зчленовані відростки.

Крижовий відділ - 1 хребець, до його направлених назад поперечних відростків прикріплюються кістки поясу задніх кінцівок.

Хвостовий відділ складається з однієї кісточки - уростілю, що утворилася за рахунок зрощення декількох хвостових хребців.

Череп аутостилчний - піднебінно-квадратний хрящ приростає до мозкової коробки. Під'язикова дуга перетворюється в елемент слухового апарату - стрім'ячко.

Нейрокраніум: тільки 2 бічних потиличних кістки з двома мищелками лобно-тім'яні, носові, передньовушні, лускаті, клиновідні нюхові кістки, парасфеноїд, сошник, піднебінні і крилоподібні кістки. Сплянхнокраніум: піднебінно-квадратний хрящ, міжщелепні верхньощелепні, квадратно-скулові кістки; нижня щелепа - зубні кутові кістки.

**3.** Зарисувати: морфологію голови жаби, загальне розташування внутрішніх органів жаби, схему кровоносної системи земноводних, будова головного мозку жаби.

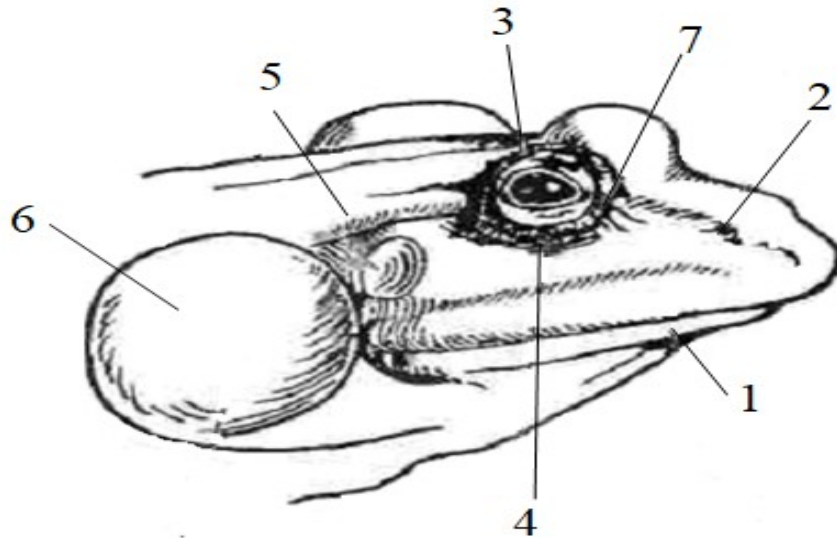


Рис. 8.1 – Голова зеленої жаби збоку:  
 1 - ротова щілина, 2 - зовнішня ніздря, 3 - верхня повіка, 4 - нижня повіка, 5 - барабанна перетинка, 6 - зовнішні резонатори, 7 - мигальна перетинка

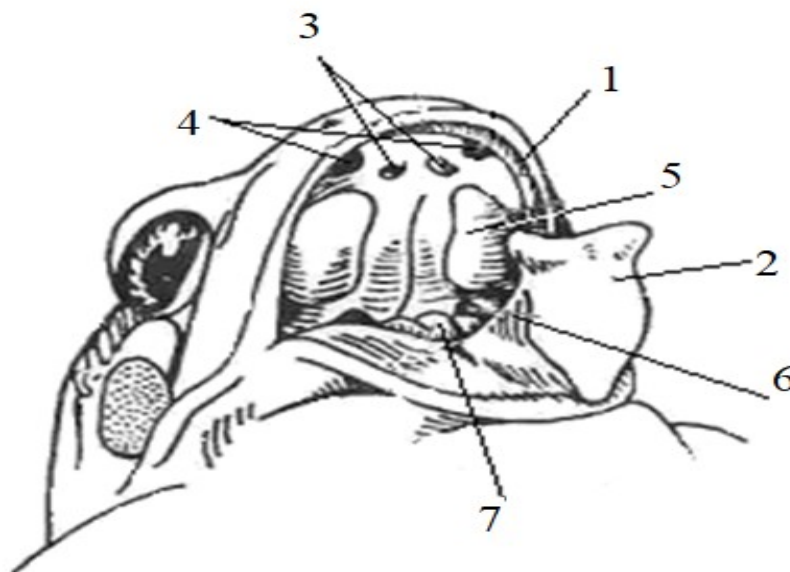


Рис. 8.2 - Відкритий рот жаби:  
 1 – зуби, 2 - язик; 3 - сошник з сошниковими зубами, 4 – хоани, 5- очне яблуко, 6 - отвір евстахієвої труби, 7 – гортань.

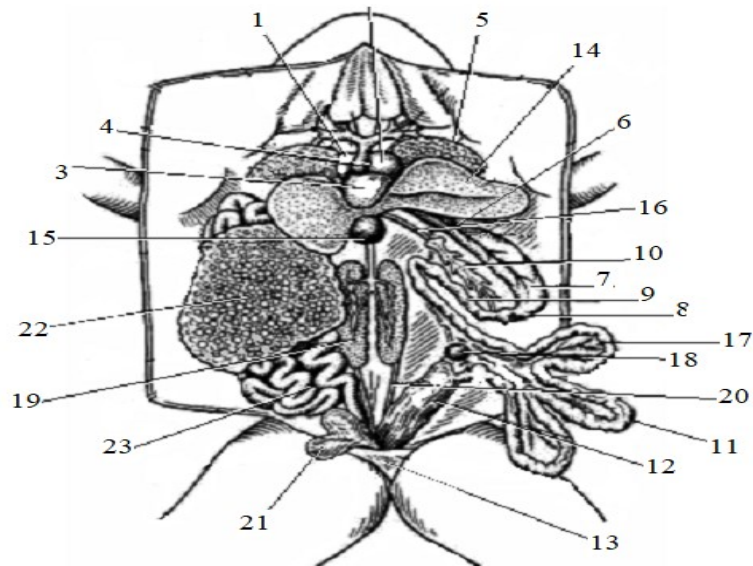


Рис.8.3 - Загальне розташування внутрішніх органів самки жаби:  
 1 - праве передсердя, 2 - ліве передсердя, 3 - шлуночок, 4 - конус артеріальний, 5 - легеня, 6 - стравохід, 7 - шлунок, 8 - пілорична частина шлунку, 9 - дванадцятипала кишка, 10 - підшлункова залоза, 11 - тонкая кишка, 12 - пряма кишка, 13 - область клоаки, 14 - печінка, 15 - жовчний міхур, 16 - жовчна протока, 17 - брижа, 18 - селезінка, 19 - нирка, 20 - сечовід, 21 - сечовий міхур, 22 - яєчник, 23 – яйцепровід.

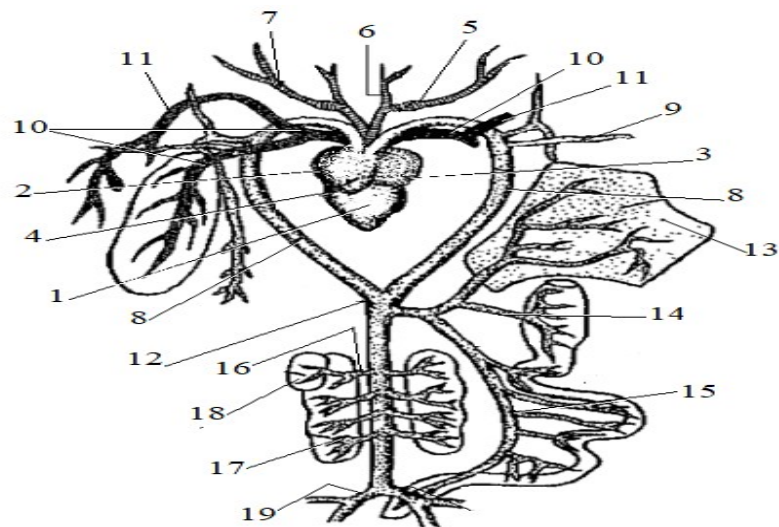


Рис. 8.4 - Артеріальна система жаби:  
 1 - шлуночок серця, 2 - праве передсердя, 3 - ліве передсердя, 4 - конус артеріальний, 5-7 - гілки сонних артерій, 8 - дуги аорти, 9 - артерія підключична, 10 - легенева артерія, 11 - велика шкірна артерія, 12 - спинна аорта, 13 – печінка, 14 - шлункова артерія, 15 - кишкова артерія, 16 - ниркова артерія, 17 – нирка, 18-сім'яник; 19 - клубова артерія;

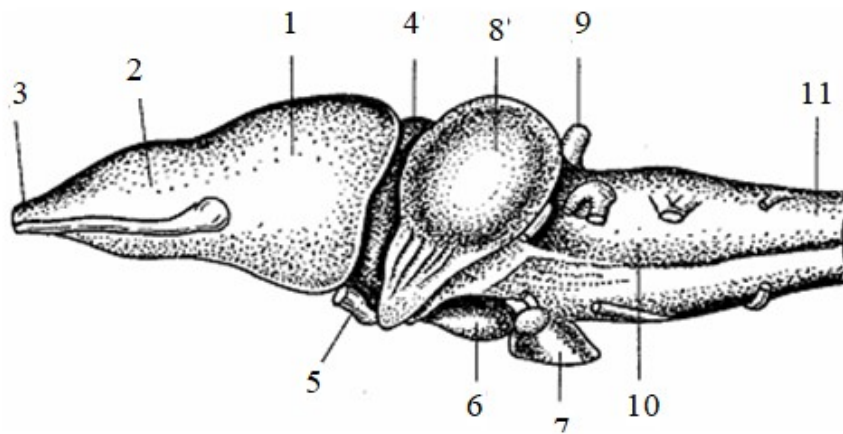


Рис. 8.5 - Головний мозок жаби, вигляд збоку:

1 - півкулі переднього мозку; 2 - нюхова частка; 3 - нюховий нерв; 4 - проміжний мозок; 5 - зорова хіазма; 6 - воронка; 7 - гіпофіз; 8 - середній мозок; 9 - мозочок; 10 - довгастий мозок; 11 - спинний мозок.

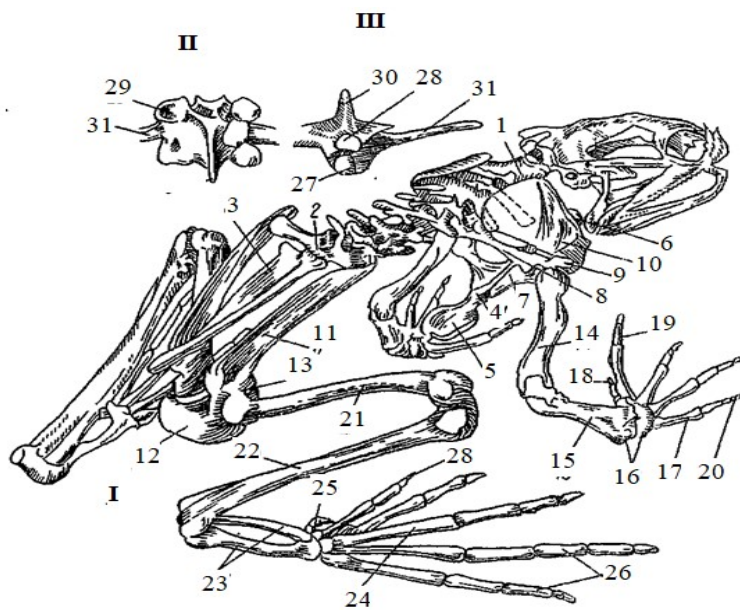


Рис. 8.6 - Скелет жаби (I - загальний вигляд, II - хребець зверху, III - хребець спереду): 1 - шийний хребець, 2 - крижовий хребець, 3 - уростиль, 4, 5 - грудина, 6 - передгрудина, 7 - коракоїд, 8 - прокоракоїд, 9-10 - лопатка, 11 - клубова кістка, 12 - сіднична кістка, 13 - лобкова кістка, 14 - плечова кістка, 15 - кістки передпліччя, 16 - зап'ястя, 17 - п'ясть, 18-20 - фаланги пальців, 21 - стегно, 22 - кістки гомілки, 23 - передплесно, 24 - плесно, 25 - шпора, 26 - фаланги пальців задньої ноги, 27 - тіло хребця, 28 - спинномозковий канал, 29 - зчленований майданчик; 30 - остистий відросток, 31 - поперечний відросток.

### ***Питання для самоперевірки***

1. Особливості зовнішньої будови земноводих.
2. Перерахувати риси організації, вказуючи на схожість з іншими водними організмами.
3. Перерахувати особливості будови земноводних, характерні для них як перших наземних хребетних тварин.
4. Будова артеріальної і венозної систем земноводних, прослідкувати циркуляцію крові в тілі жаби.
5. Осьовий скелет земноводних.
6. Будова черепа жаби.
7. Скелет кінцівок, плечового і тазового поясів.
8. Особливості скелета хвостатих земноводних.
9. Охарактеризувати систематичне положення земноводних представлених в роздатковому матеріалі.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9**

#### **ТЕМА: БУДОВА ПЛАЗУНІВ (МОРФОЛОГІЯ, СКЕЛЕТ, СИСТЕМИ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ)**

***Мета роботи.*** познайомитися із морфологією і індивідуальне розвиток плазунів; відзначити особливості будови плазунів різних рядів, пояснити причини відмінностей між ними.

***Матеріал і устаткування:*** вологі препарати ящірок черепах, змії, змонтовані скелети і фрагменти скелетів ящірок змії і черепах, фіксовані плазуни різних видів, пінцети, лупи, препарувальні голки.

#### ***Завдання.***

1. Розглянути зовнішню будову плазуна. Звернути увагу на розподіл тіла на відділи. Відзначити луски, щитки, ротовий отвір, язик очі з мигальною перетинкою, слухові отвори, ніздрі, тім'яний отвір, стегнові пори.

*Скелет рептилій* - осьовий, черепа скелет передніх і задніх кінцівок і їх поясів (плечовий і тазовий). Осьовий скелет (5 відділів) - шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий. У вужа звичайного тільки 2 відділи - тулубовий і хвостовий. Тазовий пояс складається з двох



безіменних кісток, які утворюються злиттям трьох тазових кісток. Таз закритий. У змії у зв'язку з редукцією кінцівок втрачені і їх пояси. Плечовий пояс схожий з поясом земноводних, але відрізняється більш сильним розвитком окостенінь. Вперше з'являється замкнута грудна клітка.

2.Зарисувати зовнішній вигляд, скелет плазунів.



Рис. 9.1 - Зовнішній вигляд (А) і область клоаки знизу (Б) кавказької агами, самця: 1 - зовнішні ніздрі, 2 - око, 3 - зовнішній вушний отвір 4 - кігті, 5 - рогові луски, 6 - клоака, 7 - копулятивний мішок.

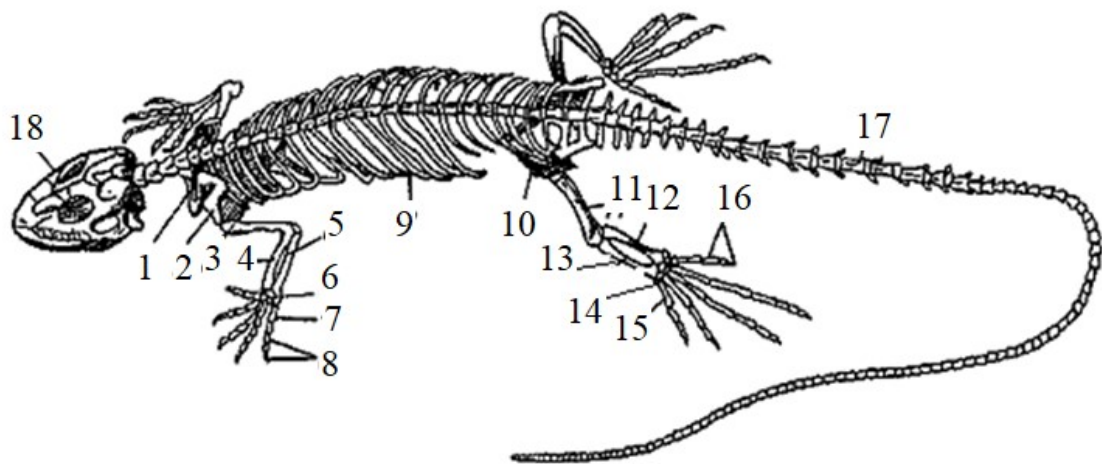


Рис.9.2 - Скелет ящірки:

1- ключиця, 2 - лопатка; 3 - плечова кістка; 4 - променева кістка;  
5 - ліктьова кістка; 6 - зап'ястя; 7 - п'ять; 8 - фаланги пальців; 9 - ребра;  
10- таз; 11 - стегнова кістка; 12 - велика гомілкорова кістка; 13 - мала гомілкорова кістка; 14 - передплесно; 15 - плесно; 16 - фаланги пальців;  
17 - хребет; 18 – череп.

### **Питання для самоперевірки**

1. На які відділи ділиться тіло плазунів?
2. Перерахуйте відділи скелета ящірок, змій і черепах.
3. Охарактеризуйте осьовий скелет рептилій різних рядів.
4. Особливості будови черепа рептилій.
5. Будова поясів і вільних кінцівок.
6. Дайте систематичне положення рептиліям різних рядів.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10**

### **ТЕМА: БУДОВА ПТАХІВ (ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД, ПОКРИВИ, СКЕЛЕТ)**

**Мета роботи:** вивчити особливості морфологічної будови і скелета птахів.

**Матеріал і устаткування:** тушки представників різних екологічних груп птахів, пір'я різних типів, змонтоване на картоні (по одній на двох студентів), розпрямлене крило птаха з видаленою мускулатурою і голим скелетом (по одинці на двох студентів), таблиці: зовнішній вигляд птахів різних екологічних груп, крила птахів; дзьоби птахів, ноги птахів, мікроскоп (два), наочні, покривні стекла, лупа 4 - бх. таблиці морфологія і скелет птахів.

#### **Завдання**

При розгляді морфо-фізіологічної організації птахів важливо відзначити, по-перше, риси, що демонструють їх спорідненість з плазунами, і, по-друге, риси, пов'язані з польотом.

1. До перших ознак належать: 1) тонка шкіра бідна залозами; 2) сильний розвиток рогових утворень; 3) один потиличний виросток; 4) інтартарзальний суглоб; 5) наявність клоаки і ін.

До других належать: 1) перетворення передніх кінцівок на крила, редукція пальців, утворення пряжки і інтарткарпального суглоба; 2) пір'яний покрив, що створює поверхню крил і надає тілу обтічну форму; 3) зменшення щільності тіла за рахунок пневматичної кісток і заміни важких щелеп легким роговим беззубим дзьобом; 4) киль грудини як місце прикріплення сильно розвинених грудних м'язів, рушійне крило; 5) повітряні мішки, що особливо важливі для дихання при польоті; 6) ряд особливостей скелета: зрощення кісток, редукція хвостового відділу, і ін. Крім того, в зв'язок з польотом нерідко ставлять також щільну фіксацію

легенів в порожнини тіла, відсутність сечового міхура і асиметрію статеві системи самки: майже у всіх птахів немає правого яєчника і правого яйцепроводу.

2. Вивчите зовнішні покриви птахів. Розглянете роговий дзьоб, рогові щитки на цевці і пальцях, пір'я різних типів, контурне, пухове, ниткоподібне, щетінкове, пухове, будова контурного пера, групи контурного пір'я - махові, рульові і ін.).

3. Зарисувати загальний план будови тіла птахів, будова пір'я різних типів, скелет.

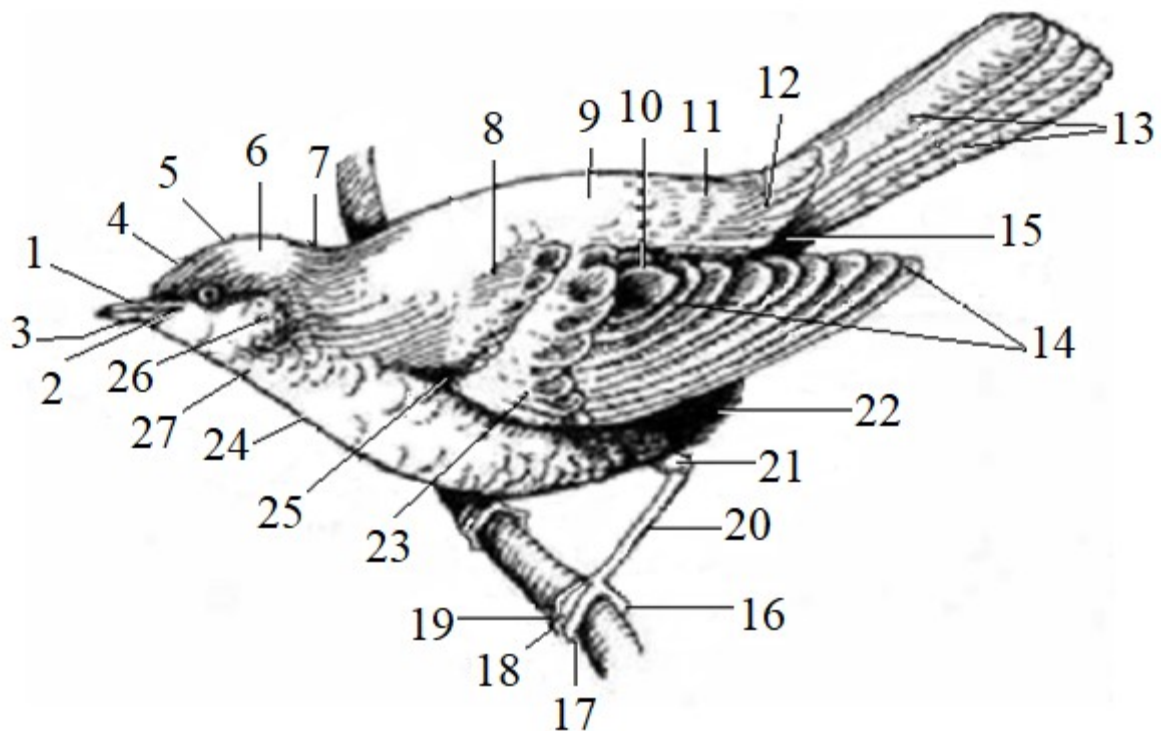


Рис.10.1 – Морфологія птаха:

- 1-надкльов'я, 2 - кут рота, 3 - підкльов'я, 4 – лоб, 5 - тім'я, 6 – потилиця, 7 – зашийок, 8 – плече. 9 – спина, 10 - другорядне махове пір'я, 11 – поясниця, 12 - верхнє криюче пір'я хвоста, 13 - рульове пір'я, 14 - першорядне махове пір'я, 15 – підхвістя, 16 - задній палець, 17 - зовнішній палець. 18 - середній палець, 19 - внутрішній палець, 20 – цевка, 21 – гомілка, 22 – черевце, 23 - криюче пір'я крила, 24 – груди, 25 - плечове пір'я, 26 – щока, 27 - горло.

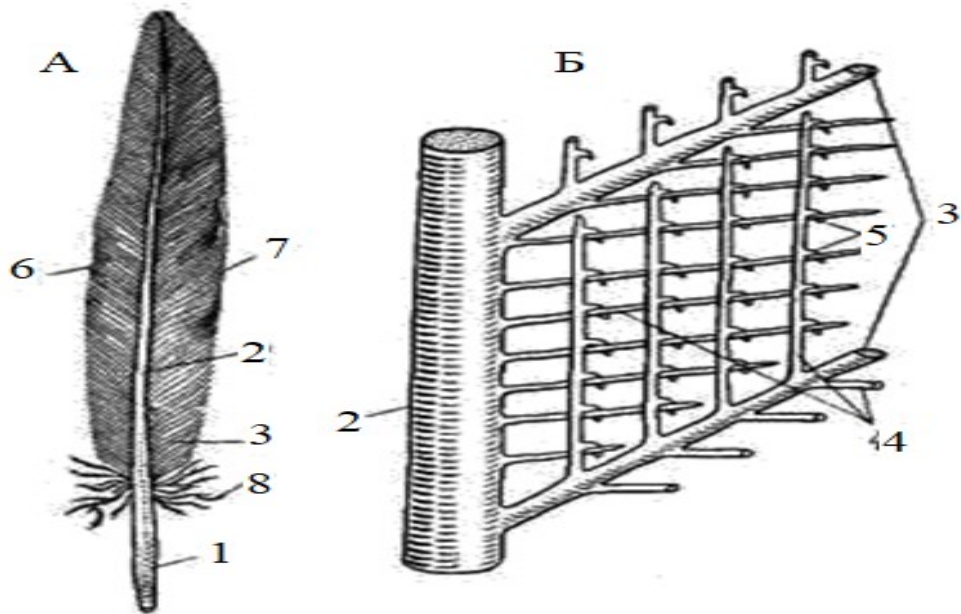


Рис. 10.2 - Схема будови опахала контурного пера:  
**1** - очин, **2** - оборало, **3** - стовбур, **4** - борідки першого порядку, **5** - борідки другого порядку, **6** - гачки.

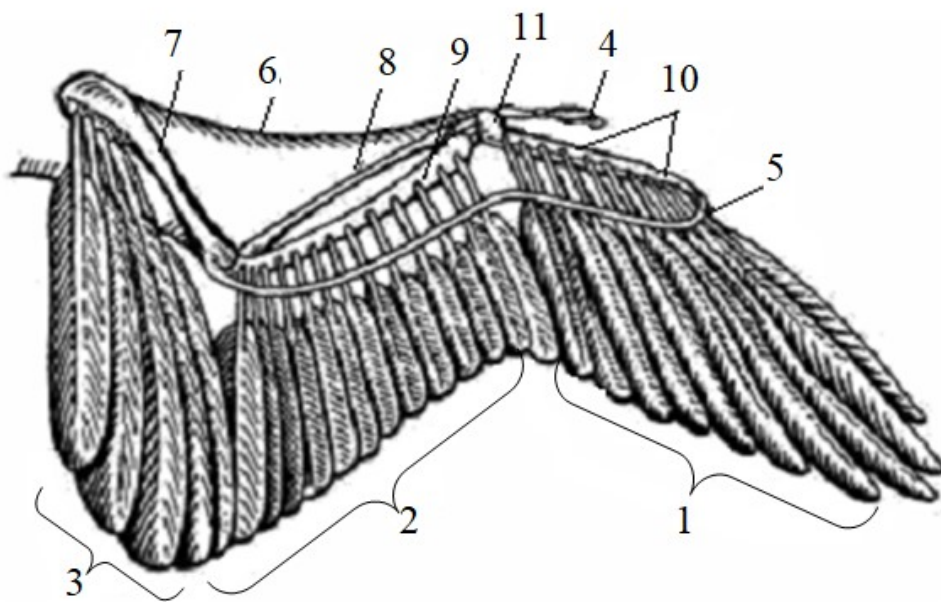


Рис.10.3 - Схема скелета крила і розташування махового пір'я:  
**1** - першорядні махові, **2** - другорядні махові, **3** – третьорядні махові,  
**4** - крильце, **5** - зв'язка, зміцнююча основи махового пір'я, **6** - шкіряста літальна перетинка, **7** - плече, **8** - променева кістка, **9** - ліктьова кістка, **10** – китиця.

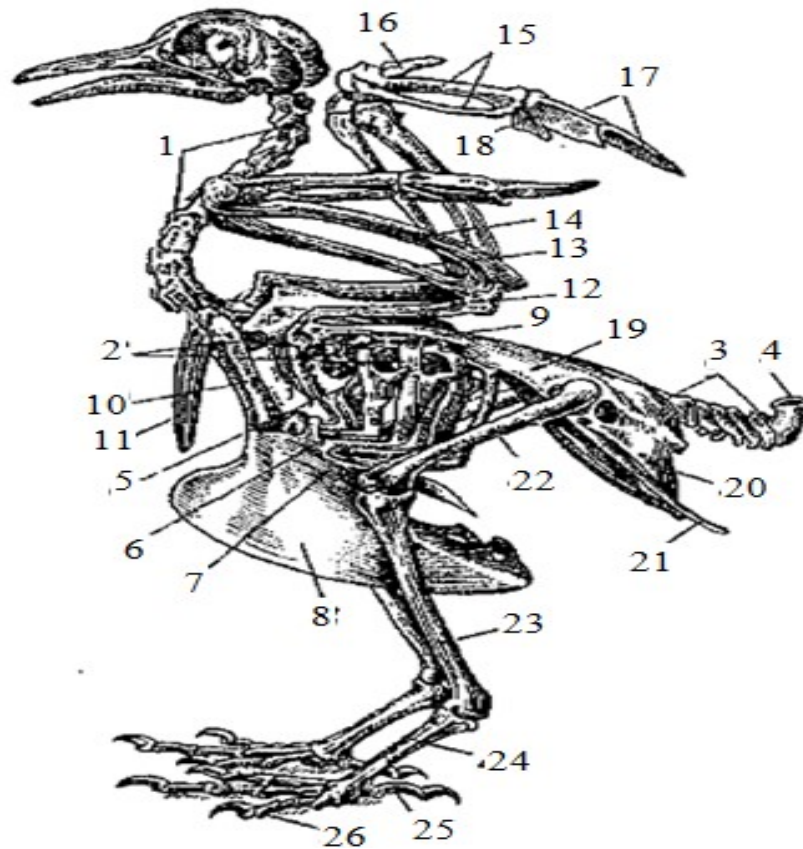


Рис.10.4 - Скелет птаха:

1- шийні хребці, 2 - грудні хребці, 3 - хвостові хребці, 4 - копчикова кістка, 5 –ребра, 7 – грудина, 8 -киль, 9 – лопатка, 10- коракоїд, 11 - ключиця (вилочка), 12 -- плечова кістка, 13 - променева кістка, 14- ліктьова кістка, 15 – п'ясть, 16-18 - фаланги пальців, 19-21 - тазові кістки, 22 - стегнова кістка, 23 - кістка гомілки, 24 – цевка, 25-26 - фаланги пальців.

### *Питання для самоперевірки*

1. Назвіть елементи зовнішньої будови птаха.
2. Будова дзьоба.
3. Будова пір'я різних типів.
4. Схему розташування пір'я.
5. Елементи будови скелета.
6. Назвіть складові кровоносної системи птахів та поясніть її відмінності від кровоносної системи плазунів.
7. Назвіть елементи внутрішніх органів.
8. Поясніть особливості будови центральної системи птахів і з чим це пов'язано.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### *Основна*

1. Зоологія безхребетних. Конспект лекцій з дисципліни зоологія безхребетних. / Килимник О.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2008. – 129 с.
2. Зоологія хордових. Конспект лекцій з дисципліни зоологія хордових. / Килимник О.М. – Одеса, ОДЕКУ, 2009. – 97 с.
3. Абдурахманов И. К, Лопатин Ш.И и др. Основы зоологии и зоогеографии: Учебник для студ. высш пед. учеб. заведений / Г. М. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 496с
4. Бургаз М.І., Лічна А.І., Навчальний посібник «Покажчик основних термінів і понять навчального курсу «Зоологія (Безхребетних та хордових)»», Одеса, ОДЕКУ, 2021. – 40 с.

### *Додаткова*

1. Зоологія. Частина 1: Зоологія безхребетних. Методичні рекомендації до практичних занять. / Укладач Н.О. Матушкіна. – Київ: 2018. – 66 с
2. Зоологія. Частина 2: Зоологія безхребетних. Методичні рекомендації до практичних занять. / Укладач Н.О. Матушкіна. – Київ: 2018. – 68 с
3. Зоологія. Частина 3: Зоологія безхребетних. Методичні рекомендації до практичних занять. / Укладач Н.О. Матушкіна. – Київ: 2018. – 77с.
4. Зоологія безхребетних: Методичні рекомендації / Укладачі Бусленко Л. В., Іванців В. В. – Луцьк, 2020. – 86 с.
5. Методичні рекомендації до практикуму з дисципліни «Зоологія». Частина 2: Зоологія хордових / С.А. Мякушко, Н.О. Матушкіна. – Київ: 2020. – 63 с.
6. Біляков, І. В. та Залогіна-Киркелан, М. А. Зоологія безхребетних та хордових: методичні матеріали до польових літніх навчальних практик. ОДЕКУ., Одеса.- 2016., 179 с .
7. Зоологія хордових: навчальний посібник / Захаренко М.О., Митяй І.С, Курбатова, І.М., Дегтяренко О.В – К.: вид-во ТОВ «АГРАР МЕДІА ГРУП», 2015. – 380 с.
8. Біляков І.В., Соборова О.М., Зоологія (безхребетних та хордових):методичні вказівки для СРС та КР. Одеса, ОДЕКУ, 2019.- 48 с.

Навчальне електронне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до лабораторних занять з навчальної дисципліни  
«Зоологія (безхребетних та хордових)»  
для бакалаврів II року  
денної форми навчання  
Спеціальність: 207 Водні біоресурси та аквакультура  
ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання  
гідробіоресурсів»

Укладачі: ст.викладач Безик Ксенія Ігорівна  
асистент Лічна Анастасія Іванівна

---

*Одеський державний екологічний університет*  
65016, Одеса, вул. Львівська, 15

---