

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет ТВШТСБ**  
**Кафедра біотехнології та біоінженерії**

# **ПРИКЛАДНА ЗООЛОГІЯ**

**Робочий зошит**

для виконання практичних робіт та самостійного вивчення дисципліни  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
ОПП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»  
спеціальності Н2 «Тваринництво»  
денної та заочної форми здобуття вищої освіти



**Миколаїв**  
**2026**

**УДК 591.5(07)  
П75**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВПШТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 24 квітня 2026 р., протокол № 9.

**Укладач:**

С. С. Крамаренко – д-р біол. наук, професор, професор кафедри біотехнології та біоінженерії Миколаївського національного аграрного університету.

**Рецензенти:**

О. В. Жуков – д-р біол. наук, професор, професор кафедри ботаніки, екології та садово-паркового господарства Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького;

Г. І. Калиниченко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського НАУ.

## З М І С Т

<b>ВСТУП</b>	4
<b>Практична робота № 1</b>	6
<b>Практична робота № 2</b>	14
<b>Практична робота № 3</b>	19
<b>Практична робота № 4</b>	26
<b>Практична робота № 5</b>	32
<b>Практична робота № 6</b>	37
<b>Практична робота № 7</b>	42
<b>Практична робота № 8</b>	47
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	51

## ВСТУП

«Прикладна зоологія» дає майбутнім фахівцям в галузі тваринництва комплекс наукових знань про найважливіші у практичному відношенні групи тварин, їх походження, положення у системі тваринного світу, характерні особливості морфо-функціональної організації, еколого-адаптаційну специфіку, своєрідність біотичних зв'язків та роль у різних сферах господарської діяльності людини.

*Мета дисципліни:* вивчення основ будови і життєдіяльності тваринних організмів, що мають значне природно-господарське значення (насамперед, паразитів, їх хазяїв та носіїв, шкідників сільськогосподарських культур та т.і.), їх різноманітності та походження на основі еволюційного вчення, місця та ролі у природних та штучних екосистемах.

*Завдання дисципліни:* сформувати навички та методологію вивчення спеціальних дисциплін, головними об'єктами яких є дикі та свійські тварини. Водночас вони сприяють формуванню системи умінь та навичок, необхідних для ефективного розв'язання різноманітних практичних завдань, які виникають в умовах сільськогосподарського виробництва..

*Предмет дисципліни:* вивчення тваринного світу по відношенню до будови і відправлень тіла тварин, їх розвитку, розподілу по землі, взаємних відносин їх за будовою і походженням і відносин до навколишнього світу.

*Об'єкт дисципліни:* різноманітність тварин та рівні організації, методи раціонального використання та охорони тварин і їх угруповань, стан їх ресурсів.

*Інтегральні компетентності:* Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зооінженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності:*

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

ФК2. Здатність використовувати сучасні знання про способи відтворення, закономірності індивідуального розвитку та розведення тварин для ефективної професійної діяльності у галузі тваринництва.

ФК10. Здатність застосовувати знання морфології, фізіології та біохімії різних видів тварин для реалізації ефективних технологій виробництва і переробки їх продукції.

ФК13. Здатність використовувати спеціальні знання для проведення санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів на фермах та інших об'єктах із виробництва і переробки продукції тваринництва..

*Програмні результати навчання:*

ПР6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.

ПР19. Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.

**Тема:** Підцарство Найпростіші.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та життєвими циклами найпростіших.

**Завдання 1.** Ознайомтесь із особливостями будови Амеби протей (рис. 1.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Sarcomastigophora</i>	Саркомастігофори
Підтип	<i>Sarcodina</i>	Саркодові
Надклас	<i>Rhizopoda</i>	Корененіжки
Клас	<i>Lobosea</i>	Справжні амеби
Ряд	<i>Amoebina</i>	Амеби
Вид	<i>Amoeba proteus</i>	Амеба протей

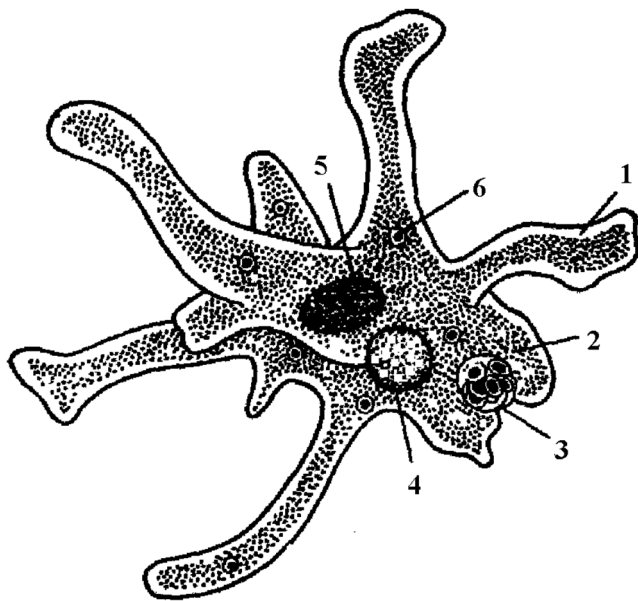


Рис. 1.1. Зовнішній вигляд амеби *Amoeba proteus*:

- 1 – ектоплазма;
- 2 – ендоплазма;
- 3 – харчові частинки, що поглинаються;
- 4 – скоротлива вакуоля;
- 5 – ядро;
- 6 – травна вакуоля.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із особливостями будови Евглени зеленої (рис. 1.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Sarcomastigophora</i>	Саркомастігофори
Підтип	<i>Mastigophora</i>	Джгутикові
Клас	<i>Phytomastigophorea</i>	Рослинні джгутикові
Ряд	<i>Euglenoidea</i>	Евгленові
Вид	<i>Euglena viridis</i>	Евглена зелена

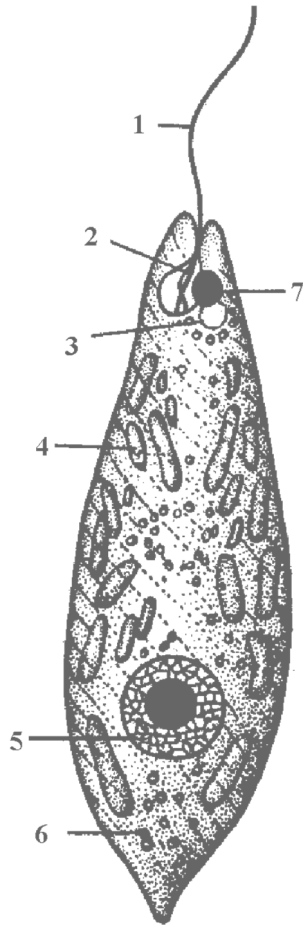


Рис. 1.2. Зовнішній вигляд *Euglena viridis*:

- 1 – джгутик;
- 2 – резервуар скоротливої вакуолі;
- 3 – скоротлива вакуоля;
- 4 – хроматофори, що містять хлорофіл;
- 5 – ядро;
- 6 – зерна парамілу;
- 7 – стигма.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із особливостями будови Трихомонади (рис. 1.3).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Sarcomastigophora</i>	Саркомастігофори
Підтип	<i>Mastigophora</i>	Джгутикові
Клас	<i>Zoomastigophorea</i>	Тваринні джгутикові
Ряд	<i>Trichomonadida</i>	Трихомонади
Вид	<i>Trichomonas sp.</i>	Трихомонада

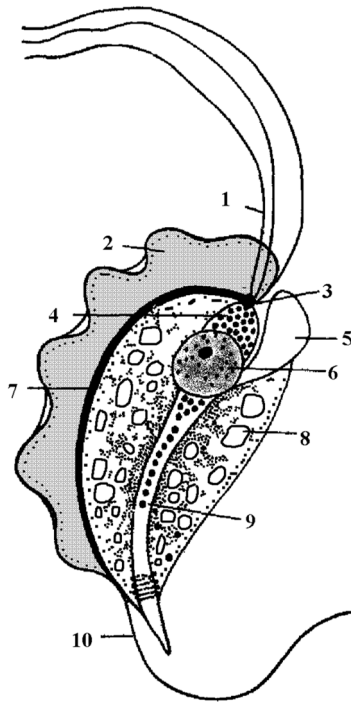


Рис. 1.3. Зовнішній вигляд *Trichomonas* sp.:

- 1 – передні джгутики;
- 2 – ундулююча мембрана;
- 3 – базальні зерна джгутиків;
- 4 – парабазальне тіло;
- 5 – цитостом (клітинний рот);
- 6 – ядро;
- 7 – опорна фібрила;
- 8 – вакуолі в цитоплазмі;
- 9 – аксостиль;
- 10 – задній джгутик (продовження джгута ундулюючої мембрани).

**Завдання 4.** Ознайомтесь із особливостями будови Трипаносоми (рис. 1.4).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Sarcomastigophora</i>	Саркомастігофори
Підтип	<i>Mastigophora</i>	Джгутикові
Клас	<i>Zoomastigophorea</i>	Тваринні джгутикові
Ряд	<i>Kinetoplastida</i>	Кінетопластиди
Вид	<i>Trypanosoma</i> sp.	Трипаносома

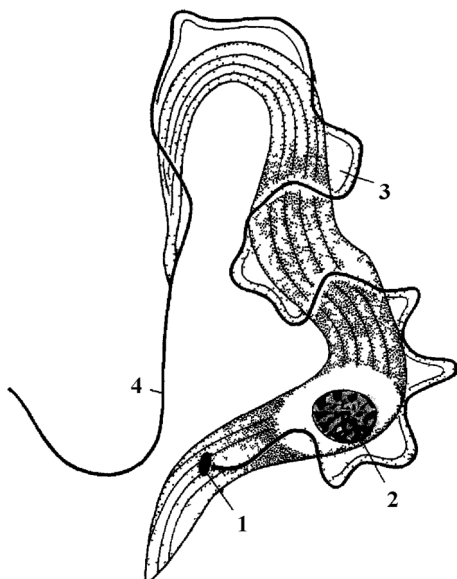


Рис. 1.4. Зовнішній вигляд *Trypanosoma* sp.:

- 1 – кінетопласт;
- 2 – ядро;
- 3 – ундулююча мембрана;
- 4 – джгутик

**Завдання 5.** Ознайомтесь із особливостями будови Лямблії (рис. 1.5).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Sarcomastigophora</i>	Саркомастігофори
Підтип	<i>Mastigophora</i>	Джгутикові
Клас	<i>Zoomastigophorea</i>	Тваринні джгутикові
Ряд	<i>Diplomonadida</i>	Дипломонадні
Вид	<i>Lamblia intestinalis</i>	Лямблія

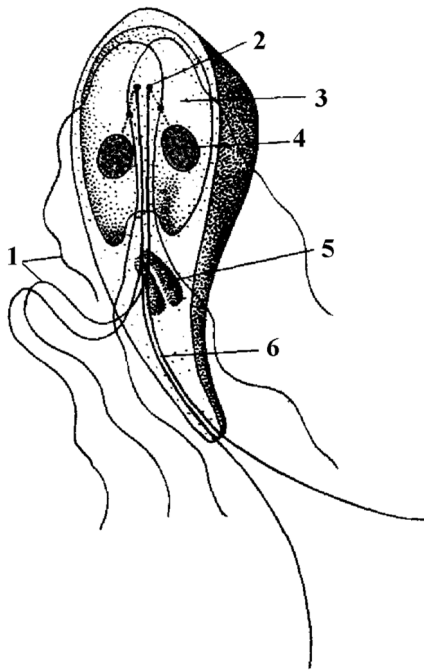


Рис. 1.5. Зовнішній вигляд *Lamblia intestinalis*

- 1 – джгутики;
- 2 – базальні зерна;
- 3 – присоска;
- 4 – ядро;
- 5 – парабазальне тіло;
- 6 – аксостиль.

**Завдання 6.** Ознайомтесь із планом будови спорозоїта кокцидії (рис. 1.6).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Apicomplexa</i>	Апікомплексні
Клас	<i>Sporozoea</i>	Споровики
Підклас	<i>Coccidia</i>	Кокцидії
Ряд	<i>Coccidiida</i>	Власне кокцидії
Вид	<i>Eimeria magna</i>	Еймерія
Ряд	<i>Haemosporidiida</i>	Кров'яні споровики
Вид	<i>Plasmodium vivax</i>	Малярійний плазмодій

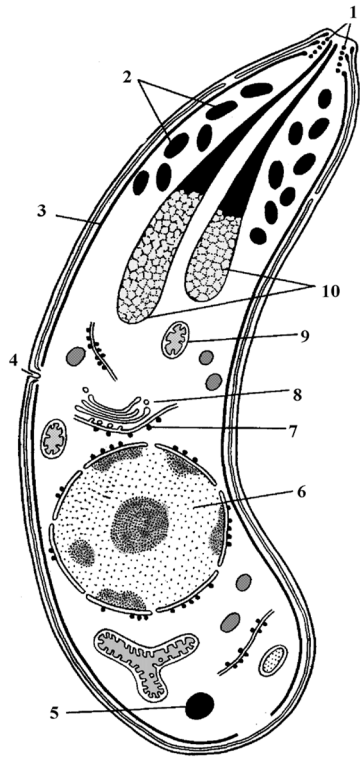


Рис. 1.6. План будови спорозоїта кокцидій:

- 1 – коноїд;
- 2 – мікронеми;
- 3 – мікротрубочки;
- 4 – мікропора;
- 5 – жирова капля;
- 6 – ядро;
- 7 – ендоплазматична гранулярна сітка;
- 8 – цистерни апарату Гольджі;
- 9 – мітохондрія;
- 10 – роптрії.

**Завдання 7.** Ознайомтесь із будовою інфузорії тувельки (рис. 1.7).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Protozoa</i>	Найпростіші
Тип	<i>Ciliophora</i>	Інфузорії
Клас	<i>Oligohymenophorea</i>	Олігогіменофореї
Ряд	<i>Gymenostomatida</i>	Гіменостоматиди
Вид	<i>Paramecium caudatum</i>	Інфузорія тувелька

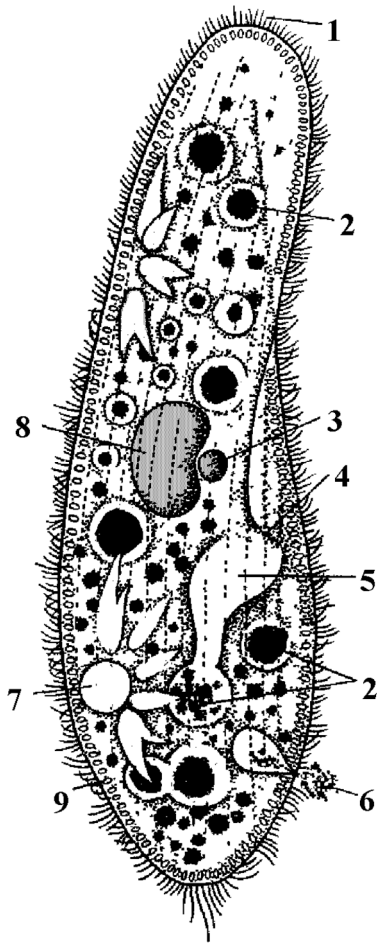


Рис. 1.7. Зовнішній вигляд *Paramecium caudatum*:

- 1 – війки;
- 2 – травна вакуоля;
- 3 – мікронуклеус;
- 4 – перистом;
- 5 – цитостом;
- 6 – анальна пора;
- 7 – скоротлива вакуоля з привідними каналами;
- 8 – макронуклеус;
- 9 – трихоцисти.

### Питання для самоперевірки:

1. Які два шари розрізняють у цитоплазмі Найпростіших?
2. Хто і коли вперше відкрив існування підцарства Найпростіші?
3. Як називається тоненька тришарова мембрана, яка оточує цитоплазму?
4. Як називається наявність у інфузорій двох ядер, різних за розмірами і функціями?
5. Як називаються фібрилярні структури Найпростіших?
6. У яких Найпростіших відсутня скоротлива вакуоля?
7. Яку функцію у Найпростіших виконує травна вакуоля?
8. Які способи харчування відмічають для Найпростіших?
9. Як називається процес захоплення їжі Найпростішими за допомогою псевдоподій?
10. Які варіанти не-статевого розмноження відомі у Найпростіших?
11. Чим шизогонія відрізняється від простого поділу? Для якої групи Найпростіших характерна шизогонія?
12. У якої групи організмів ще присутня кон'югація, крім Інфузрій?
13. Який процес – мітоз чи мейоз – відбуваються у ядрі Найпростіших під час їх безстатевого поділу на два дочірніх?

14. Як називається копуляція, при якій обидві гамети є однаковим?
15. Що таке низка поступових стадій, що йдуть одна за одною, які в існуванні кожного виду повторюються з визначеною закономірністю?
16. Що таке трансмісивні захворювання? Чому сонна хвороба, що викликається трипаносоною, вважають трансмісивним захворюванням?
17. Де в організмі людини паразитують: а) лямблії? б) трихомонади?
18. Яку назву має чергування нестатевого та статевого поколінь, що притаманно Апікомплексним?
19. Як називаються стадія життєвого циклу Апікомплексних, на якій відбувається інвазія хазяїна?
20. Як називається стадія життєвого циклу Апікомплексних, особини якої живляться і ростуть в організмі хазяїна, а також розмножуються шляхом шизогонії?
21. Як називається стадія життєвого циклу Апікомплексних, з особин якої утворюються гамети?
22. У формі чого (копуляції чи кон'югації) відбувається статевий процес у Апікомплексних?
23. Як називається зигота Апікомплексних, яка вкривається щільною оболонкою?
24. Який процес – мітоз чи мейоз – відбувається в ході спорогонії при утворенні спорозоїтів?
25. Як називається процес утворення зародкових клітин (спор) у Спорувиків, вкритих щільною захисною оболонкою?
26. Яку назву має захворювання, яке викликають кокцидії у кроликів, ВРХ, домашніх птахів та ін.?
27. Чи має місце у життєвому циклі Еймерії зміна хазяїв?
28. Де відбувається спорогонія у Кокцидій?
29. Наведіть схему життєвого циклу Еймерії та вкажіть назву всіх основних стадій.
30. Де відбувається спорогонія у Кров'яних спорувиків?
31. Як називається хвороба людини, яку спричиняють Плазмодії?
32. Наведіть схему життєвого циклу Малярійного плазмодія та вкажіть назву всіх основних стадій.
33. Вкажіть, що спільне та відмінне в життєвих циклах малярійного плазмодія та Еймерії?
34. На яких тваринах переважно паразитують Міксоспоридії?
35. Як називається статевий процес у Міксоспоридій, який відбувається у вигляді самоzapлiднення двох сестринських гаплоїдних ядер у спільній цитоплазмі?
36. Яку назву має велике вегетативне поліплоїдне ядро у Інфузорій?
37. Яку назву має мале генеративне диплоїдне ядро у Інфузорій?

38. Як називається сукупність усіх війок та їх похідних у Інфузорій?
39. Яку назву має клітинний рот у Інфузорій?
40. Намалюйте схему статевого процесу (кон'югації) у Інфузорій та надайте характеристику його основним стадіям.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

**Тема:** Нижчі багатоклітинні.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології нижчих багатоклітинних типів *Spongia*, *Coelenterata* та *Ctenophora*.

**Завдання 1.** Ознайомтесь із планом будови губок (рис. 2.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Parazoa</i>	
Тип	<i>Spongia</i> (або <i>Porifera</i> )	Губки

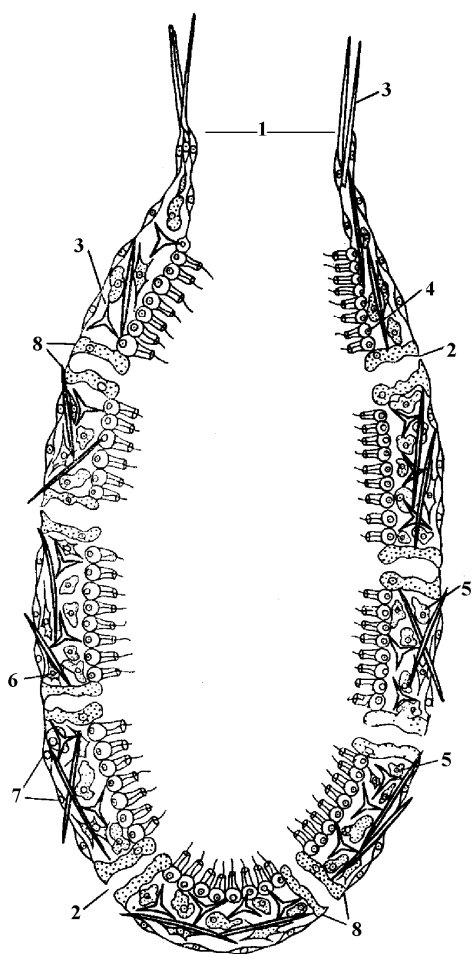


Рис. 2.1. План будови губки:

- 1 – оскулюм;
- 2 – пори;
- 3 – голки;
- 4 – хоаноцити;
- 5 – амебоцити;
- 6 – коленцити;
- 7 – пінакоцити;
- 8 – пороцити.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із планом будови гідри (рис. 2.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Radiata</i> (або <i>Diploblastica</i> )	Променеві, або Двошарові

Тип	<i>Coelenterata</i>	Кишковопорожнинні
Клас	<i>Hydrozoa</i>	Гідроїдні
Підклас	<i>Hydroidea</i>	Гідроподібні
Вид	<i>Hydra sp.</i>	Гідра

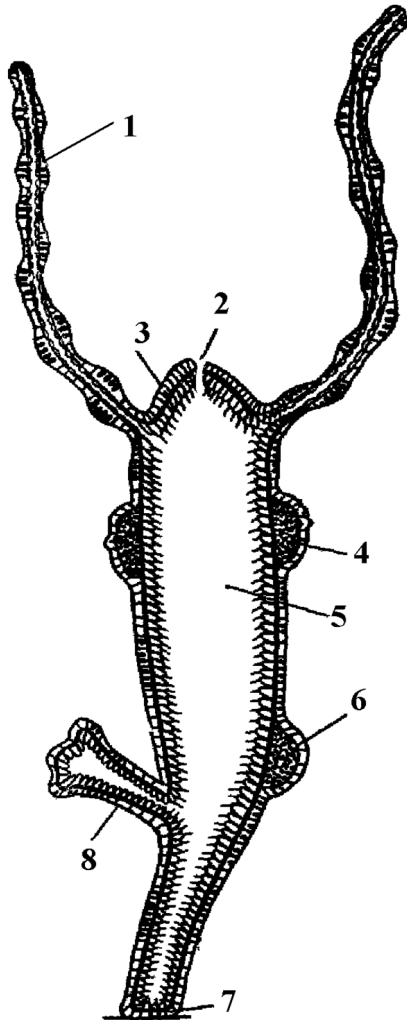


Рис. 2.2. План будови гідри:

- 1 – щупальця;
- 2 – ротовий отвір;
- 3 – ротовий конус;
- 4 – чоловічі гонади;
- 5 – гастральна порожнина;
- 6 – яйцеклітина;
- 7 – підошва;
- 8 – брунька.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із планом будови вухатої медузи *Aurelia aurita* (рис. 2.3).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Radiata (або Diploblastica)</i>	Променеві, або Двошарові
Тип	<i>Coelenterata</i>	Кишковопорожнинні
Клас	<i>Scyphozoa</i>	Сцифоїдні медузи
Вид	<i>Aurelia aurita</i>	Вухата медуза (або аурелія)

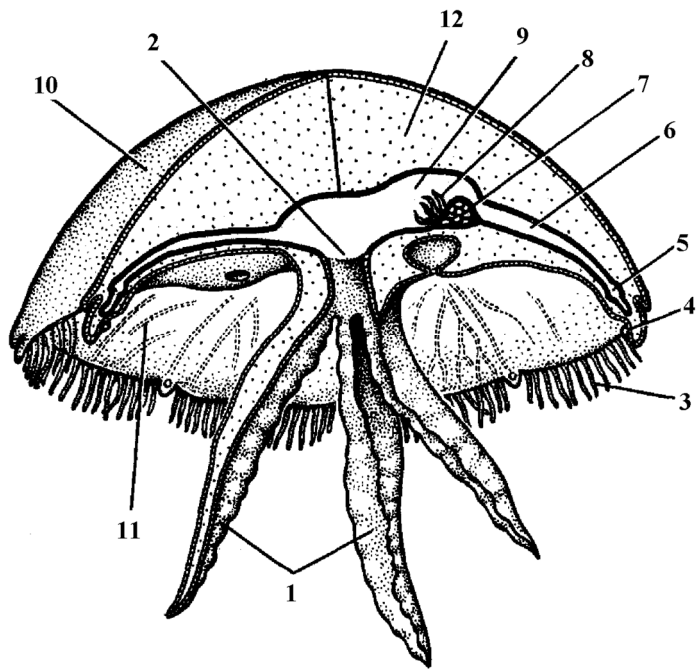


Рис. 2.3. План будови  
ухатої медузи *Aurelia*  
*aurita*:

- ротові лопаті;
- ротовий отвір;
- щупальця;
- ропалій;
- кільцевий канал;
- радіальний канал;
- гонада;
- гастральні нитки;
- шлунок;
- 0 – ексумбрела;
- 1 – субумбрела;
- 2 – мезогля.

**Завдання 4.** Ознайомтесь із планом будови коралових поліпів (рис. 2.4).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Radiata</i> (або <i>Diploblastica</i> )	Променеві, або Двошарові
Тип	<i>Coelenterata</i>	Кишковопорожнинні
Клас	<i>Anthozoa</i>	Коралові поліпи
Підклас 1	<i>Octocorallia</i>	Восьмипроменеві корали
Підклас 2	<i>Zoantaria</i>	Зоантарії

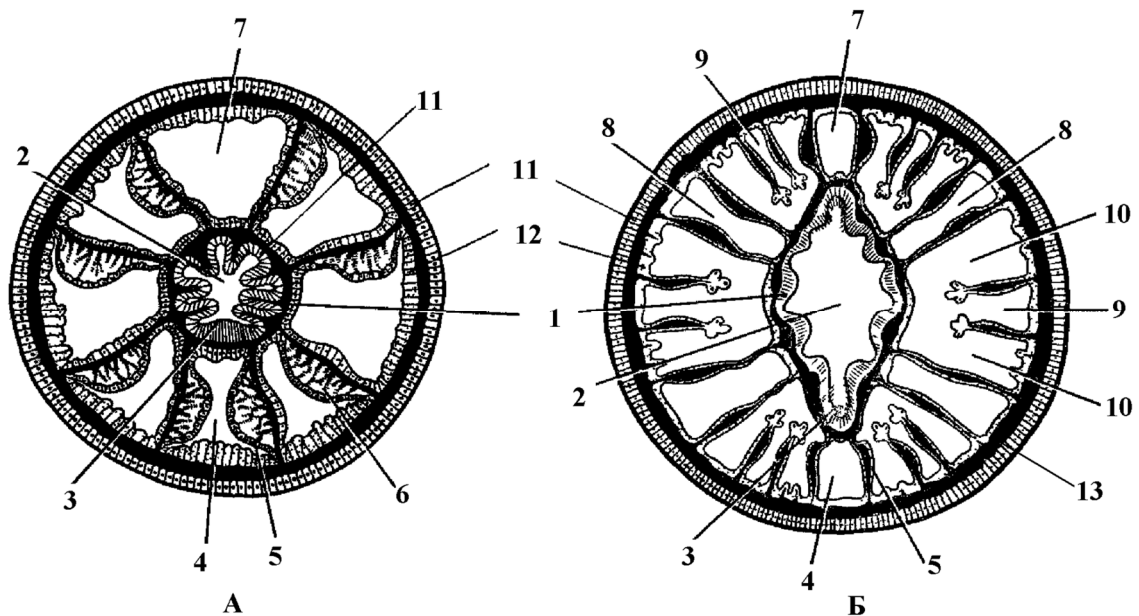


Рис. 2.4. План будови восьмипроменевих коралів (А) та зоантарій (Б):  
 1 – глотка; 2 – порожнина глотки; 3 – сіфоногліф; 4 – вентральна камера; 5 – септа; 6 – м'язовий валик септи; 7 – дорсальна камера; 8 – внутрішні камери, що розташовані між двома септами першого порядку; 9 – внутрішні камери, що утворюються між септами другого порядку; 10 – проміжні камери; 11 – ектодерма; 12 – ентодерма; 13 – мезоглея.

**Завдання 5.** Ознайомтесь із планом будови реброплавів (рис. 2.5).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Radiata (або Diploblastica)</i>	Променеві, або Двошарові
Тип	<i>Ctenophora</i>	Реброплав
Клас	<i>Ctenophora</i>	Реброплав

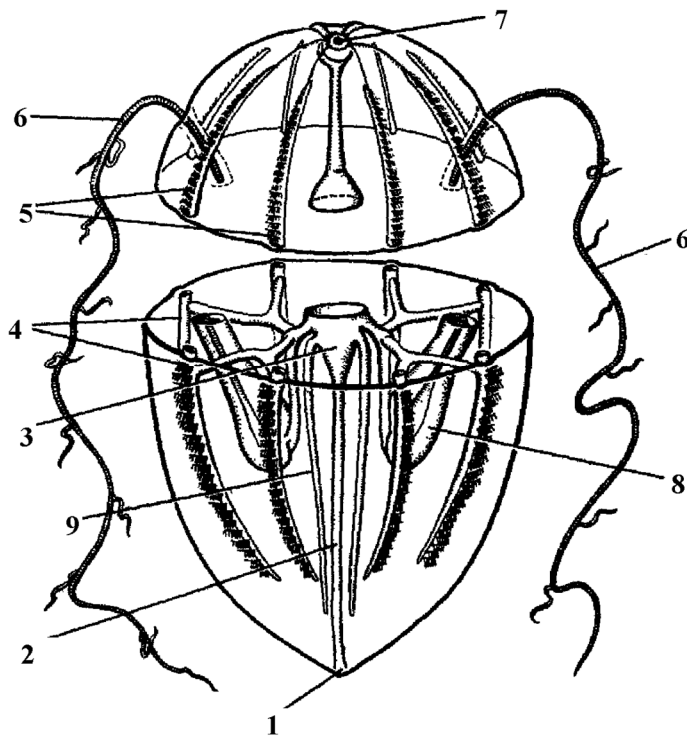


Рис. 2.5. План будови реброплава:

- 1 – ротовий отвір;
- 2 – глотка;
- 3 – шлунок;
- 4 – меридіональні канали;
- 5 – гребні пластинки;
- 6 – щупальця;
- 7 – аборальний орган;
- 8 – піхва щупальця;
- 9 – глотковий канал.

**Питання для самоперевірки:**

1. Яку назву має порожнина тіла у Губок?
2. Скільки шарів клітин мають стінки тіла Губок?
3. Як називається зовнішній шар клітин тіла Губок?
4. Як називається внутрішній шар клітин тіла Губок?
5. Як називається безструктурна речовина в стінках тіла Губок?
6. Як називаються клітини тіла Губок, що оточують пори?
7. Як називаються клітини тіла Губок, з яких утворена Хоанодерма?

8. Які клітини тіла Губок приймають участь у перетравленні їжі?
9. В яких клітинах тіла Губок утворюються скелетні утворення – спікули?
10. Як називаються клітини Губок, що забезпечують деяке скорочення їх тіла?
11. Які типи організації губок Вам відомі?
12. Яким може бути скелет у Губок?
13. Чим харчуються Губки?
14. Чим дихають Губки?
15. Яким типом нестатевого способу розмноження розмножуються Губки?
16. Яку назву мають внутрішні бруньки Губок?
17. Як називаються личинки Губок?
18. Яку назву має зовнішній шар тіла Кишквопорожнинних, який розвивається із ектодерми?
19. Яку назву має внутрішній шар тіла Кишквопорожнинних, який розвивається із ендодерми?
20. Що знаходиться між екто- та ендодермою у Кишквопорожнинних?
21. Які дві життєві форми властиві Кишквопорожнинних?
22. З клітин якого типу утворені покриви тіла Гідроїдних?
23. Якого типу нервова система у Гідроїдних?
24. Як називаються жалкі клітини у Гідроїдних?
25. Які типи жалких клітин Вам відомі?
26. Які два типи травлення характерні для Кишквопорожнинних?
27. Чим дихають Кишквопорожнинні?
28. Чи має Гідра медузоїдне покоління?
29. Як називаються окремі особини колоніальних Гідроїдних?
30. За рахунок якого способу нестатевого розмноження виникають колоніальні Гідроїдні?
31. Як називається личинка Гідроїдних?
32. Як називається зовнішній опуклий бік тіла Сцифомедуз?
33. Як називається внутрішній увігнутий бік тіла Сцифомедуз?
34. Скільки нервових кілець мають Сцифомедузи?
35. Де знаходяться органи чуття у Сцифомедуз?
36. Як називається орган рівноваги?
37. Як називається система Сцифомедуз, яка утворена шлунком та радіальними каналами?
38. Як називається процес поперечного поділу сцифістоми, за рахунок якого утворюються ефіри у Сцифомедуз?

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

**Тема:** Плоскі черви (тип *Plathelminthes*). Круглі черви (тип *Nemathelminthes*).

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології плоских та круглих червів

**Завдання 1.** Ознайомтесь із планом будови молочної планарії (рис. 3.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Acoelomata</i>	Нецеломні тварини
Тип	<i>Plathelminthes</i>	Плоскі черви
Клас	<i>Turbellaria</i>	Війчасті черви або Турбелярії
Ряд	<i>Tricladida</i>	Тригіллястокишкові планарії
Вид	<i>Dendrocoelum lacteum</i>	Молочна планарія

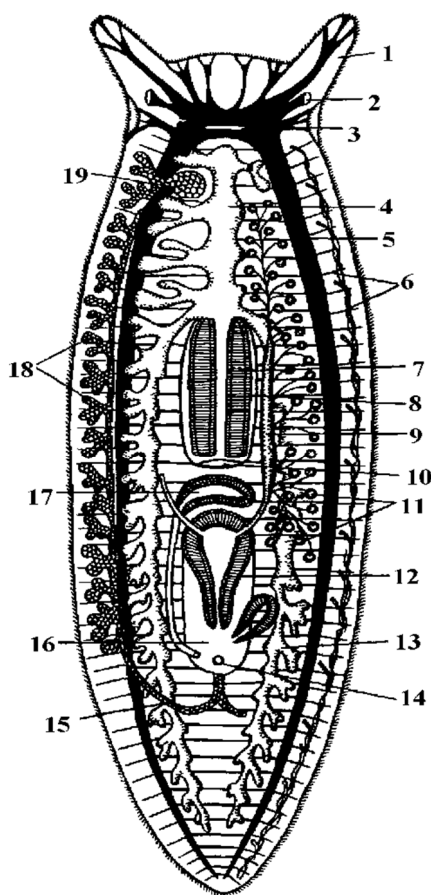


Рис. 3.1. План будови молочної планарії *Dendrocoelum lacteum*:

- 1 – щупальцеві вирости;
- 2 – очі;
- 3 – мозковий ганглій;
- 4 – передня гілка кишечника;
- 5 – поздовжній нервовий стовбур;
- 6 – поперечні нервові перемички;
- 7 – глотка;
- 8 – глоткова кишеня;
- 9 – сім'япровід;
- 10 – ротовий отвір;
- 11 – сім'яники;
- 12 – пеніс;
- 13 – задня гілка кишечника;
- 14 – статевий отвір;
- 15 – яйцепровід;
- 16 – статева клоака;
- 17 – копуляційна сумка;
- 18 – жовтківник;
- 19 – яєчник.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із планом будови дигенетичного сисуна (рис. 3.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Acoelomata</i>	Нецеломні тварини
Тип	<i>Plathelminthes</i>	Плоскі черви
Клас	<i>Trematoda</i>	Дигенетичні сисуни або Трематоди

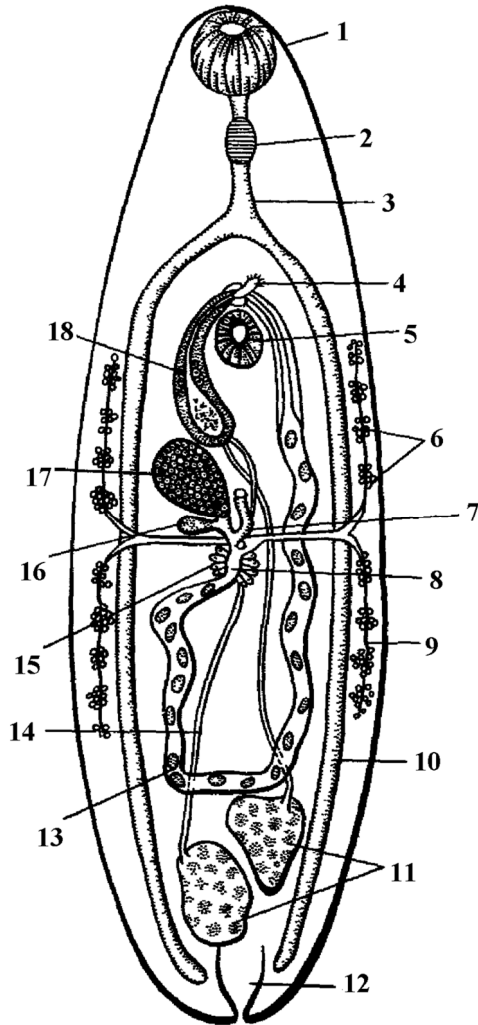


Рис. 4.2. План будови дигенетичного сисуна:

- 1 – ротовий присосок;
- 2 – глотка;
- 3 – стравохід;
- 4 – статевий отвір;
- 5 – черевний присосок;
- 6 – жовтівники;
- 7 – лаурерів канал;
- 8 – оотип;
- 9 – жовтівникова протока;
- 10 – гілки кишечника;
- 11 – сім'яники;
- 12 – екскреторний міхур;
- 13 – матка;
- 14 – сім'япроводи;
- 15 – шкаралупові залози;
- 16 – сім'яприймач;
- 17 – яєчник;
- 18 – пеніс.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із планом будови моногенетичного сисуна (рис. 3.3).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Acoelomata</i>	Нецеломні тварини
Тип	<i>Plathelminthes</i>	Плоскі черви
Клас	<i>Monogenoidea</i>	Моногенетичні сисуни
Вид	<i>Dactylogyrus vastator</i>	Дактилогірус

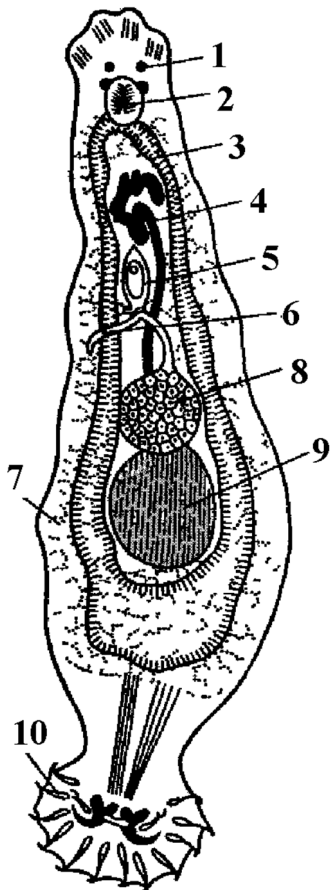


Рис. 3.3. План будови моногенетичного сисуна:

- 1 – очі;
- 2 – глотка;
- 3 – кишечник;
- 4 – пеніс;
- 5 – матка із яйцем;
- 6 – піхва;
- 7 – жовтківник;
- 8 – яєчник;
- 9 – сім'яник;
- 10 – диск для прикріплення із великими (по центру) та дрібними (по краю) гаками.

**Завдання 4.** Ознайомтесь із планом будови широкого стьожка *Diphyllbothrium latum* (рис. 3.4).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Acoelomata</i>	Нецеломні тварини
Тип	<i>Plathelminthes</i>	Плоскі черви
Клас	<i>Cestoda</i>	Стьожкові черви або Цестоди

Ряд *Pseudophyllidae*  
 Вид *Diphyllobothrium latum*

Псевдофіліди  
 Стьожек широкий

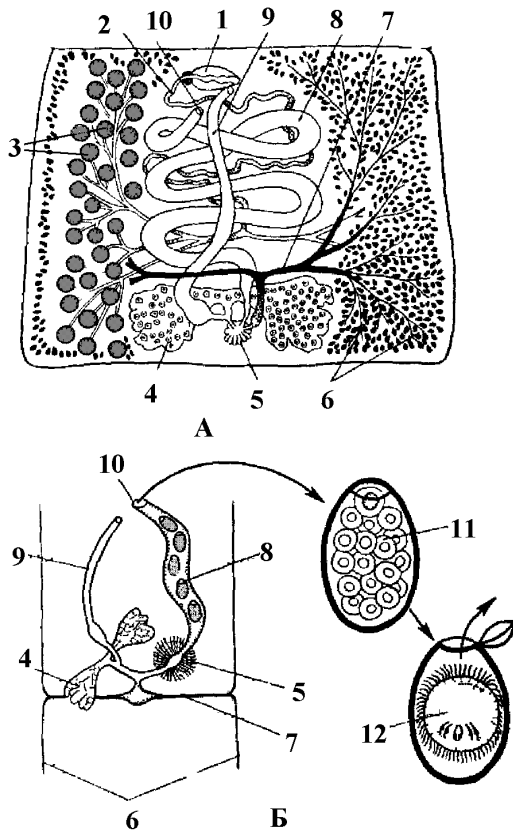


Рис. 3.4. План будови широкого стьожка *Diphyllobothrium latum*:  
 А – гермафродитна проглотида; Б – схема будови жіночої статевій системи:  
 1 – пеніс;  
 2 – сім'япровід;  
 3 – сім'яники;  
 4 – яєчник;  
 5 – оотип;  
 6 – жовтківники;  
 7 – протока жовтківника;  
 8 – матка;  
 9 – піхва;  
 10 – отвір матки;  
 11 – складні яйця, що мають кришечку;  
 12 – корацидій.

**Завдання 5.** Ознайомтесь із планом будови нематоди (рис. 3.5).

Систематичне положення:

Царство *Zoa*  
 Підцарство *Metazoa*  
 Надрозділ *Eumetazoa*  
 Розділ *Bilateria* (або *Triploblastica*)  
 Подрозділ *Acoelomata*  
 Тип *Nemathelminthes*  
 Клас *Nematoda*

Тварини  
 Багатоклітинні  
 Справжні багатоклітинні  
 Білатеральні або Тришарові  
 Нецеломні тварини  
 Круглі черви  
 Круглі черви або Нематоди

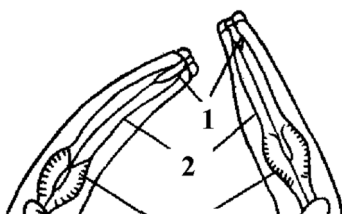


Рис. 3.5. План будови нематоди: А – самка; Б – самець:

- 1 – ротова порожнина;
- 2 – стравохід;
- 3 – бульбуси стравоходу;
- 4 – навкологлоткове нервово кільце;
- 5 – видільна пора;
- 6 – середня кишка;
- 7 – яєчник;
- 8 – яйцепровід;
- 9 – матка;
- 10 – яйце у матці;
- 11 – жіночий статевий отвір;
- 12 – задня кишка;
- 13 – анальний отвір;
- 14 – сім'яник;
- 15 – сім'япровід;
- 16 – сім'явипорскувальний канал;
- 17 – спікули;
- 18 – крила бурси;
- 19 – ребра бурси.

**Завдання 6.** Ознайомтесь із поперечним розрізом через тіло людської аскариди *Ascaris lumbricoides* (рис. 3.6).

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Acoelomata</i>	Нецеломні тварини
Тип	<i>Nemathelminthes</i>	Круглі черви
Клас	<i>Nematoda</i>	Круглі черви або Нематоди
Ряд	<i>Ascaridida</i>	Аскариди
Вид	<i>Ascaris lumbricoides</i>	Людська аскарида

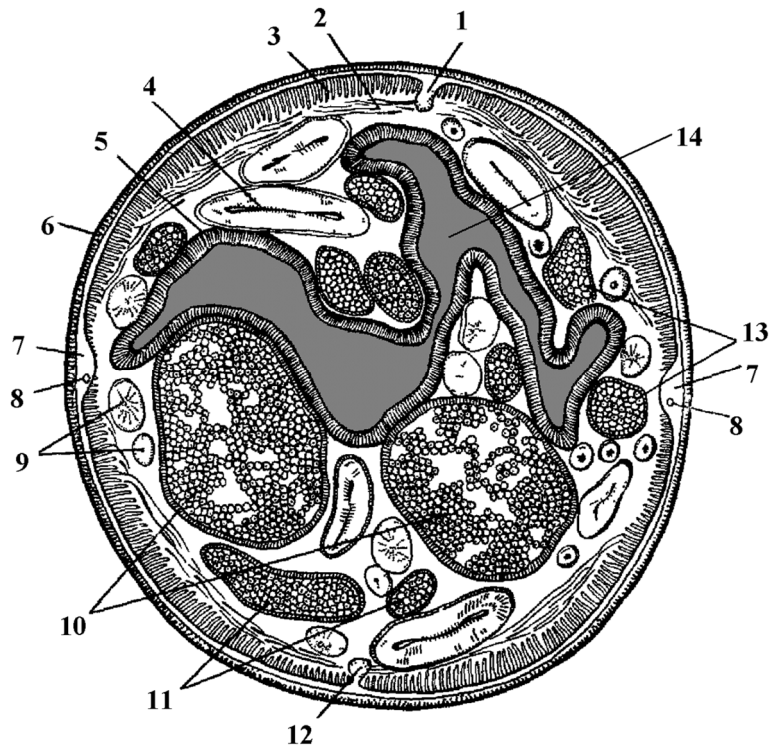


Рис. 3.6. Поперечний розріз самки людської аскариди *Ascaris lumbricoides*: 1 – спинний валик гіподерми; 2 – плазматичні вирости м'язових клітин; 3 – м'язові клітини; 4 – яєчник у поздовжньому розрізі; 5 – стінка кишечника; 6 – кутикула; 7 – боковий валик гіподерми; 8 – поздовжній канал видільної системи; 9 – яєчник у поперечному розрізі; 10 – матка; 11 – яйцепровід у поздовжньому розрізі; 12 – черевний валик гіподерми; 13 – яйцепровід у поперечному розрізі; 14 – кишка.

### Питання для самоперевірки:

1. Скільки зародкових листків мають плоскі черви?
2. Як називається середній зародковий листок?
3. Які три типи м'язів мають плоскі черви?
4. Яку назву мають сполучення одношарового шкірного епітелію та системи м'язових волокон у плоских червів?
5. Чим заповнений простір між стінками тіла та внутрішніми органами у плоских червів?
6. Що є головними елементами нервової системи плоских червів?
7. Чи мають плоскі черви задню кишку?
8. Як називається головний елемент видільної системи у плоских червів?
9. Чи мають плоскі черви кровоносну систему?
10. Яким чином відбувається дихання у плоских червів?
11. Який тип будови статевої системи мають плоскі черви?
12. Скільки присосків мають Трематоди? Де вони розташовані?

13. Скільки гілок має середня кишка у Трематод?
14. В якому органі відбувається запліднення яйцеклітин в організмі у Трематод?
15. Скільки проміжних хазяїв мають Трематоди?
16. Які тварини є першими проміжними хазяями у Трематод?
17. Як називається личинка Печінкового сисуна, яка розвивається із заплідненого яйця?
18. Як називається личинкова стадія Печінкового сисуна, яка формується у організмі молюсків?
19. Як називається личинкова стадія Печінкового сисуна, яка покидає організм молюска, мають два присоска, хвіст і плавають у воді?
20. Як називається личинкова стадія Печінкового сисуна, на якій відбувається інвазія остаточного хазяя?
21. Як називається чергування в життєвому циклі Трематод одного гермафродитного покоління та декількох партеногенетичних?
22. Як називається відділ тіла Цестод, на якому розташовані органи фіксації (присоски, гачки і т.і.)?
23. Як називається один окремих членик тіла Цестод?
24. З яких елементів складається травна система Цестод?
25. Який основний елемент видільної системи Цестод?
26. Як називається перша личинкова стадія Цестод?
27. Як називається друга личинкова стадія Цестод?
28. Які тварини є проміжними хазяями цип'яка озброєного?
29. Хто є остаточний хазяїн цип'яка озброєного?
30. Які тварини є проміжними хазяями цип'яка незброєного?
31. Що таке схізоспель?
32. Яка частина травної системи вперше з'являється у Круглих червів?
33. Скільки гіподермальних валиків в тілі Круглих червів?
34. Якого типу статова система у Круглих Червів?
35. До якого класу червів відноситься Людська аскарида?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

**Тема:** Членистоногі (тип *Arthropoda*)

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології ракоподібних, павукоподібних та комах.

**Завдання 1.** Ознайомтеся із особливостями будови річкового рака *Astacus sp.* (рис. 4.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Підрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Arthropoda</i>	Членистоногі
Підтип	<i>Branchiata</i>	Зябродишні або Ракоподібні
Клас	<i>Malacostraca</i>	Вищі раки
Ряд	<i>Decapoda</i>	Десятиногі раки
Вид	<i>Astacus sp.</i>	Рак річковий

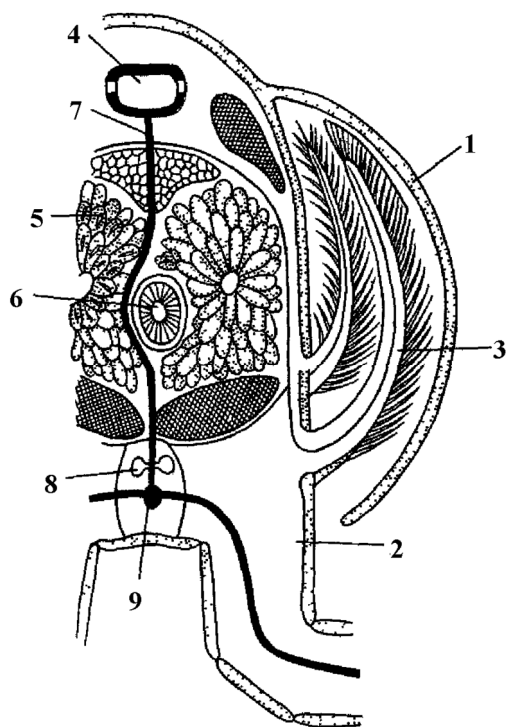


Рис. 4.1. Особливості будови річкового рака *Astacus sp.* :  
1 – зяброва кришка – боковий край карапакса;  
2 – основа кінцівки;  
3 – зябра;  
4 – серце;  
5 – печінка;  
6 – кишка;  
7 – артерія, що сходить;  
8 – нервовий ланцюжок;  
9 – піднервова поздовжня артерія.

**Завдання 2.** Ознайомтеся із особливостями будови павука-хрестовика *Araneus diadematus* (рис. 4.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Підрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Arthropoda</i>	Членистоногі
Підтип	<i>Chelicerata</i>	Хеліцерові
Клас	<i>Arachnida</i>	Павукоподібні
Підклас	<i>Aranei</i>	Павуки
Вид	<i>Araneus diadematus</i>	Павук-хрестовик

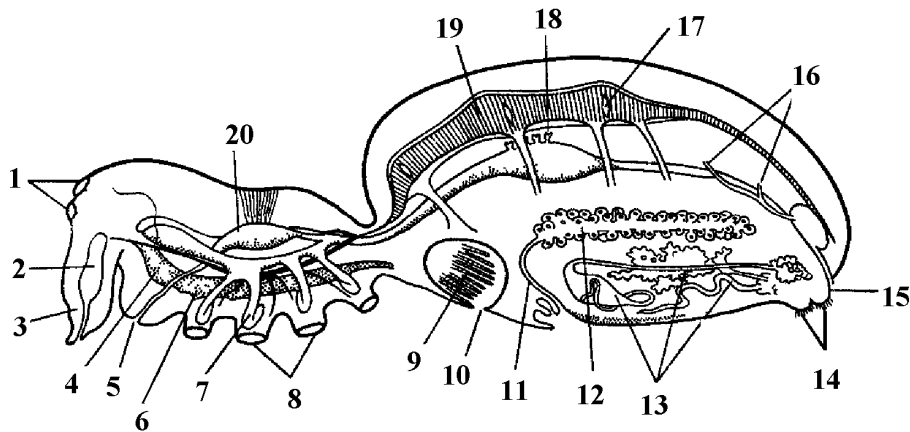


Рис. 4.2. Анатомія павука-хрестовика *Araneus diadematus*:

1 – очі; 2 – отруйна залоза; 3 – хеліцера; 4 – мозок; 5 – рот; 6 – підглотковий нервовий вузол; 7 – залозистий виріст шлунка; 8 – основи кінцівок; 9 – легені; 10 – легеневий отвір – дихальце; 11 – яйцепровід; 12 – яєчник; 13 – павутинні залози; 14 – павутинні бородавки; 15 – анус; 16 – мальпігієві судини; 17 – остії; 18 – протоки печінки; 19 – серце; 20 – глотка.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із особливостями будови собачого кліща *Ixodes ricinus* (рис. 4.3).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Підрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Arthropoda</i>	Членистоногі

Підтип *Chelicerata*  
 Клас *Arachnida*  
 Підклас *Acarina*  
 Вид *Ixodes ricinus*

Хеліцерові  
 Павукоподібні  
 Кліщі  
 Кліщ собачий

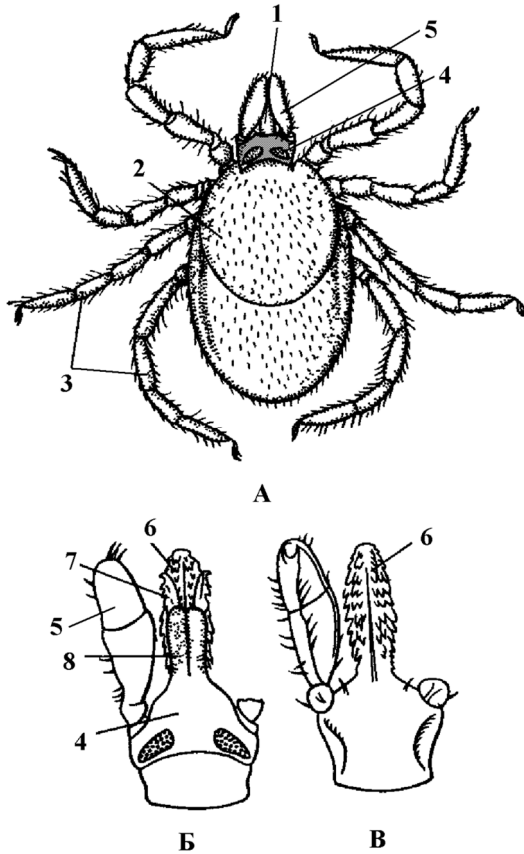


Рис. 4.3. Особливості будови собачого кліща *Ixodes ricinus*: А – самка, вид зі спинної сторони; Б – ротові органи зі спинної сторони; В – ротові органи зі черевної сторони:

- 1 – хоботок;
- 2 – тулуб;
- 3 – кінцівки;
- 4 – основа хоботка;
- 5 – педіпальпа;
- 6 – гіпостом;
- 7 – хеліцери;
- 8 – покривні пластинки.

**Завдання 4.** Ознайомтесь із особливостями будови ротового апарата чорного таргана *Blatta orientalis* (рис. 4.4).

Систематичне положення:

Царство *Zoa*  
 Підцарство *Metazoa*  
 Надрозділ *Eumetazoa*  
 Розділ *Bilateria* (або *Triploblastica*)  
 Подрозділ *Coelomata*  
 Група *Protostomia*  
 Тип *Arthropoda*  
 Підтип *Tracheata*  
 Клас *Insecta*  
 Підклас *Pterygota*  
 Ряд *Blattoptera*  
 Вид *Blatta orientalis*

Тварини  
 Багатоклітинні  
 Справжні багатоклітинні  
 Білатеральні або Тришарові

Целомні тварини  
 Первиннороті  
 Членистоногі  
 Трахейнодишні  
 Комахи  
 Крилаті комахи  
 Тарганові  
 Тарган чорний

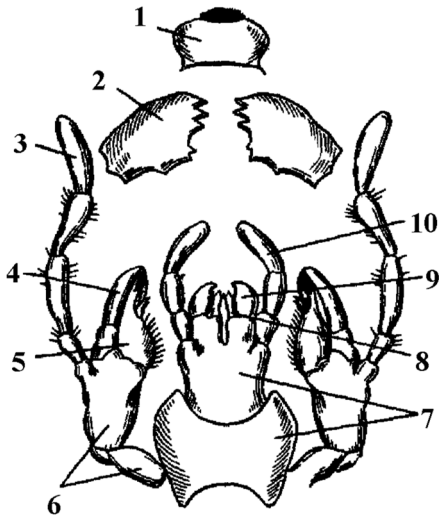


Рис. 4.4. Особливості будови ротового апарату (гризучо-жувального типу) юрного таргана *Blatta orientalis* :

- 1 – верхня губа;
- 2 – мандибула;
- 3 – нижньощелеповий щупик;
- 4 – зовнішня лопата нижньої щелепи;
- 5 – внутрішня лопата нижньої щелепи;
- 6 – нижня щелепа;
- 7 – нижня губа;
- 8 – внутрішня лопата нижньої губи;
- 9 – зовнішня лопата нижньої губи;
- 10 – нижньогубний щупик.

**Завдання 5.** Ознайомтесь із особливостями внутрішньої будови чорного таргана *Blatta orientalis* (рис. 4.5).

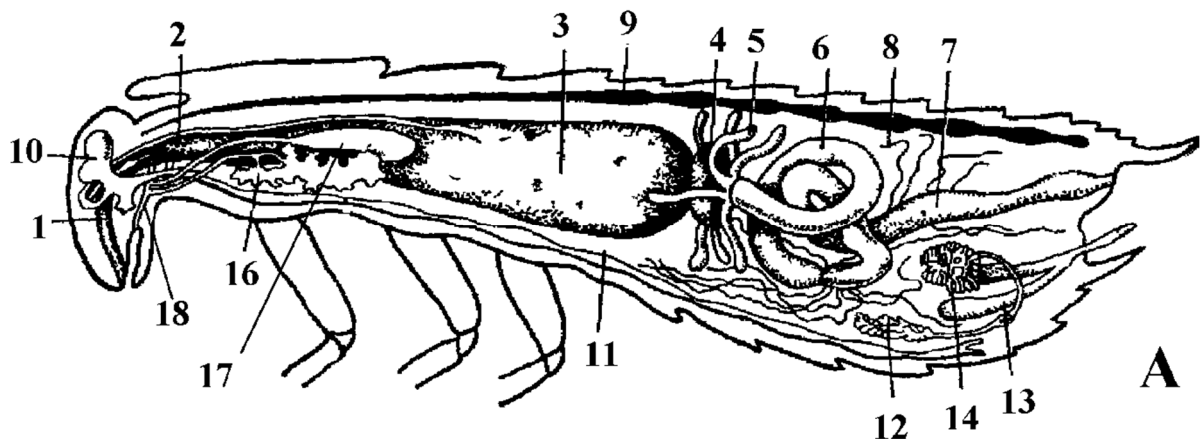
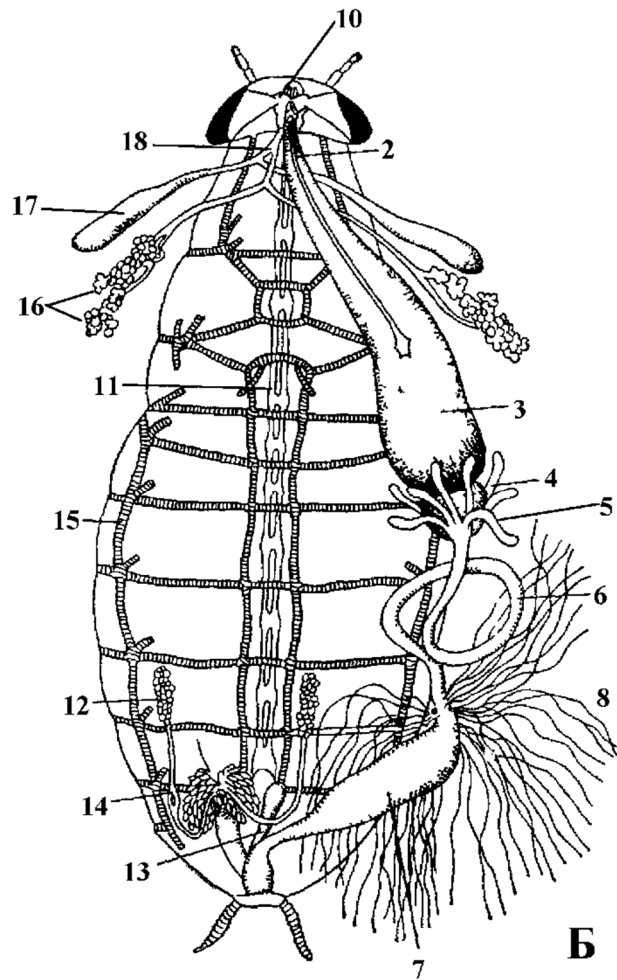


Рис. 4.5. Особливості будови чорного таргана *Blatta orientalis*: А – вигляд збоку; Б – вигляд зверху:

- 1 – глотка; 2 – стравохід; 3 – воло; 4 - м'язовий шлунок; 5 – пілоричні (сліпі) придатки; 6 – середня кишка; 7 – задня кишка; 8 – мальпігієві трубочки; 9 – спинна кровоносна судина; 10 – надглотковий нервовий вузол; 11 – черевний нервовий ланцюжок; 12 – сім'яник; 13 – непарна придаткова залоза; 14 – сім'яний пухирець із парною придатковою залозою; 15 – бокові трахейні труби; 16 – слинні залози; 17 – резервуар слинної залози; 18 – проток слинної залози.



### Питання для самоперевірки:

1. На які три відділи поділено тіло Ракоподібних?
2. Із якої речовини складається кутикула Ракоподібних?
3. Які елементи входять до складу нервової системи Ракоподібних?
4. Як називається органи рівноваги Ракоподібних?
5. Чи мають Ракоподібні очі?
6. Із яких елементів складаються складні фасеткові очі Ракоподібних?
7. Якого типу кровоносна система Ракоподібних?
8. На якому боці тіла розташоване серце у Ракоподібних?
9. Із придатків яких органів тіла розвиваються зябра у Ракоподібних?
10. Які органи та скільки їх представляють видільну систему у Ракоподібних?
11. Які органи видозмінюються і виконують функції щелеп у Ракоподібних?
12. Із яких відділів складається шлунок у Ракоподібних?
13. У відношенні будови статевої системи - роздільностатеві чи гермафродити – Ракоподібні?
14. Із яких відділів складається тіло Павукоподібні?

15. Скільки пар кінцівок мають грудні сегменти Павукоподібних?
16. Як називаються органи дихання Павукоподібних, які являють собою хітинні трубочки, які доносять кисень безпосередньо до органів і тканин?
17. Які органи виділення притаманні Павукоподібним?
18. Скільки пар ротових кінцівок мають Павукоподібні? Як вони називаються?
19. Як називається мішечок із сперміями, які формують самці Павукоподібних?
20. На які тагми поділяється тіло комах?
21. Із скількох сегментів складається голова у комах?
22. Із скількох сегментів складається груди у комах?
23. Як називаються пластинки (склерити), якими вкрито кожен сегмент тіла комах?
24. Які придатки розташовані на голові комах?
25. Скільки пар ходильних кінцівок мають комахи?
26. Скільки пар кінцівок розташовано на черевці комах?
27. Скільки пар крил мають комахи і на яких грудних сегментах вони розташовані?
28. Який орган перетворився у комах на яйцеклад чи жало?
29. Якого типу м'язи мають комахи?
30. Як називається порожнина тіла у комах та інших членистоногих?
31. На скільки відділів поділена порожнина тіла у комах?
32. Які системи органів розташовані в середньому відділі порожнини тіла комах?
33. Чим заповнені проміжки між органами тіла у комах?
34. Із скількох відділів складається "головний мозок" у комах і інших членистоногих?
35. Із яких елементів складаються складні фасеткові очі у комах і інших членистоногих?
36. Як називаються м'язи, що забезпечують скорочення серця у комах?
37. Які елементи входять до складу передньої кишки у комах?
38. Із чого складається дихальна система комах?
39. Що є органами виділення у комах?
40. Якого типу (замкнутого чи незамкнутого) кровоносна система у комах?
41. Якій кінець серця (задній чи передній) закінчується сліпо у комах?
42. Як називається оболонка яйця у комах?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

**Тема:** Молюски (тип *Mollusca*)

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології двостулкових, черевоногих та головоногих молюсків.

**Завдання 1.** Ознайомтесь із особливостями будови двостулкового молюска на прикладі Беззубки (рис. 5.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Mollusca</i>	Молюски чи М'якуни
Клас	<i>Bivalvia</i>	Двостулкові молюски
Ряд	<i>Eulamellibranchia</i>	Справжні пластинчатозяброві
Вид	<i>Anodonta sp.</i>	Беззубка

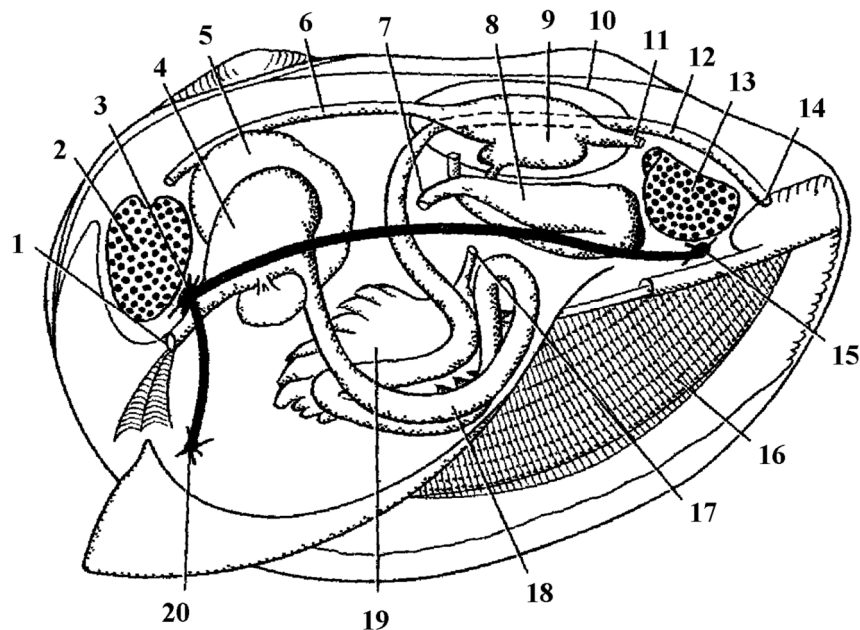


Рис. 5.1. Схема внутрішньої будови двостулкового молюска на прикладі Беззубки: 1 – рот; 2 – передній м'яз-замикач; 2 – церебро-плевральний ганглій; 4 – шлунок; 5 – печінка; 6 – передня аорта; 7 – зовнішній отвір нирки; 8 – нирка; 9 – серце; 10 – перикардій; 11 – задня аорта; 13 – задній м'яз-замикач; 14 – анальний отвір; 15 – вісцero-парієтальний ганглій; 16 –

зябра; 17 – отвір гонади; 18 – середня кишка; 19 – гонада; 20 – педальний ганглій.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із особливостями будови червоногого молюска на прикладі Виноградного равлика (рис. 5.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Mollusca</i>	Молюски чи М'якуни
Клас	<i>Gastropoda</i>	Червоногі молюски
Ряд	<i>Pulmonata</i>	Легеневі
Вид	<i>Helix pomatia</i>	Виноградний равлик

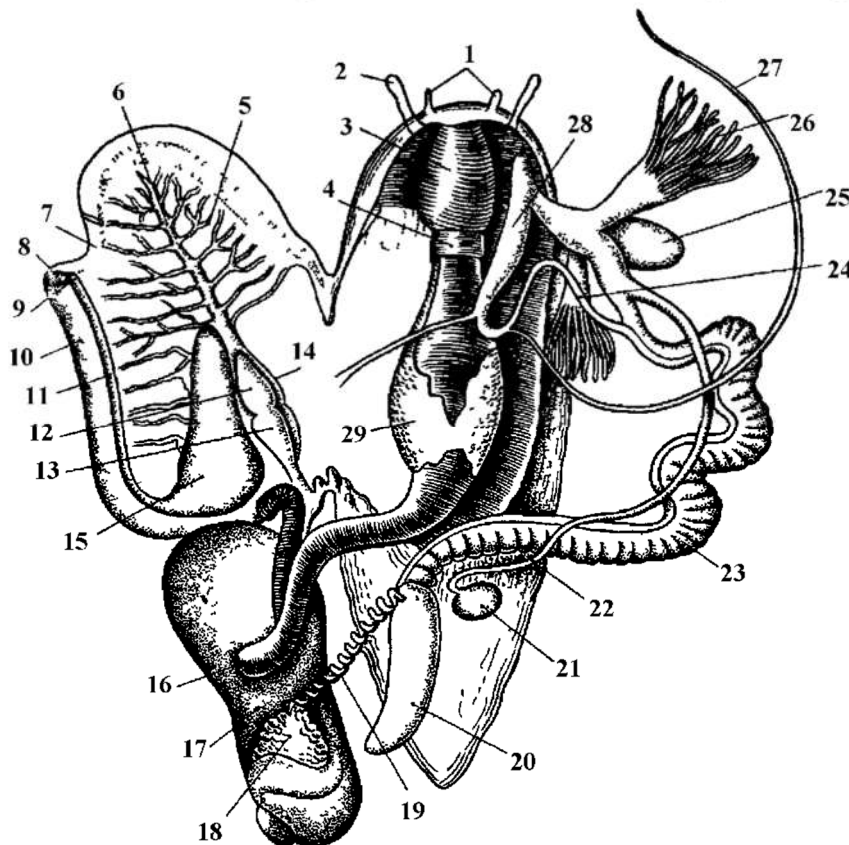


Рис. 5.2. Схема внутрішньої будови червоногого молюска на прикладі Виноградного равлика: 1 – губне щупальце; 2 – очні щупальця; 3 – глотка; 4 – церебральний ганглій; 5 – легені; 6 – легенева вена; 7 – легеневий отвір; 8 – анальний отвір; 9 – отвір сечоводу; 10 – пряма кишка; 11 – сечовід; 12 –

передсердя; 13 – шлуночок серця; 14 – перикардій; 15 – нирка; 16 – шлунок; 17 – печінка; 18 – гермафродитна залоза; 19 – гермафродитна протока; 20 – білкова залоза; 21 – сім'яприймач; 22 – канал сім'яприймача; 23 – яйцесім'япровід; 24 – сім'япровід; 25 – мішок любовних стріл; 26 – пальцевидні залози; 27 – флагеллум; 28 – пеніс; 29 – слинні залози.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із зовнішнім виглядом та особливостями внутрішньої будови головоногого молюска на прикладі Каракатиці звичайної *Sepia officinalis* (рис. 5.3).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Protostomia</i>	Первиннороті
Тип	<i>Mollusca</i>	Молюски чи М'якуни
Клас	<i>Cephalopoda</i>	Головоногі молюски
Ряд	<i>Sepiida</i>	Каракатиці
Вид	<i>Sepia officinalis</i>	Каракатиця звичайна

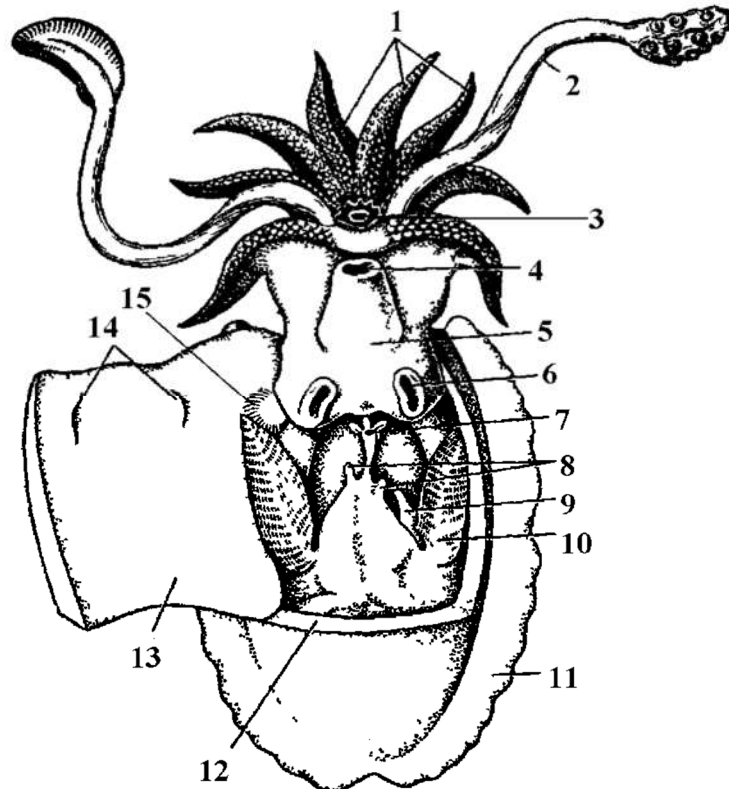


Рис. 5.3. Зовнішній вигляд (із черевної сторони) та внутрішня будова Каракатиці *Sepia officinalis*: 1 – руки з присосками; 2 – ловильні щупальця;

3 – рот; 4 – отвір лійки; 5 – лійка; 6 – хрящові ямки замикального апарату; 7 – анальний отвір; 8 – ниркові сосочки; 9 – непарний статевий сосочок; 10 – зябра (ктенідії); 11 – плавець; 12 – товща мантиї; 13 – мантия; 14 – хрящові горбки замикального апарату (запонок); 15 – мантийний зірковий ганглії.

### **Питання для самоперевірки:**

1. На які відділи поділяється тіло молюсків?
2. Як називається складка шкіри, яка покриває тіло молюска зі спинного боку?
3. Які органи розташовані у мантийній порожнині?
4. Яким органом утворюється черепашка у молюсків?
5. Скільки шарів має черепашка? Який шар складається із конхіоліну?
6. Якого типу нервова система у молюсків?
7. Якого типу м'язи здебільшого мають молюски?
8. Якого типу кровоносна система у молюсків?
9. Який орган утворений залишками целому у молюсків?
10. Що є органами виділення у молюсків?
11. Куди відкривається лійка нирки у молюсків?
12. Який відділ тіла редукований у Двостулкових молюсків?
13. Через які органи вода потрапляє і виводиться із мантийної порожнини Двостулкових молюсків?
14. Скільки пар гангліїв мають Двостулкові молюски?
15. Як називаються органи хімічного чуття у молюсків?
16. Через який орган проходить задня кишка у Двостулкових молюсків та Черевонігих молюсків?
17. Який відділ травної системи відсутній у Двостулкових молюсків? Чому?
18. Який тип симетрії характерний для тіла Черевонігих молюсків?
19. Що таке радула (або терка) і де вона знаходиться в організмі Черевонігих молюсків?
20. Із яких відділів складається серце у Черевонігих молюсків?
21. Яке передсердя та нирка можуть бути відсутніми у Черевонігих молюсків?
22. Скільки видів Головоногих молюсків зустрічається у Чорному та Азовському морях?
23. Який тип симетрії характерне для Головоногих молюсків?
24. Яка кількість щупалець буває у Головоногих молюсків?
25. У якого виду Головоногих молюсків добре розвинена черепашка?
26. Як називаються клітини в шкірі Головоногих молюсків, що здатні змінювати забарвлення їх тіла?
27. Що таке фотофори?
28. Із якої тканини побудований внутрішній скелет Головоногих молюсків?
29. Як називається залоза Головоногих молюсків, в якій виробляється спеціальна речовина, що забарвлює воду в темний колір?

30. Хто за способом живлення Головоногих молюсків?
31. Скільки нирок у Головоногих молюсків?
32. Яку функцію виконують ктенидії у Головоногих молюсків?
33. Якого типу (замкнена чи незамкнена) кровоносна система у Головоногих молюсків?
34. Якого типу статева система у Головоногих молюсків?
35. Наведіть основні ряди Головоногих молюсків?

## **ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6**

**Тема:** Нижчі хордові. Надклас Риби (*Pisces*)

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології хрящових та кісткових риб та нижчих хордових

**Завдання 1.** Ознайомтесь із особливостями внутрішньої будови хрящової риби на прикладі акули катрана *Squalus acanthias* (рис.6.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>
Підцарство	<i>Metazoa</i>
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>
Розділ	<i>Bilateria</i>
Подрозділ	<i>Coelomata</i>
Група	<i>Deuterostomia</i>
Тип	<i>Chordata</i>
Підтип	<i>Vertebrata</i>
Надклас	<i>Pisces</i>
Клас	<i>Chondrichthyes</i>
Вид	<i>Squalus acanthias</i>

Тварини
Багатоклітинні
Справжні багатоклітинні
Білатеральні
Целомні тварини
Вториннороті
Хордові
Хребетні
Риби
Хрящеві риби
Колюча акула, або катран

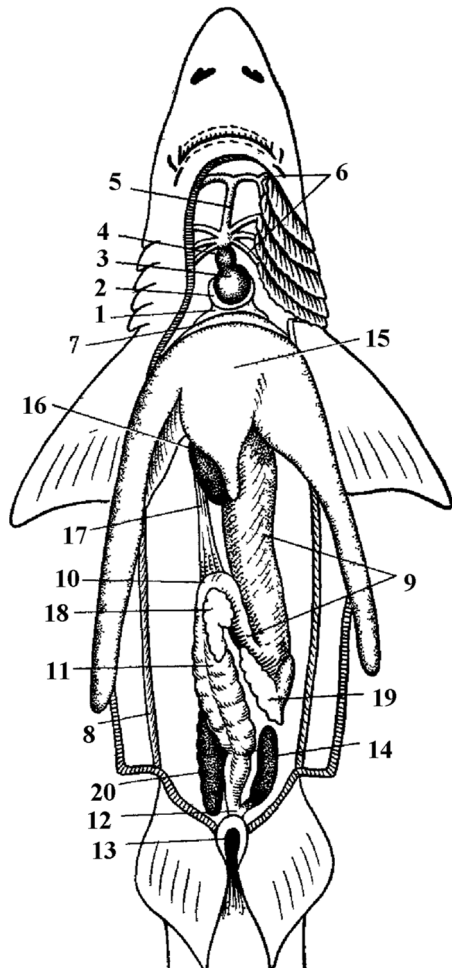


Рис. 6.1. Особливості внутрішньої будови хрящової риби на прикладі акули катрана *Squalus acanthias* :

- 1 – венозний синус;
- 2 – передсердя;
- 3 – шлуночок серця;
- 4 – артеріальний конус;
- 5 – черевна аорта;
- 6 – зяброві артерії;
- 7 – протока Кюв'є;
- 8 – бокова 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.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із особливостями зовнішньої будови кісткової риби на прикладі щуки *Esox luseus* (рис. 6.2).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>
Підцарство	<i>Metazoa</i>

Тварини
Багатоклітинні

Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i>	Білатеральні
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Vertebrata</i>	Хребетні
Надклас	<i>Pisces</i>	Риби
Клас	<i>Osteichthyes</i>	Кісткові риби
Вид	<i>Esox luseus</i>	Щука

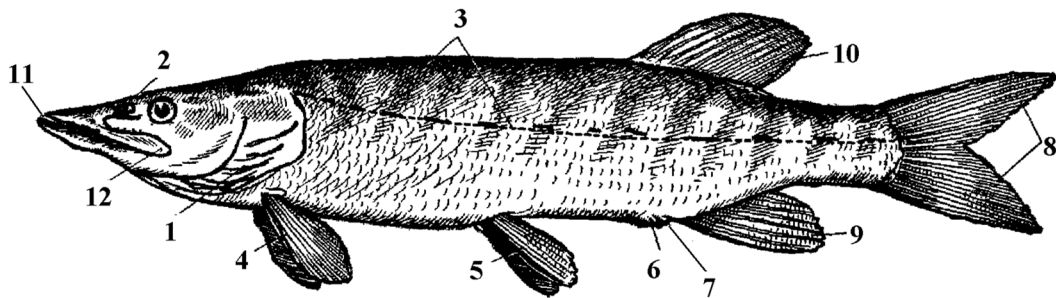


Рис. 6.2. Зовнішній вигляд щуки: 1 – зяброва кришка; 2 – ніздря; 3 – бічна лінія; 4 – грудні плавці; 5 – черевні плавці; 6 – анальний отвір; 7 – статевий та сечовий отвір; 8 – хвостовий плавець; 9 – анальний плавець; 10 – спинний плавець; 11 – ротовий отвір; 12 – верхньощелепна кістка.

**Завдання 3.** Ознайомтесь із планом будови Ланцетника (рис. 6.3-6.4).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i>	Білатеральні
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Cephalochordata</i>	Головохордові
Клас	<i>Leptocardii</i>	Лептокардії
Родина	<i>Branchiostomidae</i>	Ланцетникові
Вид	<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	Ланцетник європейський

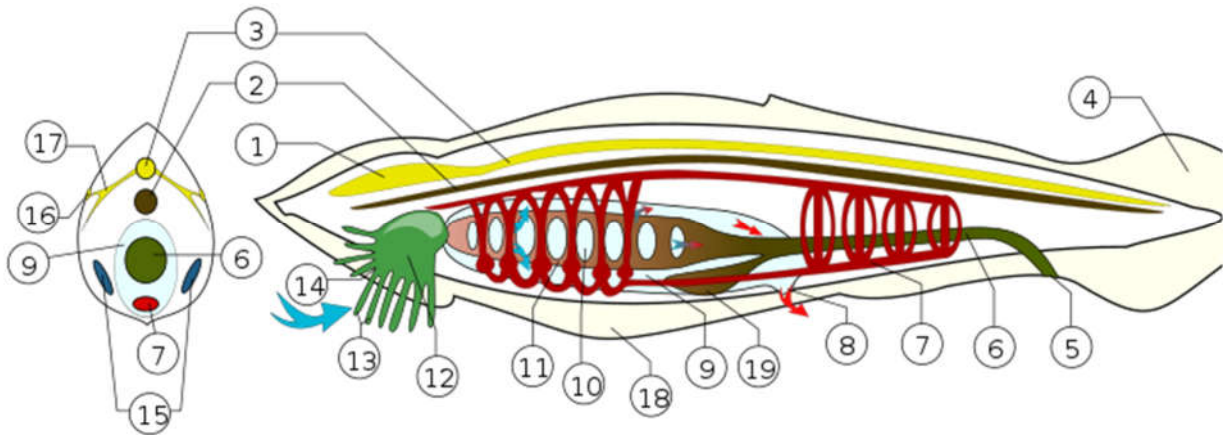


Рис. 6.3. План будови Ланцетника:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Мозкова бульбашка.                        | 10. Зяброва щілина.           |
| 2. Хорда.                                    | 11. Глотка.                   |
| 3. Нервова трубка.                           | 12. Ротова порожнина.         |
| 4. Хвостовий плавець.                        | 13. Навколоротові щупальця.   |
| 5. Анальний отвір.                           | 14. Передротевий отвір.       |
| 6. Задній відділ кишечника у вигляді трубки. | 15. Гонади яєчники/сім'яники. |
| 7. Кровоносна система.                       | 16. Очі Гессе.                |
| 8. Атріопор.                                 | 17. Нерви.                    |
| 9. Навкологлоткова порожнина.                | 18. Метаплевральна складка.   |
|  | 19. Сліпий печінковий виріст. |

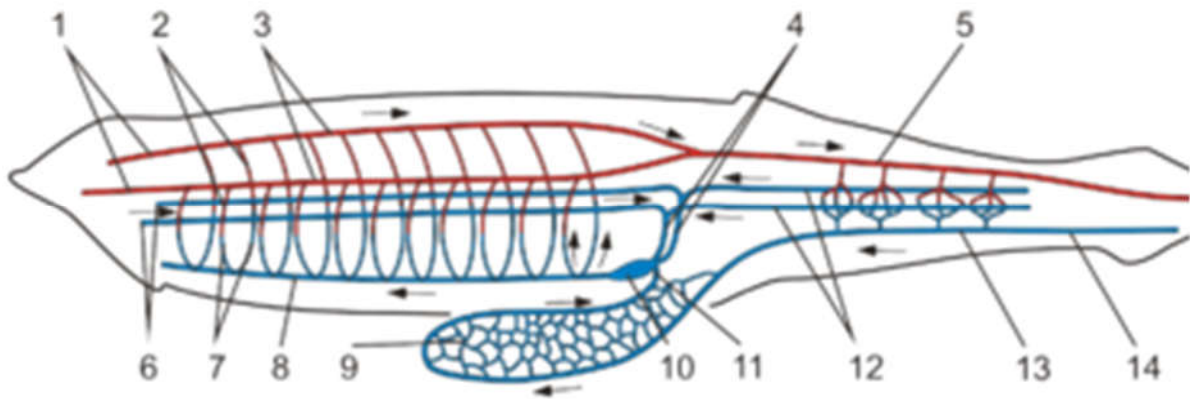


Рис. 6.4. Кровоносна система ланцетника:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. Сонні артерії.            | 9. Ворітна система печікового виросту. |
| 2. Виносні зяброві артерії.  | 10. Венозний синус.                    |
| 3. Корені спинної аорти.     | 11. Печінкова вена.                    |
| 4. Протоки Кюв'є.            | 12. Задні кардинальні вени.            |
| 5. Спинна аорта.             | 13. Підкишечна вена.                   |
| 6. Передні кардинальні вени. | 14. Хвостова вена                      |
| 7. Приносні зяброві артерії. |  |
| 8. Черевна аорта.            |  |

**Завдання 4.** Ознайомтесь із планом будови Асцидії (рис. 6.5).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i>	Білатеральні
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Tunicata / Urochordata</i>	Оболонкові
Клас	<i>Ascidiae</i>	Асцидії
Вид	-	Асцидія

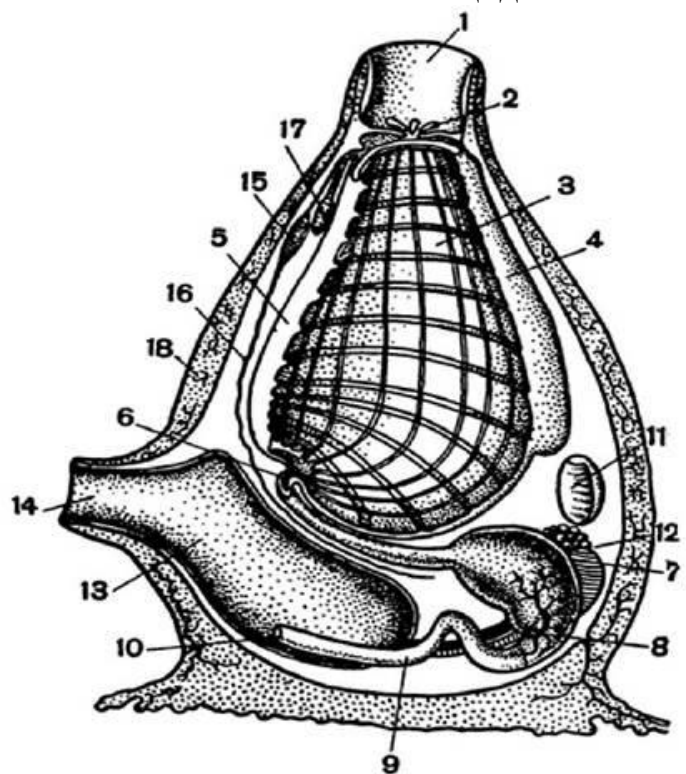


Рис. 6.5 Внутрішня будова Асцидії: 1 - ротовий сифон; 2 - ротові щупальця; 3 - глотка із зябрами; 4 - ендостиль; 5 - спинна пластинка; 6 - початок стравоходу; 7 - шлунок; 8 - травна залоза; 9 - кишка; 10 - задній прохід; 11 - серце; 12 - яєчник і сім'яник; 13 - клоака; 14 - клоакальний сифон; 15 - нервовий ганглій; 16 - спинний нерв; 17 - навколонервова залоза; 18 - туніка.

**Питання для самоперевірки:**

1. Як називаються окремі м'язові сегменти, із яких складається мускулатура у Ланцетника та Риб?
2. Чим представлений скелет у Ланцетника?
3. Як називається порожнина, яка має місце у нервовій трубці Ланцетника та інших Хордових?

4. Як називається орган, який розташований на черевному боці глотки Ланцетника?
5. Як називається отвір, яким навколозьяброва порожнина з'єднується із навколишнім середовищем?
6. Який орган виконує функції видільної системи у Ланцетника?
7. Куди відкривається вивідний проток метанефридія у Ланцетника?
8. Якого типу – замкнутого чи незамкнутого – кровоносна система Ланцетника?
9. Скільки кіл кровообігу має Ланцетник?
10. Чи має Ланцетник серце?
11. Який тип статевої системи (роздільностатева чи гермафродитна) у Ланцетника?
12. З клітин якого зародкового листка утворюється луска у Риб?
13. У якому віці закінчується ріст у Риб?
14. Із яких елементів складається скелет у Риб?
15. Із яких кісток складається вісцеральний відділ черепа Риб?
16. Скільки зябрових щілин мають Риби?
17. Скільки пар черепно-мозкових нервів мають Риби?
18. Як називається орган Риб, який сприймає рух та тиск води?
19. Як називаються органи виділення у Риб?
20. Скільки камер має серце у риб? Як називаються ці камери?
21. Скільки кіл кровообігу мають Риби?
22. Як називається личинкова стадія Риб?

**Тема:** Клас Амфібії. Клас Плазуни.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології амфібій і плазунів.

**Завдання 1.** Ознайомтесь із особливостями внутрішньої будови амфібій на прикладі жаби *Rana sp.* (рис. 7.1).

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Vertebrata</i>	Хребетні, або Черепні
Надклас	<i>Tetrapoda</i>	Чотириногі
Клас	<i>Amphibia</i>	Земноводні, або Амфібії
Вид	<i>Rana sp.</i>	Жаба

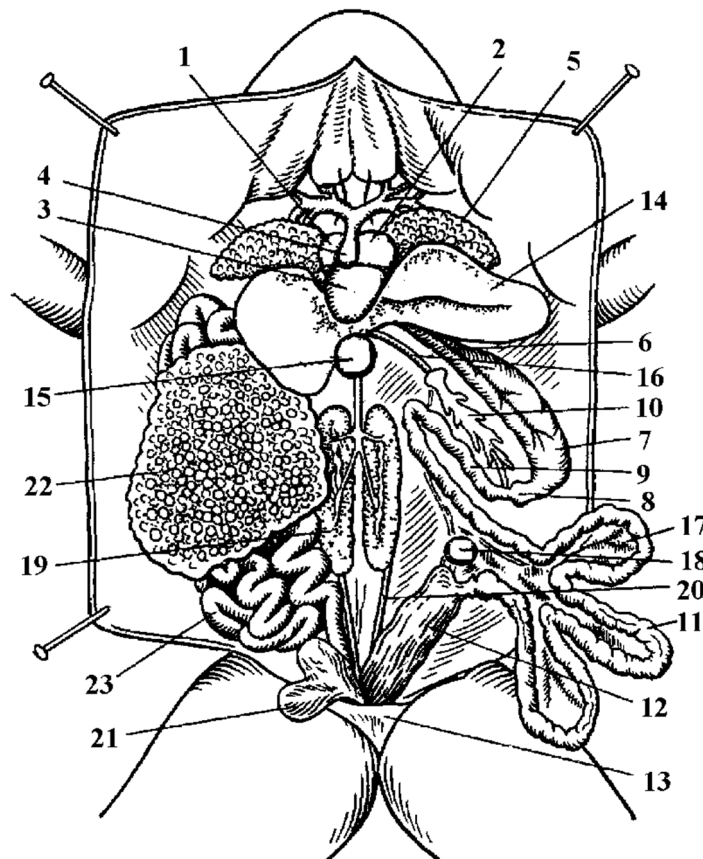


Рис. 7.1. Загальне розміщення внутрішніх органів жаби (самиця): 1 – праве передсердя; 2 – ліве передсердя; 3 – шлуночок серця; 4 – артеріальний синус;

5 – легке; 6 – стравохід; 7 – шлунок; 8 – пілорична частина шлунка; 9 – дванадцятипала кишка; 10 – підшлункова залоза; 11 – тонка кишка; 12 – пряма кишка; 13 – клоака; 14 – печінка; 15 – жовчний міхур; 16 – жовчна протока; 17 – брижі; 18 – селезінка; 19 – нирка; 20 – сечовід; 21 – сечовий міхур; 22 – яєчник; 23 – яйцепровід.

**Завдання 2.** Ознайомтесь із особливостями внутрішньої будови плазунів на прикладі ящірки *Lacerta* sp. (рис. 7.2).

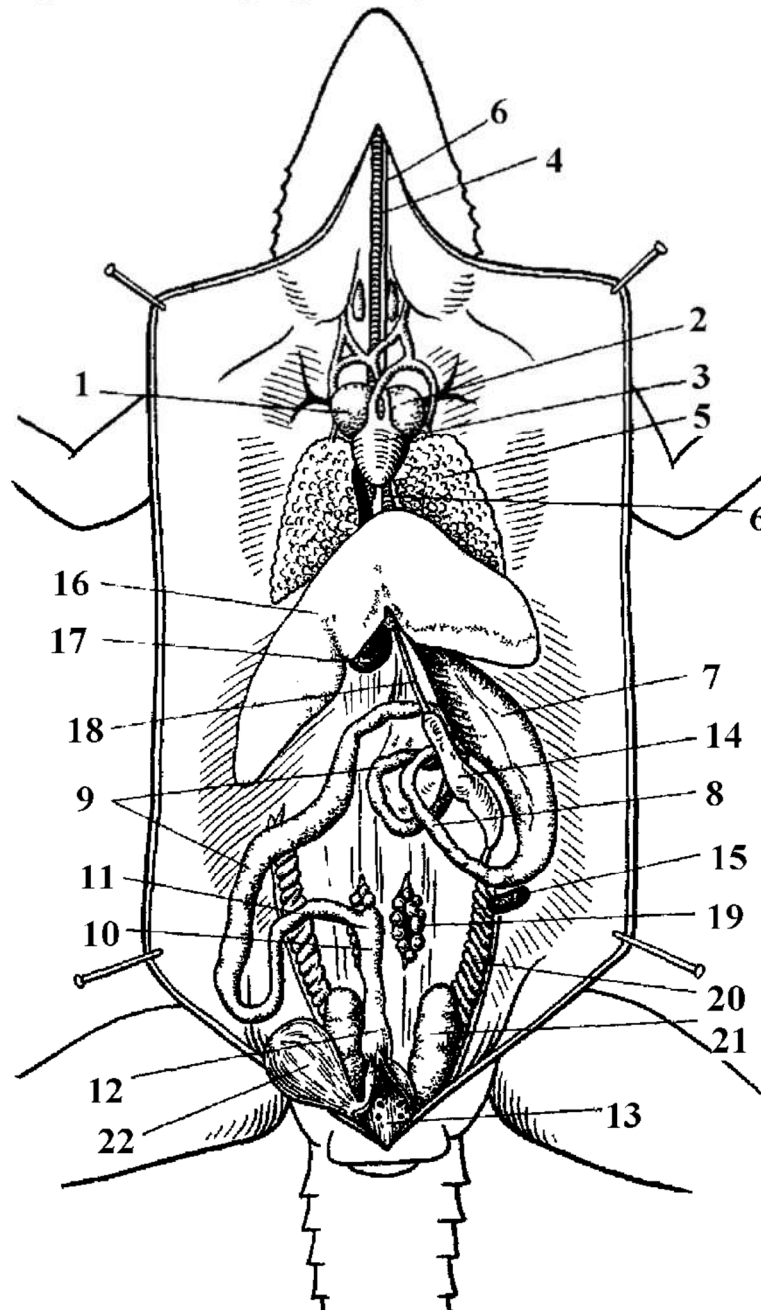


Рис. 7.2. Загальне розміщення внутрішніх ящірки (самця): 1 – праве передсердя; 2 – ліве передсердя; 3 – шлуночок серця; 4 – трахея; 5 – легені;

6 – стравохід; 7 – шлунок; 8 – дванадцятипала кишка; 9 – тонка кишка; 10 – товста кишка; 11 – зачаткова сліпа кишка; 12 – пряма кишка; 13 – клоака; 14 – підшлункова залоза; 15 – селезінка; 16 – печінка; 17 – жовчний міхур; 18 – жовчна протока; 19 – яєчник; 20 – яйцепровід; 21 – нирка; 22 – сечовий міхур.

Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Vertebrata</i>	Хребетні, або Черепні
Надклас	<i>Tetrapoda</i>	Чотириногі
Клас	<i>Reptilia</i>	Плазуни
Вид	<i>Lacerta sp.</i>	Ящірка

### Питання для самоперевірки:

- Від яких тварин походять амфібії?
- Де відбувається розмноження та розвиток амфібій?
- Чи існують амфібії у солених водоймах?
- Як з грецької мови перекладається слово “амфібіос”, що дало назву для класу?
- Із яких частин складається тіло Амфібій?
- Із яких шарів складається шкіра Амфібій?
- Чи має шкіра слизові залози?
- Із яких відділів складається хребет Амфібій?
- Чим закінчується хвостовий відділ хребта у безхвостих Амфібій?
- Чи є грудна клітина у Амфібій?
- Чи є грудина у Амфібій?
- У Амфібій якого ряду є ребра?
- Із яких елементів складається передня кінцівка у Амфібій?
- Із яких елементів складається задня кінцівка у Амфібій?
- Із яких елементів складається пояс передніх кінцівок у Амфібій?
- Із яких елементів складається пояс задніх кінцівок у Амфібій?
- В якій частині тіла зберігається метамерне розташування м’язів у Амфібій?
- Якій важливий елемент з’являється в передньому мозку Амфібій?
- Який кут має поле зору у Амфібій?

20. Де розташовані очі у Амфібій?
21. В якому випадку Амфібії бачуть нерухомі об'єкти?
22. Який елемент з'являється у Амфібій в будові органу слуху?
23. Що таке хоани?
25. Яким кінцем прикріплений язик Амфібій до нижньої щелепи?
26. Який орган допомагає Безхвостим Амфібіям проковтнути їжу у стравохід?
27. Якого типу нирки має Амфібії?
28. Як відбувається акт вдиху у Амфібій?
30. Скільки камер має серце Амфібій? Які це камери?
31. Скільки кіл кровообігу мають Амфібії?
32. Звідкіля поступає артеріальна, насичена киснем кров до лівого передсердя у Амфібій?
35. Який тип розвитку мають Амфібії?
36. Які три ряди входять до складу класу Амфібії?
37. Представники якого ряду Амфібій постійно живуть у воді та мають хвіст протягом усього життя?
38. У представників якого ряду Амфібій задні ноги значно довші ніж передні й немає хвоста?
39. Від кого походять плазуни?
40. Чи має шкіра плазунів залози?
41. Чим покрита шкіра плазунів?
42. Який відділ осьового скелету краще розвинений у плазунів у порівнянні із амфібіями?
43. Яку назву мають два перший шийних хребця у плазунів (птахів та ссавців)?
44. Від яких відділів хребта відходять ребра у плазунів?
45. Чи мають плазуни грудну клітку?
46. Чи всі ребра входять в склад грудної клітки у плазунів?
47. Які м'язи набувають значного розвитку у плазунів, у порівнянні із амфібіями?
48. Які новоутворення можна відмітити у будові головного мозку плазунів у порівнянні із амфібіями?
49. У яких плазунів повіки зростаються?
50. Які функції виконує яacobsonів орган у плазунів?
51. Який відділ тонкої кишки формується у плазунів?
52. Який орган з'являється у плазунів на межі між тонкою та товстою кишками?
53. Куди впадають пряма кишка, протоки сечоводів та протоки статевих органів у плазунів?
54. Якого типу нирки у плазунів?
55. Чи мають нирки плазунів зв'язок із порожниною тіла?
56. Скільки камер має серце плазунів?

57. У яких плазунів у шлуночку серця з'являється у повна перегородка?
58. Скільки кіл кровообігу мають плазуни?
59. Якою кров'ю (артеріальною, венозною чи змішаною) забезпечується організм плазунів?
60. Яке запліднення відмічається у плазунів? Де відбувається?
61. Які функції виконує жовток та білок яйці плазунів, відповідно?
62. У яких плазунів яйце має велику кількість білку?
63. У яких плазунів яйце має тверду, вапняну оболонку?
64. Який тип розвитку мають плазуни? Чи є в них личинка?
65. Які ряди входять до складу класу Плазуни?
66. Назвіть представника ряду Дзьобоголові?
67. Які підряди входять до ряду Лускаті?
68. Що таке автотомія?
69. Які безногі ящірки Вам відомі?
70. Які особливості будови змій Вам відомі?
71. Із яких двох кістяних щитів складається панцир у Черепах?
72. В якій частині світу мешкають Алігатори?

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

**Тема:** Клас Птахи. Клас Ссавці.

**Мета:** Ознайомитися з особливостями будови та біології птахів і ссавців.

**Завдання 1.** Ознайомтеся із особливостями внутрішньої будови птахів на прикладі голуба *Columba sp.* (рис. 8.1).

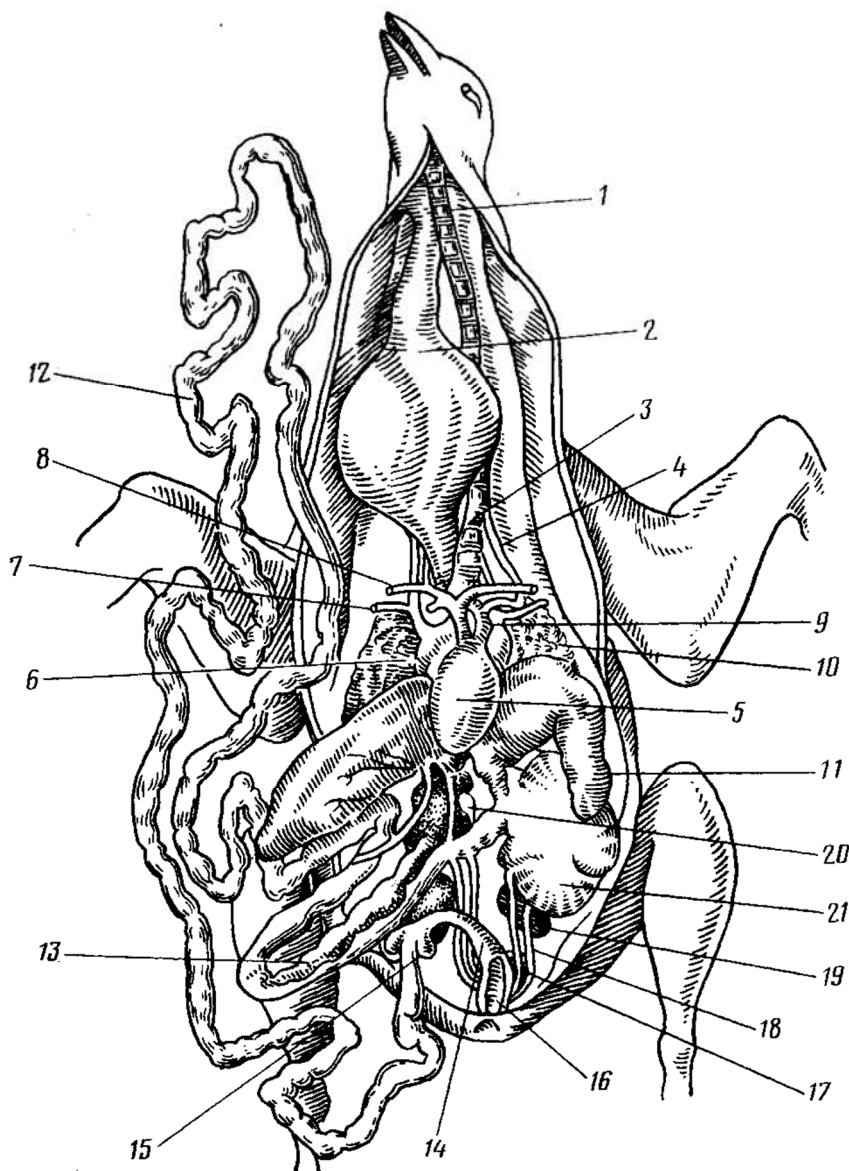


Рис. 8.1. Загальне розміщення внутрішніх органів голуба: 1 – трахея; 2 – воло; 3 – нижня гортань; 4 – яремна вена; 5 – шлуночок серця; 6 – праве передсердя; 7 – аорта; 8 – безіменна вена; 9 – легеневі артерії; 10 – легені; 11 – печінка; 12 – тонка кишка; 13 – підшлункова залоза; 14 – товста кишка; 15 – сліпа кишка; 16 – клоака; 17 – фабрицієва сумка; 18 – сечовід; 19 – нирка; 20 – сім'яник; 21 – м'язовий шлунок.

## Систематичне положення:

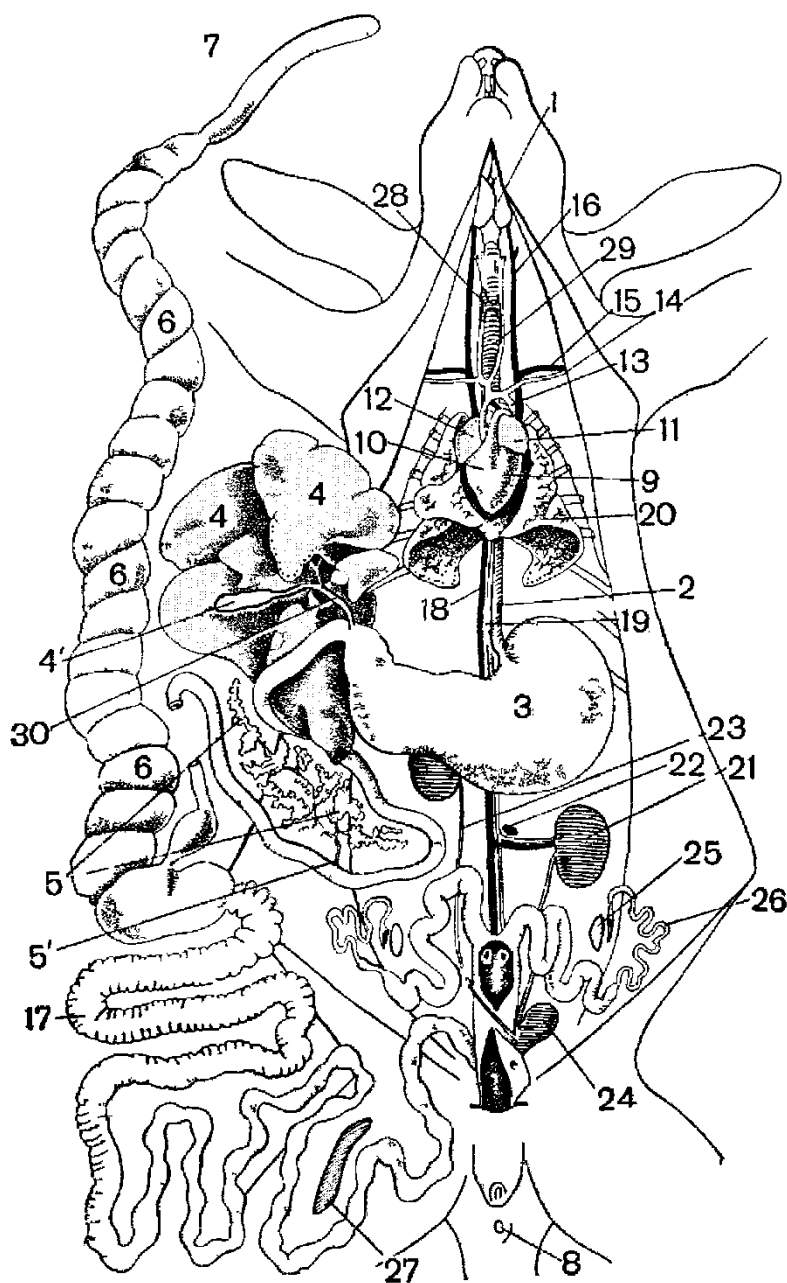
Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Vertebrata</i>	Хребетні, або Черепні
Надклас	<i>Tetrapoda</i>	Чотириногі
Клас	<i>Aves</i>	Птахи
Вид	<i>Columba sp.</i>	Голуб

**Завдання 2.** Ознайомтесь із особливостями внутрішньої будови ссавців на прикладі кролика *Oryctolagus cuniculus* (рис. 8.2).

## Систематичне положення:

Царство	<i>Zoa</i>	Тварини
Підцарство	<i>Metazoa</i>	Багатоклітинні
Надрозділ	<i>Eumetazoa</i>	Справжні багатоклітинні
Розділ	<i>Bilateria</i> (або <i>Triploblastica</i> )	Білатеральні або Тришарові
Подрозділ	<i>Coelomata</i>	Целомні тварини
Група	<i>Deuterostomia</i>	Вториннороті
Тип	<i>Chordata</i>	Хордові
Підтип	<i>Vertebrata</i>	Хребетні, або Черепні
Надклас	<i>Tetrapoda</i>	Чотириногі
Клас	<i>Mammalia</i>	Ссавці
Вид	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Кролик дикий

Рис. 8.2. Загальне розташування нутрощів самки кролика (напівсхематично): 1 – підщелепна слинна залоза; 2 – стравохід; 3 – шлунок; 4 – печінка; 4' – жовчний міхур; 5 – підшлункова залоза; 5' – протока підшлункової залози; 6 – сліпа кишка; 7 – червоподібний відросток сліпої кишки; 8 – анальний отвір; 9 – лівий шлуночок серця; 10 – правий шлуночок серця; 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 порожиста 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.



### Питання для самоперевірки:

1. Від кого походять птахи?
2. Який елемент покрів птахів характерний лише для представників цього класу?
3. Якого походження пір'я?
4. Із якої речовини складається пір'я?
5. Які типи пір'я Вам відомі?
6. Як називаються ділянки тіла літаючих птахів, які позбавлені пір'я?
7. Яка шкіряна залоза добре розвинута у водоплавних птахів?
8. Який елемент груднини є лише у більшості птахів, що здатні до польоту?

9. Що таке цівка?
10. Чи мають сучасні птахи зуби?
11. На які відділи диференційований шлунок птахів?
12. Який тип нирок мають птахи?
13. Чи відбувається газообмін у повітряних мішках птахів?
14. Що таке подвійне дихання птахів? Назвіть його основні етапи.
15. Скільки камер має серце птахів?
16. Чи тече по якимось судинам птахів змішана кров?
17. Що таке явище гомойотермності?
18. Які надряди сучасних птахів Вам відомі?
19. Від кого походять ссавці?
20. Із яких елементів складається волосина у ссавців?
21. Які типи шкірних залоз притаманні ссавцям?
22. Що із сере представляють молочні залози ссавців?
23. У яких ссавців молочні залози не мають сосків?
24. Скільки хребців має шийний відділ хребта у ссавців? Які Вам відомі винятки
25. Якого елемента пояса передніх кінцівок немає у ссавців у порівнянні із попередніми класами четвероногих хребетних?
26. Із якої м'язової тканини складаються скелетні м'язи у ссавців?
27. Який м'яз (точніше, м'язова перегородка) притаманна лише ссавцям?
28. Із яких елементів складається зовнішнє вухо ссавців?
29. У яких ссавців зір кольоровий?
30. Який елемент ротової порожнини притаманний лише ссавцям?
31. Які типи зубів Вам відомі?
32. Як називається розширений відділ однокамерного шлунка ссавців?
33. Із яких відділів складається шлунок копитних жуйних?
34. Якого типу нирки мають ссавці?
35. За рахунок яких м'язів відбувається вдих та видих у ссавців?
36. Скільки камер має серце птахів?
37. Які відділи має яйцепровід ссавців?
38. Який орган утворюється тимчасово для зв'язку плоду з тілом матері у ссавців?
39. Назвіть представників Однопрохідних ссавців.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Бусленко Л. В., Іванців В. В. Зоологія безхребетних : методичні рекомендації. Луцьк : Вид-во ВНУ ім. Лесі Українки, 2020. 86 с.

Рудь О. Г., Горальський Л. П. Зоологія хордових. Лабораторний практикум (в двох частинах). Частина 1. Рівне : РДГУ, 2025. 98 с.

Рудь О. Г., Горальський Л. П. Зоологія хордових. Лабораторний практикум (в двох частинах). Частина 2. Рівне : РДГУ, 2025. 94 с.

Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології. Суми : ВДТ “Університетська книга”, 2019. 615 с.

Мякушко С. А. Герпетологія : навчальний посібник. Київ : Вид-во КНУ ім. Тараса Шевченка, 2022. 416 с.

Мякушко С. А., Матушкіна Н. О. Зоологія. Частина 2: Зоологія хордових : методичні рекомендації до практичних занять. Київ : Вид-во КНУ ім. Тараса Шевченка, 2020. 63 с.

Прикладна зоологія : робочий зошит для лабораторних занять. / уклад. : О. В. Павлюченко, В. С. Дмитрук. Житомир : Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2026. 100 с.

Agarwal V. K. Zoology for B.Sc. students: diversity and biology of non-chordata. New Delhi : S. Chand Publishing, 2023. 712 p.

Benton M. J. Vertebrate palaeontology. 5th ed. Hoboken : Wiley-Blackwell, 2024. 640 p.

Hickman C. P., Keen S. L., Larson A., Eisenhour D. J., I’Anson H. Integrated principles of zoology. 19th ed. New York : McGraw Hill, 2023. 944 p.

Miller S. A., Tupper T. A. Zoology : textbook. 12th ed. New York : McGraw Hill, 2023. 640 p.

Навчальне видання

## **ПРИКЛАДНА ЗООЛОГІЯ**

Робочий зошит

Укладач: **Крамаренко** Сергій Сергійович

Формат 60×84.1/16. Ум. друк. арк. 0,9

Тираж \_\_\_ прим. Зам № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету.  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013