

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

**А.Т. Дудинська, Т.Т. Дудинський**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ  
«ЗООЛОГІЯ» (розділ – безхребетні)**

**Частина 1**

**для студентів першого курсу біологічного факультету ДВНЗ «УжНУ»**



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

А.Т. Дудинська, Т.Т. Дудинський

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ  
«ЗООЛОГІЯ» (розділ – безхребетні)

Частина 1

для студентів першого курсу біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”

Ужгород-2023



УДК 592 (076.3)

Дудинська А.Т. Зоологія : методичні рекомендації до виконання лабораторних занять з курсу (розділ – безхребетні) / укл. : А. Т. Дудинська, Т. Т. Дудинський; рец. : О. В. Жовнерчук, А. В. Мигаль. – Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. – 40 с.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних занять з курсу "Зоологія" (розділ – безхребетні) містять теми лабораторних занять, короткий опис методики проведення роботи, питання для самостійної роботи та літературу. Методична розробка складена для студентів освітнього ступеня "Бакалавр". Розподіл тематики лабораторних занять складено у відповідності до програми з навчальної дисципліни.

**Рецензенти:**

Жовнерчук О.В., канд. біол. наук, старший науковий співробітник відділу акарології Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України  
Мигаль А.В., канд. біол. наук, доцент кафедри лісівництва ДВНЗ "УжНУ"

**Рисунки:**

1. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія б/х. Київ, 1995, Книга 1, 319 с.

*Рекомендовано до друку:*

*Кафедрою зоології біологічного факультету ДВНЗ "УжНУ"  
(протокол № 11 від 28 березня 2023 р.)*

*Вченою радою біологічного факультету ДВНЗ "УжНУ"  
(протокол № 9 від 2 травня 2023 р.)*

© Дудинська А.Т., 2023

© Ужгородський національний університет, 2023: видання

## ПЕРЕДМОВА

Лабораторні заняття із зоології безхребетних – одна з форм навчання, що виховує творчу ініціативу і активність студентів, інтерес до вивчення зоології і наукової роботи в цій галузі. Оскільки заняття проводяться майже одночасно з лекційним курсом – вони істотно його доповнюють.

Студенти також набувають навичок та вмінь роботи з різними препаратами, опановують методики їх виготовлення, що є важливою віхою у практичній підготовці. На лабораторних заняттях студентам прищеплюється інтерес до вивчення даного предмету та наукової творчості.

Проведення лабораторних занять за дисципліною «Зоологія» (розділ безхребетні) передбачає: усне опитування студентів, з наступним коротким поясненням завдань нової роботи, методичних вказівок, описаних в даній методичній розробці.

Крім теоретичної підготовки студент повинен мати альбом, та набір олівців для виконання малюнків об'єкта який розглядається на лабораторному занятті. Не дозволяється робити рисунки з підручника або таблиць, які можуть використовуватися тільки для уточнення деталей. Вміння малювати надзвичайно важливе як у навчальній, так і у науковій роботі біолога. Замальовування об'єкту – важливий засіб для глибокого пізнання будови, його складових та їх особливостей. Студенти, які мають два і більше пропущених лабораторних занять (без поважних причин), до подальшої роботи допускаються тільки після відробки пропущених. Відробка занять проводиться в позаурочний, спеціально відведений для цього час під керівництвом співробітника кафедри. До відробки допускаються студенти, які попередньо здали теоретичний матеріал.

На кожне заняття староста академгрупи чи підгрупи назначає чергових, які одержують на кафедрі матеріали та обладнання, необхідні для проведення роботи, роздають їх студентам і слідкують за збереженням їх та чистотою і порядком на робочих місцях і в аудиторії. Після заняття чергові здають на кафедру матеріали та обладнання, а в аудиторії наводять порядок.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1**  
**ТЕМА: САРКОМАСТИГОФОРИ – НАЙБІЛЬШ ПРОСТО**  
**ОРГАНІЗОВАНІ НАЙПРОСТІШІ**

**Систематичне положення**

Тип Саркомастигофора – *Sarcomastigophora*

Підтип Саркодові – *Sarcodina*

Надклас Корененіжки – *Rhizopoda*

Клас Справжні амеби – *Lobosea*

Підклас Голі амеби – *Gymnamoebia*

Ряд *Amoebina*

Представник: *Amoeba proteus*

Підклас Черепашкові амеби – *Testacealobosia*

Ряд *Testaeida*

Представник: *Arcella vulgaris* (*Diffugia* sp.)

Клас Зернястосітчасті – *Granuloreticulosea*

Ряд Форамініфери – *Forameniferida*

Представник: *Polystomella crista* (*Peneroplis planatus*, *Elphidium* sp., *Discorbis* sp.).

**Матеріал та обладнання:** культури найпростіших їх постійні препарати, форамініферний пісок, мікроскопи, стереомікроскопи, штативні лупи, чашки Петрі, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, пінцети, фільтрувальний папір, вата, піпетки.

**Проведення роботи.** Оволодіти технікою виготовлення тимчасових препаратів найпростіших. Розглянути під мікроскопом тимчасові та постійні препарати амеб. Знайти основні органели амеб: псевдоподії, екто- та ендоплазму, ядро, скоротливу та травні вакуолі.

Розглянути тимчасові та постійні препарати арцели. Вивчити будову черепашки, знайти устя, ядра, хромідіальне кільце, псевдоподії. Розглянути під стереомікроскопом та мікроскопом форамініферний пісок та постійні препарати форамініфер. Провести спостереження за життєдіяльністю найпростіших.

**Замалювати:**

1. Загальний вигляд амеби і відмітити основні деталі будови.
2. Арцелу (вигляд знизу), відмітити деталі будови.
3. Загальний вигляд черепашок та цикл розвитку форамініфер.

**Питання для самостійної роботи**

- 1) амеби – найбільш примітивні найпростіші;
- 2) набір органел, необхідних для здійснення типово тваринних функцій: плазмалема, ядро, скоротлива та травні вакуолі, псевдоподії як органели руху та захоплення їжі;
- 3) типово тваринний тип живлення (анімальний) – фагоцитоз і піноцитоз – “клітинне пиття”, ускладнення організації у черепашкових амеб: будова черепашки, відміна черепашки від клітинних оболонок;
- 4) різні типи псевдоподій (лобоподії, філоподії, аксоподії);
- 5) ускладнення будови черепашки форамініфер;

- 6) ядерна диференціація у форамініфер;
- 7) безстатеве розмноження та статевий процес, поняття життєвого циклу та ядерного циклу;
- 8) життєвий цикл форамініфер, особливості їх ядерного циклу (чергування гаплоїдного та диплоїдного поколінь, місце редукційного поділу).

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

### ТЕМА: ДЖГУТИКОВІ – НАЙПРОСТІШІ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ЖИВЛЕННЯ

#### *Систематичне положення*

Тип Саркомастигофори – *Sarcomastigophora*

Підтип Джгутикові – *Mastigophora*

Клас Рослинні джгутикові – *Phytomastigophorea*

Ряд Евгленові – *Euglenida*

Представник: *Euglena viridis* (або інші види цього роду)

Ряд Панцирні джгутикові – *Dinoflagellida*

Представник: *Ceratium hirudinella* (або інші види цього роду)

Ряд Фітомонадінові – *Phytomonadina*

Представник: *Volvox globator*

Клас Тваринні джгутикові – *Zoomastigophorea*

Ряд Кінетопластиди – *Kinetoplastida*

Представник: *Trypanosoma sp.*

**Матеріал та обладнання.** Культури найпростіших, фіксований матеріал, постійні препарати трипанозом, мікроскопи, годинникові скельця, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, пінцети, вата, фільтрувальний папір, розчин йоду.

**Проведення роботи.** Виготовити тимчасові препарати евглен, додавши під накривне скельце йоду для вивчення роботи джгутика та забарвлення ядра. Розглянути їх під мікроскопом, звернути увагу на особливості будови: ядро, вічко, джгутик, резервуар скоротливої вакуолі, хроматофори, парамілові зерна. Провести спостереження за життєдіяльністю евглен.

Виготовити тимчасові препарати із фіксованих цераціумів. Розглянути форму тіла та особливості будови: стулки панцира, рівчачок між ними в якому розташований джгутик, хроматофор, ядро.

Приготувати препарат з вольвокса, розглянути його під мікроскопом.

Розглянути під мікроскопом постійні препарати мазка крові з трипанозомами. Знайти серед еритроцитів трипанозом. Звернути увагу на форму тіла, роздивитись ядро, кінетопласт, джгутики з ундулюючою мембраною.

#### **Замалювати:**

1. Загальний вигляд евглени, відмітити деталі будови.
2. Загальний вигляд цераціума, відмітити деталі будови.
3. Частину колонії вольвокса.
4. Трипанозом серед еритроцитів, відмітити деталі будови.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) місце джгутикових в системі тваринного світу;
- 2) поділ підтипу джгутикових на класи та ряди;
- 3) рослинний тип організації найпростішого на прикладі евглени (пелікула, целюозна оболонка, ядро, джгутик, базальне тіло, хроматофори);
- 4) тип живлення джгутикових (автотрофний, гетеротрофний, міксотрофний);
- 5) безстатеве та статеве розмноження вольвокса;
- 6) організація тваринних джгутикових на прикладі трипанозом (пелікула, цитоплазма, ядро, джгутик, ундулююча мембрана, базальне тіло, кінетопласт);
- 7) варіанти гетеротрофного живлення (фагоцитоз та піноцитоз).

**Література:** [1,2,4,5,6].

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3**

#### **ТЕМА: СПОРОВИКИ – ПАРАЗИТИЧНІ НАЙПРОСТІШІ**

##### ***Систематичне положення***

Тип Апікомплексні – *Apicomplexa*

Клас Споровики – *Sporozoea*

Підклас Грегарини – *Gregarina*

Ряд Справжні грегарини – *Eugregarinida*

Представник: *Clepsidrina blattarum* (або інші види цього роду).

Підклас Кокцидії – *Coccidia*

Ряд Власне кокцидії – *Coccidiida*

Представник: *Eimeria magna* (або інші види цього роду).

***Матеріал та обладнання.*** Мікроскопи, постійні препарати найпростіших.

***Проведення роботи.*** Знайти на препаратах грегарин, розглянути їх будову: поділ тіла на прото- та дейтомерити, щільну оболонку, ядро, зерна запасної поживної речовини – параглікогену.

Розглянути на тимчасових або постійних препаратах еймерій, ооцисти на різних стадіях поділу, знайти споробласти, спори, залишкове тіло. На препаратах зрізів ворсинок кишечника знайти та розглянути різні стадії життєвого циклу еймерій: багатоядерні шизонти, шизонти з мерозоїтами, що утворились, макро- та мікрогамонти. Розглянути також ооцисту з екскрементів кролика.

##### **Замалювати.**

1. Загальний вигляд грегарини, відмітити деталі будови.
2. Ооцисту еймерії, відмітити деталі будови.
3. Схематично цикл розвитку кокцидій роду еймерія.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) споровики – пристосування до паразитизму;
- 2) відмінності в будові порожнинного паразита (грегарини) та внутрішньоклітинного (еймерії);



- 3) зміни організації, пов'язані з паразитизмом;
- 4) відсутність органел руху, скоротливої та травних вакуолей;
- 5) поява структур, які сприяють проникненню паразита в клітину хазяїна (апикальний комплекс органел: коноїд, роптрії, мікронеми у спорозоїтів та мерозоїтів);
- 6) життєвий цикл споровиків, місце редукційного поділу (зиготична редукція);
- 7) різні варіанти життєвих циклів кокцидій: з одним хазяїном (еймерія) та з кількома (токсоплазма);
- 8) поняття про основного (остаточного) та проміжного хазяїв
- 9) класифікація апікомплексних;

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ТЕМА: СПОРОВИКИ ТА МІКСОСПОРИДІЇ – ПАРАЗИТИЧНІ НАЙПРОСТІШІ

### *Систематичне положення*

Тип Апікомплексні – *Apicomplexa*

Клас Споровики – *Sporozoea*

Підклас Кокцидії – *Coccidia*

Ряд Кров'яні споровики – *Haemosporidida*

Представник: *Plasmodium vivax*

Тип Міксоспоридії – *Muxozoa*

Клас Слизисті споровики – *Muxosporea*

Представник: *Muxobolus pfeifferi* (або інші види цього роду)

Тип Мікроспоридії – *Microsporidia*

Ряд Мікроспоридії – *Microsporidia*

Представник: *Nosema apis* або *N. bombycis*.

*Матеріал та обладнання.* Фіксований матеріал та постійні препарати найпростіших, медоносна бджола, годинникові скельця, піпетки, препарувальні голки, фільтрувальний папір, розчин йоду або люголю, предметні та накривні скельця, мікроскопи.

*Проведення роботи.* Розглянути під мікроскопом препарати мазків крові хворих на малярію, відшукати серед здорових еритроцитів ті, що уражені малярійним плазмодієм. Знайти на препаратах різні стадії розвитку паразита (стадії кільця, амебоїдну форму, стадію “морули”, дорослий шизонт з мерозоїтами, що утворилися, мікро- і макрогамонти).

Розглянути під мікроскопом спору міксоболюса: стулки спори, полярні капсули з жалкими нитками, амебоїдний зародок з ядрами та йодофільною вакуолею (остання помітна, при виготовленні тимчасових препаратів із фіксованого матеріалу, якщо до води, в якій знаходяться спори міксоболюса додати розчин йоду або люголю). Розглянути стінку середньої кишки медоносної бджоли або на постійних препаратах знайти представника міксоспоридій.

### Замалювати.

1. Малярійний плазмодій на різних стадіях життєвого циклу, відмітити деталі будови.
2. Спору міксоболюса, відмітити деталі будови.
3. Схему будови спори мікроспоридій.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) відмінності кров'яних споровиків від інших споровиків (відсутність стадії спори у кров'яних споровиків, наявність у них зміни хазяїв);
- 2) відмінності в будові вегетативних стадій (поліергідність та ядерна диференціація у міксоспоридій) та в будові спор ("багатоклітинні" спори міксоспоридій);
- 3) відмінність життєвого циклу міксоспоридій від життєвого циклу апікомплексних (відсутність у міксоспоридій правильного чергування безстатевого розмноження, статевого процесу та спорогонії, утворення спор протягом всього життя, відсутність справжніх гамет, місце редукційного поділу – гаметична редукція);
- 4) відмінності в будові спор міксоспоридій та мікроспоридій;
- 5) практичне значення гемоспоридій, міксоспоридій та мікроспоридій.

## **ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 5**

### **ТЕМА: ІНФУЗОРІЇ – НАЙБІЛЬШ ВИСОКООРГАНІЗОВАНІ НАЙПРОСТІШІ. СИСНІ ІНФУЗОРІЇ**

#### ***Систематичне положення***

Тип Інфузорії або Війчасті – *Ciliophora*

Клас Війчасті інфузорії – *Ciliatea*

Надряд *Oligohymenophora*

Ряд *Hymenostomatida*

Представник: *Paramecium caudatum*

Ряд Коловійчасті – *Peritrichida*

Представник: *Vorticella nebulifera* (або інші види цього роду)

Ряд Різновійчасті – *Heterotrichida*

Представник: *Stentor polymorphus*

Клас *Kinetofragminophorea*

Підклас *Suctoria*

Ряд *Suctorida*

Представник: *Dendrocometes paradoxus* (або інший вид)

**Матеріал та обладнання.** Культури інфузорій, живі бокоплави, чашки Петрі, годинникові, предметні та накривні скельця, піпетки, препарувальні голки, фільтрувальний папір, вата, гліцерин, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** Приготувати тимчасові препарати з живих інфузорій та розглянути їх будову при великому збільшенні мікроскопа. Розглянути війчастий апарат (ціліатуру), макронуклеус, скоротливі вакуолі з каналами, перистом, травні вакуолі. За допомогою стереомікроскопа провести

спостереження за життєдіяльністю інфузорії-туфельки: рухом, травленням (для чого у воду додати дрібно розтерту туш). Виготовити тимчасові препарати та розглянути під мікроскопом будову сувійок. Провести спостереження за їх життєдіяльністю. Для цього легким дотиком до накривного скельця добитися скорочення стебельця та утворення рухомих “бродяжок”. Нанести на предметне скло краплю води з культурою трубоча і накрити її накривним скельцем. Розглядають трубоча при малому та великому збільшенні мікроскопа, звертають увагу на зовнішню, внутрішню будову та скорочення його тіла.

Виділити грудні ніжки бокоплава з прикріпленими до них зябрами і виготовити тимчасові препарати із прикріплених до зябер сисних інфузорій дендрокометес, розглянути їх під мікроскопом, вивчити будову тіла, знайти відгалуження - “руки” з сисними трубочками, скоротливу вакуолу, макронуклеус. Розглянути постійний постійний препарат дендрокометес.

### Замалювати.

1. Будову інфузорії-туфельки, відмітити деталі.
2. Схематично замалювати кон'югацію інфузорій.
3. Загальний вигляд сувійки, відмітити деталі будови.
4. Загальний вигляд трубоча, відмітити деталі будови.
5. Загальний вигляд дендрокометеса, відмітити деталі будови.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) найвищий рівень диференціації структур в межах клітинної організації;
- 2) особливий організмний план будови інфузорій;
- 3) складна структура пелікули, війки та їх видозміни (цири та мембрана);
- 4) особливості ядерного апарату (ядерний дуалізм);
- 5) збільшення різноманітності органел (трихоцисти);
- 6) статевий процес – кон'югація, відміна цього процесу від копуляції, місце редукційного поділу (гаметична редукція);
- 7) безстатеве та статеве розмноження сисних інфузорій;
- 8) особливу форму хижацтва, пов'язану із сидячим способом життя;
- 9) способи формування та будова бродяжки;
- 10) класифікація інфузорій.
- 11) філогенія найпростіших.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6**

### **ТЕМА: ГУБКИ – НАЙБІЛЬШ ПРИМІТИВНІ БАГАТОКЛІТИННІ ТВАРИНИ**

#### **Систематичне положення**

Тип Губки – *Spongia (Porifera)*

Клас Звичайні губки – *Demospongia*

Ряд Кремнійрогові – *Cornacuspongida*

Представник: *Spongilla lacustris*

**Матеріал та обладнання.** Фіксовані або свіжі бодяги, вологі препарати бодяги, постійні препарати гемул та мікропрепарати скелетів губок, чашки Петрі, препарувальні голки, пінцети, предметні та накривні скельця, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** Розглянути живі або фіксовані колонії бодяги, знайти отвори для викидання неперетравлених решток їжі (оскулюми). Слід пам'ятати, що прісноводні губки не мають певної форми. Форма їх залежить від особливостей субстрату, до якого вони прикріплені. Під стереомікроскопом знайти та розглянути в мезоглеї бодяги зимуючі бруньки – гемули, які при відмиранні губки переживають зиму і розвиваються наступної весни в нові особини, що селяться на відмерлому материнському організмі. Розглянути постійні мікропрепарати скелетів губок. Ознайомитися з різними типами будови губок: аскон, сикон, лейкон.

**Замалювати:**

1. Бодяга – загальний вигляд колонії.
2. Гемула бодяги – загальний вигляд.
3. Різні форми голок (спікул) губок.
4. Типи будови губок.

**Питання для самостійної роботи**

- 1) найбільш примітивна організація поміж багатоклітинних;
- 2) незавершеність тканинної організації (типи клітин екто- та ентодермального шару мезоглеї);
- 3) слабка інтеграція організму;
- 4) спосіб живлення;
- 5) клітинний склад мезоглеї та функції окремих клітин;
- 6) вдосконалення організації губок (ускладнення в ряду аскон-сикон-лейкон);
- 7) скелет (спікули, спонгін) та способи формування різних форм голок губок;
- 8) особливості ембріонального та постембріонального розвитку – перекручення зародкових листків (псевдогаструляція).

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7**

**ТЕМА: ГІДРОЇДНІ – НИЖЧІ КИШКОВОПОРОЖНИННІ**

***Систематичне положення***

Тип Кишковопорожнинні – *Coelenterata (Cnidaria)*

Клас Гідрозої – *Hydrozoa*

Підклас Гідроподібні – *Hydroidea*

Ряд Гідра – *Hydrida*

Представник: *Hydra oligactis* (або інші види цього роду)

Ряд Лептолїди або Гідроїди – *Leptolida*

Підряд *Thecophora*

Представник: *Obelia geniculata* (або інші види цього роду).

**Матеріал та обладнання.** Живі прісноводні гідри, постійні препарати зрізів через тіло гідри, фіксовані колонії обелії, вологі препарати гідрозоїв, медузи, фрагментів колонії обелії, мікроскопи, стереомікроскопи, чашки Петрі, препарувальні голки, пінцети, піпетки, предметні та накривні скельця.

**Проведення роботи.** За допомогою стереомікроскопа розглянути живих

прісноводних гідр та провести спостереження за їх життєдіяльністю: переміщенням, скороченням, живленням. Розглянути під мікроскопом препарати поперечних та поздовжніх зрізів через тіло гідри. Розглянути клітинні елементи гідри: епітеліально-м'язові клітини, екто- та ентодерми, жалкі клітини, інтерстиційні (проміжні) та залозисті клітини. За допомогою стереомікроскопа розглянути загальний вигляд колонії обелії, знайти на колонії окремі особини – гідранти та бластостилі, познайомитися з їх будовою.

Розглянути під стереомікроскопом фіксованих гідроїдних медуз, знайти щупальця, ротове стебельце, гастроваскулярну систему, яка включає радіальні та кільцевий канали.

### Замалювати.

1. Загальний вигляд прісноводної гідри.
2. Поперечний та поздовжній зрізи через тіло прісноводної гідри, відмітити деталі будови.
3. Ділянку колонії обелії з гідрантами та бластостиліями, відмітити деталі будови.
4. Загальний вигляд гідроїдної медузи, відмітити деталі будови.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) життєві форми кишковопорожнинних – поліп і медуза;
- 2) відмінності в будові поліпа та медузи;
- 3) променева симетрія, двошаровість, клітинний склад екто- та ентодерми;
- 4) гастральна порожнина та внутрішньоклітинне травлення;
- 5) поява м'язових волоконць та нервової системи;
- 6) інтеграція організму;
- 7) метагенез, його біологічне значення;
- 8) цикл розвитку обелії;
- 9) варіанти метагенезу, первинність поліпа;

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8**

### **ТЕМА: СЦИФОМЕДУЗИ – ВИЩА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДОВИ НІЖ У ГІДРОЇДНИХ**

#### **Систематичне положення**

Тип Кишковопорожнинні – *Coelenterata (Cnidaria)*

Клас Сцифоїдні медузи – *Scyphozoa*

Ряд *Semaeostomeae*

Представник: *Aurelia aurita*

Ряд *Stauromedusae*

Представник: *Lucernaria quadricornis* (або види роду *Halichystus*)

**Матеріал та обладнання.** Фіксовані роздаткові препарати аурелій та люцернарій, вологі препарати аурелій та люцернарій, склянки з водою, квадратні аркуші чорного паперу, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** Медузу кладуть у посудину з водою опуклим боком дзвона донизу. Щоб краще було видно, посудину, в якій знаходиться медуза кладуть на аркуш чорного паперу. Спочатку розглянути медузу неозброєним оком, потім за допомогою стереомікроскопа знайомляться з будовою аурелії (щупальця, ротові лопаті – щупальцеподібні вирости з жалкими клітинами, ротовий отвір, гастроваскулярна (кишковосудинна) система: шлунок, радіальні канали, кільцевий канал; ропалії).

Фіксованих люцернарій розглядають за допомогою стереомікроскопа у посудині з водою. Тіло їх має бокалоподібну форму. При знайомстві з будовою люцернарій звернути увагу на особливості, пов'язані з сидячим способом життя. Розглянути: первинні та вторинні щупальця, ротове стебельце з ротовим отвором, субумбрелярні кишені, гонади, які лежать у гастральній порожнині, стебельце.

### Замалювати.

1. Загальний вигляд та внутрішню будову аурелії, відмітивши деталі будови.
2. Поперечний зріз через одну з ропалій.
3. Загальну схему будови люцернарії, відмітити деталі.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) варіанти метагенезу, первинність поліпа;
- 2) поліморфізм особин в колоніях сифонофор;
- 3) розмноження та філогенія сифонофор.
- 4) ускладнення організації сцифоїдної медузи в порівнянні з гідроїдною (гастроваскулярна та нервова система, ропалії);
- 5) метагенез у сцифоїдних медуз;
- 6) будова сцифістоми;
- 7) відмінність будови личинки медуз – ефіри та дорослих форм;
- 8) класифікація та екологія сцифомедуз.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9**

### **ТЕМА: КОРАЛОВІ ПОЛІПИ – ВИКЛЮЧНО ПОЛІПОЇДНЕ ПОКОЛІННЯ. РЕБРОПЛАВИ**

#### **Систематичне положення**

Тип Кишковопорожнинні – *Coelenterata (Cnidaria)*

Клас Коралові поліпи – *Anthozoa*

Підклас Шестипроменеві корали – *Hexacorallia*

Ряд Актинії – *Actiniaria*

Представник: *Actinia equina*

Підклас Альціонарії або Восьмипроменеві – *Alcyonaria* або *Octocorallia*

Ряд *Gorgonaria*

Представник: *Corallium rubrum*

Тип Реброплави – *Stenophora*

Клас Реброплави – *Stenophora*

Ряд Морські огірки – *Beroidea*

Представник: *Beroë cucumis*

**Матеріал та обладнання.** Вологі препарати актинії (поздовжні та поперечні зрізи), сухий препарат, червоний корал, реброплави, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, ручні лупи, скальпелі, склянки з водою, стереомікроскопи, екскурсія в зоомузей.

**Проведення роботи.** Неозброєним оком ознайомитись із зовнішнім виглядом актинії. За допомогою стереомікроскопа розглянути аборальну частину (підшову), оральну частину з ротовим отвором та щупальцями, які його оточують. Ознайомитись з колекцією коралових поліпів зоологічного музею факультету.

Розглянути будову реброплава, ознайомитись з будовою аборального органу.

**Замалювати.**

1. Поздовжній і поперечний зрізи через тіло актинії.
2. Загальний вигляд берое, відмітити деталі будови.
3. Будову аборального органу реброплава.

**Питання для самостійної роботи**

- 1) ускладнення організації коралових поліпів (збільшення поверхні гастральної порожнини, поява ектодермальної глотки, сифонгліф, відокремлення мускулатури);
- 2) скелет восьми- та шестипроменевих коралів;
- 3) явище симбіозу у коралових поліпів;
- 4) коралові рифи, їх поширення та значення;
- 5) класифікація коралових поліпів;
- 6) основні органи руху у реброплавів;
- 7) будова тіла реброплавів, травної системи, аборального органу;
- 8) звернути увагу на те, що найхарактернішою ознакою для них є відсутність жалких клітин;
- 9) класифікація реброплавів.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №10

### ТЕМА: ТУРБЕЛЯРІЇ – ВИХІДНА ГРУПА ПЛОСКИХ ЧЕРВІВ

**Систематичне положення**

Тип Плоскі черви – *Plathelminthes (Platodes)*

Клас Війчасті черви – *Turbellaria*

Ряд Тригілясті – *Tricladida*

Представник: *Dendrocoelum lacteum, Polycelis nigra*

**Матеріал та обладнання.** Живі та фіксовані черви, постійні препарати, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, скальпелі, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** За допомогою стереомікроскопа розглянути живих планарій. Звернути увагу на зовнішній вигляд та особливості її руху. На

постійних препаратах вивчити її будову. Знайти присисну борозну, очі, розглянути елементи травної системи: глоткову кишеню, гілки кишечника.

**Замалювати.**

1. Загальний вигляд планарії, відмітити деталі будови.
2. Поперечний зріз через тіло планарії.
3. Схему будови протонефридії.

**Питання для самостійної роботи**

- 1) білатеральна симетрія та її біологічне значення;
- 2) тришаровість, особливості організації плоских червів;
- 3) шкірно-м'язовий мішок, паренхіма та її роль, замкнений кишечник;
- 4) формування систем органів (травна, видільна, статева, нервова);
- 5) нервова система: перехід від дифузної нервової системи до ортогону (мозок і основні стовбури);
- 6) розподільна функція травної та видільної систем;
- 7) в'їчастий покрив, руховий спосіб життя, рух за допомогою в'їчастого епітелію і шкірно-м'язового мішка;
- 8) розмноження та розвиток турбеллярій;
- 9) класифікація та походження турбеллярій.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11**

**ТЕМА: ТРЕМАТОДИ ТА МОНОГЕНЕТИЧНІ СИСУНИ – ПАРАЗИТИЧНІ ПРЕДСТАВНИКИ ТИПУ ПЛОСКИХ ЧЕРВІВ**  
***Систематичне положення***

Тип Плоскі черви – *Plathelminthes (Platodes)*

Клас Трематоди – *Trematoda*

Підклас Дигенетичні присисні або Трематоди – *Digenea (Trematoda)*

Представники: *Fasciola hepatica, Opisthorchis felineus*

Клас Моногенетичні сисуни – *Monogenoidea*

Підклас Нижчі моногенетії – *Polyonchoinea*

Представник: *Polystoma integerrimum*

Підклас Вищі моногенетії – *Oligonchoinea*

Представник: *Diplozoon paradoxum*

**Матеріал та обладнання.** Вологі препарати печінки вівці з фасціолами, тотальні препарати фасціоли, мікроскопічні препарати поперечного зрізу через фасціолу, препарат яйця фасціоли, мікропрепарати: травна і статева системи. Тотальні препарати котячого сисуна. Мікропрепарати жаб'ячого сисуна та спайника парадоксального, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, скальпелі, мікроскопи, стереомікроскопи, препарувальні лупи.

**Проведення роботи.** За допомогою стереомікроскопа на фіксованому матеріалі ознайомитись з морфологією печінкового сисуна, знайти передній (ротовий) та задній (черевний) відділи з присосками. На постійних мікропрепаратах за допомогою мікроскопа ознайомитись з внутрішньою будовою печінкового сисуна. Розглянути травну (ротовий отвір, глотка, гілки кишечника), статеву (яєчник, сім'яники, матка, жовтівники, оотип) та видільну системи. Розглянути під мікроскопом яйце печінкового сисуна, на верхньому полюсі якого знайти кришечку. За допомогою мікроскопа на мікропрепаратах



детально розглянути будову котячого сисуна. Під мікроскопом розглянути препарати жаб'ячого сисуна, при малому збільшенні вивчити будову прикріпного диска, деталі внутрішньої будови: травної та статевої систем. Ознайомитись за допомогою мікроскопа з морфологією та анатомією спайника парадоксального. Звернути увагу на особливості будови, пов'язані із способом життя. Розглянути прикріпний диск з прикріплювальними клапанами.

#### Замалювати.

1. Печінковий сисун – загальний вигляд, відмітити деталі будови.
2. Поперечний зріз через середину тіла фасціоли.
3. Цикл розвитку печінкового сисуна.
4. Загальний вигляд жаб'ячого сисуна та його життєвий цикл.
5. Загальний вигляд спайника парадоксального.

#### **Питання для самостійної роботи**

- 1) пристосування трематод та моногенетичних сисунів до паразитизму (щільний покрив тіла, органи фіксації – ротова та черевна присоска), добре розвинений кишечник, спрощення м'язової та нервової систем, ускладнення життєвого циклу (зміна хазяїв, розмноження в проміжному хазяїнові, партеногенез – педогенез, гетерогонія);
- 2) приклади дво- та трихазяїнового життєвих циклів;
- 3) особливості будови та розвитку моногенетичних сисунів (розвиток без зміни хазяїв);
- 4) приклад переходу від екто- до ендopазитизму;
- 5) класифікація трематод та моногенетичних сисунів.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12**

#### **ТЕМА: СТЬОЖКОВІ ЧЕРВИ – ПАРАЗИТИ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН** *Систематичне положення*

Тип Плоскі черви – *Plathelminthes (Platodes)*

Клас Стьожкові черви – *Cestoda*

Ряд Ціп'яки – *Cyclophyllidea*

Представники: *Taenia solium*, *Taeniarhynchus saginatus*, *Echinococcus granulosus*

Ряд Лентеці – *Pseudophyllidea*

Представник: *Diphyllobothrium latum*

**Матеріал та обладнання.** Вологі препарати свинячого та бичачого ціп'яків, фіни ехінокока та широкого лентеця, мікропрепарати яєць, фінок, сколексів та окремих проглотид стьожкових червів, сколекси (муляжі) різних видів стьожкових червів, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** На вологих препаратах ознайомитись із зовнішнім виглядом свинячого (озброєного), бичачого (неозброєного) ціп'яків та широким лентецем. Розглянути сколекси різних видів цестод та за допомогою мікроскопу – їх мікропрепарати, відмітити різницю в їх будові. Під мікроскопом розглянути гермафродитні та дозрілі членики озброєного та неозброєного ціп'яків, широкого лентеця, звернути увагу на деталі будови

статевої (яєчник, жовтвник, шкаралупові залози, піхва, матка, сім'яники, мішок цируса, статова клоака) та видільної (канали видільної системи та поперечні анастомози) систем. Відзначити розбіжності в будові статеві системи цих трьох представників. Розглянути за допомогою мікроскопа: тотальні мікропрепарати ехінокока, ознайомитись із його будовою: вологі препарати фін ехінокока. При великому збільшенні мікроскопу розглянути яйця бичачого цїп'яка, знайти у них зародок.

### Замалювати.

1. Неозброєний (бичачий) цїп'як – сколекс, гермафродитний та дозрілий членики.
2. Типи фінок.
3. Ехінокок – загальний вигляд та його життєвий цикл.
4. Широкий лентець – загальний вигляд та його життєвий цикл.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) пристосування стьожкових червів до паразитизму в кишечнику хазяїв;
- 2) характерні риси цїп'яків (сколекс з присосками та гачками, слїпо замкнена матка, відокремлення дозрілих члеників від стробіли, міхурчаста стадія (фіна) в життєвому циклі);
- 3) характерні риси ряду лентеців: сколекс з присисними щїлинами (ботріями), матка з отвором для виходу яєць, розташування жовтвників, цикл розвитку з водною личинкою (корацїдїй) та двома проміжними хазяїнами;
- 4) цикли розвитку різних паразитичних цестод;
- 5) типи фінок;
- 6) класифікація цестод.

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13**

### **ТЕМА: НЕМАТОДИ – ПАРАЗИТИ ЛЮДИНИ І ТВАРИН**

#### ***Систематичне положення***

Тип Первиннопорожнинні або Круглі черви – *Nemathelminthes*

Клас Власне круглі черви або Нематода – *Nematoda*

Підклас Сецерненти – *Secernentea*

Представники: *Ascaris suum* (або *Parascaris equorum*), *Enterobius vermicularia*

Підклас Аденофореї – *Adenophorea*

Представники: *Trichinella spiralis*, *Trichuris trichurus*

**Матеріал та обладнання.** Фіксовані аскариди, трихїнели, постійні мікропрепарати гострика дитячого, трихїнели спіральної, волосоголовця, препарувальні ванночки, препарувальні голки, булавки, леза, набір інструментів, препарувальні лупи, колба з водою, спирт, мікроскопи, стереомікроскопи, предметні та накривні скельця.

**Проведення роботи.** За допомогою стереомікроскопа (або лупи) ознайомитись з морфологією самця та самки аскариди, звернути увагу на статевий диморфізм, знайти на передньому кінці тіла ротовий отвір, оточений трьома губами (для того, щоб краще розглянути губи, їх слід відрізати скальпелем або лезом, покласти площиною зрізу на предметне скло і, накривши

скельцем, розглянути при малому збільшенні мікроскопа. Потім розглянути задній кінець тіла аскариди. Анальний отвір розташований дещо спереду від заднього кінця тіла на черевному боці і має форму поперечної щілини. Позаду від нього виділяється хвостовий відділ тіла. При розгляді хвостового відділу самця в профіль помітні кутикулярні голочки (спікули), що стирчать із статевого отвору – вони мають значення при копуляції. Статевий отвір у самки розташований у кільцевому поглибленні в передній третині тіла. Для вивчення внутрішньої будови провести розтин аскариди. Розтин проводять під водою, щоб уникнути попадання порожнинної рідини на слизові оболонки того, хто проводить розтин, оскільки це може викликати подразнення. Аскариду прикріплюють булавками до дна препарувальної ванночки, розтин починають із середини тіла (із спинного боку), розводячи краї розтину в боки і прикріплюючи їх булавками до дна препарувальної ванночки. Таким чином, розтинають аскариду по всій довжині – від губ до анального отвору. На розрізаній аскариді розглянути: травну систему (глотка, середня та задня кишка), статеву систему (у самця знайти непарний сім'яник, сім'япровід, сім'явивпорскувальний канал; у самки – парні яєчники, яйцепроводи, матки та непарну піхву). Матки, яйцепроводи та яєчники можна відрізнити при розтині тільки за їх товщиною. Відгорнувши трохи вбік кишечник і трубки статевих органів, розглядають по боках тіла, на його внутрішній поверхні, поздовжні валикоподібні потовщення – бічні лінії. В передній частині тіла до них прилягають по дві великі фагоцитарні клітини, розташовані симетрично. На передньому кінці тіла обидва канали з'єднуються в короткий непарний канал, який спільним отвором відкривається на черевному боці тіла на певній відстані позаду губ. Задній кінець кожного каналу закінчується сліпо. Потім знайти виступи гіподерми, яка в чотирьох місцях впинається в середину виступів поділяючи площу поперечного перерізу на чотири однакових квадранти. Проміжки між виступами гіподерми заповнюють великі м'язові клітини поздовжнього м'язового шару. М'язові клітини та їх відростки видаються безпосередньо в порожнину тіла, яка у аскариди не вистелена епітелієм. Це характерна риса первинної порожнини тіла.

При малому збільшенні мікроскопа розглянути тотальні препарати гострика дитячого, трихінели спіральної і волосоголовця.

### Замалювати.

1. Аскарида (самець і самка) – загальний вигляд розтину.
2. Аскарида (самка) – поперечний зріз через тіло.
3. Гострик дитячий, волосоголовець, трихінела спіральна – загальний вигляд, відмітити деталі будови.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) прогресивні риси організації первиннопорожнинних, її функції, поява задньої кишки та анального отвору;
- 2) захисна функція кутикули;
- 3) особливості будови нематод;
- 4) форма руху нематод;
- 5) особливості організації та розвитку паразитичних нематод;

- 6) однохазяїнові (аскарида, гострик, волосоголовець) та двохазяїнові (ришта) цикли розвитку;
- 7) трансмісійна передача паразита (філярії);
- 8) особливості розвитку трихінели: коло хазяїв, цикл розвитку без виходу у зовнішнє середовище, кишкова та м'язові стадії;
- 9) способи профілактики та боротьби з паразитичними нематодами.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14**  
**ТЕМА: НЕМАТОДИ – ПАРАЗИТИ РОСЛИН. ВОЛОСАТИКИ –**  
**ПАРАЗИТИ ЧЛЕНИСТОНОГИХ**

**Систематичне положення**

Тип Первиннопорожнинні або Круглі черви – *Nemathelminthes*

Клас Власне круглі черви або Нематода – *Nematoda*

Підклас Сецерненти – *Secernentea*

Представники: *Aphelenhoides ritsemabosi*, *Ditylenchus allii*, *Ditylenchus destructor*

Клас Волосатики – *Nematomorpha*

Ряд *Gordioidea*

Родина *Gordiidae*

Представник: *Gordius aquaticus*

**Матеріал та обладнання.** Квітки хризантеми, цибулини, цисти картопляної нематоди, мікропрепарати фітонематод, фіксовані або живі волосатики, чашки Петрі, набір інструментів, препарувальні голки, піпетки, предметні та накривні скельця, колба з водою, препарувальні лупи, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** Промити листя хризантеми і після відстоювання води розглянути серію краплин при великому збільшенні мікроскопу. Знайти і розглянути будову хризантемної нематоди. Розрізати цибулину на шматки, покласти їх в чашки Петрі та залити водою. Після відстоювання води виготовити тимчасові препарати і розглянути їх під мікроскопом.

На мікропрепаратах розглянути будову цибуле-часникової та стебляно-картопляної нематод. Розглянути вологі препарати волосатиків, звертаючи увагу на зовнішню будову тіла. На основі теоретичного матеріалу та поперечного розтину тіла згадати внутрішню будову волосатика.

**Замалювати.**

1. Хризантемну, цибуле-часникову та стебляно-картопляну нематоди, відмітити особливості будови.
2. Волосатик – загальний вигляд.
3. Волосатик – поперечний розтин, позначити деталі будови.

**Питання для самостійної роботи**

- 1) пристосування фітонематод до умов існування в капілярних просторах дна, ґрунту, тканин рослин;
- 2) статевий диморфізм серед фітонематод;
- 3) способи формування гал у галових нематод;
- 4) характерні особливості бурякової нематоди;

- 5) перехід від екто- до ендопаразитизму на прикладі пшеничної угриці;
- 6) поділ класу нематод на підкласи;
- 7) різноманітність будови травної системи серед волосатиків;
- 8) будова статевої системи та цикл розвитку волосатиків;
- 9) особливості розвитку личинок волосатиків;
- 10) філогенія волосатиків.

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15**  
**ТЕМА: РІЗНОМАНІТНІСТЬ ОРГАНІЗАЦІЇ**  
**ПЕРВИННОПОРОЖНИННИХ. КОЛОВЕРТКИ ТА СКРЕБЛЯНКИ**

**Систематичне положення**

Тип Коловертки – *Rotifera*

Клас Коловертки – *Rotatoria*

Ряд – *Ploima*

Представник: *Eriphanes (=Hydatina) senta* (або інший вид)

Тип Скреблянки – *Acanthocephales*

Клас Скреблянки – *Acanthocephala*

Представник: *Acanthocephalus lucii* (або *Macracanthorhynchus hirudinaceus*)

**Матеріал та обладнання.** Культура коловерток, вологі препарати скреблянок, постійні мікропрепарати коловерток та скреблянок, піпетки, препарувальні голки, предметні та накривні скельця, фільтрувальний папір, вата, гліцерин, мікроскопи, стереомікроскопи.

**Проведення роботи.** Приготувати тимчасовий препарат з коловерток або використати постійні препарати. Щоб виготовити тимчасовий препарат, беруть краплю культури з коловертками і переносять її на предметне скло. Під мікроскопом розглядають будову коловерток, відмітити: голову, тулуб та ногу. На голові розглянути коловертальний апарат, на нозі – пальці. Для детальнішого вивчення коловертку слід зупинити. Для цього злегка натискають голкою накривне скло і обережно відсмоктують з-під скельця воду фільтрувальним папером. Щоб детально розглянути структуру жувального апарату треба досить сильно притиснути коловертку і використати велике збільшення мікроскопа. Жувальний апарат складається з двох пар пластинок: перша – називається ковадлами; друга – молоточками.

Органи виділення є типовими протонефридіями. Праворуч і ліворуч від кишечника проходять два видільних каналці, які своїм спільним заднім кінцем відкриваються в непарний сечовий міхур. Останній впадає в клоаку.

Жіноча статеві залоза є непарною і поділяється на яєчник та жовточник, які розташовуються на рівні нижньої частини шлунка. Яйцепроводом статеві система відкривається в клоаку.

Розглянути вологі препарати скреблянок. Знайти на передньому кінці тіла хоботок з рядами гачків. Хоботок рухливий і має здатність загинатись та втягуватися всередину тіла у спеціальний футляр – піхву хоботка. За таблицями розглянути елементи статевої системи (у самки яйцеві грудки, маточний дзвін, піхву; у самця – сім'яники, цементні залози, копулятивну бурсу).

### Замалювати.

1. Зовнішній вигляд коловертки, відмітити деталі будови.
2. Річний цикл розвитку коловерток.
3. Загальний вигляд самця та самки скреблянок, відмітити деталі будови.

### **Питання для самостійної роботи**

- 1) особливості організації коловерток, як вільноживучих організмів: розчленування тіла, кутикула, рух та живлення за допомогою спеціалізованого коловертального апарату, редукція шкірно-м'язового мішка та спеціалізація м'язів;
  - 2) партеногенез;
  - 3) зміна поколінь;
  - 4) будова жіночої статеві системи;
  - 5) особливості будови глотки;
  - 6) способи пересування коловерток та їх практичне значення;
  - 7) характерні особливості будови скреблянок як ендопаразитів хребетних тварин;
    - 8) своєрідність статеві системи;
    - 9) життєвий цикл зі зміною хазяїв;
    - 10) значення скреблянок як паразитів тварин;
    - 11) філогенія коловерток та скреблянок.

### ***Література***

1. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Практикум по зоології безхребетних. 1977.
2. Жизнь животных / под ред. Полянського Ю.Ю./ изд втор. – М. 1987, т.1.
3. Мельник Л.М., Іванець О.Р., Лєсник В.В., Хамар І.С. Практикум із зоології безхребетних. Львів, 2004
4. Савчук М.П. Зоологія безхребетних. К., Рад. школа, 1965.
5. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. – И.: Владос, 1999, Жизнь животных. – М.: Просвещение, 1984-1988. – Т. 1-3.
6. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова. – К. : Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2008. – 640 с.
7. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 1 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1995. – 320 с.
8. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 2 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1996. – 320 с.
9. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 3 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К. : Либідь. 1997. – 352 с.
10. Brusca R. C. Invertebrates. 2nd ed / R. C. Brusca, G. J. Brusca. – N.-Y. : Sinauer Associates, 2003. – 936 p.
11. Adl S. M. The New Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists / S. M. Adl, A. G. B. Simpson, M. A. Farmer et al // J. Eukaryot. Microbiol. – 2005. – Vol. 52, № 5. – P. 399-451.



## ДОДАТКИ

### МАЛЮНКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

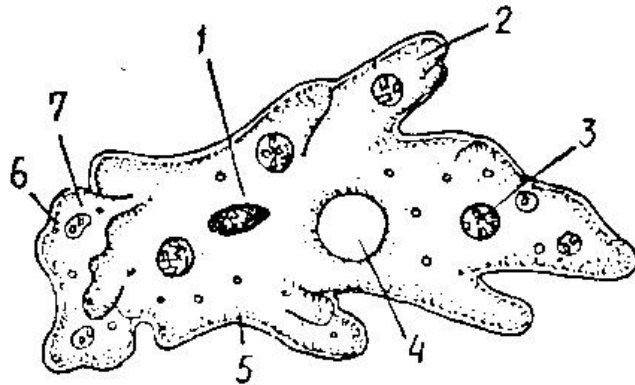


Рис. 1. Схема будови *Amoeba proteus*:

1 – ядро; 2 – псевдоподія; 3 – травна вакуоля; 4 – скоротлива вакуоля; 5 – плазмалема; 6 – ектоплазма; 7 – ендоплазма

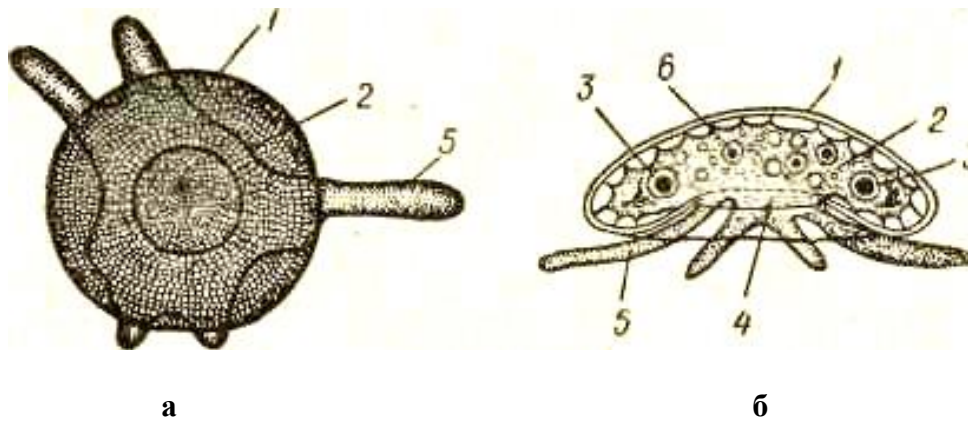


Рис. 2. *Arcella vulgaris*, вигляд знизу (а) та збоку (б):

1 – черепашка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – вустя; 5 – псевдоподія; 6 – травна вакуоля

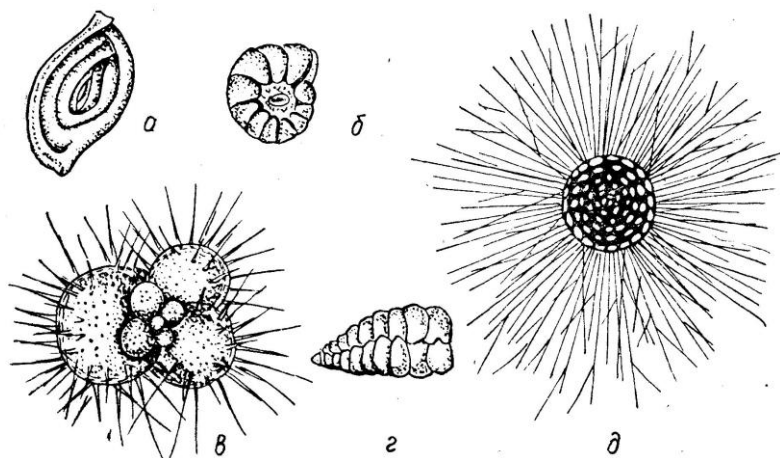
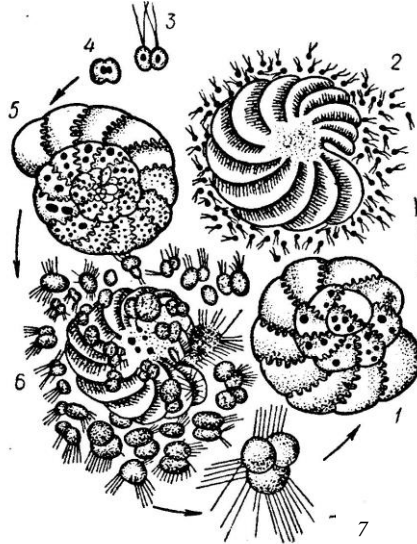


Рис. 3. Форамініфери:

а – *Spirolo;ulina depressa*; б – *Nonlon umbilicatus*; в – *Globigerina* sp.;

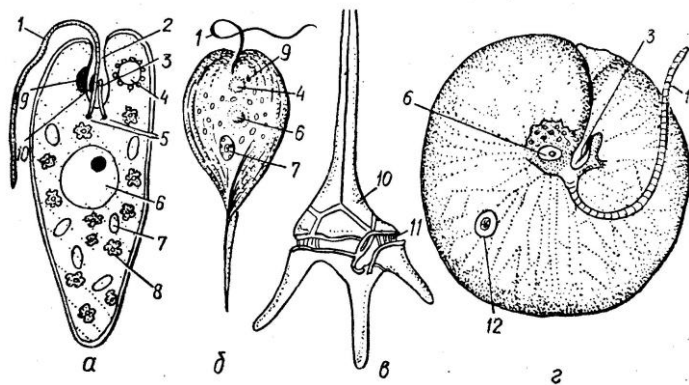


$\varepsilon$  – *Textularia sagittula*;  $\delta$  – *Orbitolites complanatus*



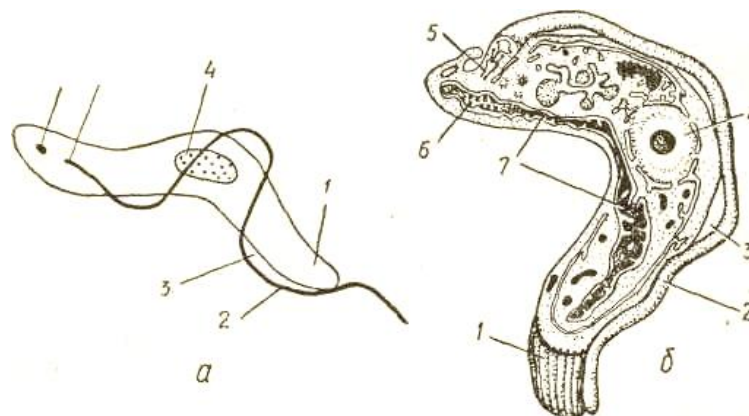
**Рис. 4. Життєвий цикл форамініфери *Elphidium crispum*:**

1 – гамонт (макросферична форма); 2 – вихід гамет; 3 – копуляція гамет; 4 – зигота; 5 – агамонт (мікросферична форма); 6 – вихід агамет; 7 – молодий мамонт



**Рис. 5. Будова рослинних джгутикових – схема будови *Euglena ciliaris* (а), *Phacus* (б), *Ceratium hirudinella* (в), *Noctiluca miliaris* (г):**

1 – довгий джгутик; 2 – джгутикова кишеня; 3 – короткий джгутик; 4 – скоротлива вакуоля; 5 – базальні тільця; 6 – ядро; 7 – парамілове зерно; 8 – хроматофор; 9 – стигма; 10 – стулки панцира; 11 – екваторіальна борозна; 12 – травна вакуоля; 13 – виріст цитоплазми



**Рис. 6. Схема будови (а) та ультраструктура (б) *Gyrodinium aureolum*:**

1 – передній кінець; 2 – джгутик; 3 – ундулююча мембрана; 4 – ядро; 5 – кінетосома; 6 – кінетопласт; 7 – мітохондрія

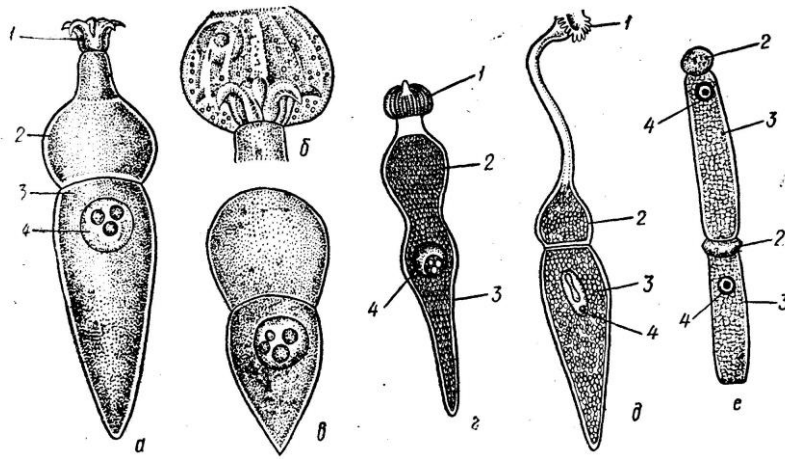


Рис. 7. Грегарини – зовнішній вигляд *Corycella armata* з кишечника жука-вертячки (а), її епімерит, що занурився в епітеліальну клітину кишечника (б), та особина, яка скинула епімерит (в), *Schneideria micronata* з личинок двокрилих (г), *Menospora polyacantha* з личинок бабок (д), сизигій *Clepsidrina blattarum* з таргана (е):

1 – епімерит; 2 – протомерит; 3 – дейтомерит; 4 – ядро

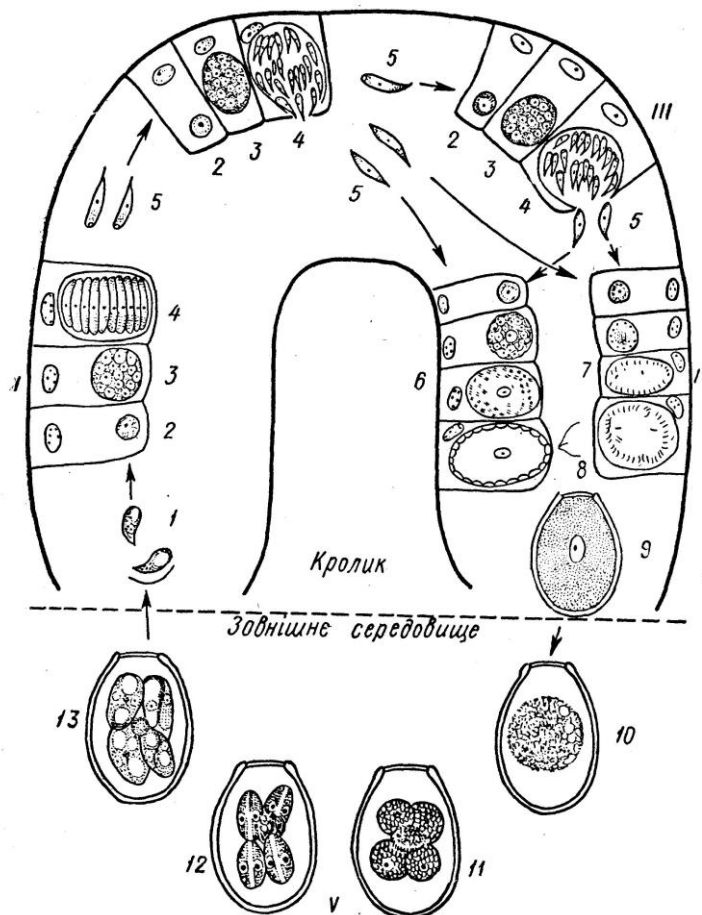
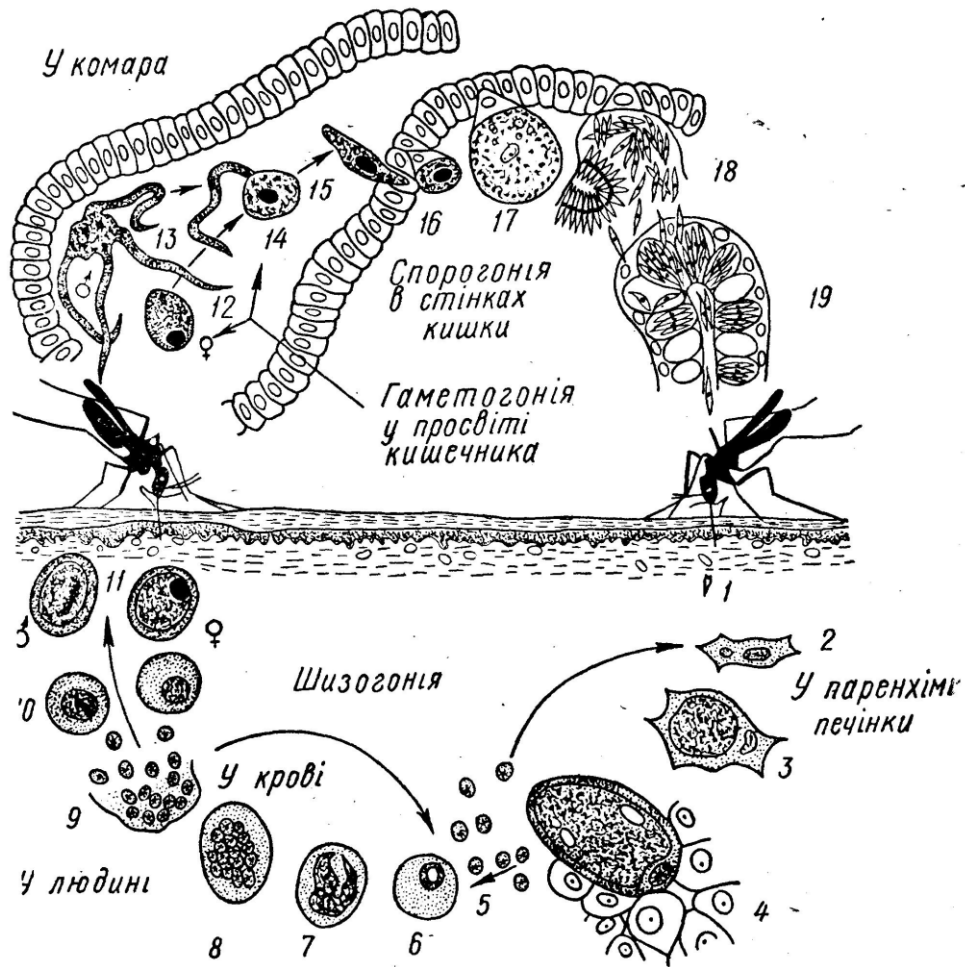


Рис. 7. Життєвий цикл кокцидії *Eimeria* – перше покоління шизонтів (I), друге покоління шизонтів (II), третє покоління шизонтів (III), гаметогонія (IV), спорогонія (V):

1 – спорозоїти; 2 – трофозоїт; 3 – шизонт; 4, 5 – мерозоїти; 6 – розвиток макрогамети; 7 – розвиток мікрогамети; 8 – мікрогамета; 9 – ооциста; 10 – ооциста, що вийшла з кишечника кроля; 11 – ооциста зі споробластами; 12 – розвиток спор; 13 – ооциста зі спорами та спорозоїтами

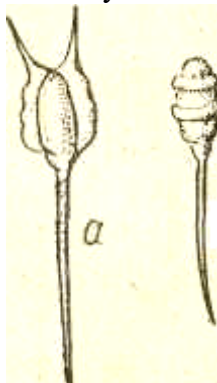
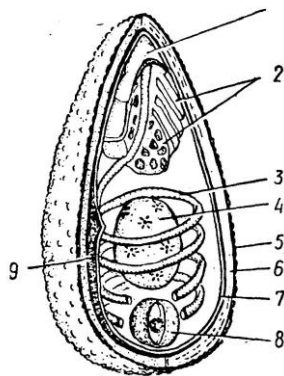


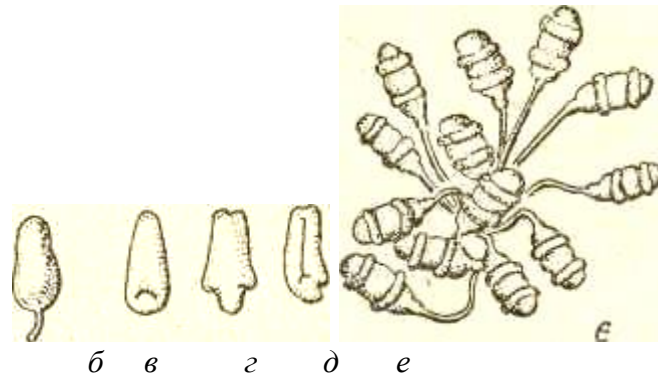
**Рис. 7. Життєвий цикл *Plasmodium vivax*:**

1 – спорозоїт; 2-5 – шизогонія в паренхімі печінки; 6-9 – шизогонія в еритроцитах; 10-11 – гамонти; 12 – мікрогамонти; 13 – утворення мікрогамет; 14 – копуляція; 15 – оокінета; 16-18 – розвиток спорозоїтів; 19 – проникнення спорозоїтів в слинні залози комара

**Рис. 8. Схема ультраструктури спори мікроспоридій:**

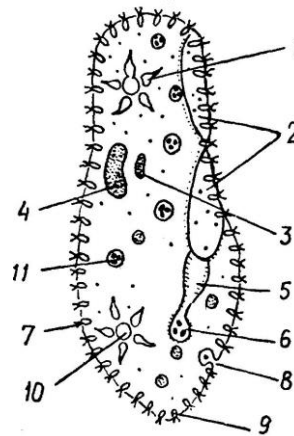
1 – полярний диск; 2 – поляропласт; 3 – полярна трубка; 4 – ядро; 5, 6, 9 – оболонки спори; 7 – клітинна мембрана; 8 – задня вакуоль





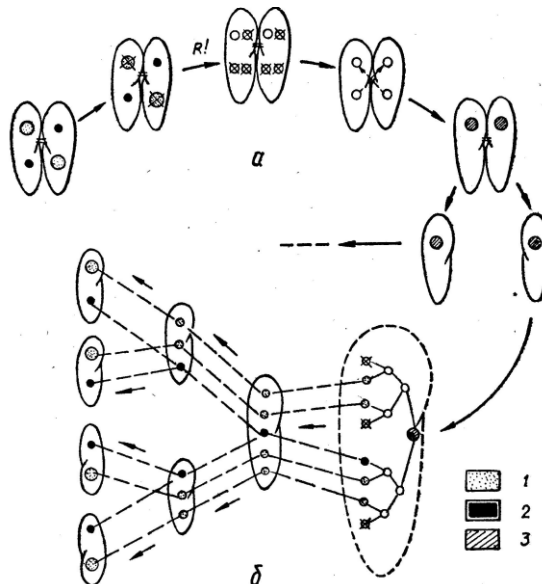
**Рис. 9. Різні форми спор мікроспоридій:**

*a - c* – *Caudospora simulii*; *б* – *C. brevicaudata*; *в* – *Caudospora* sp.; *г-е* – *Golbergia*



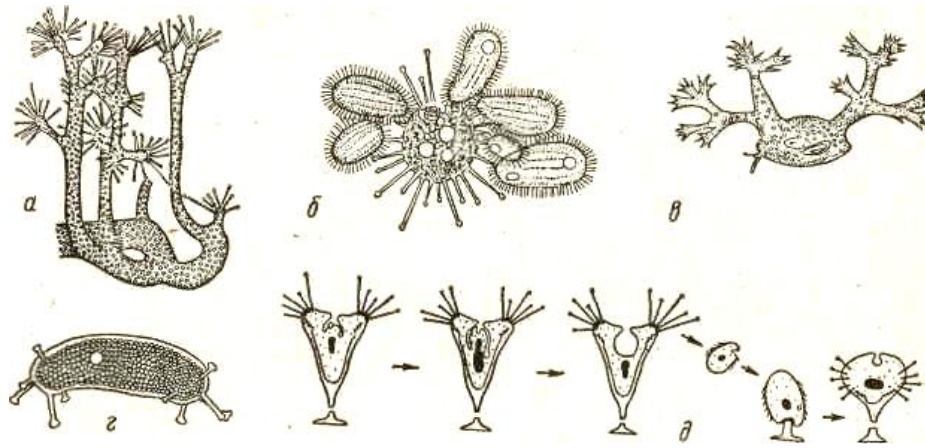
**Рис. 10. Схема будови *Paramecium caudatum*:**

*1* – передня скоротлива вакуоля; *2* – навколоротове заглиблення (перистом); *3* – мікронуклеус; *4* – макронуклеус; *5* – глотка (цитофаринкс); *6* – клітинний рот (цитостом); *7* – війки; *8* – порошиця; *9* – трихоциста; *10* – задня скоротлива вакуоля; *11* – травна вакуоля



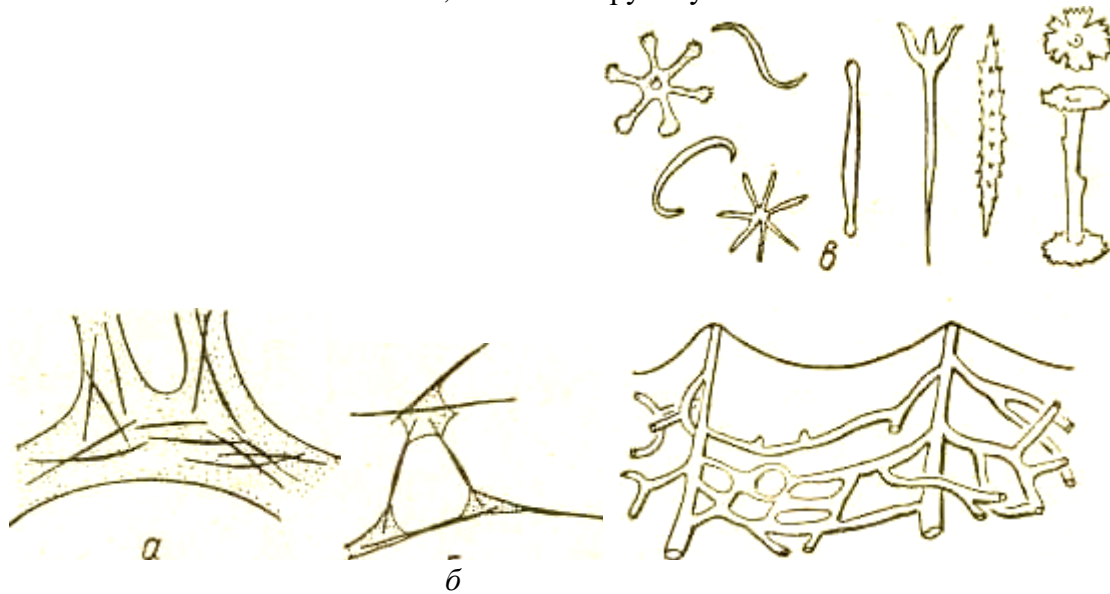
**Рис. 11. Послідовні стадії змін ядерного апарата (а) та його відновлення (б) у *Paramecium caudatum* у процесі кон'югації:**

*1* – макронуклеус; *2* – мікронуклеус; *3* – синкаріон; РП – редукційний поділ



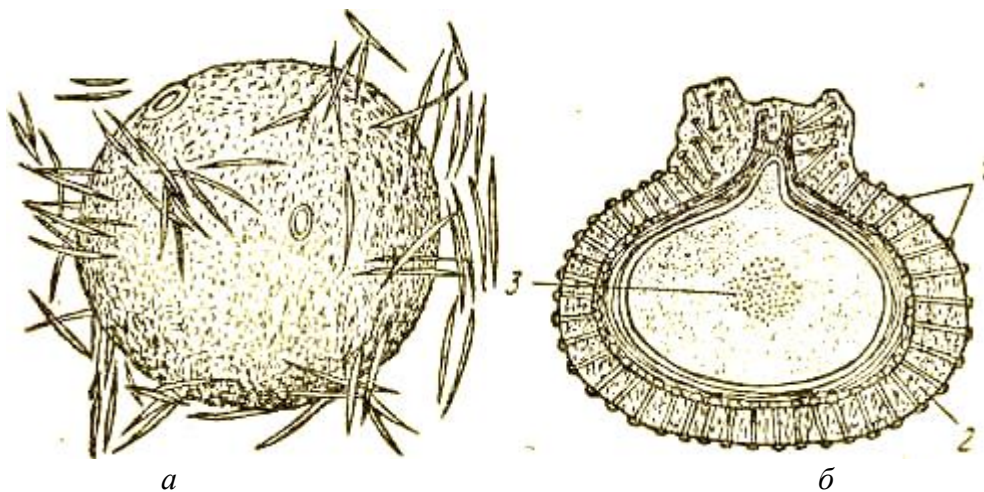
**Рис. 12. Ряд Suctorida:**

*a* – *Dendrosoma radians* (колоніальна форма); *б* – *Sphaerophrya magna*, що висмоктує одночасно п'ять інфузорій; *в* – *Dendrocometes paradoxus*; *г* – *Allantosora intestinalis* з кишечника коня; *д* – схема брунькування *Acineteta*:



**Рис. 13. Скелетні елементи губок:**

*a* – спікули в спонгінному тяжі; *б* – спікули, з'єднані спонгінном; *в* – типи спікул; *г* – спонгінний скелет туалетної губки



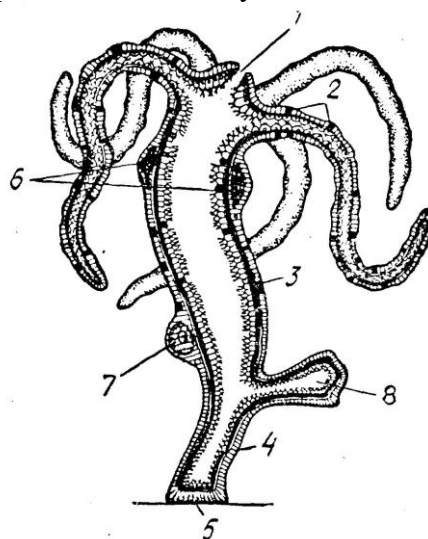
**Рис. 14. Гемула прісноводних губок – зовнішній вигляд (а),  
схема внутрішньої будови (б):**

1 – амфідиски; 2 – пінистий шар; 3 – амебоцити



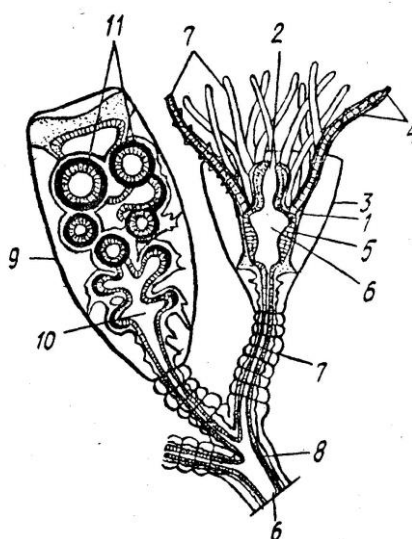
**Рис. 15. Типи будови губок:**

*a* – аскон; *б* – простий сикон; *в* – ускладнений сикон; *г* – лейкон



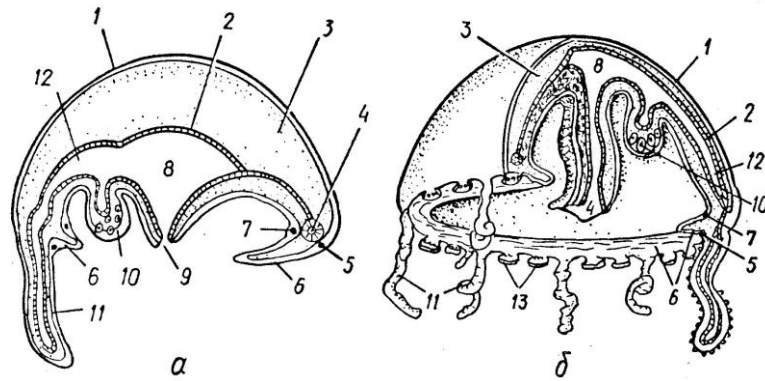
**Рис. 16. Схема будови гідри:**

*1* – рот; *2* – щупальце; *3* – тулубний відділ; *4* – стебельце; *5* – підошва; *6* – чоловічі гонади;  
*7* – жіноча гонада; *8* – брунька



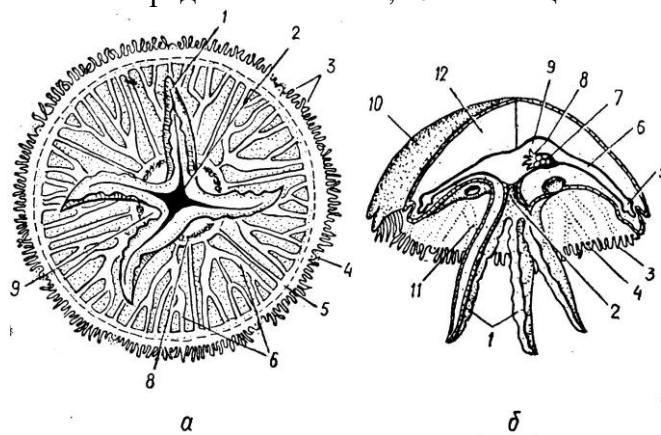
**Рис. 17. Будова ділянки колонії *Obelia geniculata*:**

*1* – епідерма; *2* – рот; *3* – гідротека; *4* – щупальця; *5* – гастродерма; *6* – гастральна порожнина; *7* – тека; *8* – стовбур колонії (ценосарк); *9* – фонотека (ділянки теки, що вкриває бластостиль); *10* – бластостиль; *11* – медузи, що відбруньковуються



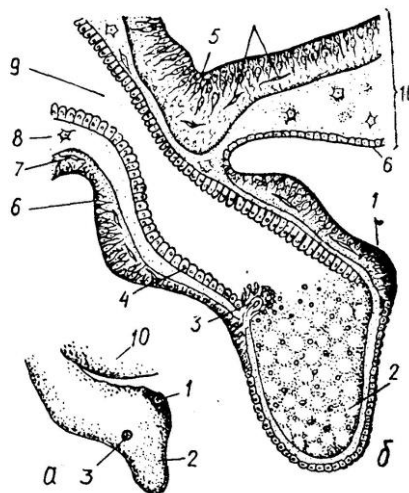
**Рис. 18.** Схема будови гідроїдної медузи – поздовжній розріз (а), медуза з відрізаною чвертю дзвона (б):

1 – епідерма; 2 – гастродерма, 3 – мезоглея; 4 – кільцевий канал; 5 – зовнішнє нервовє кільце; 6 – парус; 7 – внутрішнє нервовє кільце; 8 – шлунок; 9 – рот; 10 – гонада; 11 – щупальце; 12 – радіальний канал; 13 – статоцисти



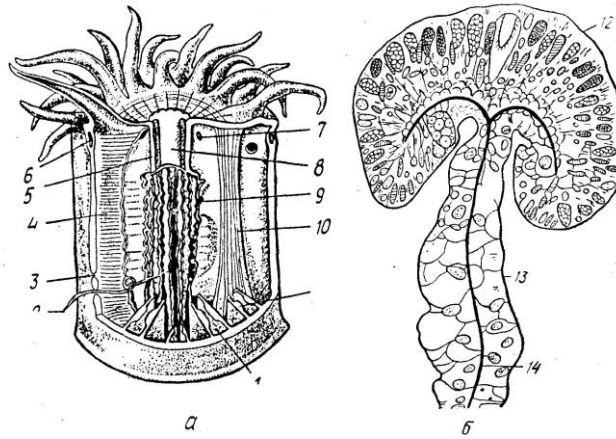
**Рис. 19.** Схема будови сцифомедузи *Aurelia aurita* – вигляд з орального боку (а), розріз через середину тіла (б):

1 – ротові лопаті; 2 – ротовий отвір; 3 – щупальця; 4 – ропалій; 5 – кільцевий канал; 6 – радіальний канал; 7 – гонада; 8 – гастральні нитки; 9 – шлунок; 10 – ексумбрєла; 11 – субумбрєла; 12 – мезоглея

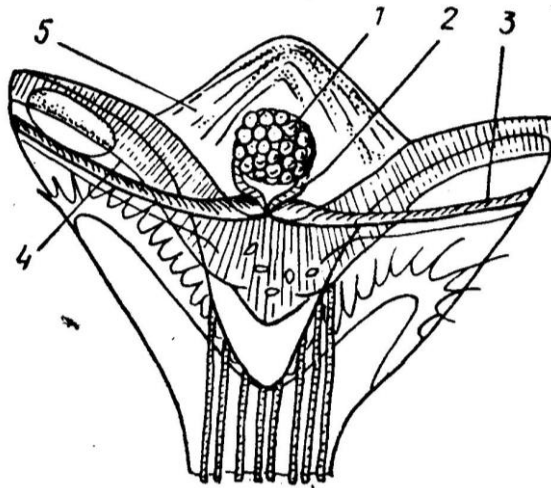


**Рис. 20.** Ропалії сцифоїдної медузи – вигляд збоку (а), поздовжній розріз (б):

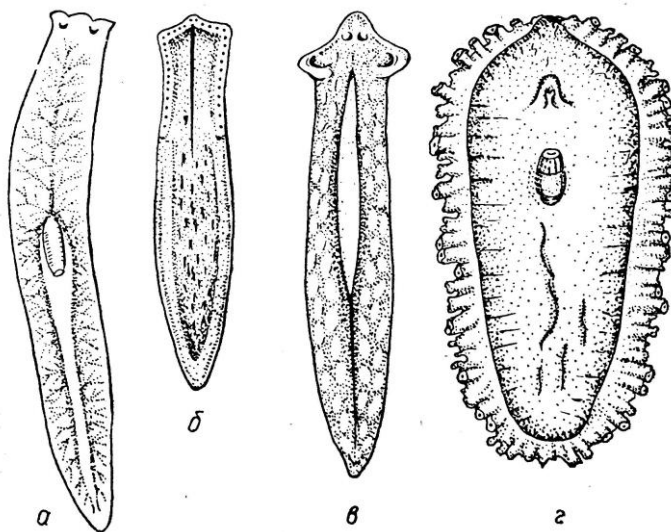
1 – очна пляма; 2 – статоліт; 3 – блкалоподібне очко; 4 – гастродерма; 5 – нюхальна ямка; 6 – епідерма; 7 – нервовий плексус; 8 – мезоглея; 9 – гастральна порожнина; 10 – покривна лопать



**Рис. 21. Схема внутрішньої будови актинії (а) та поперечного розрізу через її септу (б):**  
 1 – камери гастральної порожнини; 2 – аконції; 3 – отвори для виходу аконцій; 4 – радіальні м'язи; 5 – сифоніліф; 6 – кільцеві м'язи; 7 – отвори в стінках септ; 8 – глотка; 9 – мезентеріальні нитки; 10 – поздовжні м'язи; 11 – септи з мускульними валиками; 12 – мезентеріальні нитки з травними і жалкими клітинами; 13 – стінка септи з транспортним епітелієм; 14 – мезоглея

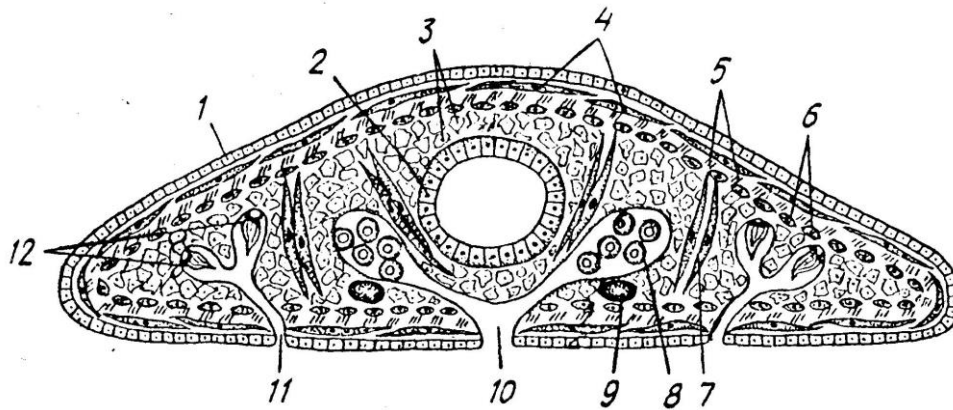


**Рис. 22. Будова аборального органу реброплава:**  
 1 – статоліт; 2 – пружні дужки; 3 – війчасті борозенки; 4 – епідермальна подушечка; 5 – ковпачок з війок



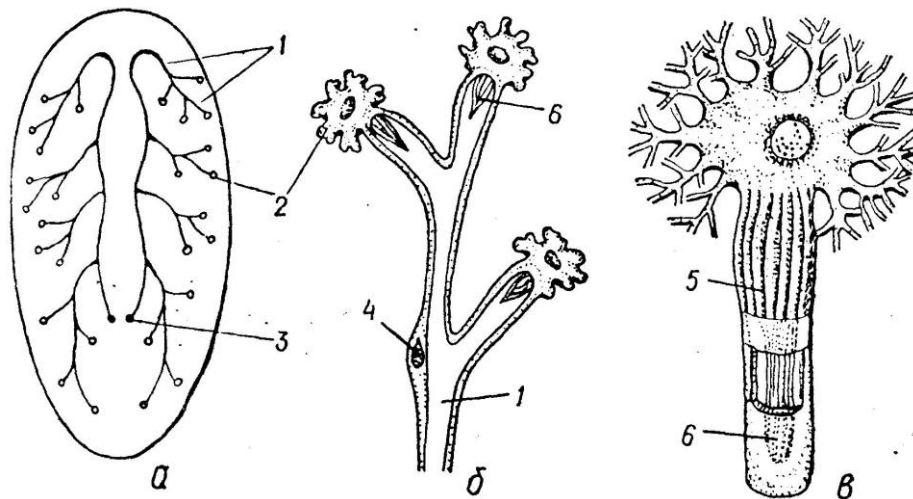
**Рис. 23. Ряд Tricladida:**  
 а – *Dendrocoelum lacteum*; б – *Pofycelis nigra*; в – *Dugesia tigrina*; г – *Balkaloplana* sp.





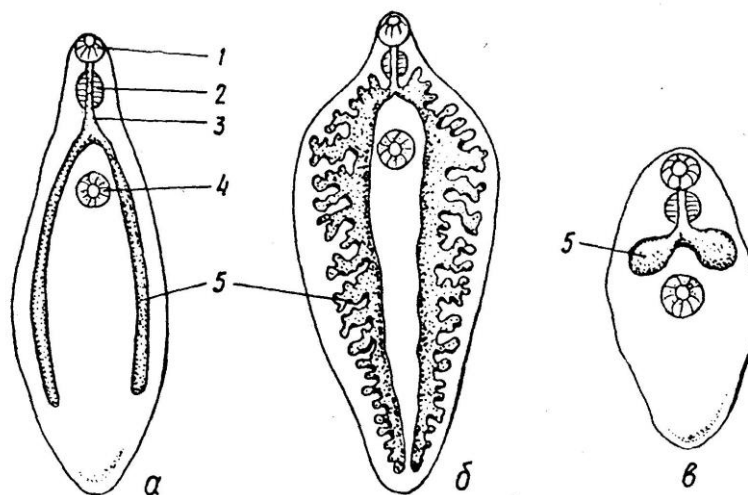
**Рис. 24. Схема поперечного розрізу плоского черва:**

1 – ектодерма; 2 – ентодерма (середня кишка); 3 – паренхіма; 4 – кільцеві м'язи; 5 – діагональні м'язи; 6 – поздовжні м'язи; 7 – дорзо-вентральні м'язи; 8 – гонада; 9 – нервовий стовбур; 10 – статевий отвір; 11 – видільна пора; 12 – протонефридій



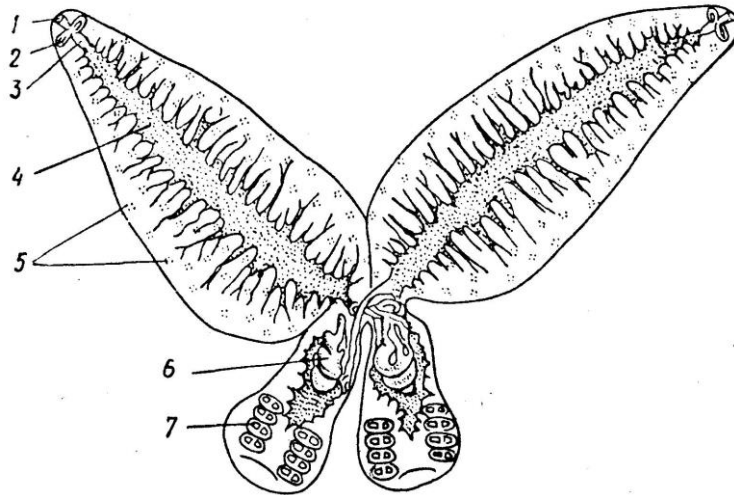
**Рис. 25. Протонефридіальна система – схема загальної будови (а), ділянка видільної системи з циртоцитами (б), циртоцит (в):**

1 – видільні каналці; 2 – окремі циртоцити; 3 – видільні пори; 4 – ядро епітеліальної клітини; 5 – зона адсорбції (цитоплазматичні тяжі); 6 – миготливе полум'я



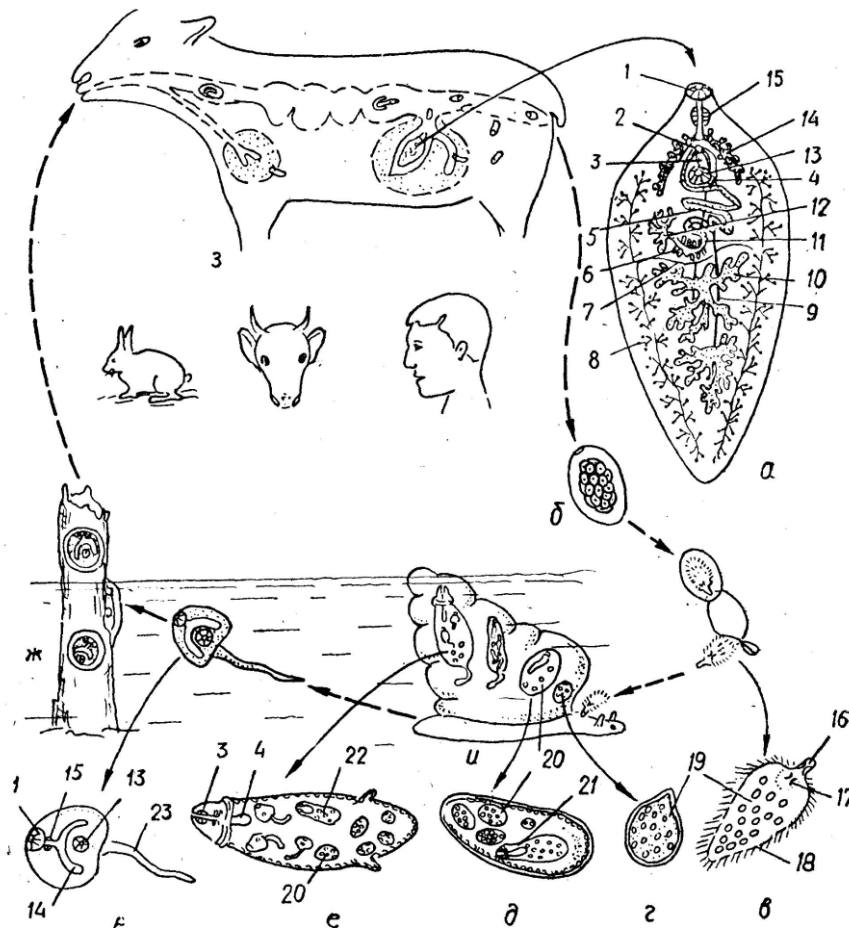
**Рис. 26. Травна система трематод – Opisthorchis (а), Fasciola (б), Gymnophalus (в):**

1 – ротовий отвір; 2 – глотка; 3 – стравохід; 4 – черевний присосок; 5 – середня кишка



**Рис. 27. *Diplozoon paradoxum*:**

1 – рот; 2 – біляротові присоски; 3 – глотка; 4 – середня кишка; 5 – жовтівники, 6 – комплекс статевих органів; 7 – прикріпні клапани



**Рис. 28. Життєвий цикл *Fasciola hepatica* — марита (а), запліднене яйце (б) мірацидій (в), молода материнська спороциста (д) зріла спороциста (е), редія (е), церкарія (є), адолескарія на траві (ж), основний хазяїн (з), проміжний хазяїн молюск *Limnaea truncatula* (и).**

1 – ротовий присосок; 2 – статева клоака; 3 – копулятивний орган; 4 – сім'явипорскувальний канал; 5 – матка; 6 – тільце Меліса; 7 – жовтівникові протоки; 8 – жовтівник; 9 – сім'япровід; 10 – сім'яник; 11 – яйцепровід; 12 – яєчник; 13 – черевний присосок; 14 – кишечник; 15 – глотка; 16 – залоза проникнення; 17 – вічко; 18 – війки; 19 – зародкові клітини; 20 – зародкові кулі; 21 - материнська редія; 22 - дочірня редія; 23 – хвіст

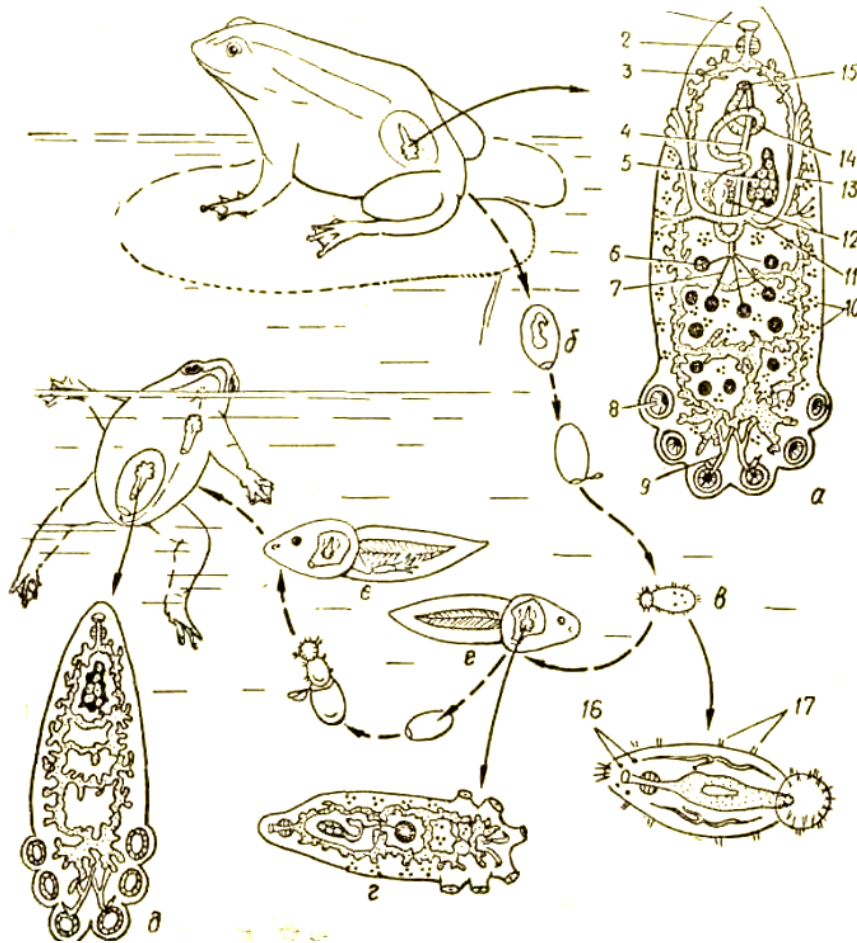


Рис. 29. Життєвий цикл *Polystomum integerrimum*: паразит із сечового міхура жаби (а), яйце із зародком (б), личинка (в), зяброва форма паразита (z), незріла форма паразита з сечового міхура (д), пуголовка на початку (е) і в кінці метаморфозу (є):

- 1 – рот; 2 – глотка; 3 – середня кишка; 4 – сім'япровід; 5 – яєчник; 6 – сім'яник;  
 7 – сім'яносний канал; 8 – присосок; 9 – гачки; 10 – жовтінки;  
 11 – жовтінкові протоки; 12 – оотип, що оточений тільцем Меліса; 13 – піхва;  
 14 – матка; 15 – статевий отвір; 16 – очі; 17 – пояски війок

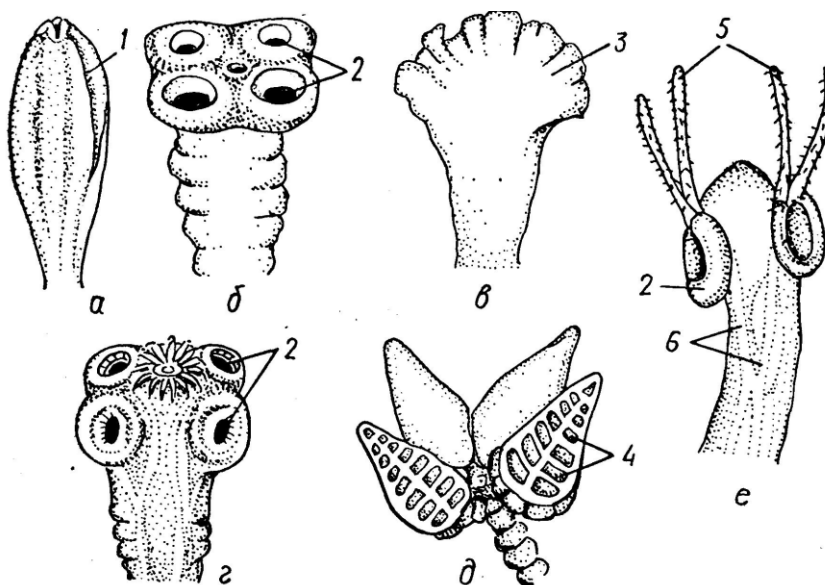
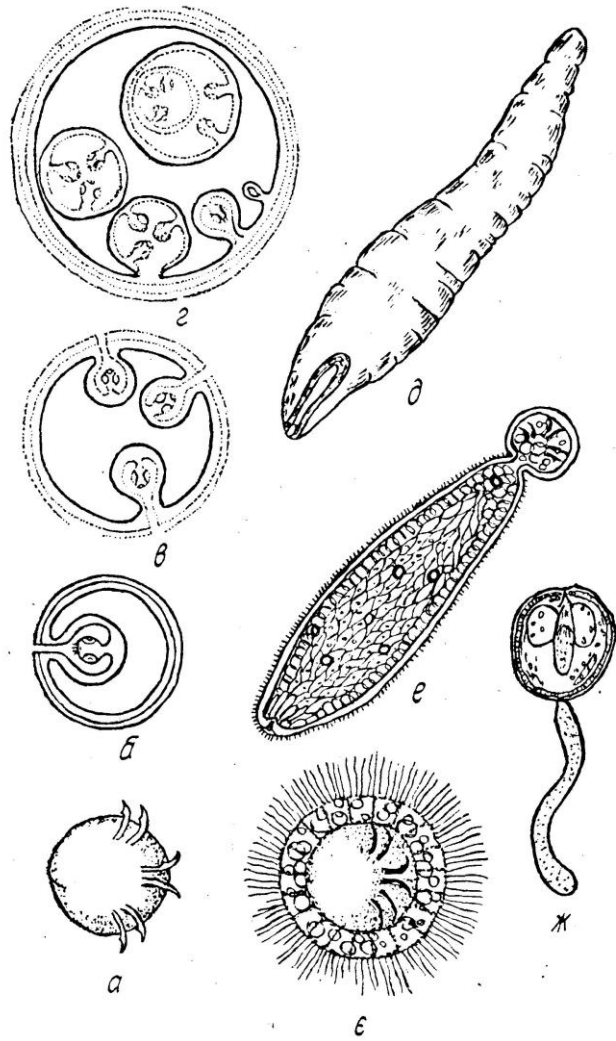


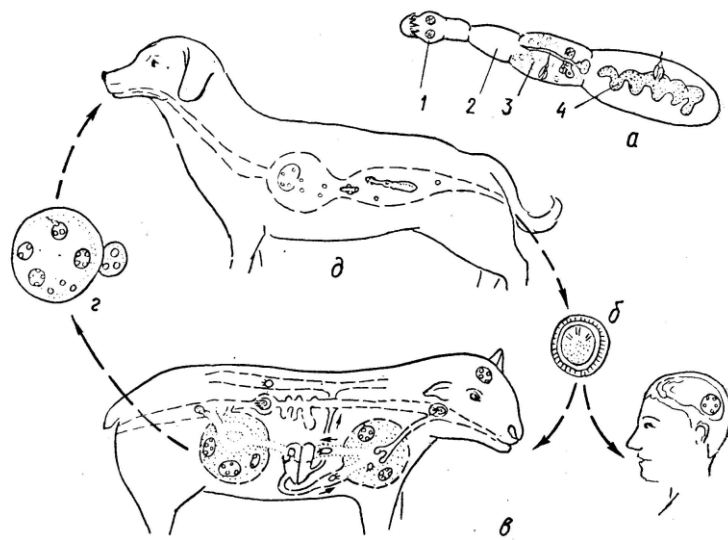
Рис. 30. Органи прикріплення цестод – *Diphyllbothrium latum* (а), *Taeniarhynchus saginatus* (б), *Caryophyllaeus laticeps* (в), *Taenia solium* (г), *Echinobothrium* sp. (д), *Tetrarhynchus* sp. (е):

- 1 – ботрії; 2 – присоски; 3 – фестони; 4 – ботридії; 5 – хоботки з гачками; 6 – піхви хоботків

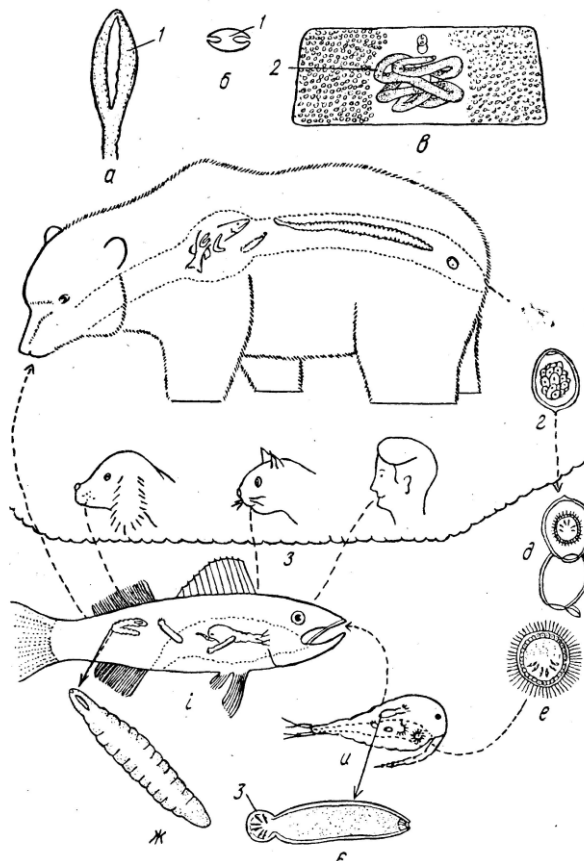


**Рис. 31. Типи личинок цестод:**

*а* – онкосфера; *б* – цистицерк; *в* – ценур; *г* – ехінокок; *д* – плероцеркоїд; *е* – процеркоїд; *е* – корацидій; *ж* – цистицеркоїд

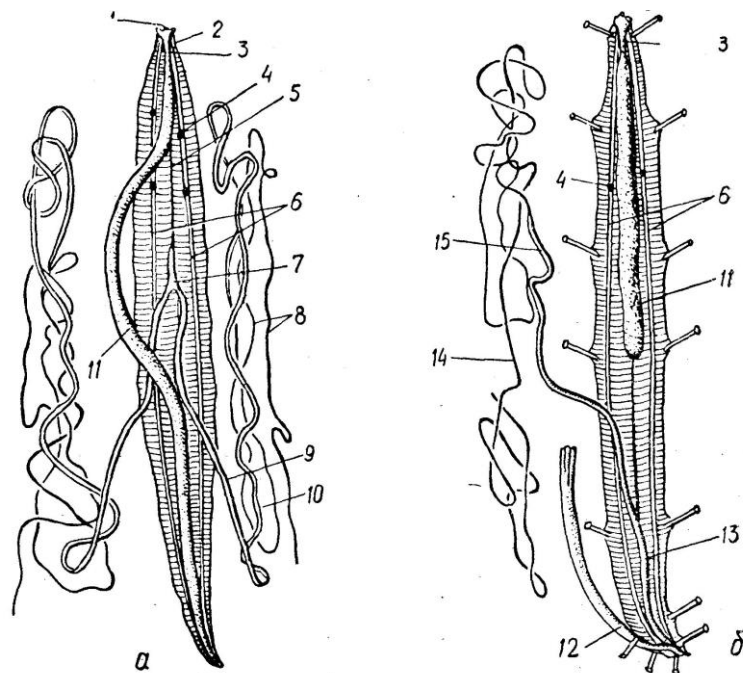


**Рис. 32. Життєвий цикл *Echinococcus granulosus* – статевозріла особина (*а*), яйце з онкосферою (*б*), проміжні хазяї (*в*); фіна типу ехінокок (*г*); основний хазяїн (*д*):**  
*1* – сколекс; *2* – молодий членик; *3* – гермафродитний членик; *4* – дозрілий членик



**Рис. 33. Життєвий цикл *Diphyllobothrium latum* – сколекс переріз сколекса (б), дозрілий, членик (а), яйце (с), яйце із сформованим корацидієм (д), корацидій (е), плероцеркоїд (ж), основний хазяїн (з), перший проміжний хазяїн циклоп (й), другий проміжний хазяїн – риба (і):**

1 – ботрія; 2 – матка з яйцями; 3 – церкомер



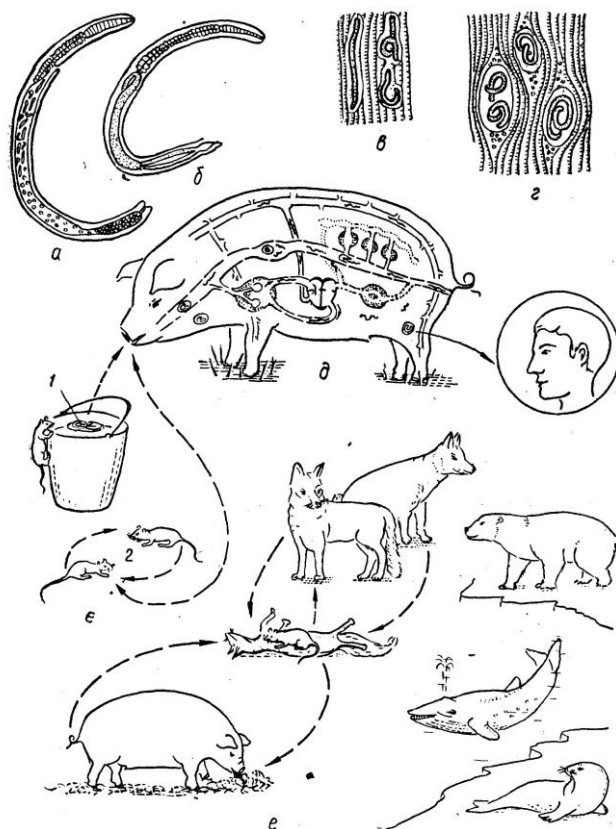
**Рис. 34. Внутрішня будова аскариди – самка (а), самець (б):**

1 – губи; 2 – нервове кільце; 3 – глотка; 4 – фагоцитарні клітини; 5 – черевний валик гіподерми; 6 – бічний валик гіподерми; 7 – піхва; 8 – яєчник; 9 – матка; 10 – яйцепровід; 11 – середня кишка; 12 – задня кишка; 13 – сім'явилорскувальний канал; 14 – сім'яник; 15 – сім'япровід



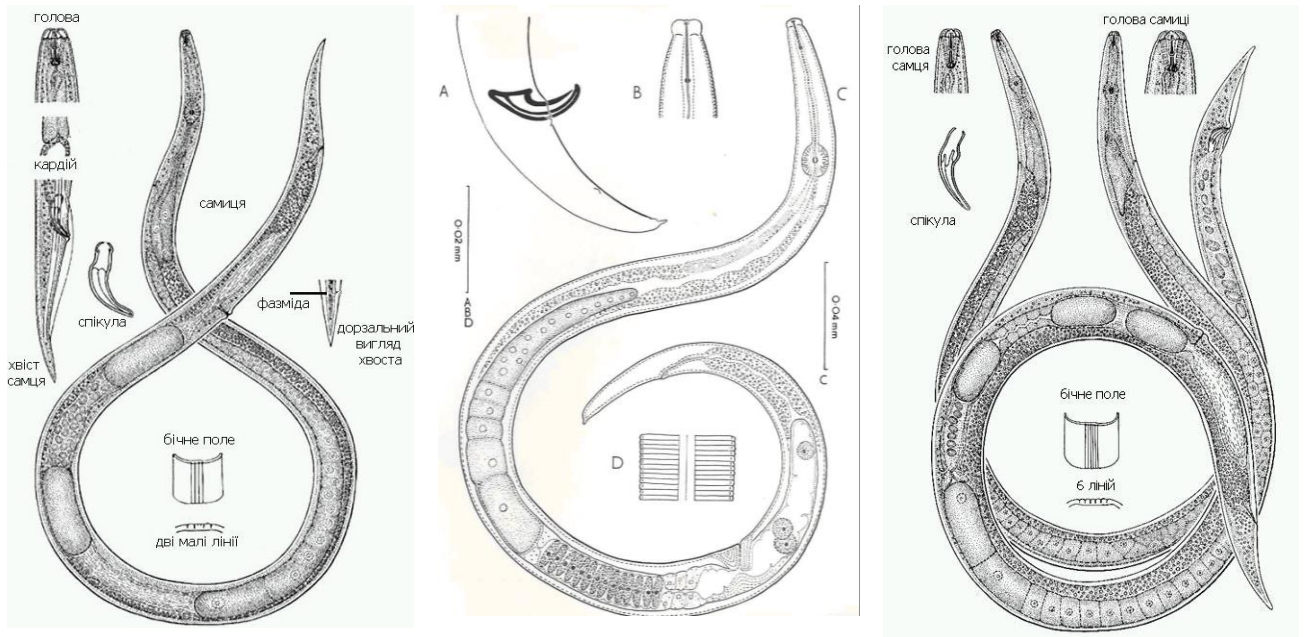
**Рис. 35. Поперечний розріз самки аскариди:**

1 – спинний валик гіподерми; 2 – іннерваційні відростки м'язових клітин; 3 – м'язові клітини; 4 – яєчник; 5 – стінка кишечника; 6 – кутикула; 7 – бічний валик гіподерми; 8 – поздовжній канал видільної системи; 9 – матка; 10 – яйцепровід; 11 – черевний валик гіподерми



**Рис. 36. Життєвий цикл *Trichiella spiralis* (ряд Trichocephalida) – доросла самка (а), самець (б), личинки (в) та інкапсульовані личинки у м'язах (е), циркуляція паразита в організмі хазяїна (д), коло хазяїв (е), шляхи циркуляції трихінели в синантропних умовах (е):**

1 – м'ясні відходи з личинками трихінели; 2 – циркуляція трихінели серед пацюків



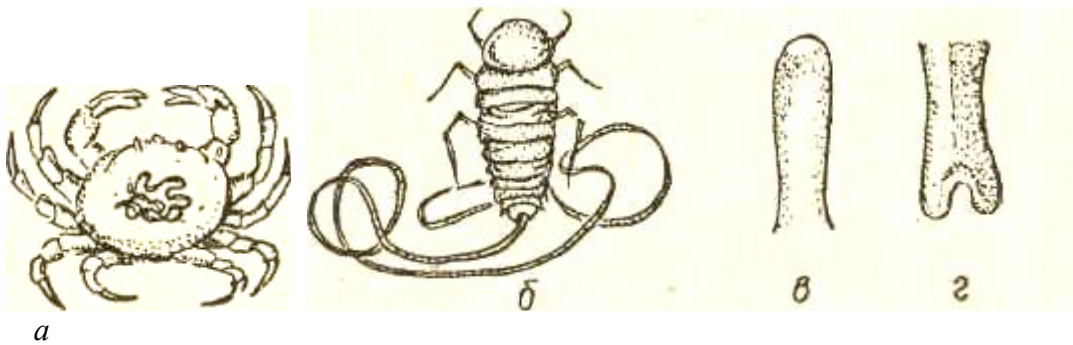
а

б

в

**Рис. 37. Різновидність паразитичних фітонематод:**

а – цибулечасникова; б – хризантемна; в – стеблянокартопляна фітонематода



а

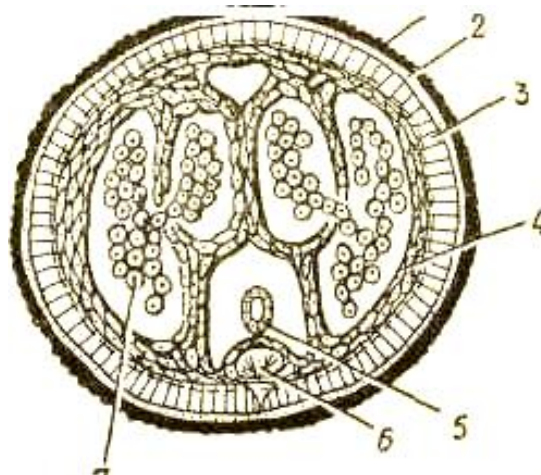
б

в

г

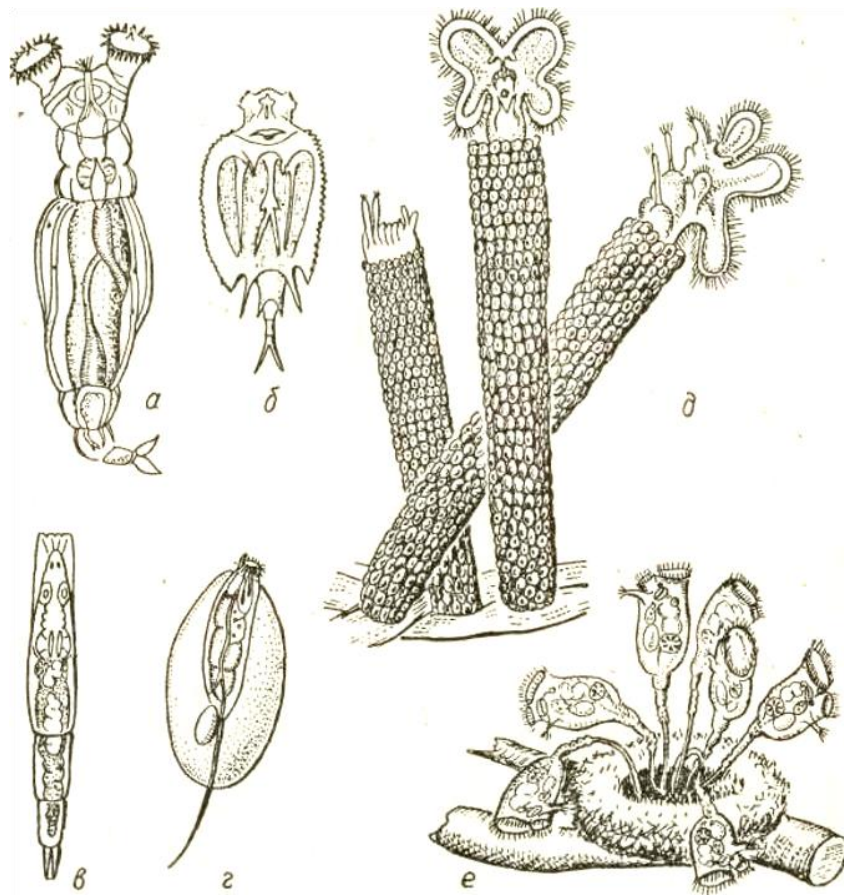
**Рис. 38. Волосові:**

а – морський волос *Nectonema agile* в крабі; б – *Chyrdodes*, що виходить із таргана; в – передній; г – задні кінці тіла *Gordius aquaticus*



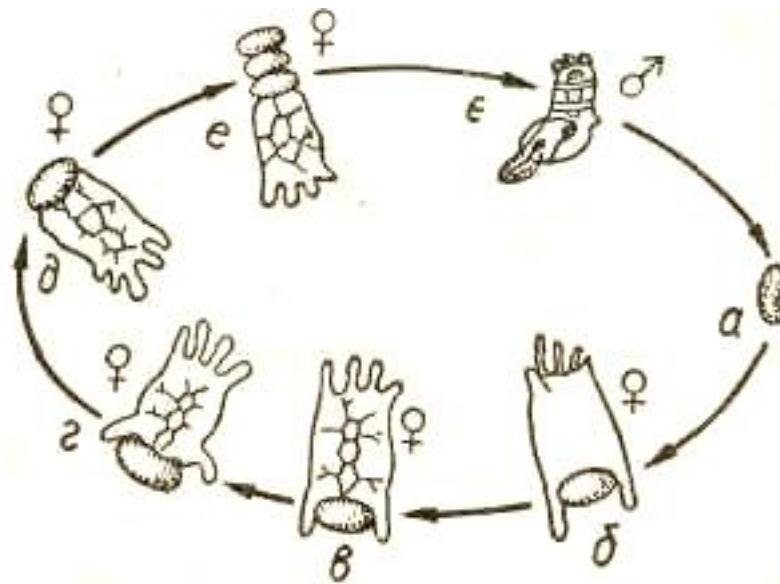
**Рис. 39. Схема будови самки волосових на поперечному зрізі:**

1 – кутикула; 2 – гіподерма; 3 – поздовжні м'язи; 4 – паренхіма; 5 – кишечник; 6 – вентральний нервовий стовбур; 7 – яєчник



**Рис. 40. Коловертки:**

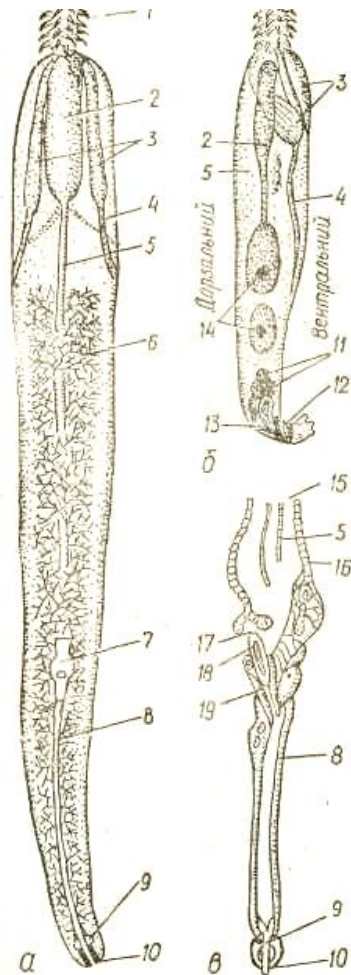
*a* – *Philodina brevipes*; *б* – *Macrochetus collinsi*; *в* – *Rotaria neptunia*; *г* – *Floseularia ringens*; *д* – *Ptygura tlhanyensh*



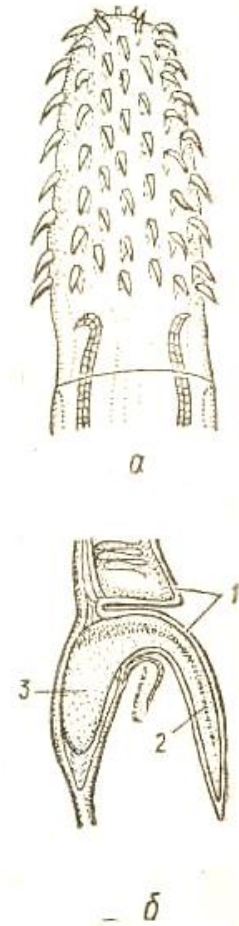
**Рис. 41. Річний цикл *Anuraea cochlearis*:**

*a* – зимове яйце; *б-е* – покоління партеногенетичних самок з літніми яйцями; *в* – самець





**Рис. 42. Схема будови *Acanthocephalus lucii* – самка (а), самець (б), схема будова маткового дзвона (в):**  
 1 – хоботок; 2 – хоботкова піхва; 3 – лемніски; 4 – м'язи; 5 – лігамент; 6 – яйця і яйцеві грудки; 7 – матковий дзвін; 8 – матка; 9 – піхва; 10 – статевий отвір; 11 – цементні залози; 12 – копулятивна сумка; 13 – копулятивний орган; 14 – сім'яник; 15 – передній отвір дзвона; 16 – стінка дзвона; 17 – щілиноподібний отвір дзвона; 18 – зріле яйце; 19 – яйцепровід



**Рис. 43. Будова гачків хоботка скреблянок – розміщення гачків на хоботку (а), будова окремого гачка (б):**  
 1 – кутикула; 2 – вістря гачка; 3 – корінь, занурений у тканини;

Навчально-методичне видання

Дудинська Андрея Тіборовна,  
Дудинський Тібор Тіборович

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ  
«ЗООЛОГІЯ» (розділ – безхребетні)

Частина 1

для студентів першого курсу біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”

*Рекомендовано до друку:  
Кафедрою зоології біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”  
(протокол № 11 від 28 березня 2023 р.)  
Вченою радою біологічного факультету ДВНЗ “УжНУ”  
(протокол № 9 від 2 травня 2023 р.)*