

П.Г. БАЛАН, Д.В. ЛУКАШОВ, В.М. ТРОХИМЕЦЬ, Є.М. СІНГАЄВСЬКИЙ

**ПРАКТИКУМ
ІЗ ЗООЛОГІЇ БЕЗХРЕБЕТНИХ**

**ДЛЯ СТУДЕНТІВ
БІОЛОГІЧНИХ ФАКУЛЬТЕТІВ
ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

КИЇВ: ФІТОСОЦІОЦЕНТР, 2017

П.Г. Балан, Д.В. Лукашов, В.М. Трохимець, Є.М. Сінгаєвський. Практикум із зоології безхребетних: для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів. – К.: Фітосоціоцентр, 2017. – 153 с.

Запропонований практикум містить методичні рекомендації з підготовки та проведення лабораторного практикуму з курсу «Зоологія», який викладають у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Для кожного практичного заняття наведено тему, мету, перелік необхідних матеріалів та обладнання, опис об'єктів дослідження, хід проведення роботи, перелік рисунків, які слід опрацювати студентам, та підсумкові завдання, які сприятимуть кращому засвоєнню теоретичного матеріалу та підготовці до складання модульних контрольних робіт. Практикум буде корисним студентам-біологам, які опановують відповідний нормативний курс, і викладачам, які проводять практичні заняття. Крім Київського національного університету імені Тараса Шевченка, він може бути використаний в інших вищих навчальних закладах, де вивчається курс зоології безхребетних.

Рецензенти:

Колодочка Л.О., провідний науковий співробітник, д.б.н.

Пасічніченко О.М., доцент, к.б.н.

ПЕРЕДМОВА

В останні десятиріччя значних змін і модернізації набули біологічні науки, серед яких не становить виключення й зоологія. Активно поповнюється база даних стосовно будови, процесів життєдіяльності, екологічних особливостей різних представників тварин. До того ж ґрунтовно переробляється система органічного світу. Але підручники і навчальні посібники із зоології, як вітчизняні, так і видані за кордоном, не встигають у повному обсязі висвітлити ці зміни. Тому виникла потреба створити сучасний варіант практикуму із зоології безхребетних, який би забезпечував успішне проходження відповідного практикуму для студентів Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Кожна лабораторна робота має рубрики: «Мета роботи», «Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження», «Хід роботи», «Систематичне положення об'єктів дослідження», перелік малюнків, які мають опрацювати студенти, «Підсумкові завдання», «Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки», «Висновки». Своєчасне ознайомлення з підсумковими завданнями дасть змогу краще підготуватись до складання модульних контрольних робіт і, таким чином, отримати вищу кількість рейтингових балів. Отже, мета практикуму – допомогти студентам не лише успішно виконати лабораторні роботи, а й узагальнити теоретичний й практичний матеріал з відповідної теми.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ ІЗ ЗООЛОГІЇ БЕЗХРЕБЕТНИХ

Лабораторний практикум із зоології безхребетних є невід'ємною складовою нормативного курсу «Зоологія». На денному відділенні ННЦ «Інститут біології та медицини» лабораторний практикум із зоології безхребетних проводять в обсязі 22 год. (11 занять, які охоплюють основні групи багатоклітинних тварин, а також ті групи протистів, які традиційно вивчають в рамках курсу «Зоологія»). Наведений у посібнику перелік занять є орієнтовним: за потреби тематика проходження практикуму може бути модифікована.

Успішне проходження практикуму із зоології безхребетних – неодмінна умова отримання позитивної оцінки з усього курсу. Знання студентів оцінюють під час проведення поточних контрольних робіт, усних опитувань та перевірки альбомів. Програмою курсу передбачено проведення трьох контрольних робіт за матеріалами практикуму.

Запропонований навчальний посібник необхідний для успішного виконання лабораторного практикуму. Його мета – допомогти студентам не лише виконати лабораторні роботи, а й узагальнити теоретичний і практичний матеріал з відповідної теми. Він покликаний полегшити роботу студентів, оскільки замість замальовування багатьох складних зоологічних об'єктів пропонує працювати з готовими рисунками.

Хід виконання лабораторної роботи такий: ознайомившись із темою роботи, зверніть увагу на її мету. Потім підготуйте необхідне обладнання, матеріали й об'єкти дослідження (переважно ті, які легко можна здобути на території України). Перед виконанням роботи, обов'язково ознайомтеся з її змістом. Виконавши саму роботу та

використовуючи рекомендації до самостійної теоретичної підготовки, зробіть загальні висновки й запишіть їх в альбом.

На заняття слід приходити підготовленим теоретично, попередньо опрацювавши відповідний матеріал підручників та конспекту лекцій. Список рекомендованої літератури наведений наприкінці практикуму. На початку заняття викладач проводить опитування. При цьому студенти, не підготовлені теоретично до виконання лабораторного практикуму, до заняття не допускаються.

Робота має бути акуратно оформлена. Студенти повинні знати систематичне положення об'єктів, їхні латинські назви, будову та особливості процесів життєдіяльності. Не пізніше наступного заняття оформлена робота представляється викладачу і зараховується за умови детального знання систематичного положення об'єктів, їхньої будови, процесів життєдіяльності та екологічних особливостей.

Студенти, які пропустили лабораторні заняття (лише за поважних причин), відпрацьовують їх у спеціально зазначений час під керівництвом співробітника кафедри. До відроблення пропущених робіт студенти допускаються лише після того, як викладач пересвідчиться, що вони добре засвоїли відповідний теоретичний матеріал. Студент, який на момент проведення іспиту має невідпрацьовані лабораторні роботи, до його складання не допускається.

На кожному занятті староста академічної групи призначає чергових студентів, які одержують матеріал та обладнання, необхідні для проведення заняття, роздають їх студентам, слідкують за їх збереженням під час заняття, за чистотою та порядком на робочих місцях та в аудиторії. Після завершення заняття чергові студенти здають матеріал та обладнання співробітнику кафедри, наводять порядок в аудиторії.

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. СУЧАСНА СИСТЕМА ЕУКАРІОТІВ

Традиційно еукаріотичні організми поділяють на три царства: Рослини (Plantae), Гриби (Fungi) і Тварини (Animalia). При цьому в межах царства Тварини виділяють підцарства Одноклітинні, або Найпростіші (Protozoa), і Багатоклітинні (Metazoa). Такий поділ є штучний, оскільки відомі родинні зв'язки багатоклітинних тварин із певними групами одноклітинних. Наприклад, губки (Spongia, або Porifera) пов'язані з комірцевими джгутиковими (Choanoflagellata). З іншого боку, цитологічні та генетико-молекулярні дослідження підтвердили припущення, що одноклітинні слизові споровики (Mycetozoa) є спрощеними представниками типу Жалкі (Cnidaria).

Ще з 50-х років XX ст. здійснювали спроби відродити царство Протисти (Protista), запропоноване 1866 р. відомим німецьким біологом Е. Геккелем. У царство Protista він включив прокаріотів, водорості, нижчі гриби, а також одноклітинних і деяких багатоклітинних тварин. Згодом, під впливом інших учених, Е. Геккель розподілив протистів між царствами Рослини та Тварини, фактично повернувшись до ідеї Аристотеля про існування двох царств організмів. Погляди Е. Геккеля щодо Protista, як окремого таксона, відродив 1956 р. Х.Ф. Коупленд, розглядаючи його як одне з царств еукаріотів, що об'єднує переважно одноклітинних, синцитіальних і найбільш просто організованих багатоклітинних еукаріотів. Для розвитку цієї ідеї багато зробили Р.Х. Уітеккер та Дж.О. Корлісс. Проте наприкінці XX ст. стало зрозумілим, що протисти настільки різноманітні, що не становлять собою окрему монофілетичну групу. Таким чином, протисти – еукаріоти з клітинним

(дотканинним) рівнем організації. Вони повноцінні як у морфологічному, так і у функціональному відношенні, оскільки становлять собою цілісні організми. На жаль, сьогодні важко дати точне визначення, що собою становлять протисти. При цьому можна зустріти визначення: протисти – це еукаріотичні організми, які не входять до складу тварин, рослин, грибів або хромістів¹.

У 2005 р. була запропонована нова система еукаріотів (Adl et al., 2005). У даній класифікації застосований без ранговий підхід, за яким ієрархія груп організмів наявна, але їхній таксономічний ранг не зазначений. У ранзі груп вищого порядку (в оригіналі – super-groups) виділені: Амебозої (Amoebozoa), Опістоконти (Opisthokonta), Ризарії (Rhizaria), Археопластиди (Archaeplastida), Хромальвеоляти (Chromalveolata) і Екскарвати (Excavata).

Амебозої характеризуються тим, що їхніми органелами руху та захоплення їжі є псевдоподії (найчастіше вони представлені лобоподіями, рідше – філоподіями). Це переважно прісноводні бентосні форми, інколи – ендосимбіонти (у тому числі, коменсали, факультативні та облігатні паразити). У голих амеб клітина вкрита лише плазмалемою з добре розвиненим глікокаліксом, у черепашкових вона розташована всередині захисної черепашки. Клітини найчастіше одноподібні, мітохондрії з трубчастими кристами. У клітині амеб можуть мешкати симбіотичні бактерії, які перебувають у спеціальних симбіотрофних вакуолях. Розмножуються шляхом поділу: монотомії – після поділу клітина росте та

¹ Chromista включають представників такої групи, як SAR (Stramenopiles + Alveolata + Rhizaria), а також гаптофітові, криптофітові водорості та центрохелідних променяків (Centrohelida) – рухливих і нерухливих мешканців морів і прісних водойм.

збільшується в об'ємі; палінтомії – відбувається низка послідовних поділів без стадій росту. Амебозою притаманний типовий варіант мітозу – відкритий ортомітоз. До складу амебозоїв, зокрема, входять такі підгрупи (first rank groups):

- Tubulinea – голі та черепашкові амеби;
- Flabellinea – амебоїдні протисти, в яких сплюснена клітина не змінює своєї форми під час руху;
- Acanthamoebidae – амебоїдні одноподібні протисти з дуже тонким глікокаліксом, цисти оточені подвійною оболонкою;
- Entamoebida – кишкові амеби, клітини яких позбавлені джгутиків, центріоль, мітохондрій, пероксидом і гідрогеносом;
- Mastigamoebidae – амебоїдні одно- чи багатоядерні клітини з декількома псевдоподіями, іноді форма клітини не змінюється, єдиний джгутик (якщо наявний) спрямований уперед, не мають мітохондрій, не утворюють цист, мешкають в анаеробних середовищах або середовищах із низькою концентрацією кисню, багатих на розчини поживних сполук;
- Eumycetozoa – міксомікотові споровики.

Клітини **опістоконтів**, принаймні на одній стадії життєвого циклу, мають єдиний джгутик на задньому полюсі або ж джгутик вторинно втрачений. Мають пару центріолей, іноді модифікованих. На одноклітинній стадії мітохондрії мають пластинчасті кристи. Як підгрупи сюди зокрема входять справжні гриби (Fungi) та всі багатоклітинні тварини (Metazoa). У свою чергу, в межах Metazoa виділені такі підгрупи (second rank groups): губки (Porifera); пластинчасті (Placozoa), мезозої (Mesozoa включають ортонектид (Orthonectida) та ромбозоїв (Rhombozoa, sensu Dicyemida – примітивних багатоклітинних тварин, які позбавлені нервової, м'язової, травної систем, статевих залоз, але

мають у складі свого тіла клітини з багатьма війками, деякі дослідники вважають цих тварин вторинноспрощеними). Щодо такої групи, як Animalia (раніше під такою назвою мали на увазі царство Тварини), то творці нової системи еукаріотів (Adl et al., 2005) розглядають її як сукупність справжніх багатоклітинних тварин (Eumetazoa). На відміну від первинних багатоклітинних (Prometazoa), ембріональний розвиток справжніх багатоклітинних відбувається з формуванням стадій бластули та гаструли. У двошарових тварин (Diblastica) – жалких (Cnidaria) та реброплавів (Stenophora) – формуються два зародкові листки (екто- та ентодерма), а в тришарових (Triblastica – всі інші типи справжніх багатоклітинних тварин) відбувається диференціація трьох зародкових листків (екто-, енто- та мезодерми). У справжніх багатоклітинних тварин закладаються всі типи тканин, включаючи нервову, а з тканин формуються органи та системи органів. Проте системи органів можуть бути вторинно втрачені, наприклад, у міксозоїв (Mixozoa). Клітини цих тварин позбавлені клітинної стінки, а живлення виключно гетеротрофне.

Представники **ризарій** утворюють різні типи тонких псевдоподій: **філоподії** – тонкі та нерозгалужені; **ретикулоподії**, або **ризоподії** – тоненькі, здатні утворювати між собою анастомози; **аксоподії** – тоненькі ниткоподібні, анастомозів не утворюють. Цитоскелет філоподій представлений зазвичай актиновими мікрофіламентами, а всередині ретикулоподій відзначені та поодинокі неупорядковані мікротрубочки. Цитоскелет аксоподій складається з добре організованих мікротрубочок. Як підпорядковані групи (first rank groups) сюди зокрема включають:

- церкозоїв (Cercozoa), які мають дводжгутикові та/або амебоїдні клітини (як правило, з філоподіями), здебільшого з трубчастими кристами, зазвичай мають

екструсоми та здатні до інцистування. До них належать деякі представники черепашкових амеб (роди *Euglypha* і *Pareuglypha*), радіолярії (*Phaeodarea*), гетеротрофні джгутикові (рід *Cercomonas*), хлорарахніофітові водорості (*Chlorarachniophyta*);

- форамініфер (*Foraminifera*);
- радіолярій (*Radiolaria*), зокрема акантарій (*Acantharia*) та поліцистіней (*Polycystinea*).

Представники **археопластид** – фотоавтотрофні організми, які мають хлоропласти з хлорофілом **а**, що виникли шляхом ендосимбіозу з ціанобактеріями. У деяких пластиди вторинно редуковані або відсутні. Клітини зазвичай мають целюлозну клітинну стінку, мітохондрії з пластинчастими кристами. До них належать глаукофітові (*Glaucophyta*), червоні (*Rhodophyceae*), зелені (*Chlorophyta*), харові (*Charophyta*) водорості тощо.

Хромальвеоляти характеризуються наявністю пластид, які мають вторинно симбіотичне походження, або ж пластиди відсутні. Вважають, що *Chromalveolata* виникли внаслідок ендосимбіозу біконтної (дводжгутикової) еукаріотичної клітини з клітиною червоної водорості. У фотосинтезуючих хромальвеолят присутні хлорофіли **а** та **с**, а також допоміжні пігменти (напр., фукоксантин). Хромальвеоляти включають такі підгрупи (first rank groups):

- криптофітові водорості (*Cryptophyceae*);
- гаптофітові водорості (*Haptophyta*);
- страменопіли (*Stramenopiles*): діатомові (*Bacillariophyta*), золотисті (*Chrysophyceae*) еустигматофітові (*Eustigmatales*), буї (*Phaeophyceae*) рафідофітові (*Raphidiophyceae*), жовто-зелені (*Xanthophyceae*) водорості, опаліни (*Opalinata*), лабіринтоморфи (*Labyrinthulomycetes*), гіфохітріо-мікотові гриби (*Hypochytriales*) тощо;

- альвеоляти (*Alveolata*): апікомплексні (*Apicomplexa*), війконосні, або інфузорії (*Ciliophora*), панцирні джгутикові (*Dinzoa*).

Раніше ми вже згадували, що сьогодні представників *Stramenopiles*, *Alveolata* і *Rhizaria* об'єднують у групу SAR.

На вентральному боці клітини **екскават** (від лат. *excavatio* – заглиблення) розташований широкий кормовий рівчачок (**перистом**, або **цитофарингальна трубка**) з характерною ультраструктурою (укріплений мікротрубочками), або ж у більшості таксонів він вторинно втрачений. Перистом слугує для надходження та захоплення їжі, а гідрокінетичну функцію здійснює задній джгутик. Багато екскават не має типових мітохондрій (тому ці організми часто називають «amitochondriate») або ж ці органели значно змінені порівняно з типовими. Інші представники мають мітохондрії з трубчастими, дископодібними, зрідка – пластинчастими кристами. Більшість екскават має два, чотири або більшу кількість джгутиків. У деяких представників простежують тенденцію переходу до багатоклітинності (напр., акразіомікотові слизовики (*Acrasiomycota*) частину свого життєвого циклу існують у вигляді окремих клітин (міксамеб), але на початку репродуктивної фази за рахунок агрегації міксамеб утворюють псевдоплазмодії). Включають такі підгрупи (first rank groups):

- парабазалії (*Parabasalia*) – клітини мають парабазальний апарат, що включає видозмінений комплекс Гольджі та посмуговані філаменти, пов'язані з диктіосомами та джгутиковим апаратом. Зазвичай мають чотири джгутики, рідше джгутиків від одного до тисячі або ж вони вторинно втрачені. Одна з кінетосом несе сигмоподібні волоконця, пов'язані з комплексом пельта-аксостиль (**пельта** – група кінетосом, **аксостиль** – стрижнеподібний пучок мікротрубочок,

який бере початок від кінетосом і прямує до заднього кінця клітини) – відіграє роль одного з елементів цитоскелету. Функції мітохондрій виконують гідрогеносоми. Серед підгруп парабазалій (second rank groups) зокрема виділяють трихомонад (Trichomonadida) – кінетиди з 3-5 передніх кінетосом та однієї задньої майже завжди несуть джгутики, комплекс пельта-аксостиль розвинений добре (за винятком представників родів *Dientamoeba* і *Histomonas*). Спрямований назад джгутик часто пов'язаний з ундулюючою мембраною, яку підстилає коста – опорна еластична посмугована структура, яка бере початок від переднього комплексу кінетосом (роди *Pentatrichomonoides*, *Pseudotrichomonas*, *Trichomonas* тощо) і трихонімфід (Trichonymphida). В останніх клітини на передньому полюсі мають виріст – роstrум, що складається з двох півроstrумів, які накладаються один на одного. При цьому кожен з півроstrумів несе сигмоподібні фібрили та джгутикову ділянку з багатьма (від кількох сотень до тисяч) кінетосомами, пов'язаними з пара базальним апаратом. Комплекс пельта-аксостиль розташований на верхівці роstrу уму. Мешканці кишечника термітів або тарганів, виробляти фермент целюлазу їм допомагають симбіотичні бактерії. Типовими є представники родів *Barbulanympha*, *Eucomonympha*, *Hoplonympha*, *Teranympha*, *Trichonympha* тощо;

- гетеролобозієві (Heterolobosea) – гетеротрофні амебоїдні протисти з еруптивними псевдоподіями, рідше спостерігають джгутикові форми, зазвичай з двома або чотирма розташованими паралельно джгутиками. Джгутикові форми інколи мають цитостом у вигляді рівчачка, кристи їх мітохондрій сплюснені, часто дископодібні. До цієї групи входять акразіомікотові

споровики. Також до них належать валкампфіїди (Vahlkampfiidae), ядрця яких зберігаються під час мітозу. Вони мають одне ядро,; амебоїдну або джгутикову форму. Типовими є роди *Heteramoeba*, *Naegleria* та інші;

- евгленозої (Euglenozoa) – клітини з двома джгутиками, рідше з одним або більшою кількістю, які беруть початок від апікальної/субапікальної джгутикової кишені. Зазвичай вони мають трубчастий апарат для поглинання їжі, пов'язаний з джгутиковим апаратом, основи джгутиків пов'язані з двома функціональними кінетосомами, кристи здебільшого дископодібні. Підгрупами (second rank groups) є евгленові (Euglenida), під плазмалемою яких розташований щільний білковий шар у вигляді поздовжніх смуг. В одних морфогруп вони зростаються, в інших – ні. В останньому випадку цей білковий комплекс забезпечує метаболічний рух клітини, пов'язаний із зміною її форми. Запасним полісахаридом є парамілон. Іншою підгрупою є кінетопласти (Kinetoplastea), мітохондрії яких мають спеціальну ділянку – кінетопласт, де скупчена фібрилярна ДНК. Ця ділянка тісно взаємодіє з основами джгутиків. Кінетопласти включають як вільноживучі форми (напр., рід *Bodo*), так і паразитів тварин (роди *Leishmania*, *Trypanosoma*) чи рослин (роди *Leptomonas*, *Phytomonas*).

Таким чином, система еукаріотичних організмів досі знаходиться у стані становлення, тому погляди різних фахівців на систематичне положення тієї або іншої групи можуть відрізнятись.

2. ОСНОВИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТВАРИН ЗГІДНО МІЖНАРОДНОМУ КОДЕКСУ ЗООЛОГІЧНОЇ НОМЕНКЛАТУРИ

Основним завданнями систематики є створення таких систем класифікації організмів, які б найкраще відбивали би різний ступінь загальної подібності та спорідненості живих організмів. Дві основні галузі систематики – це класифікація і номенклатура. **Класифікація** – процес встановлення і характеристики систематичних груп. **Номенклатура** – це розподіл назв між таксонами. Спочатку вчені створюють класифікацію і лише після того, як вони переконуються, що досягли найкращої з можливих варіантів, систематики надають правильні назви встановленим таксонам. **Назва таксону** – це умовний символ, який дає можливість посилатись на той чи інший таксон і дозволяє уникати необхідності постійного використання громіздких описових фраз, як це було у часи до К. Ліннея. Подібно до будь-яких шифрів або кодів, назви таксонів можуть ефективно виконувати цю функцію, якщо вони зрозумілі для всіх, хто ними користується. Отже назви таксонів мають бути універсальними і недвозначними. Правила, які регламентують утворення і застосування наукових назв тварин, наведені у “**Міжнародному кодексі зоологічної номенклатури**”. Цей кодекс містить ряд пронумерованих правил або статей, кожна з яких доповнена рекомендаціями. Умови статей обов’язкові, їх потрібно виконувати в усіх випадках, коли назви надаються або використовуються. Рекомендації стосуються допоміжних питань і підказують найкращі шляхи їхнього вирішення.

Назви таксонів. У табл. 1 наведені основні та допоміжні таксономічні одиниці, які застосовують у зоології.

Таблиця 1

Назви таксономічних категорій в зоології

Латинські назви таксономічних категорій	Українські назви таксономічних категорій
Superregnum Regnum Subregnum	Надцарство Царство Підцарство
Superphylum Phylum Subphylum	Натип Тип Підтип
Superclassis Classis Subclassis Infraclassis	Надклас Клас Підклас Інфраклас
Superordo Ordo Subordo Infraordo	Надряд Ряд Підряд Інфраряд
Superfamilia Familia Subfamilia	Надродина Родина Підродина
Supertribus Tribus Subtribus	Надтриба Триба Підтриба
Supergenus Genus Subgenus	Надрід Рід Підрід
Superspecies Species Subspecies Varietas	Надвид Вид Підвид Варієтет

В 1990 році американський мікробіолог Карл Річардом Воуз запропонував термін «**домен**» для позначення самого

вищого рангу таксонів організмів, який включає одне чи декілька царств. Згідно К.Р. Воузу, всі живі організми належать до трьох доменів: Археї (Archaea), Бактерії (Bacteria) та Еукаріоти (Eukaryota). Іноді замість домену вживають термін «надцарство».

Латинські назви таксонів, які рангом вищі за вид, є **уніномінальними**, тобто вони складаються з одного слова. Здебільшого це іменники або субстантивовані прикметники у формі називного відмінка множини, які пишуть з великої літери. У зоологічній систематиці часто вживають субстантивовані прикметники середнього роду, оскільки раніше вони узгоджувалися з іменником *animal*, *animalis* (тварина), вжитим у множині: *Animalia* (тварини). З метою уніфікації уніномінальних назв тварин Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури рекомендовано використовувати стандартизовані кінцеві елементи для позначення таксонів рангом вище за вид. Але у зоологічній номенклатурі їх мають лише назви деяких рядів комах, риб, птахів і ссавців, а також назви надродин, родин, підродин, надтриб, триб і підтриб тварин. Не мають уніфікованих закінчень назви царств, типів, класів, рядів і родів тварин.

Наведемо деякі приклади. Всім вам відомий денний метелик махаон (*Papilio machaon*) належить до надродини Papiliono**idea**² (Косатцюваті), родини Papiliono**idae** (Косатцюваті) та підродини Papilion**inae** (Косатці). Латинські назви цих таксонів відрізняються закінченням: надродина – **idea**, родина – **idae**, підродина – **inae**. Подібні особливості використання таксономічних назв можна простежити і в назвах таксонів рангу триби. Так, серед жуків-трубковертів (родина Rhynchit**idae**) існує надтриба Рінокартіти (Rhinocart**itae**), одна із триб в її складі – триба Auletan**ini**. У свою чергу, в складі триби виділено підтрибу Auletan**ina**.

2 Зустрічаються у назві надродин і закінчення –асеа, хоча вони і не рекомендуються «Міжнародним кодексом зоологічної номенклатури».

Латинські назви й цих таксонів відрізняються закінченням: надтриба – **itae**, триба – **ini**, підтриба – **ina**. Слід зазначити, що ранги триби, надтриби та підтриби не є обов'язковими у класифікації всіх груп тварин. Їх використовують лише в тих групах, класифікація яких розроблена досить детально.

Завдяки працям видатного шведського вченого К. Ліннея, якого справедливо вважають батьком науки систематики, в наукову літературу послідовно був введений принцип бінарної номенклатури³. Бінарна (біномінальна, або біноміальна) номенклатура – прийнятий у біологічній систематиці спосіб позначення видів за допомогою назви з двох слів (біномену), тобто сполучення з двох назв: роду і виду (згідно «Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури») або назви роду та видового епітету (згідно «Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури» та «Міжнародного кодексу номенклатури бактерій»). Приклад: в Україні зайця сірого ще називають зайцем європейським і русаком. Натомість наукова назва цього виду, яка подається латинською мовою одна – *Lepus europaeus*. Назва виду має бути узгодженою з родовою назвою. Вона може бути прикметником, іменником у вигляді додатку до родової назви або іменником у родовому відмінку, рідше – прикметником у значенні іменника.

Назва виду, згідно вимог «Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури» обов'язково має бути написана з малої літери. Зверніть увагу, що наукова назва у тексті статей, наукових монографій, підручників тощо завжди пишеться курсивом. Назву виду не слід наводити окремо від назви роду, оскільки без неї вона позбавлена сенсу. Це пов'язано з тим, що одні й ті ж назви виду можуть зустрічатись у різних родів, хоча «Міжнародний кодекс

³ Описи видів тварин почали з'являтися у всесвітньовідомій праці К. Ліннея «Система природи» лише з 10-го видання, вихід якого датується 1758 р.

зоологічної номенклатури” рекомендує уникати надавати однакові назви видам близьких родів. Так, крім зайця сірого подібні видові назви мають їжак звичайний (*Erinaceus europaeus*) та козодой звичайний (*Caprimulgus europaeus*). У деяких випадках допускають скорочення назви роду до однієї літери або стандартного скорочення: якщо в тексті наукової статті, курсової роботи тощо вже наведено повну видову назву – *Papilio machaon*, то далі назва роду може бути скорочена – *P. machaon*. При цьому не допускається самовільне скорочення назви роду до однієї чи декількох літер, оскільки це має бути загальноприйнятим скороченням. Приклад: повна наукова назва виду хвостатка березова – *Thecla betulae*, а загальноприйняте скорочення – *Th.betulae*.

Після назви таксону наводять прізвища одного або декількох учених, які його описали, а також рік описання: *Pieris brassicae* (L., 1758). Цей запис читається таким чином: вид денного метелика – білан капустяний – був описаний згідно вимогам зоологічної номенклатури К. Ліннеєм у 1758 р. На знак поваги до заслуг К.Ліннея, його прізвище (у латинському написанні – Linnaeus) скорочується до однієї літери (L.). вид махаон також був описаний К. Ліннеєм у 1758 р.: *Papilio machaon* L., 1758. Проте в першому випадку прізвище автора виду та рік описання знаходяться у дужках, в другому – ні. Це означає, що вид *Papilio machaon* був описаний у складі саме роду *Papilio*. Вид же білан капустяний спочатку був описаний у складі іншого роду, а згодом дослідниками перенесений до складу роду *Pieris*. У таких випадках прізвище автора виду та рік написання беруть у дужки. Згідно рекомендацій “Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури” наведення прізвищ авторів та року описання після назви таксону є доцільним, але не обов’язковим. Бажано при першому згадуванні певного таксону наводити прізвища авторів і дату його описання,

при подальших згадування цього таксону такі дані можна вже не наводити.

Часто у публікаціях можна зустріти такі записи: *Pieris* sp. або *Pieris* spp. У першому випадку запис вказує на те, що таксон у ранзі виду відноситься до роду Білани (*Pieris*), але його видова назва не наведена. Це можливо в тому випадку, коли певні екземпляри тварин належать до одного виду, але до якого саме визначити на даний час не вдалося. Другий запис (*Pieris* spp.) вказує на те, що дослідник мав справу з екземплярами роду *Pieris*, які належать до різних видів, але видова приналежність цих екземплярів не визначена. Таким чином, не можна говорити про конкретний вид, якщо йому не надана назва згідно вимог “Міжнародного кодексу зоологічної номенклатури”.

Назви родів тварин є іменниками у називному відмінку однини, наприклад, *Lepus* – рід Зайці. Існує тенденція до використання **принципу номенклатурної типіфікації** на всіх рівнях таксономічної ієрархії. Назву типового, вихідного роду використовують як основу, до якої додаються уніфіковані кінцеві елементи для утворення назв вищих таксонів. Так, рід Собака (*Canis*) належить до родини Собачі (Canidae) та підряду Собакоподібні (Caniformia) ряду Хижі (Carnivora). Утворення назв підродів здійснюють так само, як і родів.

Якщо у межах роду виділений підрід, його назва подається у дужках після назви роду, але до складу видової назви вона не входить. Наприклад, у родині вусачів (Cerambycidae) є рід Фітеція (*Phytoecia*), одним з підродів якого є Пілемія (*Pilemia*). Тоді наукова назва фітеції тигрової подається наступним чином: *Phytoecia (Pilemia) tigrina*.

З підвидової групи “Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури” регламентує лише назви підвидів. Назва підвиду – **триномен**: до назви виду додається слово, яке позначає підвид. **Підвид** - географічно або екологічно

відокремлену частину виду, особини якої під впливом факторів середовища набули стійких особливостей, що відрізняють їх від інших популяцій або груп популяцій даного виду. У природі особини з різних підвидів зазвичай можуть вільно схрещуватись. Так, одним з підвидів виду тигр (*Panthera tigris*) є ендемік острова Суматра – тигр суматранський (*Panthera tigris sumatrae*).

Завдяки стабільності зоологічної номенклатури назва таксона інколи може вказувати на його таксономічне положення. Тому зміна рангу таксона та/або його таксономічного положення може вимагати зміни і його назви. Проте наукові назви тварин не завжди є універсальними. Багато таксонів відомі під різними назвами, що знижує ефективність біологічної номенклатури: тип Плоскі черв'яки – Platyhelminthes, Plathelminthes і Platodes.

У “Міжнародному кодексі зоологічної номенклатури”, на відміну від “Міжнародного кодексу ботанічної номенклатури” не існує рекомендацій щодо утворення назв таксонів, ранг яких вище ніж надродина. Це створює певні проблеми, адже назва таксону, ранг якого вище, ніж надродина, не завжди однозначно вказує на його таксономічний ранг. Наприклад, одна з назв класу Моногенеї – Monogeneoidea – мала б вказувати на ранг надродини. Це пов'язано з тим, що в зоології при підвищенні таксономічного рангу групи її назва може залишатись незмінною. Лише в останні роки назвам рядів тварин намагаються надавати закінчення –ida: ряд Кров'яні споровики – Haemospororida тощо.

Проблемою є те, що студенти не мають можливості прослухати курс латинської мови і не правильно вимовляють латинські назви таксонів. Тому нижче наводимо таблицю (табл. 2), яка допоможе правильно вимовляти деякі латинські літери та їх сполучення. Інші літери вимовляються так само, як і пишуться.

Таблиця 2
Приклади правильного вимовляння деяких латинських літер або їхніх сполучень

Літера чи сполучення літер	Як вимовляється	Приклади
Ae	Як єдиний звук е чи е довге	<i>Taeniarhynchus</i> (теніаринхус)
Äe, öe	Якщо у сполученні цих голосних над літерою е стоять дві крапки – ë , то літери вимовляються окремо	<i>Aëdes</i> (аедес) <i>Cloëon</i> (клоеон)
C	Як ц перед голосними е , i , у та сполученнями голосних ae , oe В інших випадках – як к	<i>Cypris</i> (ципріс), <i>Coenagrion</i> (ценагріон) <i>Collembola</i> (колембола)
Ch	Як х	<i>Chelicerata</i> (хеліцерата)
H	У більшості випадків як х У сполученні з літерами r i t (rh , th) – не вимовляється	<i>Helix</i> (хелікс) <i>Rhabdias</i> (рабдіас), <i>Plathelminthes</i> (плательмінтес)
I	На початку слова та після приголосної – як i Після голосної – й	<i>Ixodes</i> (іксодес), <i>Pieris</i> (пієріс) <i>Eisenia</i> (ейсенія)
J	Як й	<i>Johoa</i> (йохойя)
Oe	Як єдиний звук е або е довге	<i>Coenobita</i> (ценобіта)

Продовження табл. 2

Літера чи сполучення літер	Як вимовляється	Приклади
Ph	Як ф	<i>Physalia</i> (фізалія)
Q	Як кв	<i>Squilla</i> (сквіля)
S	У більшості випадків як с Як з , якщо ця літера розташована між голосними	<i>Spongia</i> (спонгія), <i>Messor</i> (месор) <i>Trypanosoma</i> (трипанозома), <i>Nozema</i> (нозема)
Sch	Як сх (хоча у науковій літературі це сполучення літер невірно передають одним звуком ш , напр., шистозома, шизогонія)	<i>Schistosoma</i> (схістозома), <i>Schizomida</i> (схізомід)
T	Як т Як ц перед голосними	<i>Prostoma</i> (простома) <i>Ceratium</i> (цераціум)
U	У більшості випадків як у Як в – після <i>q</i> та у сполученні <i>ngu</i> перед голосною, інколи у сполученні <i>su</i> перед голосною Як коротке у (умовно позначається û) після голосних <i>a</i> , <i>e</i>	<i>Unio</i> (уніо) <i>aquaticus</i> (акватікус), <i>Anguillula</i> (ангвілюля), <i>suavis</i> (свавіс) <i>Aurelia</i> (аурелія), <i>Euphausia</i> (еуфаузія)

Наукові назви організмів можуть бути не лише латинськими, а й латинізованими. У зв'язку з тим, що деякі наукові назви або їх складові можуть бути запозичені з інших мов, у них можуть зустрічатись літери, не притаманні класичній латинській мові ("j", "w", "k"). Тому при вимовленні таких назв можуть спостерігати відмінності від класичної латинської мови. Так, наукова назва прісноводного червоного молюска *Bithynia leachi* згідно правил латинської мови мала би читатись як Бітінія леахі, але вимовляється як Бітінія лічі. Це пов'язано з тим, що цей вид названий на честь англійського зоолога Уільяма Елфорда Ліча (William Elford Leach; 1790-1836).

3. РОБОТА З ЗООЛОГІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

3.1. Ознайомлення з оптичними приладами

Чільне місце при проходженні практикуму з зоології безхребетних посідає робота з оптичними приладами. Пов'язано це з тим, що багато тварин мають дрібні розміри і тому вивчення деталей їх будови неможливе без застосування світлових мікроскопів і стереомікроскопів.

3.1.1. Світловий мікроскоп

Світловий мікроскоп застосовують при роботі з дрібними прозорими чи напівпрозорими об'єктами. Він складається з наступних частин: основи штатива, предметного столика, тубуса, revolvera для кріплення об'єктивів, об'єктивів, конденсора, окуляра, дзеркала. Об'єктиви з кратністю збільшення 8, 10, 20, 40 використовують без застосування імерсії, об'єктиви з кратністю збільшення 60 і 90 – із застосуванням імерсійного масла (на нижній частині таких об'єктивів є темне кільце). Зі світловим мікроскопом застосовують і набір змінних окулярів різної кратності збільшення (7, 10, 15, 20). Об'єктиви на барабані розташовані у порядку зростання кратності збільшення. Це дозволяє при вивченні об'єкта переходити від малого збільшення до більшого. Крім кратності збільшення, на оправі об'єктивів позначають і апертуру. **Апертура** — діючий отвір оптичного приладу, що визначає його можливість збирати світло або інше випромінювання та протистояти розмиванню зображення. Залежно від оптичної системи вимірюється одиницями довжини або кута. Відповідно до апертури, позначеної на об'єктиві, таке ж число виставляють і на діафрагмі конденсора.

Головним завданням при проведенні мікроскопічних досліджень є отримання чіткого зображення об'єкта. Для цього використовують макро- та мікрометричний гвинти.

Перший застосовують для грубого наведення об'єкта на фокус при малих збільшеннях. При цьому, спостерігаючи за положенням об'єктиву збоку, обертають макрометричний гвинт до тих пір, доки закінчення об'єктиву не опиниться на висоті декількох міліметрів над поверхнею мікропрепарату. Далі, дивлячись в окуляр, тубус піднімають до рівня, коли стають помітними обриси об'єкта досліджень. Точне наведення на фокус здійснюють за допомогою мікрометричного гвинта, який застосовують також при вивченні об'ємних об'єктів. Якщо виникає необхідність застосувати більше збільшення, за допомогою макрометричного гвинта піднімають тубус, барабан revolvera переставляють на необхідний об'єктив, а потім знову фокусують об'єкт згаданим вище способом.

При роботі з імерсійними об'єктивами, об'єкт встановлюють у центрі поля зору при сильному сухому об'єктиві (x 40), а потім піднявши тубус замінюють його на імерсійний. Потім на місце дослідження наносять краплину імерсійного масла. Далі опускають тубус до моменту контакту імерсійного об'єктиву з імерсійним маслом. Макрометричним гвинтом, спостерігаючи в окуляр, опускають імерсійний об'єктив до моменту появи обрисів досліджуваного об'єкта і фокусують його мікрометричним гвинтом. Якщо потрібно використати повну світлосилу імерсійного об'єктива (з апертурою понад 1), то краплину імерсійного масла наносять також між лінзою конденсора і мікропрепаратом таким чином, щоб вона заповнювала між ними всю поверхню. Крім масляної краплі застосовують і водну, насамперед тоді, коли проводять прижиттєві дослідження й об'єкт небажано покривати накривним скельцем. При застосуванні водної імерсії можна використовувати й сильні сухі об'єктиви.

Тубус до тримача тубуса прикріплюється за допомогою гвинта. Послабивши його, тубус можна обертати навколо

власної осі. Весь інший час, насамперед при перенесенні мікроскопа, цей гвинт має бути повністю загвинчений.

Загальне збільшення об'єкту дослідження, яке забезпечує мікроскоп, визначається як добуток збільшення окуляра та об'єктива. Наприклад, якщо окуляр забезпечує кратність збільшення $\times 8$, а окуляр – $\times 7$, то загальне збільшення об'єкту дослідження буде становити 56.

До основних характеристик об'єктивів належать фокусна відстань та роздільна здатність. **Фокусна відстань** – це відстань від лінзи об'єктива до поверхні мікропрепарату. Чим коротша фокусна відстань об'єктива, тим більше збільшення об'єкта дослідження він забезпечує. Так, у самих сильних об'єктивів вона становить 1,3 мм, а слабких – 50-60 мм. Роздільна здатність об'єктива характеризується найменшою відстанню, за якої два найтонших і тісно розташованих на об'єкті штриха помітні роздільно. Роздільна здатність тим більша, чим більша численна апертура об'єктива і чим коротша довжина хвилі світла, яку використовують при спостереженні.

Важливе значення для проведення мікроскопіювання має освітлення об'єкта досліджень. У найбільш простих моделях світлового мікроскопа для освітлення об'єкта досліджень використовують дзеркало, один бік якого плоский, інший – увігнутий, і конденсор. Для об'єктивів з фокусною відстанню 25 мм і менше слід використовувати плоский бік дзеркала, за виключенням тих випадків, коли джерело освітлення дуже слабке і розташоване поблизу від дзеркала. При сильному збільшенні та слабкому освітленні використовують увігнутий бік дзеркала. У сучасних мікроскопах як джерело світла використовують стаціонарний освітлювач у корпусі, електрична лампа якого розміщена безпосередньо під конденсором та об'єктивом.

При проведенні мікроскопічних досліджень потрібно слідкувати, щоб поле зору було освітлене рівномірно. Для

цього опускають або підіймають конденсор: при роботі зі слабкими об'єктивами його опускають, при роботі з імерсійними – максимально підіймають. Не слід використовувати зміну положення конденсора для регулювання інтенсивності освітлення. Для цього застосовують діафрагму конденсора, розширюючи її чи звужуючи. Звуження діафрагми конденсора усуває надлишкові промені та підвищує різкість об'єктива. Але значне звуження діафрагми може спричинити викривлення зображення об'єкта дослідження. Тому її слід виставляти відповідно численній апертурі, нанесеній на корпусі об'єктива, який використовується.

Центрування пучка променів світла можна здійснити наступним чином: конденсор максимально піднімають, потім з тубуса виймають окуляр і, дивлячись безпосередньо через тубус, змінюють положення дзеркала до тих пір, доки не стане чітко помітне джерело освітлення (спіраль лампи або ділянка вікна). Після цього вставляють окуляр у тубус і піднімають чи опускають його, поки знову не стане чітко помітне джерело освітлення. Далі конденсор опускають настільки, щоб зображення джерела світла зникло, а поле зору стало рівномірно освітленим. При переході до роботи з сильними об'єктивами піднімають конденсор до тих пір, поки поле зору не стане рівномірно освітленим.

Мікроскопічні дослідження завжди треба починати, застосовуючи найслабші об'єктиви, що дозволяє спостерігати весь об'єкт або значну його частину й обирати найбільш вдале місце для мікроскопіювання за допомогою сильнішого об'єктива. При цьому досліджувану ділянку об'єкту слід розмістити у центрі поля зору, після чого, обертаючи барабан, можна вже застосувати об'єктив із вищою роздільною здатністю.

3.1.2. Стереомікроскоп

Якщо потрібно вивчати великі та об'ємні об'єкти, спостерігати за процесами їхньої життєдіяльності або препарувати їх, застосовують стереоскопічний мікроскоп. Дослідження за допомогою цього оптичного приладу здійснюють як за допомогою природного освітлення, так і штучного. Стереомікроскоп дозволяє збільшувати об'єкти дослідження від 3,33 до 100,8 разів. Вільна (робоча) відстань стереомікроскопу, тобто відстань від поверхні досліджуваного об'єкта до лінзи об'єктива залишається постійною при всіх варіантах збільшення й дорівнює 64 мм. Стереомікроскоп складається з наступних частин: окуляра, окулярної трубки, біноклярної насадки, гвинтів для фіксації біноклярної насадки та об'єктиву, оптичної голівки, або корпусу з барабаном, об'єктив, притискачів, предметного скла, підлокітників, фіксатора столика, столика для роботи у відбитому світлі, столика для роботи у світлі, що проходить, рукоятки фокусування, рукоятки переключення збільшення, стойки тощо. Для підключення до джерела току з метою роботи освітлювача в комплект входить блок живлення.

Всі основні оптичні деталі вбудовані в оптичну головку, до корпусу якої знизу кріпиться об'єктив, вище якого встановлений барабан із системами Галілея. Вісь барабана пов'язана з рукоятками, при обертанні яких відбувається зміна кратності збільшення об'єкта дослідження. На поверхні рукояток нанесена кратність збільшення: $\times 0,6$; 1; 2; 4; 7. Для того, щоб встановити необхідне збільшення, треба, обертаючи рукоятку барабана, сумістити цифру, яка позначена на рукоятці та відповідає необхідному збільшенню, з точкою на корпусі оптичної головки. При цьому перефокусування об'єкту дослідження проводити не потрібно. Кожне положення барабана фіксується клацанням спеціального пружинного фіксатора.

Фокусування стереомікроскопа на об'єкт дослідження досягається за допомогою рукояток, при обертанні яких піднімається й опускається оптична головка. Якщо об'єкт дослідження великий та об'ємний, то потрібно додатково підняти оптичну головку. Для цього послаблюють притискний гвинт, витягають з направляючої на потрібну довжину стрижень, а потім знову закручують притискний гвинт. При перенесенні стереомікроскопу треба переконатись, що цей гвинт надійно закручений.

Окулярна насадка встановлена у спеціальному гнізді в корпусі оптичної головки, її закріплюють за допомогою притискного гвинта. Послабивши цей гвинт можна обертати окулярну насадку навколо своєї осі. Окулярна насадка дозволяє змінювати міжзіничну відстань від 56 до 72 мм відповідно до бази очей людини, яка проводить спостереження. Зміну цієї відстані здійснюють шляхом обертання корпусу призми, а не окулярних трубок, оскільки це може спричинити їх деформацію. В окулярні трубки вставляють змінні об'єктиви, на корпусі яких нанесена кратність збільшення – 6, 8 або 14. Крім того, до набору входить окуляр кратністю 8, який має вимірювальну шкалу чи сітку та механізм діоптрійного наведення для вимірювання об'єктів дослідження.

Столик стереомікроскопа установлений на основу і закріплений притискним гвинтом, який постійно має бути надійно закручений. В основі столика знаходиться дзеркало з рукояткою обертання. З одного боку дзеркало матове, його застосовують при роботі у падаючому світлі. Його дзеркальний бік використовують при роботі у світлі, що проходить. Для цього в округле вікно столика вставляють скляну пластину для препарату, а окулярну насадку повертають у бік, протилежний дзеркалу. На джерело світла дзеркало наводять за допомогою рукоятки. Як джерело світла використовують природне освітлення чи

освітлювач, за допомогою якого можна працювати як у відбитому світлі, так і в світлі, що проходить через прозоре скло в робочому столику. Для роботи у світлі, що проходить, освітлювач вставляють у гніздо задньої стінки основи столика і закріплюють затискним гвинтом. Рівномірне освітлення поля зору досягається поворотом рукоятки дзеркала. Для роботи у відбитому світлі освітлювач закріплюють на шарнірному кронштейні. При цьому положення освітлювача відносно оптичної головки можна змінювати, шукаючи найбільш вдалий варіант його розташування. За допомогою шарнірного кронштейна змінюють кут між освітлювачем та оптичною головкою стереомікроскопа. Живлення лампи освітлювача здійснюють через блок живлення від електросітки перемінного току напругою 220 В. Регулювання інтенсивності освітлення здійснюють поворотом рукоятки реостата блока живлення.

Для забезпечення зручного положення рук дослідника використовують підлокітники, які встановлюють у чотири гнізда на бічних стінках основи столика стереомікроскопа.

3.2. Вимірювання розмірів об'єктів дослідження

Мікроскопічні об'єкти вимірюють під мікроскопом за допомогою окуляр-мікрометра, який має мікрометричну лінійку завдовжки 5 мм, поділену на 50 частин. Перед тим, як безпосередньо розпочати вимірювання, потрібно встановити, чому відповідає один поділ мікрометричної лінійки окуляр-мікрометра при даному збільшенні мікроскопа. При цьому використовують об'єкт-мікрометр, який має мікрометричної лінійку завдовжки 1 мм. Вона поділена на 100 частин, таким чином 1 поділ об'єкт-мікрометра дорівнює 10 мкм. Об'єкт-мікрометр розміщують під мікроскоп і, маніпулюючи макро- та мікрогвинтами, знаходять таке положення, за якого більш або менш добре помітні поділи мікрометричної лінійки як об'єкт-, так і

окуляр-мікрометра. Після цього визначають, скільки цілих поділів об'єкт-мікрометра припадає на певне число поділів окуляр-мікрометра, і вираховують абсолютне значення одного поділу окуляр-мікрометра. Наприклад, вісім поділів об'єкт-мікрометра співпало з 56 поділами окуляр-мікрометра. Один поділ об'єкт-мікрометра дорівнює 10 мкм, тому один поділ окуляр-мікрометра дорівнює $80/56 = 1,42$ мкм. Ціна поділу окуляр-мікрометра повинна бути вирахована для кожного збільшення мікроскопа, тобто для кожного об'єктива даного мікроскопа. При вимірюванні певного об'єкта дослідження число поділів окуляр-мікрометра перемножують на абсолютне значення одного поділу окуляр-мікрометра. Наприклад, довжина об'єкту дослідження при використанні об'єктива з кратністю збільшення становить 30 поділів. Якщо абсолютне значення одного поділу окуляр-мікрометра при даному збільшенні становить 1,42 мкм, то довжина досліджуваного об'єкту становитиме $30 \times 1,42 \text{ мкм} = 42,6 \text{ мкм}$.

Для вимірювання об'єкту дослідження за допомогою стереомікроскопу, використовують окуляр з вимірювальною шкалою та діоптрійним наведенням. Окуляр вставляють в одну з окулярних трубок і, обертаючи діоптрійне кільце, отримують різке зображення шкали. Потім, використовуючи рукоятки фокусування стереомікроскопа, отримують чітке зображення об'єкту дослідження. Після цього визначають розміри об'єкту дослідження у поділах окуляра. Абсолютні розміри об'єкту дослідження отримують, перемножуючи число отриманих поділів шкали окуляра-мікрометра на абсолютне значення одного поділу при даному збільшенні.

За необхідності за допомогою вимірювального окуляра можна визначити й площу об'єкту дослідження. Для цього вимірювальну шкалу замінюють на вимірювальну сітку. Вимірювання площі об'єкту дослідження проводять аналогічно визначенню його лінійних розмірів: число поділів

вимірювальної сітки, які відповідають його довжині й ширині при даному збільшенні, перемножують на абсолютні значення одного поділу кожного боку квадрату сітки при відповідній кратності збільшення, наведені в табл. 3.

Таблиця 3

Абсолютні значення одного поділу шкали окуляра-мікрометра при різних збільшеннях

Значення збільшення, нанесеного на рукоятці стереомікроскопу	Один поділ вимірювальної шкали 0,1 мм	Бік квадрату вимірювальної сітки 1 мм
0,6	0,17	1,7
1	0,1	1,0
2	0,05	0,5
4	0,025	0,25
7	0,014	0,14

3.3. Виготовлення тимчасових препаратів і спостереження над живими об'єктами

Часто при проведенні практичних робіт необхідно виявити особливості будови та провести спостереження за процесами життєдіяльності дрібних безхребетних тварин. Для цього виготовляють тимчасові мікропрепарати. При цьому об'єкти спостереження зазвичай переносять у те середовище, в якому вони мешкають: для вільноживучих видів це, як правило, прісна або солоня вода, для паразитичних – фізіологічний розчин, розчин Рінгера тощо. Краплину рідини разом з об'єктами спостереження переносять на предметне скло та накривають його накривним. Якщо ж об'єкти об'ємні та ламкі застосування накривного скла небажане. Перед виготовленням

мікропрепаратів накривні та предметні скельця потрібно протерти чистою м'якою ганчіркою.

Об'єкти дослідження з культури відбирають за допомогою мікропіпетки з дна або товщі води. Протистів, які утворюють в культурі поверхневі плівки відбирають наступним чином: накривні скельця кладуть на певний час на поверхневу плівку, а потім знімають разом з об'єктами дослідження. Для того, щоб протисти у мікропрепараті тривалий час залишалися живими, під накривне скельце розміщують зелені водорості, які виділяють кисень.

Часто протисти під накривним скельцем здатні активно пересуватись, що ускладнює їхнє вивчення. Тому для зменшення рухливості об'єктів дослідження за допомогою фільтрувального паперу вибирають зайву воду між накривним та предметним скельцями з різних боків: при цьому накривне скельце стискає протистів. Зменшити рухливість протистів можна також за допомогою гігроскопічної вати. Для цього в краплину рідини з об'єктами дослідження вносять шматок вати, розділений на окремі волокна. Протисти, завдяки тигмотаксису, наче б то прилипають до волоконця, залишаючись на певний час нерухомими. **Тигмотаксис** – реакція на одностороннє подразнення шляхом дотику. Якщо організм відповідає на дотик стороннього тіла тим, що наче прилипає до нього, маємо приклад позитивного тигмотаксису. Волокна вати обмежують простір для руху організмів. Крім того, для обмеження активного руху протистів їх можна помістити у краплину в'язкої рідини, наприклад, гліцерину, гуміарабіку тощо. Але слід пам'ятати, що занадто в'язка рідина може спричинити деформацію об'єктів дослідження. Досягти знерухомлення протистів можна також нагріваючи препарат до певної температури (напр., для сувійок чи стентора – до +30...35 °C). Варто пам'ятати, що для кожного об'єкту дослідження існує своя максимальна

температура, вище якої вони можуть руйнуватись. З реактивів для знерухомлення протистів застосовують хлоралгідрат, сульфатнокислий магній, слабкі розчини спирту (10-15⁰). Реактиви під накривне скельце вводять за допомогою фільтрувального паперу: з одного боку накривного скельця за його допомогою відсмоктують воду, одночасно з іншого за допомогою мікропіпетки вводять реактив. Як тільки рух протистів припиняється, припиняють і введення реактиву.

При виготовленні мікропрепаратів великих та об'ємних протистів, напр., черепашок форамініфер, по кутах накривного скельця виготовляють невеликі ніжки з парафіну чи воску, попередньо пом'якшивши їх руками.

Оскільки багато живих протистів прозорі, а окремі їхні компоненти мало відрізняються між собою за коефіцієнтом заломлення світла, для отримання їхнього контрастного забарвлення проводять прижиттєве забарвлення. Використовують так звані вітальні (прижиттєві) барвники, які характеризуються мінімальною токсичністю для досліджуваних організмів. Ці барвники вводять у культуру або під накривне скельце. Як прижиттєві барвники використовують нейтральний червоний (у розведенні 1 : 200 000 і слабше), метиленовий зелений (2-3 % розчин метиленового синього в 1 % оцтовій кислоті) тощо. Для вивчення потоків води, які викликають джгутики або війки протистів, процесів фагоцитозу, утворення травних вакуоль у воду додають дрібно розтертий кармін або суху туш.

ЗАНЯТТЯ 1. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПРОЦЕСІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ГЕТЕРОТРОФНИХ ПРОТИСТІВ

Мета: ознайомитися з будовою та процесами життєдіяльності гетеротрофних протистів: арцели звичайної, різних представників форамініфер, інфузорії-туфельки. Як додаткові об'єкти можуть бути використані: амеба протей, різні види сувійок, стилоніхія, стентор, трипаносома кінська.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: культури арцели звичайної, інфузорій, амеби протей; постійні мікропрепарати арцели звичайної, форамініфер, інфузорії-туфельки, мазків крові коней, інвазованих трипаносомою кінською; форамініферний пісок⁴; мікроскопи, стереомікроскопи, імерсійне масло, ксилол, годинникові скельця, чашки Петрі, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, пінцети, вата, фільтрувальний папір, суха чорна туш або кармін, розчини йоду та метиленового зеленого, оцтова кислота, дрібна кухонна сіль.

Хід роботи:

1. Пригадати правила роботи з оптичними приладами: мікроскопом і стереомікроскопом.
2. На рис. 1.1 позначити деталі будови стереомікроскопа.

⁴ Як матеріал для досліджень можна використовувати черепашки з морського піску, зібраного на різних глибинах. Пісок фіксують у 70° спирті, живих протистів для подальшого забарвлення та виготовлення постійних мікропрепаратів фіксують сулемовими фіксаторами – сулема з оцтовою кислотою, рідина Шаудіна, рідина Ценкера (Іванов и др., 1981).

3. Навчитись виготовляти тимчасові мікропрепарати протистів.
4. Виготовити тимчасові мікропрепарати з живих або фіксованих арцел.
5. Розглянути під мікроскопом тимчасові та постійні мікропрепарати арцели звичайної. Спробувати простежити за тим, як псевдоподії арцели висуваються через устя.
6. Звернути увагу на особливості будови арцели звичайної. Знайти устя черепашки, а за можливості ядра та псевдоподії.
7. На рис. 1.2 позначити деталі будови арцели звичайної.
8. Розглянути за допомогою мікроскопа та стереомікроскопа форамініферний пісок. Черепашки виймають під стереомікроскопом за допомогою препарувальних голок і переносять на предметні скельця.
9. Для вивчення структури поверхні черепашок, матеріал слід розмістити на предметних скельцях, що знаходяться на темному тлі, та освітити його сильним світлом. Серед черепашок знайдіть одно- та багатокамерні. Для відокремлення черепашок від сторонніх часток (піщинок тощо), використовують препарувальні голки зі зволоженим кінчиком або ж кінчик голки занурюють двічі-тричі у віск.
10. Розглянути постійні препарати форамініфер. Знайти камери черепашки, устя.
11. На рис. 1.3 позначити деталі будови черепашки форамініфер.

12. Виготовити тимчасові мікропрепарати інфузорії-туфельки. Для цього краплину води з культури інфузорій за допомогою піпетки перенести на предметне скло й накривним.

13. Розглянути тимчасові та постійні мікропрепарати інфузорії-туфельки при малому збільшенні мікроскопа. Звернути увагу на форму клітини та характер її руху. Для того, щоб уповільнити рух інфузорій під накривне скельце покласти кілька переплутаних волоконце гігроскопічної вати. Крім того, з одного боку накривного скельця за допомогою фільтрувального паперу слід вибрати зайву воду. Воду вибирають доти, доки рух інфузорій не сповільниться.

14. Розглянути під мікроскопом при великому збільшенні тимчасові та постійні мікропрепарати інфузорій-туфельок, звернути увагу на особливості їх будови. Знайти і роздивитись війчастий апарат (ціліатуру), вегетативне ядро (макронуклеус), резервуар скоротливої вакуолі з привідними каналцями, перистом, травні вакуолі. У живих інфузорій макронуклеус має вигляд світлої плями.

15. Для того, щоб краще роздивитись ядерний апарат інфузорій-туфельок до краплини води з цими протистами слід додати 1 % розчин метиленового зеленого з оцтовою кислотою. Оцтова кислота вбиває інфузорій й зумовлює процес екструзії: нитки екструсом викидаються назовні й стирчать навколо клітини у вигляді щітки. Макронуклеус стає краще помітним, якщо до краплини води з інфузоріями додати краплину розчину йоду. Макронуклеус при цьому набуває бурого кольору.

16. Під мікроскопом та за допомогою стереомікроскопу провести спостереження за процесами життєдіяльності інфузорій-туфельок: рухом, живленням (для цього додати у воду дрібно розтерту туш), за можливості – простежити за поділом клітини та кон'югацією. Для вивчення живлення інфузорії-туфельки здійснити прижиттєве забарвлення клітин нейтральним червоним. При цьому інфузорій-туфельок годують також забарвленою їжею (напр., дрібно розтертою сухою тушкою чи карміном). Утворені травні вакуолі на тимчасовому препараті мають вигляд темних кульок. Під час «подорожі» по клітині травні вакуолі по черзі переходять з кислого середовища в лужне. Щоб довести це, до культури додають розчин конго червоного (2-3 кристалики на 50 мл). Під час утворення травної вакуолі її вміст забарвлюється у червоний колір (слабколужна реакція), згодом – синій (кисла реакція), потім – знову у червоний.

17. Простежити за роботою скоротливих вакуоль: скороченням привідних каналців та центрального резервуара.

18. Дослідити хемотаксиси інфузорій-туфельок. Для цього на предметне наносять краплину води з інфузоріями і на відстані 1-1,5 см від неї – краплину чистої води. Обидві краплини з'єднують водним містком. Далі у краплину води з інфузоріями-туфельками вносять невеликий кристалик NaCl. За допомогою стереомікроскопу простежити за тим, як інфузорії-туфельки будуть пересуватись у краплину з чистою водою.

19. Для вивчення кон'югації бажано використовувати особини інфузорії-туфельки, отримані з різних штамів.

20. На рис. 1.4 позначити деталі будови інфузорії-туфельки.

21. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

22. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються, у дужках вказати українські назви.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

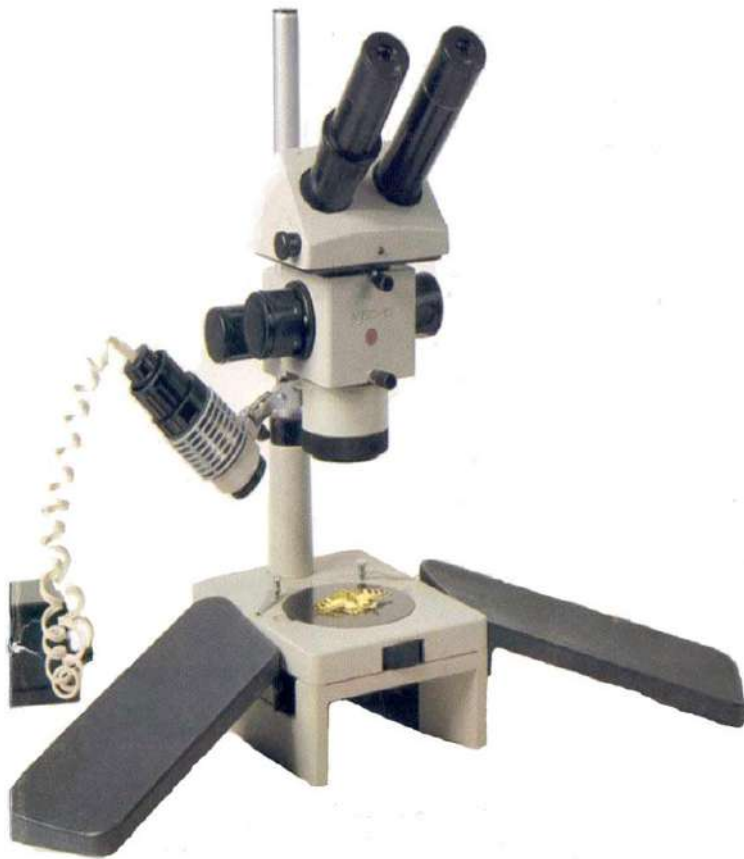


Рис. 1.1. Будова стереомікроскопа

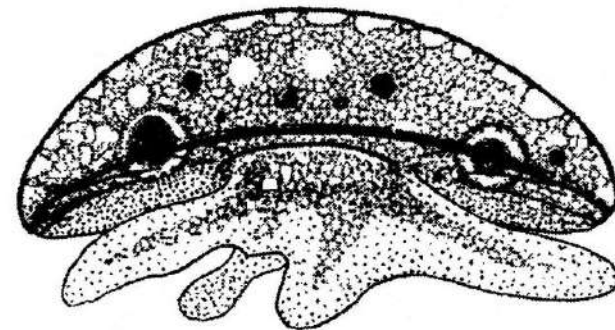
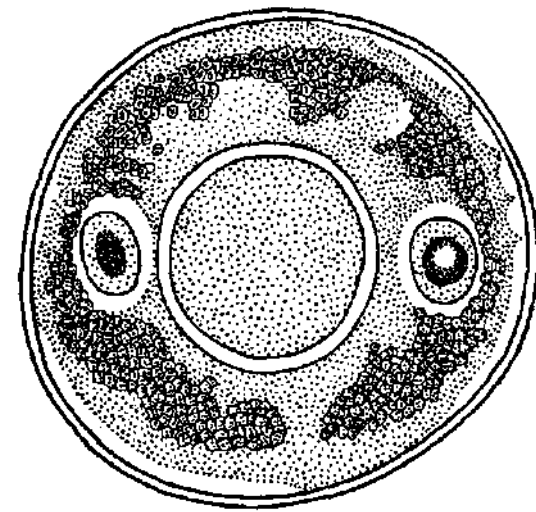


Рис. 1.2. Арцела звичайна

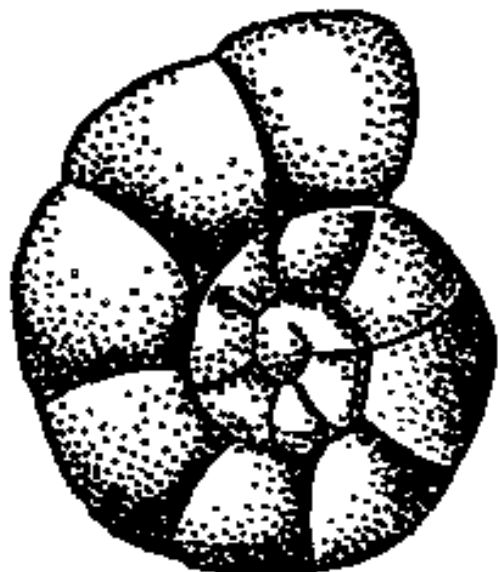


Рис. 1.3. Дискорбіс

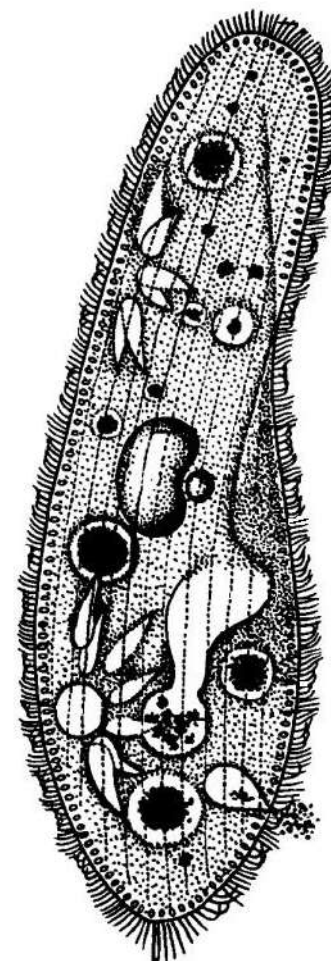


Рис. 1.4. Інфузорія-туфелька

Підсумкові завдання:

Завдання 1. На прикладі арцели звичайної та інфузорії-туфельки порівняйте особливості організації амебозоїв та інфузорій. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Особливості організації	Арцела звичайна	Інфузорія-туфелька
1. Оболонка клітини		
2. Органели руху, тип руху клітин		
3. Ядерний апарат		
4. Механізм захоплення їжі		
5. Способи розмноження, наявність статевого процесу		

Завдання 2. Охарактеризуйте особливості будови та процесів життєдіяльності форамініфер. Відповідь дайте в вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Відповіді
1. Середовище існування	
2. Особливості будови черепашки	
3. Особливості будови клітини (ядерний апарат, тип псевдоподій)	
4. Характер живлення, спосіб захоплення їжі	
5. Розмноження, особливості життєвого циклу	

Завдання 3. Проаналізуйте життєвий цикл форамініфер, запишіть послідовні фази розвитку цих протистів:

Завдання 4. Охарактеризуйте ядерний цикл інфузорій:

Завдання 5. Дайте характеристику способам нестатевого розмноження протистів. Відповідь наведіть у вигляді таблиці:

Способи нестатевого розмноження протистів та їх характеристика			
Поділ клітини навпіл	Множинний поділ клітини	Брунькування клітини	Ендодіогенія

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- клітина протистів як самостійний організм;
- збільшення різноманітності органел (скоротливі вакуолі, різні типи екструсом, цитостом тощо);
- виникнення систем органел, що виконують спільну функцію (комплекс органел, що захоплюють, перетравлюють їжу та виводять назовні неперетравлені рештки їжі);
- поняття про енергіду: моно- та поліергідні клітини;
- явище ядерного дуалізму у твариноподібних протистів;
- способи нестатевого і статевого розмноження протистів;
- способи живлення різних представників протистів;
- поняття про ядерний цикл і типи ядерних циклів у протистів;
- риси пристосованості різних представників протистів до існування в прісних і солоних водоймах, ґрунті, організмах живих істот;
- положення різних представників протистів у системі еукаріотичних організмів;
- амебозої – найбільш просто організовані одноклітинні тварини;
- різні типи псевдоподій: лобо-, філо-, ризо- (ретикуло-) та аксоподії); особливості їх будови та функції;
- наявність черепашок в арцел і форамініфер, їх будова та функції;
- ускладнення ядерного апарату форамініфер: збільшення кількості ядер у клітині, їх диференціація на різні функціональні типи (ядерний дуалізм);
- чергування поколінь, що розмножуються статевим й нестатевим способами, біологічне значення цього явища;
- роль форамініфер в утворенні осадових порід, їх використання в якості “керівних копалин”;
- вищий рівень диференціації клітинних структур в інфузорій у межах клітинного рівня організації: розвинений цитоскелет; складна структура пелікули; війки та їх видозміни (мембранели, мембрани та циррі); особливості ядерного апарату (ядерний дуалізм);
- статевий процес в інфузорій (кон’югація, автогамія), його біологічне значення та відмінності від копуляції;
- особлива форма хижацтва сисних інфузорій, пов’язана з сидячим способом життя; поняття про мізоцитоз;
- роль інфузорій в природі та житті людини;
- особливості організації кінетопластид;
- пристосованість кінетопластид до паразитизму в організмах людини і тварин; захворювання, які ними викликаються;
- поняття про трансмісивні захворювання з природними осередками та без таких;
- особливості організації типу Апікомплексні;
- відмінності організації представників типу Апікомплексні від інших протистів;
- особливості організації апікального комплексу органел у різних представників типу Апікомплексні;
- будова та функції апікопласту;
- захворювання людини та свійських тварин, спричинені паразитуванням апікомплексних.

ВИСНОВКИ

Додаткові об'єкти дослідження:

I. Амеба протей

1. Виготовити тимчасові мікропрепарати голих амеб.
2. Розглянути тимчасові та постійні мікропрепарати голих амеб під мікроскопом. Знайти та розглянути деталі будови: псевдоподії, ядро, скоротливу та травні вакуолі, екто- та ендоплазму.
3. Провести спостереження за процесами життєдіяльності живих амеб: рухом та процесами фагоцитозу.
4. На рис. 1.5 позначити деталі будови амеби протей.

II. Трипаносома кінська

1. Роздивитись під мікроскопом постійні мікропрепарати мазка крові коня, хворого на парувальну хворобу. Серед еритроцитів знайти клітини трипаносоми кінської. Звернути увагу на форму клітини трипаносом, роздивитись ядро, кінетопласт, джгутик з ундулюючою мембраною.
2. На рис. 1.6 позначити деталі будови трипаносоми кінської.

III. Сувійки

1. Виготовити тимчасові мікропрепарати з живих сувійок і розглянути їх за допомогою мікроскопа. Для цього з акваріумних рослин (валіснерії, елодеї тощо) за допомогою скальпеля зробити зішкріб білуватого нальоту та перенести його у краплину води на предметному склі. Накрити цю краплину з сувійками накривним скельцем. Дати час препаратам спокійно відстоятись, для того, щоб сувійки сформували стебельця.
2. При малому збільшенні мікроскопу розглянути форму клітини сувійок і стебельце.
3. При великому збільшенні знайти і роздивитись стебельце із скоротливими елементами, перистомальний диск із

рядами війок, ковбасоподібний макронуклеус, кулясту скоротливу та дрібніші травні вакуолі.

4. Провести спостереження за процесами життєдіяльності сувійок. Легким дотиком до накривного скельця викликати скорочення стебельця та утворення “бродяжок”, які здійснюють функцію розселення. При несильному механічному подразненні провести спостереження за тим, як сувійки втягують перистом всередину клітини.

5. Додавши до води, в якій знаходяться сувійки, розтерту туш або кармін, простежити за живленням сувійок. За можливості простежити за брунькуванням сувійок.

6. На рис. 1.7 позначити деталі будови сувійки.

IV. Стилоніхія

1. Виготовити тимчасові мікропрепарати з живих стилоніхій. Для цього краплину зі стилоніхіями перенести на предметне скло й накрити її накривним скельцем.

2. При малому збільшенні мікроскопа розглянути форму клітини стилоніхій.

3. Провести спостереження за рухом стилоніхій, зазначити, чим характер їх рухів відрізняється від такого інфузорій-туфельок. Для того, щоб уповільнити рух стилоніхій під накривне скельце покласти кілька переплутаних волоконцець гігроскопічної вати. Крім того, з одного боку накривного скельця за допомогою фільтрувального паперу вибрати зайву воду. Воду вибирають доти, доки рух інфузорій не сповільниться.

3. При великому мікроскопа знайти і роздивитись війчастий апарат стилоніхії (ціліатуру), звернути увагу на різні групи цир, війчастий апарат адоральної зони, макронуклеус, скоротливу та травні вакуолі.

4. На рис. 1.8 позначити деталі будови стилоніхії.

V. Стентор (трубач)

1. Виготовити тимчасові мікропрепарати стентора. Для цього краплину води з культури цих інфузорій перенести на предметне скло й накрити її накривним.

2. При малому збільшенні мікроскопу розглянути форму клітини стентора, звернути увагу на її забарвлення. Оскільки клітини стентора здатні до скорочення, тимчасові мікропрепарати на столику мікроскопа слід залишити на певний час у спокої. Простежити за скороченням клітини стентора, для чого постукати по предметному склу препарувальною голкою.

3. При великому збільшенні мікроскопу розглянути поздовжні ряди війок та мембранели, розташовані на перистомальному диску. Розглянути поздовжні каналці, в яких сконцентровані скоротливі та опорні структури. Для цього з одного боку накривного скельця за допомогою фільтрувального паперу відібрати воду, щоби накривне скельце притиснуло інфузорій. Знайти й розглянути резервуар скоротливої вакуолі.

4. На постійних мікропрепаратах, забарвлених за Фьольгеном, розглянути ядерний апарат стентора (у живих клітин макронуклеус помітний погано).

5. На рис. 1.9 позначити деталі будови стентора.

6. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються, у дужках вказати українські назви.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

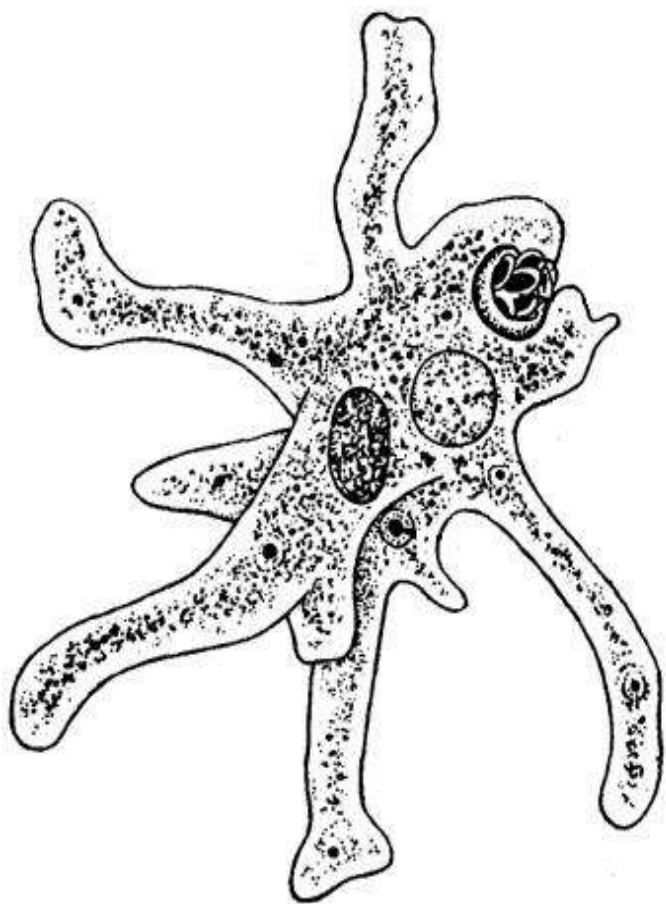


Рис. 1.5. Амеба протей

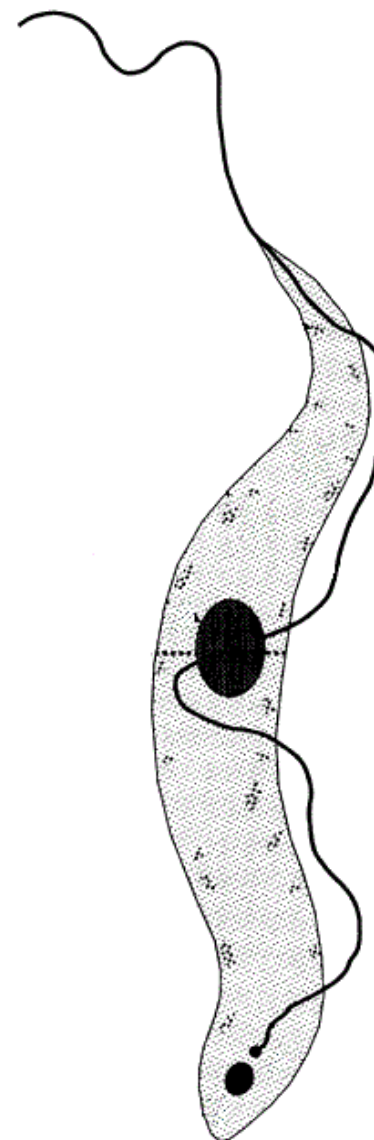


Рис. 1.6. Трипанозома кінська

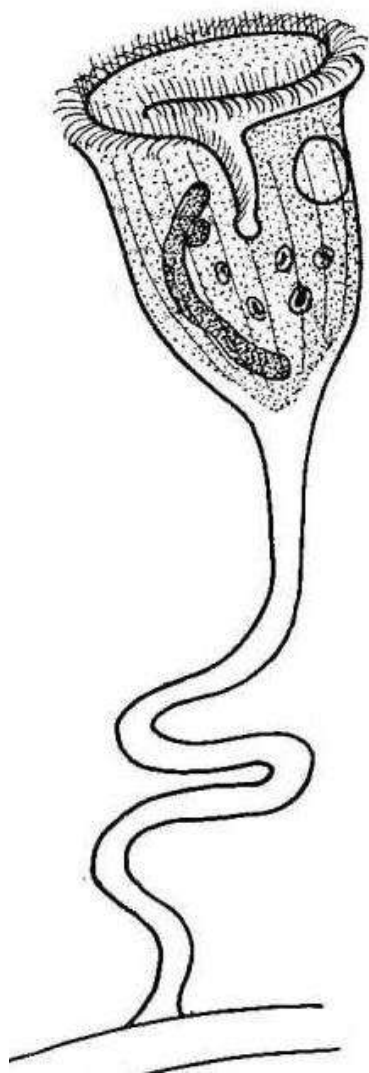


Рис. 1.7. Сувійка

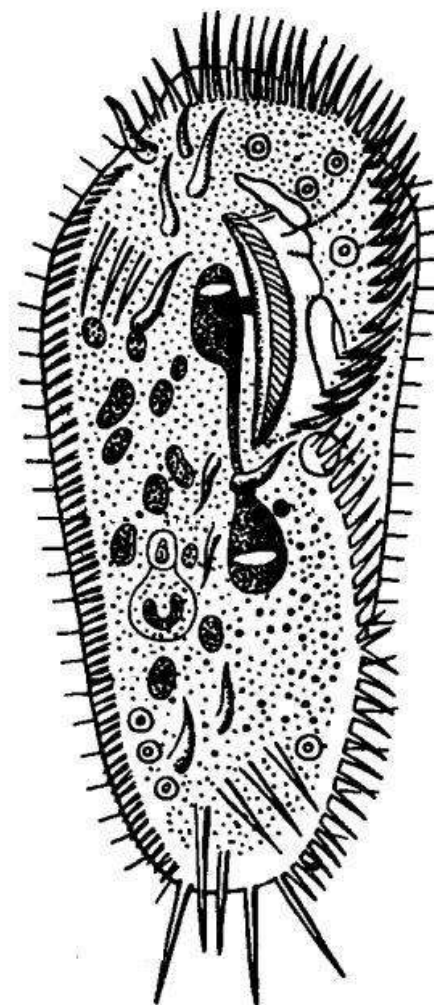


Рис. 1.8. Стилоніхія

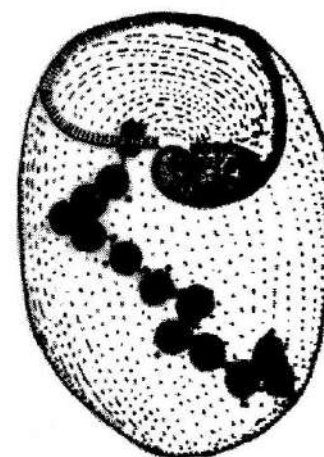
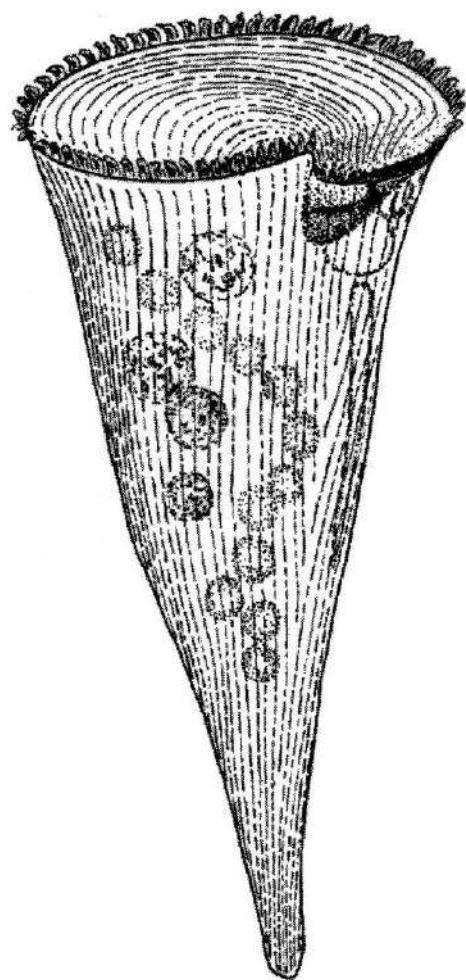


Рис. 1.9. Клітина стентора у розправленому і скороченому станах

Додаткові підсумкові завдання:

Завдання 1. Охарактеризуйте особливості будови та функції основних структур протистів, органели руху яких – джгутики. Відповідь дайте в вигляді таблиці:

Структури	Особливості будови	Функції
1.Пелікула		
2. Ундуліподія		
3. Кінетосома		
4. Ундулююча мембрана		
5.Кінетопласт		

Завдання 2. Порівняйте особливості будови та процесів життєдіяльності інфузорії-туфельки, сувійки та стилоніхії. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Інфузорія-туфелька	Сувійка	Стилоніхія
1. Середовище існування			
2. Оболонка клітини			
3. Ціліатура та характер пересування			
4. Ядерний апарат			
5. Характер живлення, способи захоплення їжі			
6. Спосіб розмноження			

ЗАНЯТТЯ 2

ГУБКИ – ПРИМИТИВНІ ПЕРВИННІ БАГАТОКЛІТИННІ ТВАРИНИ. ГІДРОЇДНІ ЖАЛКІ – ДВОШАРОВІ СПРАВЖНІ БАГАТОКЛІТИННІ ТВАРИНИ

Мета: ознайомитися з будовою, процесами життєдіяльності та пристосованістю до середовища існування губок (багатоклітинні, що не формують тканини) на прикладі бодяги, а також гідроїдних жалких (двошарові справжні багатоклітинні, що утворюють тканини) на прикладі гідри й обелії.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: культура гідр; фіксовані, висушені або живі губки; культура гідр; постійні мікропрепарати (гемул і скелетних елементів губок, поперечних та поздовжніх зрізів через тіло гідри, фрагментів колоній поліпів, тотальні мікропрепарати гідр та гідромедуз); макропрепарати губок та колоній гідрозоїв; мікроскопи, стереомікроскопи, годинникові скельця, чашки Петрі, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, пінцети.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (бодяги, туалетної губки, гідри, обелії), у дужках вказати українські назви.
2. За наявності живих бодяг розглянути форму колоній. На живих або висушених колоніях бодяги за допомогою стереомікроскопу знайти оскулюми.

3. Простежити за процесами життєдіяльності бодяг. За допомогою піпетки внести у воду біля поверхні колонії суху розтерту туш або кармін. Звернути увагу на те, як губки здійснюють поглинання цих частинок.

4. За допомогою шприца ввести у тіло бодяги суху розтерту туш або кармін. Простежити за тим, як ці частинки будуть виводитись через оскулюми.

5. На рис. 2.1 позначити деталі будови колонії бодяги.

6. За наявності живих бодяг виготовити тимчасові мікропрепарати мезохілу. Знайти на них амебоцити, за можливості простежити за їхнім рухом. Спробувати знайти більші за розмірами яйцеклітини, оточені шаром дрібніших амебоцитів.

7. Розглянути постійні мікропрепарати скелету бодяги. Знайти пучки мегасклер, які сполучаються спонгіном й утворюють своєрідну сітку з комірками неправильної форми. За особливостями будови скелету спробувати визначити рід бодяг.

8. Розглянути препарати гемул бодяг. Звернути увагу на їхню форму, знайти поровий отвір на одному з її полюсів. За особливостями будови гемул спробувати визначити рід бодяг.

9. На рис. 2.2 позначити деталі будови скелету, а на рис. 2.3 – гемул бодяги.

10. За допомогою піпетки перенести живих гідр у чашку Петрі з водою або годинникове скло. Під стереомікроскопом

при малому збільшенні розглянути живих гідр. Знайти гіпостом, стебельце підшову.

11. При великому збільшенні стереомікроскопу або мікроскопу знайти на щупальцях батареї жалких клітин.

12. Для більш детального ознайомлення із зовнішньою будовою гідри виготовити тимчасовий мікропрепарат: перенести гідру в краплину води на предметному склі та накривити накривним.

13. За допомогою стереомікроскопу провести спостереження за процесами життєдіяльності гідри: пересуванням, живленням, реакцією на подразники. Для спостереження за скороченням тіла гідри слід торкнутись до нього препарувальною голкою. Якщо це можливо, знайти на тілі гідри бруньки.

14. На рис. 2.4 позначити деталі будови гідри.

15. Розглянути під мікроскопом постійні мікропрепарати поперечних чи поздовжніх зрізів через тіло гідри. Звернути увагу на диференціацію клітин на тканини: епі- та гастродерму, які поділені тонким шаром мезоглеї. Розглянути окремі клітинні елементи гідри: епітеліально-м'язові клітини епі- та гастродерми, жалкі, інтерстиціальні (проміжні) та залозисті клітини.

15. На рис. 2.5 позначити типи тканин гідри, мезоглею, окремі типи клітин.

16. Помістити у чашки Петрі фіксовані колонії обелії і розглянути їх під стереомікроскопом. Знайти гідроризу (коренеподібні відростки колонії, які стеляться по

субстрату), гідрокаулюс (стовбур колонії) та гідрокладії (гілкоподібні відростки, що відходять від стовбура колонії). При великому збільшенні стереомікроскопу знайти гідрантів та бластостилі. Звернути увагу на характер галуження колонії.

17. При малому збільшенні мікроскопу розглянути постійні мікропрепарати фрагментів колонії обелії. Знайти на них гідранти, оточені гідротекою, бластостилі, оточені гонотекою, а також гідрокладії, оточені перидермом (хітиноїдна кутикула, яка виділяється клітинами епідерми).

18. При великому збільшенні мікроскопу розглянути будову гідрантів, знайти гіпостом із ротовим отвором та щупальця. Знайти на мікропрепаратах фрагментів колонії обелії різні стадії формування гідрантів у процесі розвитку бруньки.

19. При великому збільшенні мікроскопу розглянути будову гонангіїв – бластостилів, оточених гонотекою (видовжені поліпи, на центральному циліндрі яких у вигляді бруньок закладаються медузи). Звернути увагу на різні стадії розвитку медуз.

20. На рис. 2.6 підписати назви різних типів особин обелії, позначити деталі їх будови.

21. При малому збільшенні мікроскопу розглянути постійні мікропрепарати медуз обелії. Розглянути щупальця, ротове стебельце (на препараті може бути відсутнє), шлунок, канали гастроваскулярної системи, знайти гонади округлої форми.

21. Застосовуючи імерсійні об'єктиви по краю парасольки медузи знайти маленькі пухирці – статоцисти.

22. На рис. 2.7 позначити деталі будови медузи обелії.

23. Ознайомитись з рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати у зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Царство _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

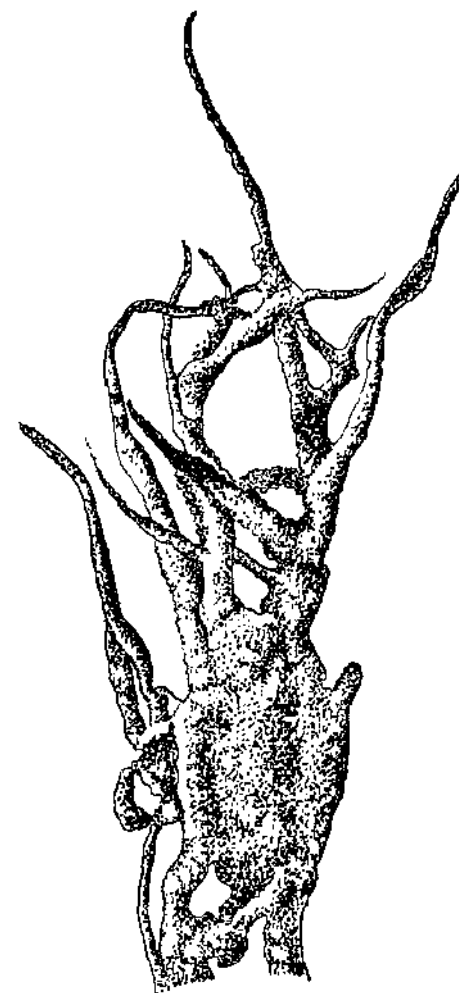


Рис. 2.1. Загальний вигляд колонії бодяги

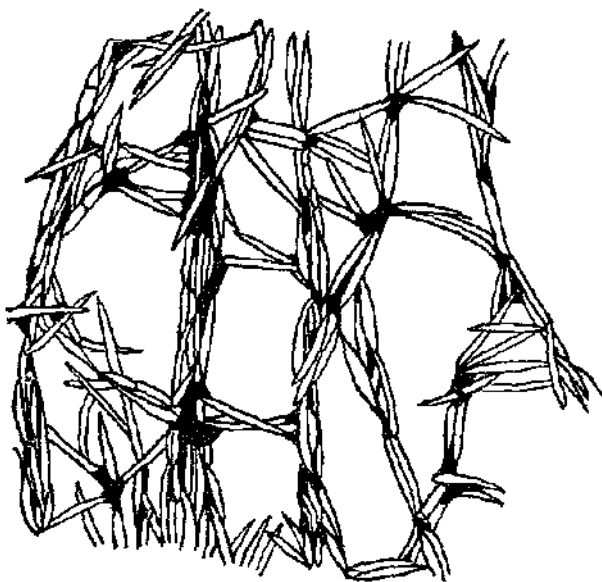


Рис. 2.2. Будова скелету бодяги

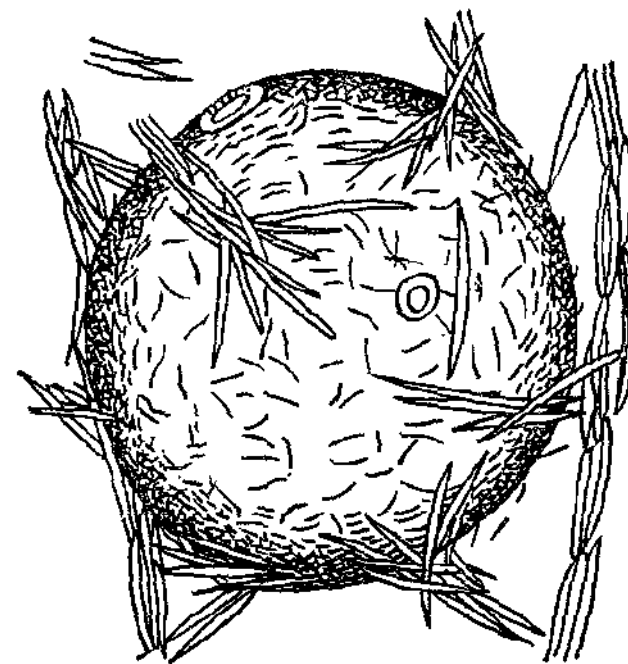


Рис. 2.3. Гемула бодяги

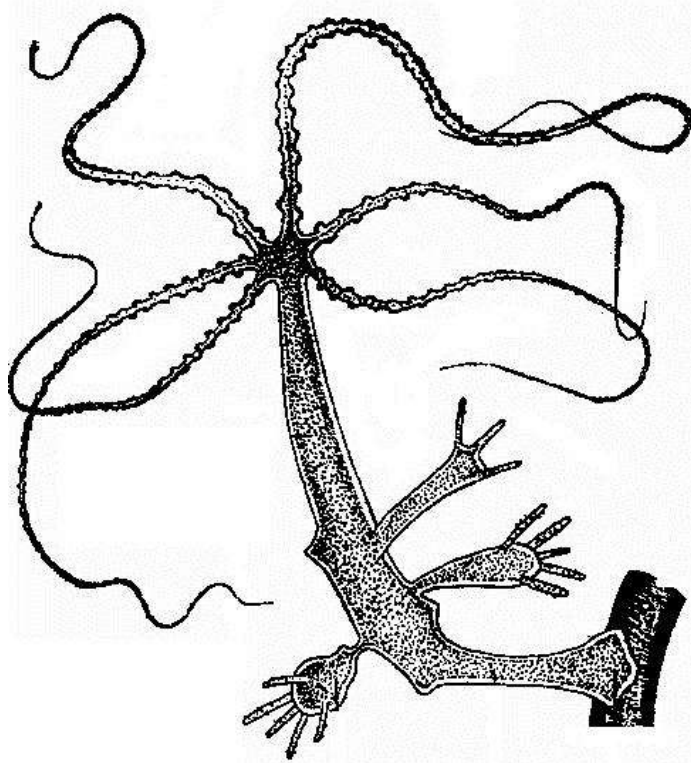


Рис. 2.4. Морфологічні особливості гідри

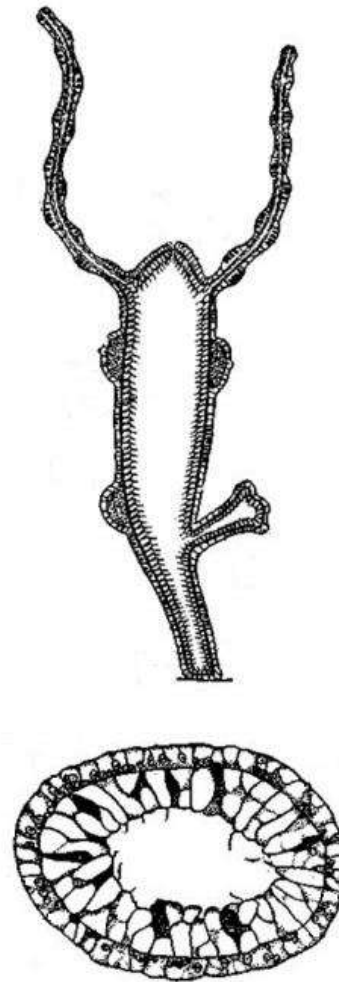


Рис. 2.5. Повздовжній і поперечний зрізи через тіло гідри

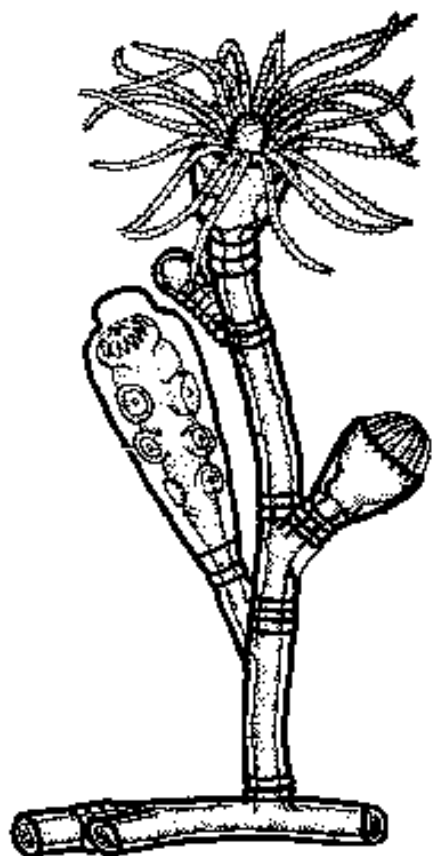


Рис. 2.6. Ділянка колонії обелії

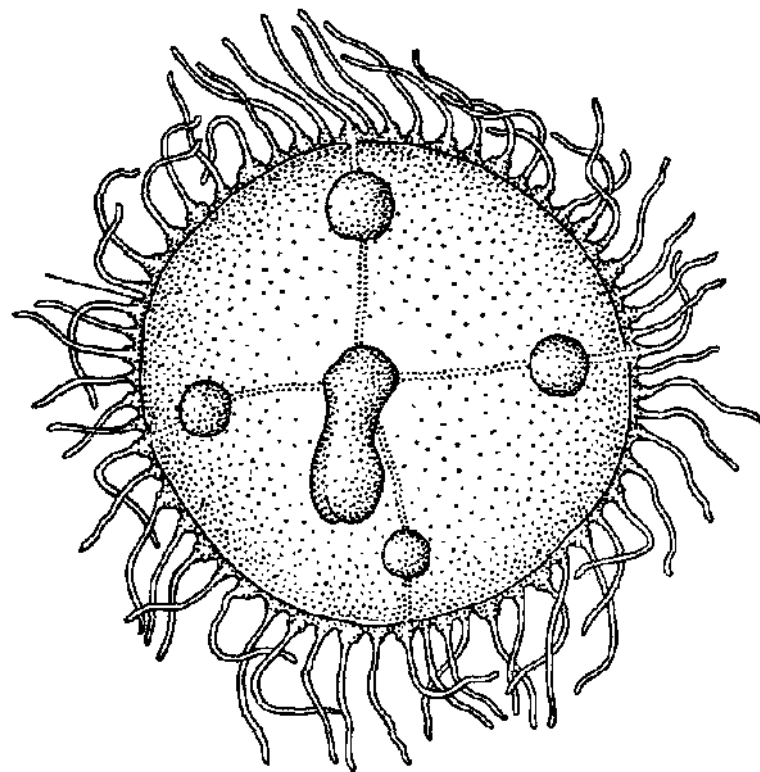


Рис. 2.7. Гідромедуза обелії

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте особливості організації первинних і справжніх багатоклітинних тварин. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Особливості організації	Первинні багатоклітинні тварини	Справжні багатоклітинні тварини
1. Диференціація клітин		
2. Наявність тканин		
3. Наявність м'язових клітин		
4. Наявність нервової системи		
5. Наявність органів чуття		

Завдання 2. Порівняйте характерні риси представників типів Губки та Жалкі. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Тип Губки	Тип Жалкі
1. Середовища існування		
2. Типи симетрії		
3. Життєві форми		
4. Особливості зовнішньої будови		
5. Характерні типи клітин		

Продовження завдання 2

Ознаки	Тип Губки	Тип Жалкі
6. Наявність клітин та органів		
7. Тип нервової системи та органи чуття		
8. Тип живлення та способи захоплення їжі		
9. Здатність до регенерації		
10. Способи розмноження		
11. Типи життєвих циклів		

Завдання 3. Охарактеризуйте будову та функції різних типів клітин губок. Відповідь дайте в вигляді таблиці:

Тип клітин	Особливості будови	Функції
1. Пінакоцити		
2. Пороцити		
3. Амебоцити		
4. Міоцити		
5. Коленцити		
6. Лофоцити		
7. Гамети		
8. Спонгіоцити		
9. Склероцити		

Завдання 4. Охарактеризуйте будову та функції різних типів клітин гідри. Відповідь дайте в вигляді таблиці:

Тип клітин	Особливості будови	Функції
1. Епідермальні епітеліально-м'язові		
2. Інтерстиціальні (проміжні)		
3. Кнідоцити (жалкі)		
4. Гастродермальні залозисті		
5. Гастродермальні епітеліально-м'язові (травні)		
6. Нервові		
7. Гамети		

Завдання 5. Порівняйте будову та життєві функції різних типів особин обелії. Відповідь дайте в вигляді таблиці:

Тип особин	Особливості будови	Функції
Гідрант		
Бластостиль		
Медуза		

Завдання 6. Охарактеризуйте життєвий цикл обелії:

[illegible]

Завдання 7. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Оскулюм – це _____

Гемула – це _____

Білатеральна симетрія – це _____

Радіальна симетрія – це _____

Мезохіл – це _____

Хоанодерма – це _____

Пінакодерма – це _____

Епідерма – це _____

Гастродерма – це _____

Мезоглея – це _____

Гіпогенез – це _____

Паренхимула – це _____

Планула – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- губки – примітивні багатоклітинні тварини, що не мають типових тканин;
- особливості взаємодії між клітинами у тілі губок;
- слабка інтеграція організму губок: відсутність нервової системи, процеси живлення та газообміну як функція окремих клітин, а не цілісного організму;
- ускладнення організації губок у ряді: аскон – сикон – лейкон;
- особливості будови скелету у різних представників губок (спікули та їх типи, білок спонгін);
- особливості ембріонального та постембріонального розвитку губок;
- система типу Губки;
- роль губок у природі та житті людини;
- радіальна симетрія, двохаровість, клітинний склад епі- та гастродерми жалких;
- формування в жалких тканин;
- життєві форми жалких – поліпи та медузи, їх функції у здійсненні життєвого циклу жалких;
- колонії жалких як приклад модульних організмів; поліморфні та мономорфні колонії жалких;
- поєднання в жалких різних типів перетравлення їжі (порожнинного та внутрішньоклітинного);
- поява нервової системи – забезпечення інтеграції організму жалких;
- метагенез та його біологічне значення, варіанти метагенезу в різних представників типу Жалкі;
- сучасні погляди на систему типу Жалкі.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 3. СЦИФОЇДНІ МЕДУЗИ ТА КОРАЛОВІ ПОЛІПИ – ЖАЛКІ З УСКЛАДНЕНОЮ ОРГАНІЗАЦІЄЮ

Мета: ознайомитися з особливостями організації та пристосованістю до середовища існування представників сцифоїдних медуз і коралових поліпів на прикладі аурелії, альціоніума й актинії кінської.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані медузи та поліпи; макропрепарати сцифоїдних медуз, альціоніумів та актиній; постійні мікропрепарати особин альціоніума; мікроскопи, стереомікроскопи, годинникові скельця, чашки Петрі, препарувальні голки, пінцети.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (аурелії, альціоніума й актинії кінської), у дужках вказати українські назви.
2. Невеликі екземпляри медуз аурелії покласти у чашки Петрі з водою й перенести на робочий столик стереомікроскопу. Розглянути медуз аурелії на темному фоні. Роздивитись щупальця, ротові лопаті з дігителями (щупальцеподібними виростами з жалкими клітинами), ропалії, ротовий отвір, елементи гастроваскулярної системи (шлунок, радіальні та кільцевий канали (останній помітний погано). Визначити канали 1-го, 2-го та 3-го порядку.
3. За наявності ефір розглянути їхню будову при малому збільшенні мікроскопу. Знайти диск, від якого відходять промені, ротовий отвір, поодинокі гастральні нитки.

4. На рис. 3.1 позначити деталі будови медузи аурелії.

5. Перенести фіксовані колонії альціоніума у чашки Петрі з водою й розглянути їхню форму під стереомікроскопом. Знайти підшову та пальцеподібні вирости, а також окремі поліпи.

6. На рис. 3.2 позначити деталі будови фрагмента колонії альціоніума.

7. При великому збільшенні мікроскопу на постійних забарвлених мікропрепаратах розглянути будову окремого поліпу. Знайти щупальця з пінулами, ротовий отвір, що веде у глотку.

7. При великому збільшенні мікроскопу на постійних забарвлених мікропрепаратах розглянути поперечні зрізи через тіло поліпа, зроблені у ділянці глотки. Роздивитись будову стінки тіла поліпа, знайти глотку, септи, вісім камер, сифоніогліф.

8. На рис. 3.3 позначити деталі будови окремої особини альціоніума.

9. Покласти фіксованих актиній у чашки Петрі. Під стереомікроскопом розглянути форму тіла актинії. Знайти щупальця, що оточують ротовий отвір, циліндричне тіло, підшову.

10. Розглянути під стереомікроскопом поперечний зріз через тіло актинії у ділянці глотки. Розглянути будову стінок тіла, знайти глотку, повні та неповні септи, внутрішні та зовнішні камери.

11. На рис. 3.4 позначити деталі будови актиній кінської.

12. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

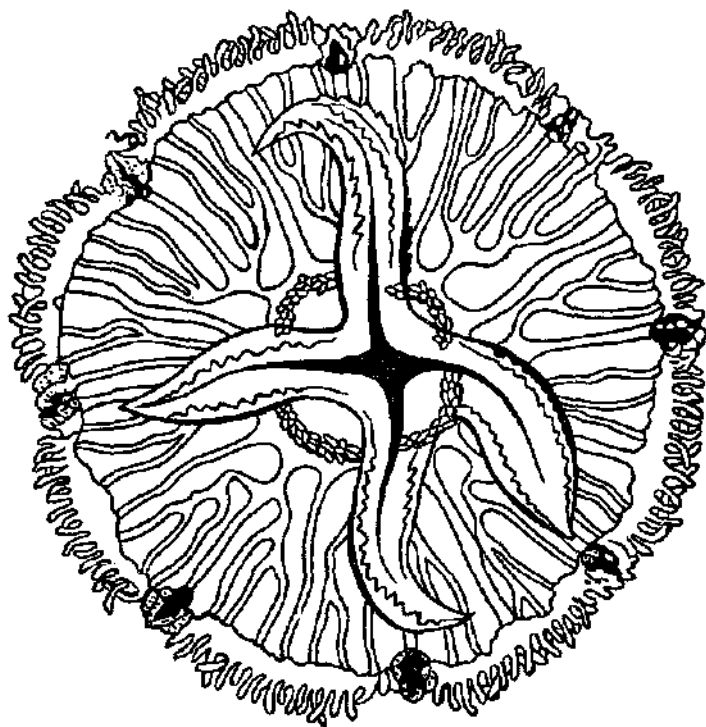


Рис. 3.1. Загальний вигляд медузи аурелії

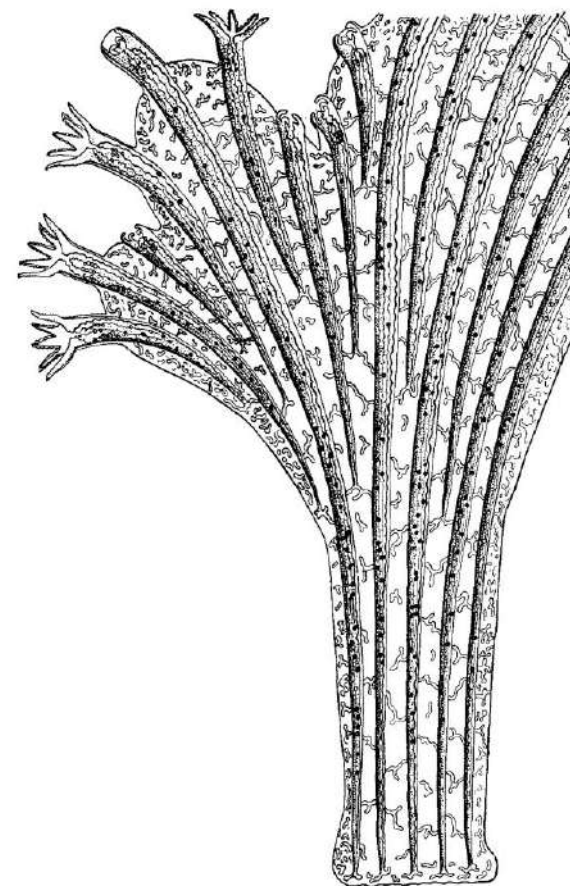


Рис. 3.2. Фрагмент колонії альціоніума

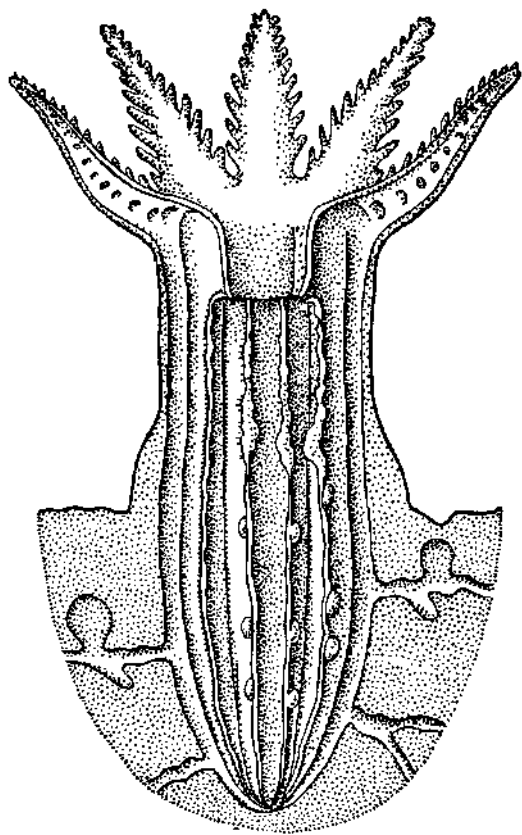


Рис. 3.3. Окрема особина альціоніума

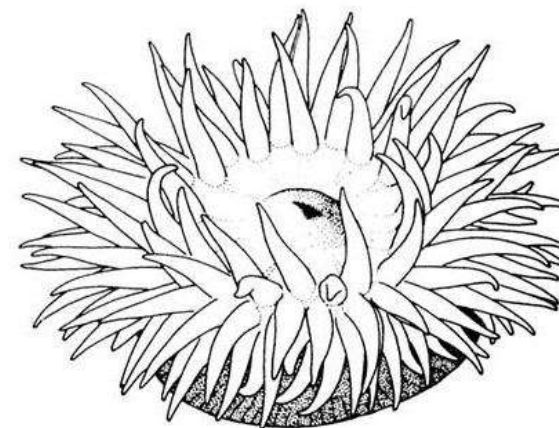
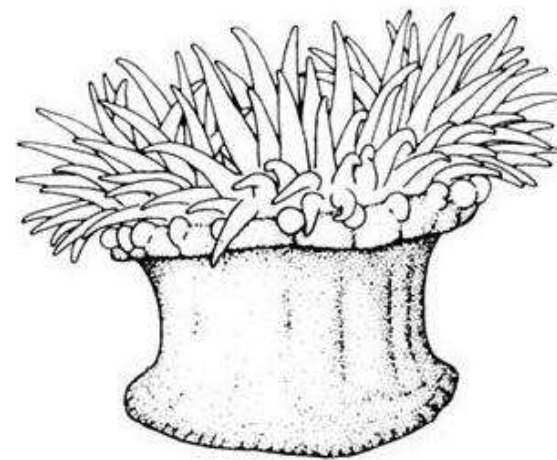


Рис. 3.4. Актинія кінська

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників класів Гідрозої, Сцифозої та Коралові поліпи. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Класи		
	Гідрозої	Сцифозої	Коралові поліпи
1. Середовища існування			
2. Особливості життєвого циклу			
3. Життєві форми та особливості їх будови			

Завдання 2. Порівняйте особливості організації представників різних рядів класу Коралові поліпи. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ряд	Чим характеризуються
Альціонацеї (Alcyonacea)	
Актинії (Actiniaria)	

Завдання 3. Порівняйте особливості будови гідромедуз і сцифомедуз. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Тип медузи	Особливості будови
Гідромедузи	
Сцифомедузи	

Завдання 4. Охарактеризуйте життєвий цикл аурелії:

Завдання 5. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Гастроваскулярна система – це _____

Гастральні нитки – це _____

Ропалії – це _____

Сцифістома – це _____

Стробіляція – це _____

Ефіра – це _____

Сифоногліфи – це _____

Септи – це _____

Мезентеріальні нитки – це _____

Аконції – це _____

Ценосарк – це _____

Лацерація – це _____

Актинула – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- ускладнення організації сцифоїдних медуз порівняно з гідроїдними (наявність ропаліїв, ускладнення будови гастроваскулярної та нервової систем);
- особливості життєвого циклу сцифозоїв;
- ускладнення організації коралових поліпів порівняно з гідроїдними та сцифоїдними (збільшення поверхні гастральної порожнини, поява ектодермальної глотки, сифоногліфів, обособлення мускулатури, поява внутрішнього та зовнішнього скелету, аконцій);
- особливості будови покривів альціонацей і актиніарій;
- коралові рифи та їх типи;
- роль жалких у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

[illegible]

ЗАНЯТТЯ 4. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛОСКИХ ЧЕРВІВ ЯК БЕЗПОРОЖНИННИХ ТРИШАРОВИХ ТВАРИН

Мета: ознайомитися з особливостями організації та пристосованістю до середовища існування плоских червів на прикладі представників класів Турбеллярії (Війчасті черви), Трематоди (Сисуни), Моногенії (Моногенетичні сисуни) та Цестоди (Стюжкові черви).

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані черви, постійні мікропрепарати та макропрепарати червів, мікроскопи, стереомікроскопи, чашки Петрі, препарувальні голки, пінцети.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (молочно-білої планарії, ланцетоподібного сисуна, двійчака парадоксального, бичачого та свинячого ціп'яків), у дужках вказати українські назви.
- 2 Розглянути за допомогою стереомікроскопа фіксованих планарій, а потім під мікроскопом – постійні мікропрепарати цих червів. Знайти та роздивитись форму їх тіла, присисну борозну, щупальця, очі, елементи травної системи (глоткову кишеню, розгалужені гілки кишечника).
3. На рис. 4.1 позначити деталі будови молочно-білої планарії.
4. Розглянути під мікроскопом постійні мікропрепарати ланцетоподібного сисуна. Знайти ротовий і черевний присоски, деталі будови травної (глотку, стравохід,

нерозгалужені гілки кишечника), статевої (яєчник, сім'яприймач, жовтітники, матку, піхву, сім'яники, статеву бурсу) та видільної (видільний міхур) систем.

5. На рис. 4.2 позначити деталі будови ланцетоподібного сисуна.
6. За допомогою стереомікроскопа ознайомитись з будовою двійчака парадоксального. Розглянути його церкомер з прикріпними клапанами, травну і статеву системи.
7. На рис. 4.3 позначити деталі будови двійчака парадоксального.
8. Під мікроскопом роздивитися постійні мікропрепарати сколексів бичачого та/або свинячого ціп'яків, їх гермафродитних і дозрілих члеників. Звернути увагу на органи прикріплення.
9. На мікропрепаратах гермафродитних і дозрілих члеників роздивитись деталі будови видільної та статевої систем.
10. Звернути увагу на розбіжності в озброєнні сколексів бичачого та/або свинячого ціп'яків, будові гермафродитних і дозрілих члеників.
11. Розглянути макропрепарати ціп'яків та їх фін.
12. На рис. 4.4 і 4.5 позначити деталі будови сколексів та зрілих члеників бичачого та свинячого ціп'яків.
13. Ознайомитись з рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати у зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

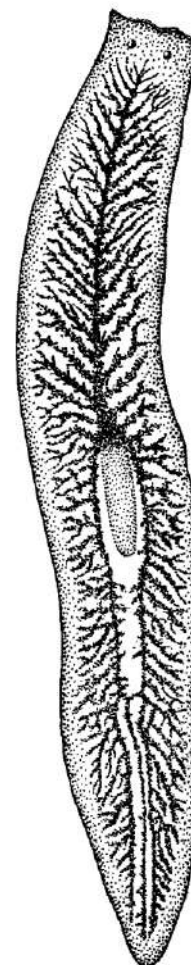


Рис. 4.1. Молочно-біла планарія

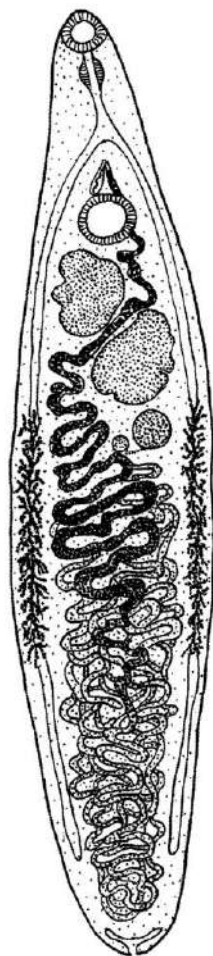


Рис. 4.2. Ланцетоподібний сисун

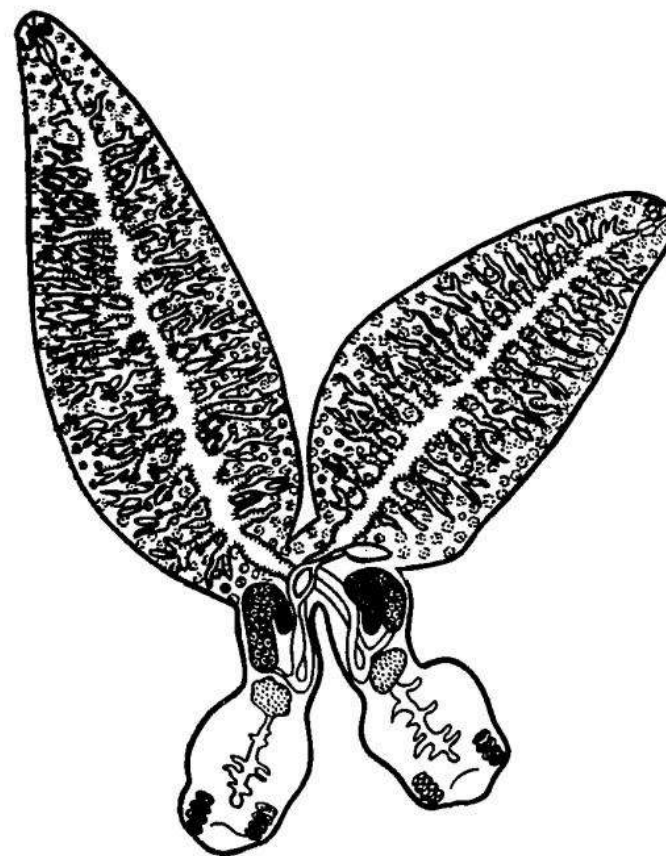


Рис. 4.3. Двійчак парадоксальний

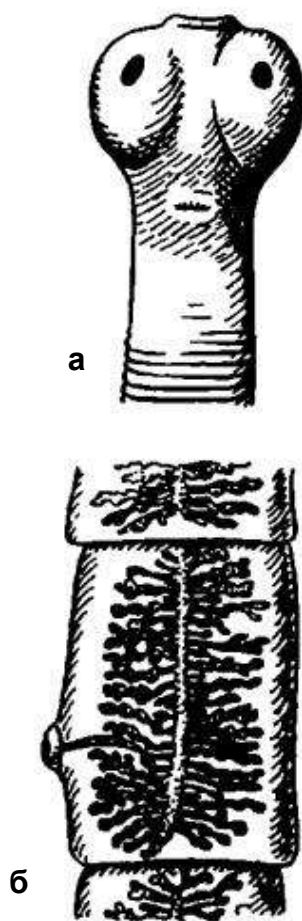


Рис. 4.4. Бичачий ціп'як:
а – сколекс, б – зріла проглотида

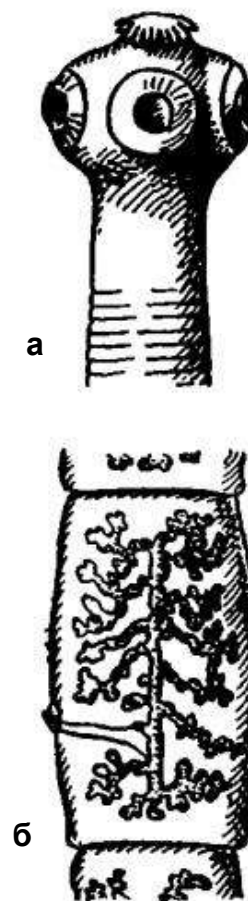


Рис. 4.5. Свинячий ціп'як:
а – сколекс, б – зріла проглотида

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників типів Жалкі та Плоскі черви. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Тип Жалкі	Тип Плоскі черви
1. Середовища існування		
2. Симетрія тіла		
3. Кількість зародкових листків		
4. Як здійснюється живлення та перетравлення їжі		
5. Видільна система		
6. Нервова система й органи чуття		
7. Статева система та способи розмноження		
8. Типи розвитку та особливості життєвих циклів		

Завдання 2. Порівняйте особливості будови війчастих червів і сисунів на прикладі молочно-білої планарії та ланцетоподібного сисуна. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Війчасті черв'яки	Сисуни
1. Середовища існування		
2. Покриви		
3. Спосіб живлення та будова травної системи		
4. Особливості будови нервової системи й органи чуття		
5. Особливості будови статеві системи та типи розвитку		
6. Особливості життєвого циклу		

Завдання 3. Порівняйте характерні риси представників класів Сисуни, Моногенетичні сисуни та Стьошкові черви. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Сисуни	Моногенетичні сисуни	Стьошкові черв'яки
1. Середовища існування			
2. Особливості зовнішньої будови			
3. Будова шкірно-м'язового мішка			
4. Характер живлення, особливості будови травної системи			
5. Будова статеві системи, способи розмноження			
6. Особливості життєвих циклів			

Завдання 4. Із наведеного переліку ознак виписіть цифри, які відповідають представникам:

А. Турбеларій: _____

Б. Трематод: _____

В. Цестод: _____

1) наявність сколекса; 2) наявність тегумента; 3) війчастий епітелій; 4) здатність до вегетативного розмноження; 5) оотип; 6) кишечник складається з переднього та середнього відділів; 7) кишечник відсутній; 8) переважно вільноживучі види; 9) паразити людини і тварин; 10) гермафродити; 11) запліднення внутрішнє; 12) запліднення зовнішнє; 13) порожнина тіла відсутня; 14) личинка мірацидій; 15) мюллерівська личинка; 16) личинка онкосфера; 17) личинка онкомірацидій; 18) остаточні хазяї – переважно риби, земноводні та плазуни; 19) остаточні хазяї – переважно ссавці й людина; 20) можуть розмножуватись партеногенетично; 21) зустрічається поліембріонія; 22) притаманна гетерогонія; 23) притаманний метагенез; 24) перші проміжні хазяї – переважно червононогі молюски; 25) життєвий цикл без зміни хазяїв і різних за способами розмноження поколінь; 26) продукують складні яйця; 27) органи виділення – протонефридії; 28) здатність до регенерації; 29) наявність церкомера у статевозрілих червів.

Завдання 5. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Гетерогонія – це _____

Партеногенез – це _____

Шкірно-м'язовий мішок – це _____

Тегумент – це _____

Синцитій – це _____

Оотип – це _____

Конективи – це _____

Комісури – це _____

Циртоцити – це _____

Мріцидій – це _____

Редія – це _____

Церкарія – це _____

Метацеркарія – це _____

Адолескарія – це _____

Резервуарний хазяїн – це _____

Ектопаразити – це _____

Ендопаразити – це _____

Церкомер – це _____

Сколекс – це _____

Проглотида – це _____

Стробіла – це _____

Мікротрихії – це _____

Фіна – це _____

Цистицерк – це _____

Ценур – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- білатеральна симетрія плоских червів і причини її виникнення;
- закладення трьох зародкових листків під час ембріонального розвитку плоских червів;
- шкірно-м'язовий мішок та особливості його організації в різних представників типу Плоскі черви;
- відсутність порожнини тіла та функції пухкої сполучної тканини, що заповнює проміжки між внутрішніми органами;
- особливості будови травної системи плоских червів;
- протонефридіальна видільна система та її будова;
- розподільна функція травної та видільної систем;
- диференціація нервової системи на центральну та периферійну частини;
- особливості організації турбеларій: війчастий покривний епітелій, рух за допомогою війчастого епітелію та скорочення м'язів шкірно-м'язового мішка;
- особливості розмноження та розвитку різних представників турбеларій;
- клас Сисуні (Трематоди): заміна війчастого епітелію на тегумент, наявність органів фіксації – присосків, складні

життєві цикли зі зміною хазяїв і поколінь, спрощення будови шкірно-м'язового мішка, підвищена плодючість);

- приклади двохазяїнних (печінковий сисун) і трихазяїнних (котячий і ланцетоподібний сисуні) життєвих циклів трематод;
- способи зараження трематодами проміжних та остаточних хазяїв;
- ектопаразитизм багатьох моногенетичних сисунів і перехід певних їх груп до ендopаразитизму;
- особливості будови та розвитку моногенетичних сисунів: церкомер, розгалужений кишечник, життєвий цикл;
- пристосування цестод до ендopаразитизму та різноманітність органів фіксації;
- особливості почленування тіла в різних групах цестод;
- відсутність травної системи; особливості будови покривів у зв'язку з поглинанням їжі через покриви;
- множинний статевий апарат як пристосування до підвищеної плодючості;
- особливості життєвого циклу цестод;
- гіпотези полізоїчності та монозоїчності цестод;
- основні ряди цестод та їх характерні риси;
- роль плоских червів у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

Додаткові об'єкти дослідження:

I. Печінковий сисун

1. За допомогою стереомікроскопа ознайомитись на фіксованому матеріалі з будовою печінкового сисуна. Розглянути його ротовий та черевний присоски, звернути увагу на форму тіла. На мікропрепаратах за допомогою стереомікроскопа та при малому збільшенні мікроскопа ознайомитися з внутрішньою будовою печінкового сисуна. Розглянути травну (ротовий отвір, глотку, стравохід, розгалужені гілки кишечника), статеву (яєчник, сім'яники, сім'япроводи, сім'явивпорскувальний канал, цирус, бурсу цируса, жовтівники, протоки жовтівників, жовточний резервуар, матку, оотип, лаурерів канал, тільце Меліса) та видільну системи.

2. Розглянути мікропрепарати яєць фасціоли, спочатку при малому, потім – при великому збільшенні мікроскопу. Звернути на овальну форму та кришечку на верхньому полюсі.

3. На рис. 4.6 позначити деталі будови печінкового сисуна.

II. Котячий сисун

1. Розглянути під мікроскопом постійні мікропрепарати котячого сисуна. Знайти ротовий і черевний присоски, деталі будови травної (глотку, стравохід, нерозгалужені гілки кишечника), статевої (яєчник, сім'яприймач, жовтівники, матку, піхву, сім'яники) та видільної (видільний міхур) систем.

2. На рис. 4.7 позначити деталі будови котячого сисуна.

III. Ехінокок

1. Під мікроскопом на мікропрепаратах ознайомитись із будовою ехінокока. Знайти сколекс з органами прикріплення

(чотири присоска та хоботок з гачками), шийку, звернути увагу на розбіжності у будові окремих члеників.

2. У гермафродитному та дозрілому члениках ехінокока роздивитись деталі будови статевої (сім'яники, бурсу цируса, матку, яєчник, жовтічник, піхву, статеву клоаку) та видільної (видільні канали) систем.

3. Розглянути макропрепарати фін ехінокока.

4. На рис. 4.8 позначити деталі будови ехінокока.

5. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються, у дужках вказати українські назви.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

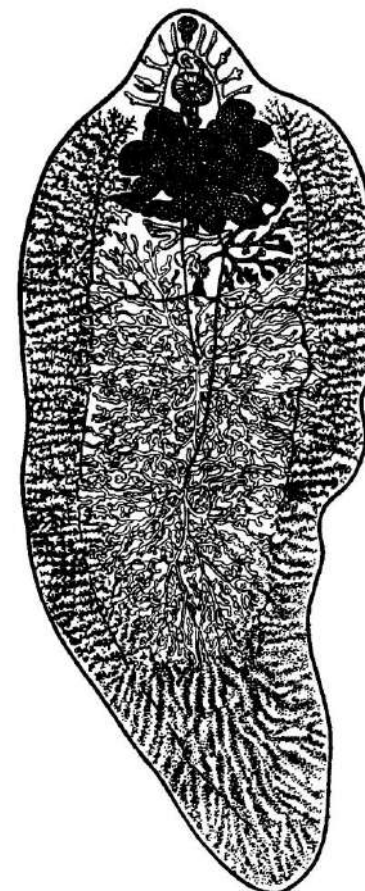


Рис. 4.6. Печінковий сисун

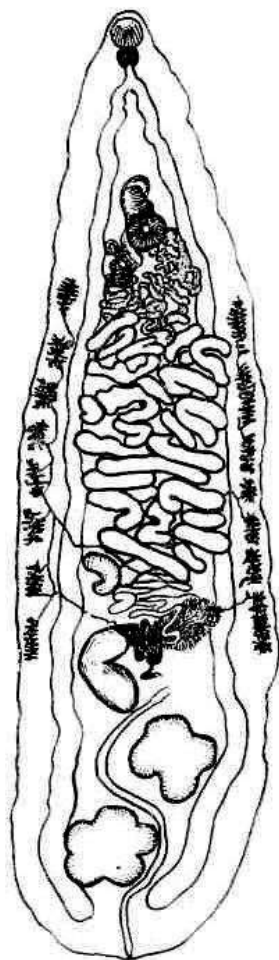


Рис. 4.7. Котячий сисун



Рис. 4.8. Ехінокок

Додаткові підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте особливості будови різних представників стьожкових червів на прикладі бичачого, свинячого ціп'яків та ехінокока. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Ціп'як бичачий	Ціп'як свинячий	Ехінокок
1. Остаточні хазяї			
2. Проміжні хазяї			
3. Спосіб зараження остаточного хазяїна			
4. Озброєння сколекса			
5. Будова гермафродитних члеників			
6. Будова зрілих члеників			
7. Способи розмноження			

ЗАНЯТТЯ 5. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НЕМАТОД ЯК ПЕРВИННОПОРОЖНИННИХ ТВАРИН

Мета: ознайомитися з особливостями організації нематод, як первиннопорожнинних тварин з наскрізним кишечником, пристосованістю цих тварин до паразитизму або коменсалізму (на прикладі аскариди свинячої; гострика; трихінели; нематод родів Хамершмідтієла чи Лейдінема).

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані аскариди; макропрепарати аскарид; постійні мікропрепарати (поперечні зрізи через тіло аскариди, статевозрілі гострики та трихінели, інкапсульовані личинки трихінел); культура тарганів; препарувальні ванночки, чашки Петрі, препарувальні голки, пінцети, шпильки, леза бритви чи офтальмологічні скальпелі, предметні та накривні скельця, шпильки, хлороформ або етер, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (аскариди свинячої чи людської, гострика, нематод з родів Хамершмідтієла чи Лейдінема, трихінели), у дужках вказати українські назви.

2. Розглянути на фіксованому матеріалі чи макропрепаратах зовнішній вигляд самки та самця аскариди, звернути увагу на форму тіла та статевий диморфізм. За допомогою стереомікроскопа на передньому кінці тіла знайти та розглянути ротовий отвір, оточений трьома губами. У самки відмітити статевий отвір, розташований у кільцевому заглибленні передньої

третини тіла. У самця на задньому кінці тіла знайти статевий отвір, оточений статевими сосочками.

3. Для вивчення внутрішньої будови аскариди (за наявності фіксованого матеріалу) провести розтин. При цьому аскариду необхідно розмістити спинним боком догори: у самки спинний бок протилежний тому, на якому знаходиться статевий отвір, а у самця – протилежний тому, куди загнутий задній кінець тіла. Розтин обов'язково проводять під водою, для того, щоб уникнути потрапляння порожнинної рідини аскариди на слизові оболонки людей, оскільки ця рідина може спричинити їх подразнення. Аскариду прикріплюють шпильками до дна препарувальної ванночки. Розтин починати з середини тіла, краї розтину розводять у боки, прикріплюючи їх шпильками до дна препарувальної ванночки. Попереду розтин доводять до рівня губ, а позаду – до анального отвору. На розрізаній аскариді розглянути: шкірно-м'язовий мішок (знайти випини гіподерми, що поділяють м'язи на чотири поздовжні стрічки), травну (фаринкс, середній і задній відділи кишечника) і статеву (у самця знайти непарні сім'яник, сім'япровід, сім'явивпорскувальний канал; у самки – парні яєчники, яйцепроводи, матки та непарну піхву) системи. На відстані приблизно у 2 мм від початкової ділянки глотки знайти навкологлоткове нервово кільце.

4. За відсутності фіксованого матеріалу ознайомитись з особливостями внутрішньої будови аскарид на макропрепаратах.

5. За наявності фіксованого матеріалу ізолювати ділянку піхви та виготовити тимчасові мікропрепарати яєць аскариди. Розглянути їх під мікроскопом, звернути увагу на щільні оболонки, які оточують яйця.

6. На рис. 5.1 позначити морфологічні особливості самки та самця аскариди.

7. На рис. 5.2 відмітити деталі внутрішньої будови самки та самця аскариди.

8. Під мікроскопом розглянути препарати поперечних зрізів через тіло самки аскариди свинячої. Роздивитись будову шкірно-м'язового мішка, знайти валики гіподерми, цитоплазматичні відростки та скоротливі частини м'язових клітин, стінки кишечника, елементи статевої системи (зрізи через яєчники, яйцепроводи та матки).

9. На рис. 5.3 позначити деталі внутрішньої будови аскариди на поперечному зрізі через її тіло.

10. Під мікроскопом розглянути мікропрепарати статевозрілих самок і самців гостриків. На передньому кінці тіла самки знайти потовщення кутикули (везикули). Розглянути розширення стравоходу (бульбус), кишечник, який закінчується анальним отвором на деякий відстані від заднього кінця тіла. На черевному боці переднього кінця тіла самки знайти статевий отвір. Відзначити ознаки статевого диморфізму.

11. На рис. 5.4 позначити деталі будови статевозрілої самки гострика.

12. Зробити розтин таргана, якого перед цим заморити за допомогою хлороформу чи етеру. Зняти цілком спинну частину (тергіти грудних і черевних сегментів). Обережно видаливши жирове тіло, звільнити кишечник та відокремити його від тіла. Із заднього відділу кишечника вичавити нематод родів Хамершмідтієла чи Лейдінема.

13. Виготовити тимчасові мікропрепарати нематод родів Хамершмідтієла чи Лейдінема, розглянути їх під мікроскопом або за великого збільшення стереомікроскопу. Зверніть увагу на форму тіла (наявність довгого відростку на задньому його кінці), особливості будови травної системи (наявність розширення стравоходу – бульбуса).

14. На рис. 5.5 позначити деталі будови нематод роду Хамершмідтієла (або Лейдінема).

15. Під мікроскопом розглянути мікропрепарати личинок трихінел, інкапсульованих у м'язових волокнах свині. Серед нормальних м'язових волоконців знайти ті, які дегенерували – у них знаходяться капсули зі спірально закрученими личинками трихінел.

16. За наявності розглянути на мікропрепаратах самок і самців трихінел розглянути деталі будови внутрішніх систем: ротовий отвір, стравохід, що має на препараті вигляд ряду великих клітин, кишечник, навкологлоткове нервово кільце, у самок знайти отвір піхви.

17. На рис. 5.6 і 5.7 позначити деталі будови статевозрілих трихінел та їх личинки, інкапсульованої в м'язових волокнах.

18. Ознайомитись з рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

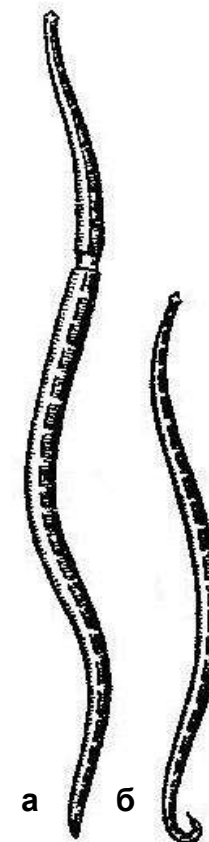


Рис. 5.1. Зовнішня будова самки (а) і самця (б) аскариди

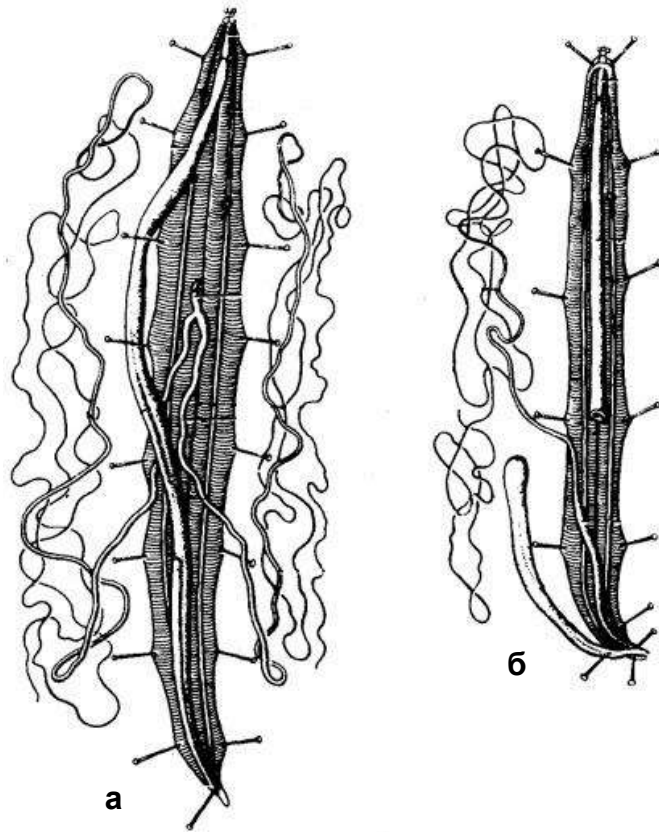


Рис. 5.2. Внутрішня будова самки (а) і самця (б) аскариди

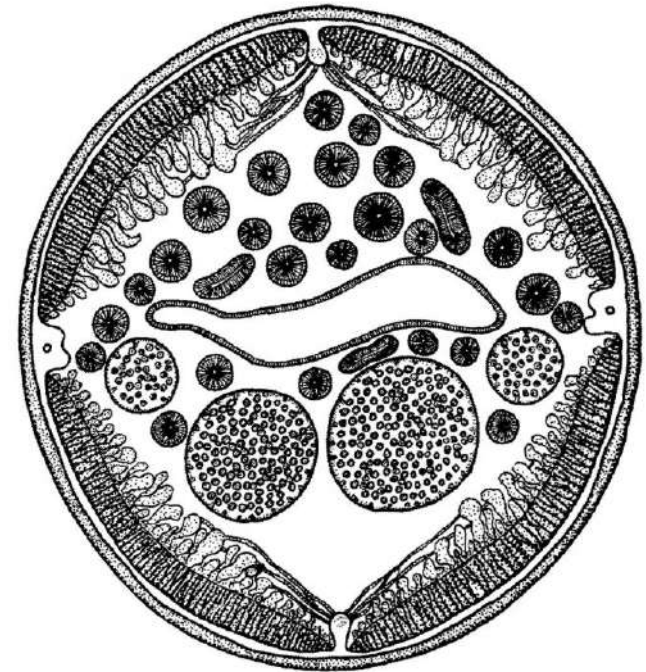


Рис. 5.3. Поперечний зріз через тіло самки аскариди свинячої

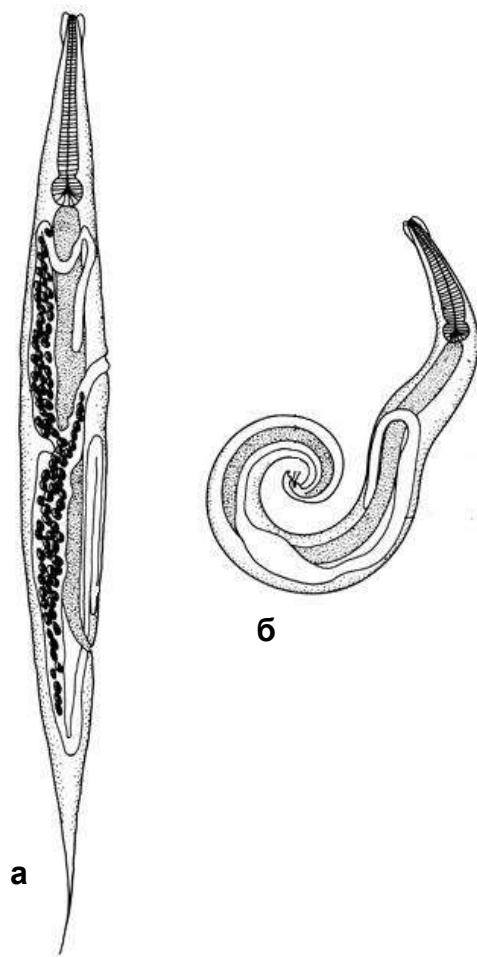


Рис. 5.4. Будова самки (а) і самця (б) гострика



Рис. 5.5. Хамершмідтієла

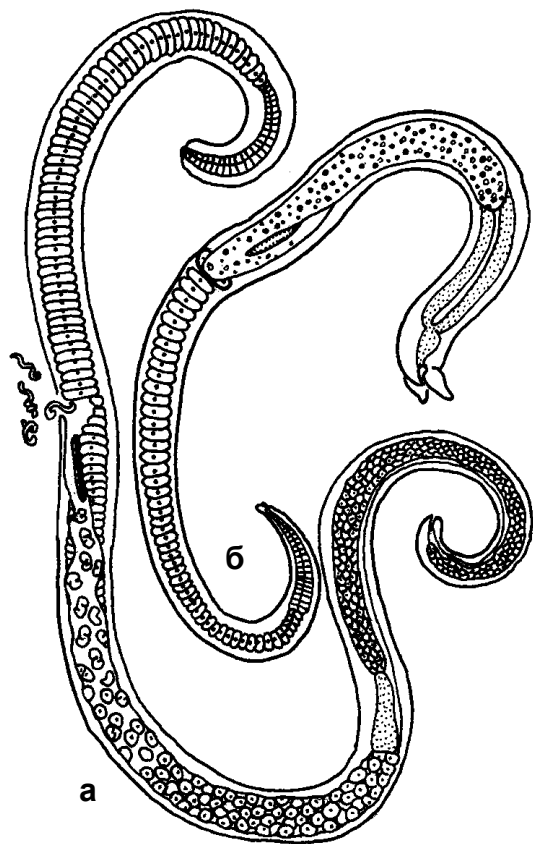


Рис. 5.6. Будова самки (а) і самця (б) трихіNELI

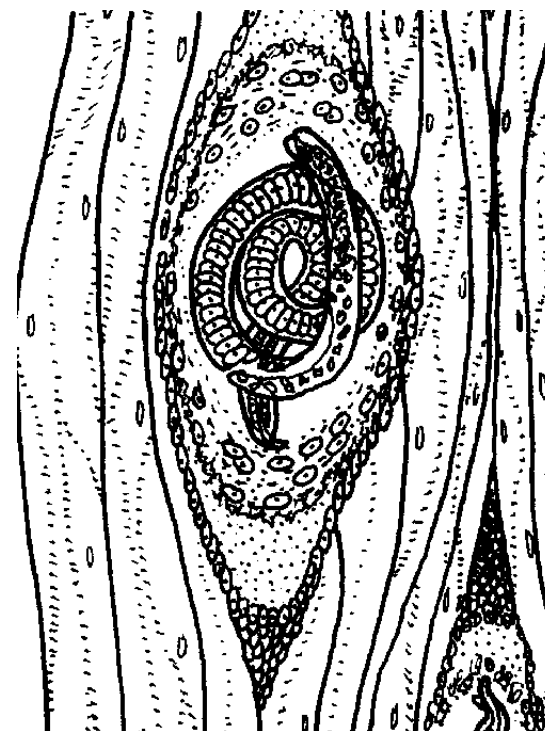


Рис. 5.7. Личинка трихіNELI, інкапсульована в м'язових волокнах

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників типів Плоскі черви та Нематоди. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Плоскі черви	Нематоди
1. Середовища існування		
2. Особливості зовнішньої будови		
3. Будова шкірно-м'язового мішка		
4. Порожнина тіла		

5. Характер живлення та особливості будови травної системи		
6. Організація видільної системи		
7. Особливості будови нервової системи та органи чуття		
8. Будова статеві системи та способи розмноження		
9. Життєві цикли		

Завдання 2. Порівняйте життєві цикли аскариди свинячої (представник геогельмінтів) та трихінели (представник біогельмінтів). Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Життєві цикли	
Аскарида свиняча	Трихінела

Завдання 3. Із наведеного переліку ознак выпишіть цифри, які відповідають представникам типів:

А. Плоскі черви

Б.

Нематоди: _____

1) тіло має форму листка або стрічки; 2) тіло має веретеноподібну форму; 3) наявність війчастого епітелію; 4) здатність до вегетативного розмноження; 5) шкірно-м'язовий мішок складається з кутикули, гіподерми та одного шару поздовжніх м'язів; 6) до складу шкірно-м'язового мішка входить тегумент і два-три шари м'язів; 7) є первинна порожнина тіла; 8) проміжки між внутрішніми органами заповнені пухкою сполучною тканиною; 9) кишечник складається з двох відділів; 10) органи виділення – протонефридії; 11) нервова система не має гангліїв або ж ганглії розвинені слабо; 12) кишечник наскрізний; 13) запліднення внутрішнє; 14) наявний схізоцель; 15) органи виділення – ренети (шийна залоза); 16) переважно гермафродити; 17) переважно роздільностатеві види; 18) нервова система включає мозковий ганглії; 19) зустрічається гетерогонія; 20) зустрічається метагенез; 21) переважно паразитичні види; 22) більшість видів веде вільний спосіб життя; 23) здатність до регенерації; 24) підтримання форми тіла забезпечує гідроскелет; 25) м'язові клітини мають іннерваційні відростки, що прямують до нервової системи; 26) постійність клітинного складу тіла; 27) газообмін через покриви; 28) ріст супроводжується періодичним линанням; 29) спостерігають позакишечне травлення; 30) м'язи шкірно-м'язового мішка не посмуговані.

Завдання 4. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Гіподерма – це _____

Линяння – це _____

Схізоцель – це _____

Гідроскелет – це _____

Стома – це _____

Фаринкс – це _____

Бульбус – це _____

Клоака – це _____

Онхи – це _____

Аноксибіоз – це _____

Папіли – це _____

Амфіди – це _____

Фазміди – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- прогресивні риси організації нематод: виникнення первинної порожнини тіла (виконує опорну та розподільну функції); наскрізного кишечника (поява заднього відділу кишечника й анального отвору); захисна, опорно-рухова, транспортна функції складноорганізованої кутикули, її роль в обміні речовин; відсутність війчастого епітелію;
- особливості будови нематод, пов'язані із способами існування: пристосування до існування в капілярних просторах дна водойм, у ґрунті, в організмах людини, тварин і рослин (форма тіла, особливості будови шкірно-м'язового мішка, хвилеподібні рухи, різноманітність способів живлення);
- особливості організації та розвитку паразитичних нематод: відсутність типових органів прикріплення; однохазяїнові (аскариди, гострик) та двохазяїнові (трихінели) життєві цикли, життєві цикли без виходу в зовнішнє (позахазяїнне) середовище (трихінели), трансмісійна передача паразитичних нематод (філярії);
- поділ нематод на класи;
- молекулярно-біологічні основи виділення таксону Ecdysozoa, його склад;
- роль нематод у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 6. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ КІЛЬЧАСТИХ ЧЕРВІВ ЯК ЦЕЛОМІЧНИХ ПЕРВИННОРОТИХ ТВАРИН З ГОМОНОМНОЮ СЕГМЕНТАЦІЄЮ

Мета: ознайомитися з особливостями організації та пристосованістю до середовища існування кільчастих черв'яків (нереїса та дощового черв'яка).

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі дощові черв'яки та трубочники; макропрепарати кільчастих черв'яків; постійні мікропрепарати параподій нереїса та поперечного зрізу через тіло дощового черв'яка; препарувальні голки, препарувальні ванночки, чашки Петрі, леза бритви та скальпелі, шпильки, предметні та накривні скельця, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (нереїса та дощового черв'яка), у дужках вказати українські назви.

2. За допомогою стереомікроскопа ознайомитись із зовнішньою будовою нереїса, звернути увагу на особливості сегментації тіла та характер метамерії. Знайти й розглянути головну лопать (простомій) із придатками (пальпи та антени) й органами чуття (очі та нюхальні ямки), перистомій з перистоміальними вусиками та ротовим отвором, окремі сегменти тіла з параподіями, анальну лопать (пігідій) із пігідіальними вусиками. Звернути увагу на зону росту з недорозвиненими сегментами, розташовану перед пігідієм.

3. Під мікроскопом розглянути постійні мікропрепарати параподій нереїса. Знайти спинну (нотоподію) та черевну (невроподію) гілки параподії, пучки щетинок, звернути увагу на опорні щетинки.

4. На рис. 6.1 позначити деталі зовнішньої будови нереїса, а також його параподії.

5. За допомогою стереомікроскопа ознайомитись із зовнішньою будовою дощового черв'яка. Знайдіть і розгляньте: простомій, метастомій із ротовим отвором, сегменти тулуба з щетинками, поясок, статеві отвори на XIV–XV сегментах, отвори сім'яприймачів, пігідій з анальним отвором. Порівняйте особливості його будови з такою нереїса, знайдіть спільні риси та відмінності.

6. За можливості провести спостереження за рухом живих дощових черв'яків, для чого покладіть їх на аркуш паперу.

7. Під стереомікроскопом за допомогою пінцету відокремити з фіксованих дощових черв'яків рухові та статеві щетинки з ділянки VI–X сегментів та області пояса. Виготовити з щетинок тимчасові мікропрепарати та розглянути їх під мікроскопом.

8. На рис. 6.2 позначити деталі зовнішньої будови дощового черв'яка.

9. Для ознайомлення з анатомією дощового черв'яка слід прикріпити його до дна препарувальної ванночки шпильками збоку від медіальної лінії, на рівні III–IV сегментів і за пояском. Розтин проводять зі спинного боку від рівня пояса до простомія та поперечний – вздовж пояса. Краї розтину прикріплюють шпильками до дна

ванночки. Для промивання розрізаного черв'яка, у випадку пошкодження кишечника, його необхідно залити водою.

10. На розтині розглянути шкірно-м'язовий мішок, целом поділений поперечними перегородками (септами). Ознайомитись із будовою травної системи: знайти глотку, стравохід, воло, шлунок та середню кишку. Розглянути будову кровоносної системи, знайти спинну кровоносну судину, потовщені кільчасті, які охоплюють стравохід ("серця"), а, видаливши ділянку кишечника, ще й черевну кровоносну судину. Розглянути метанефридії, розташовані по боках кишечника. Ознайомитись з будовою нервової системи: у III сегменті над глоткою знайти церебральні ганглії, а видаливши кишечник і черевну кровоносну судину, розглянути черевний нервовий ланцюжок, у кожному сегменті знайти потовщення – ганглії. Ознайомитись з будовою статевої системи: у IX–XII сегментах знайти парні сім'яні мішки, пов'язані з парою сім'яних капсул. Видаливши їх, знайти дві пари сім'яприймачів. У XIII–XIV сегментах знайти парні яєчники, яйцепроводи та яйцеві мішки.

11. На рис. 6.3 позначити деталі внутрішньої будови дощового черв'яка.

12. Під мікроскопом розглянути постійні мікропрепарати поперечних зрізів через тіло дощового черв'яка, проведені через його середню частину. Ознайомитись із будовою шкірно-м'язового мішка, де знайти кутикулу, гіподерму, кільцевий та поздовжній шари м'язів, ціломічний епітелій, стінки кишечника, виріст середньої кишки (тифлосоль). Відшукати стінки кровоносних судин (спинної, черевної, субневральної), метанефридії та черевний нервовий ланцюжок.

13. На рис. 6.4 позначити деталі будови поперечного зрізу через тіло дощового черв'яка.

14. Ознайомитись з рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

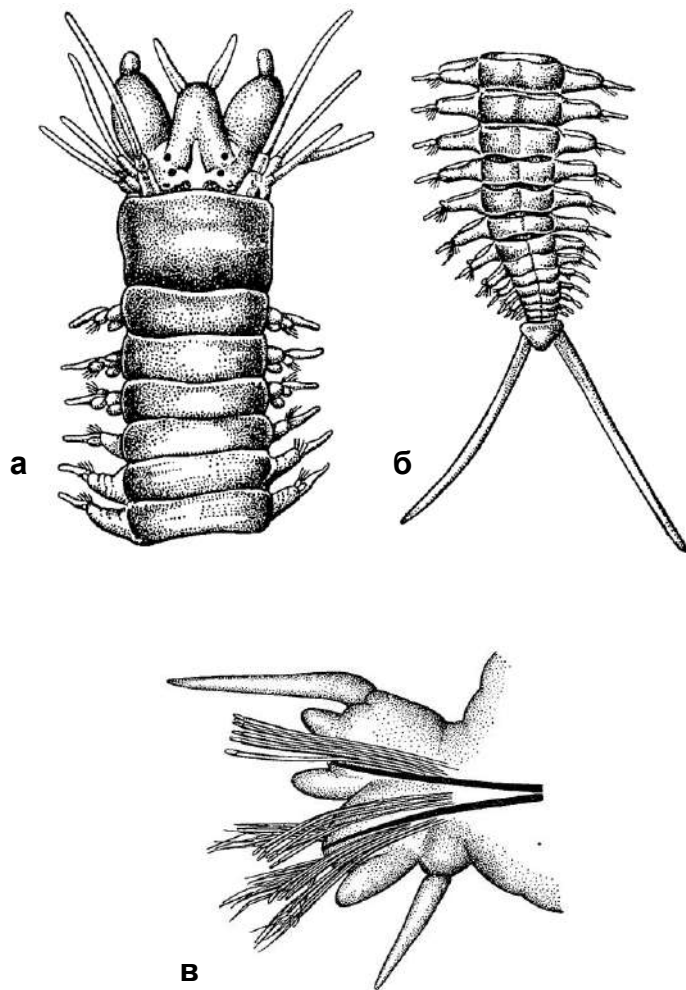


Рис. 6.1. Будова переднього (а) та заднього (б) кінців тіла нерейса, його параподія (в)

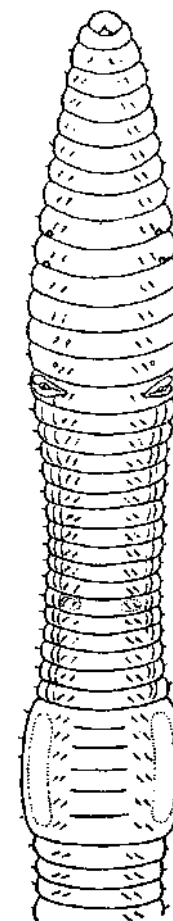


Рис. 6.2. Зовнішня будова передньої частини тіла дощового черв'яка

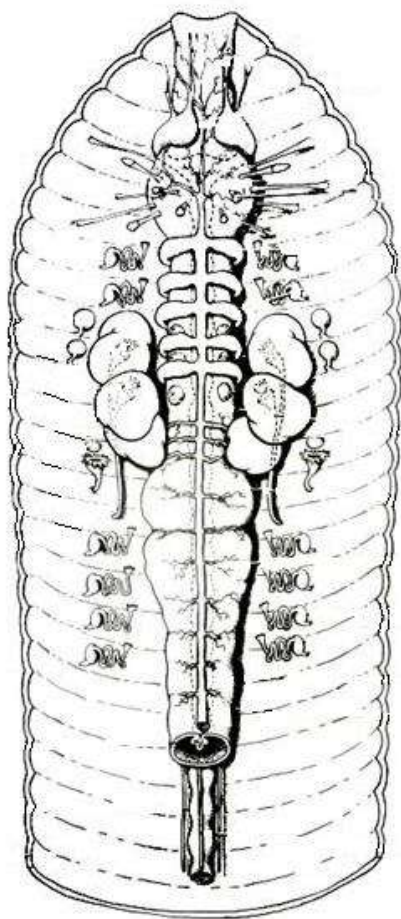


Рис. 6.3. Внутрішня будова передньої частини тіла дощового черв'яка

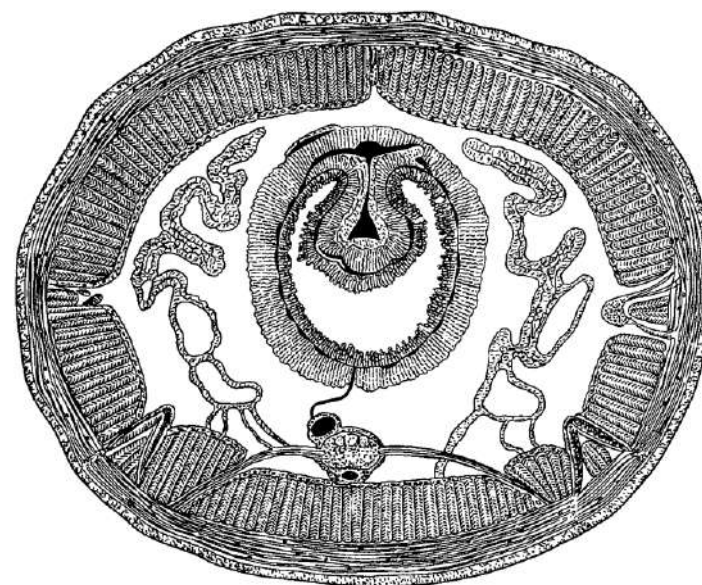


Рис. 6.4. Поперечний зріз через середню частину тіла дощового черв'яка

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників типів Нематоди та Кільчасті черв'яки. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Нематоди	Кільчасті черв'яки
1. Середовища існування		
2. Особливості зовнішньої будови		
3. Будова шкірно-м'язового мішка		
4. Тип порожнини тіла та її функції		
5. Характер живлення й особливості будови травної системи		
6. Видільна система		
7. Газообмін		
8. Будова та функції кровоносної системи		
9. Нервова система та органи чуття		
10. Особливості будови статеві системи та способи розмноження		
11. Типи життєвих циклів		

Завдання 2. Порівняйте характерні риси представників різних класів кільчастих червів. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Клас Багатощетинкові	Клас Малощетинкові	Клас П'явки
1. Середовища існування			
2. Особливості сегментації			
3. Наявність пароподій і пучків щетинок			
4. Наявність присосків			
5. Наявність пояса та його функції			
6. Газообмін			
7. Характер живлення та способи захоплення їжі			
8. Особливості будови статевої системи та способи запліднення			
9. Тип розвитку			

Завдання 3. Охарактеризуйте функції різних систем органів дощового черв'яка. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Система органів	З яких органів складається	Функції
1. Шкірно-м'язовий мішок		
2. Травна система		
3. Видільна система		
4. Кровоносна система		
5. Нервова система		
6. Органи чуття		
7. Статева система		

Завдання 4. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Целом – це _____

Сегментація – це _____

Гомономна сегментація – це _____

Гетерономна сегментація – це _____

Параподії – це _____

Цефалізація – це _____

Олігомеризація гомологічних органів – це _____

Анаморфоз – це _____

Епіморфоз – це _____

Тифлозоль – це _____

Простомій – це _____

Перистомій – це _____

Пігідій – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- метамерія у кільчастих червів та її особливості;
- целом як особливий орган, його будова та функції;
- відмінності целома від схизоцеля;
- особливості будови шкірно-м'язового мішка кільчастих червів і його функції;
- параподії як спеціалізовані органи руху;
- кровоносна система кільчастих черв'яків, її будова та функції;
- види дихальних пігментів;
- особливості газообміну, поява зябер як спеціалізованих органів дихання;
- особливості будови травної та видільної систем кільчастих червів;
- ускладнення будови нервової системи – формування надглоткового ганглію (головного мозку), поділеного на відділи, “черевної нервової драбини” або черевного нервового ланцюжка;
- особливості розмноження та розвитку кільчастих червів;
- поняття про анаморфоз та епіморфоз, ларвальні та постларвальні сегменти;
- здатність до регенерації;
- поділ типу Кільчасті черви на класи;
- особливості організації класу Поліхети: цефалізація переднього кінця тіла, його будова, параподії та пов'язана з ними мускулатура, ущільнення покривів, виникнення зябер;
- перехід в межах класу Поліхети від активного до малорухливого чи сидячого способу життя;
- способи захисту та особливості живлення різних представників поліхет, їх роздільностатевість, особливості запліднення;
- планктонна личинка трохофора та її метаморфоз;
- середовища існування та життєві форми поліхет;
- особливості організації, розмноження та розвитку олігохет: редукція головного відділу тіла та його придатків, відсутність параподій, гідравлічний спосіб переміщення, наявність пояса; гермафродитна статева система, ембріонізація розвитку;
- середовища існування та життєві форми олігохет, система класу;
- роль кільчастих черв'яків у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

Додаткові об'єкти дослідження:

I. Трубочник

1. За допомогою стереомікроскопа ознайомитись із зовнішньою будовою трубочника та характером його рухів.
2. З найдрібніших живих екземплярів трубочника виготовити тимчасові мікропрепарати та розглянути їх при малому збільшенні мікроскопа. Знайти простомій, пучки щетинок, розглянути кишечник і кровоносні судини, які просвічуються крізь покриви. Звернути увагу на червоне забарвлення крові, яке надає їй дихальний пігмент гемокруорин. Провести спостереження за скороченням шкірно-м'язового мішка, перистальтикою кишечника, скороченням кровоносних судин.
3. На рис. 6.5 позначити деталі будови трубочника.
4. Записати систематичне положення об'єкта, що вивчається, у дужках вказати українські назви.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)



Рис. 6.5. Загальний вигляд трубочника

ЗАНЯТТЯ 7. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РАКОПОДІБНИХ ЯК ПЕРВИННОВОДНИХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

Мета: на прикладі річкового рака ознайомитися з особливостями організації ракоподібних - первинноводних членистоногих з гетерономною сегментацією.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані ракоподібні; макропрепарати річкових раків, їх кінцівок; препарувальні ванночки, ножиці, препарувальні голки, чашки Петрі, леза бритви та скальпелі, шпильки, предметні та накривні скельця, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення довгопалого річкового рака, у дужках вказати українську назву.
2. Ознайомитись із зовнішньою будовою довгопалого річкового рака. Звернути увагу на особливості сегментації тіла (гетерономну метамерію). Знайти протоцефалон (первинну голову), гнатоторакс (щелепогруди) та абдомен (черевце).
3. Розглянути зовнішній скелет рака. Знайти карапакс із бічними частинами (бранхіостегітами), спинні (тергіти) та черевні (стерніти) склерити черевця. На карапаксі розглянути шипуватий відросток (рострум), шийну та зяброво-серцеві борозни. Знайти анальну лопать (тельсон) з анальним отвором.

4. На рис. 7.1 позначити деталі морфології річкового рака.

5. Ознайомитись з будовою кінцівок річкового рака, для чого обережно відокремити їх за допомогою пінцета від тіла. Кінцівки, починаючи від останньої пари (уропод), скласти на аркуші паперу та розглянути під стереомікроскопом. Звернути увагу на відмінності у будові двох перших пар черевних кінцівок самки та самця.

6. На рис. 7.2 підписати назви кінцівок річкового рака та позначити деталі їх будови.

7. Для ознайомлення з анатомією річкового рака провести його розтин. Для цього перерізати тонку плівку між карапаксом і черевцем. Потім тонку гілку ножиць ввести під карапакс позаду та зробити два паралельні поздовжні розрізи по боках щита, по боках від зяброво-серцевих борозен до рівня очей. Передні кінці обох поздовжніх розрізів з'єднати поперечним. Потім зробити два паралельних поздовжніх розрізи через тергіти черевця та на межі між останнім сегментом черевця і тельсоном, з'єднати їх поперечним. Відрізані частини тергітів акуратно видалити, як і гіподерму (у вигляді темної плівки), яка їх підстилає.

8. Розглянути травну систему, де знайти шлунок, розглянути його відділи (кардіальний та пілоричний), кишечник. Відпрепарувати шлунок, розрізати його та під стереомікроскопом розглянути особливості будови шлункового млину, за допомогою якого подрібнюється їжа.

9. Розглянути будову кровоносної системи. Знайти серце та артерії, які від нього відходять.

10. Ознайомитися з будовою видільної системи, знайти антенальні (зелені) залози.

11. Видалити зябра й розглянути їх під стереомікроскопом.

12. Дослідити будову нервової системи річкового рака. У передній частині тіла, попереду видаленого шлунка, знайти головний мозок і навкологлоткові конективи. Видаливши мускулатуру черевця, знайти та розглянути задню частину черевного нервового ланцюжка.

13. Вивчити будову статевої системи: у самця – сім'яник і довгі звивисті сім'япроводи, а в самки – яєчник та яйцепроводи.

13. На рис. 7.3 позначити деталі внутрішньої будови річкового рака.

14. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Підтип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

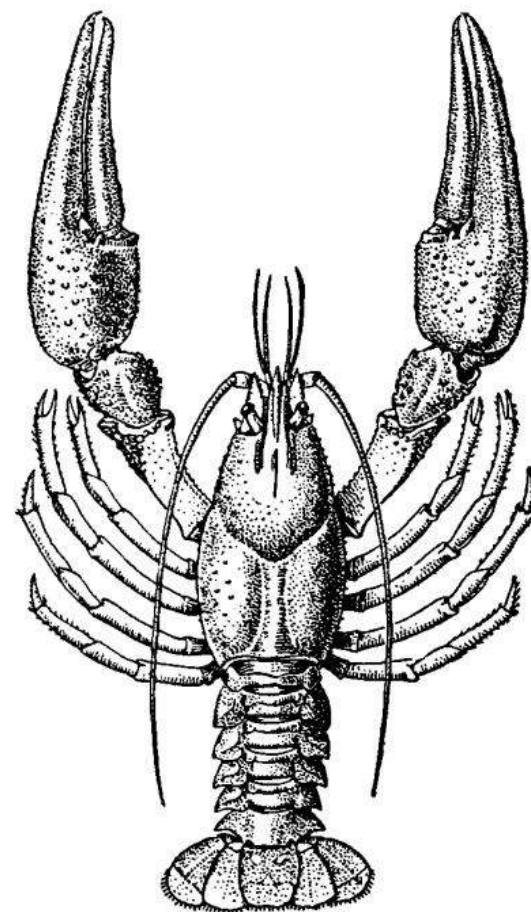


Рис. 7.1. Зовнішня будова довгопалого річкового рака



Рис. 7.2. Будова кінцівок річкового рака

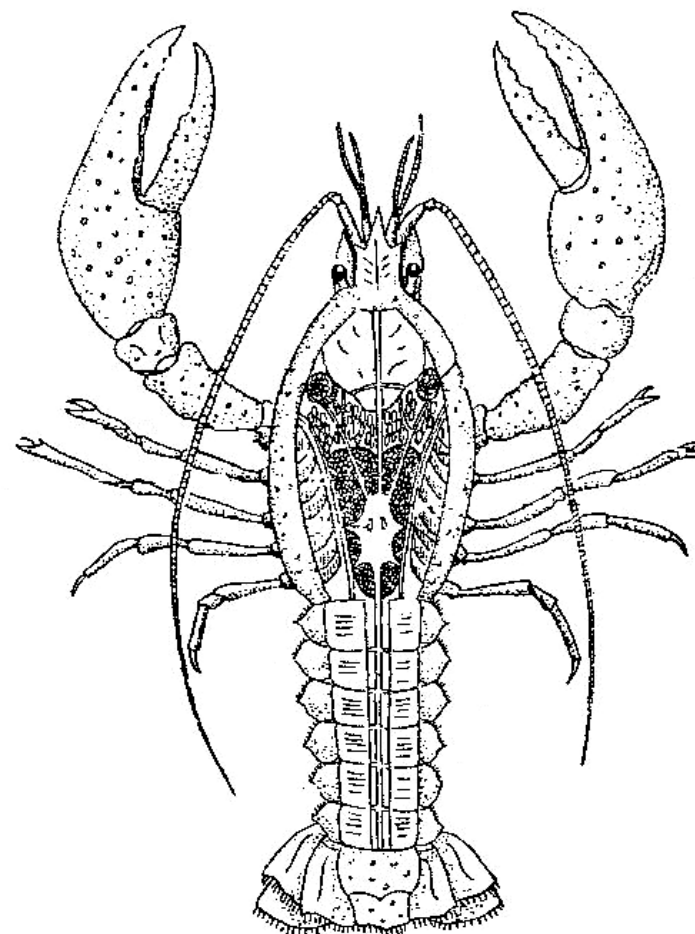


Рис. 7.3. Внутрішня будова річкового рака

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників типів Кільчасті черви та Членистоногі. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Кільчасті черви	Членистоногі
1. Середовища існування		
2. Особливості сегментації		
3. Наявність кінцівок, їх будова та функцій		
4. Особливості будови покривів		
5. Будова та функції порожнини тіла		
6. Характер живлення й особливості будови травної системи		
7. Видільна система		
8. Органи дихання		
9. Будова та функції кровоносної системи		
10. Нервова система та органи чуття		
11. Особливості будови статеві системи, способи розмноження		

Завдання 2. Охарактеризуйте особливості будови та функцій кінцівок річкового рака. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Кінцівки	Особливості будови	Функції
Антенули		
Антени		
Верхні щелепи (мандибули)		
Нижні щелепи (дві пари максил)		
Ногощелепи (максилоподи)		
Ходильні ноги (торакоподи)		
Перші дві пари черевних кінцівок (плеоподів)		
Черевні кінцівки (плеоподи) III – V пар		
Уроподи		

Завдання 3. Охарактеризуйте особливості внутрішньої будови річкового рака. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Система органів	З яких органів складається	Функції
1. Покриви		
2. Порожнина тіла		
3. Мускулатура		
4. Травна система		
5. Видільна система		

Продовження завдання 3

Система органів	З яких органів складається	Функції
6. Органи дихання		
7. Кровоносна система		
8. Нервова система		
9. Органи чуття		
10. Статева система		

Завдання 4. Із наведеного переліку ознак випишіть цифри, які відповідають представникам:

А. Кільчастих червів: _____

Б. Членистоногих: _____

1) шкірно-м'язовий мішок; 2) целом; 3) місоцель; 4) параподії; 5) хітинізована кутикула; 6) гоміномна сегментація; 7) гетероміномна сегментація; 8) членисті кінцівки; 9) черевний нервовий ланцюжок; 10) метанефридії; 11) замкнена кровоносна система; 12) незамкнена кровоносна система; 13) серце; 14) зябра; 15) антенальні залози; 16) максилярні залози; 17) слинні залози; 18) вегетативне розмноження; 19) статеве розмноження; 20) партеногенез; 21) ріст супроводжується линянням; 22) септи; 23) целомічна рідина; 24) гепатопанкреас; 25) жирове тіло; 26) тельсон; 27) пігідій; 28) акрон; 29) простомій; 30) перистомій; 31) гемолімфа.

Завдання 5. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Міксоцель – це _____

Гемолімфа – це _____

Тагматизація – це _____

Жирове тіло – це _____

Ногощелепи – це _____

Уроподи – це _____

Протоцефалон – це _____

Синцефалон – це _____

Цефалоторакс – це _____

Нейрогормони – це _____

Наупліус – це _____

Коменсали – це _____

Епібіонти – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- характерні риси членистоногих (гетерономність метамерії, тагматизація, зовнішній скелет та особливості його будови);
- розпад шкірно-м'язового мішка (поперечно-посмугована мускулатура, її диференціація на окремі пучки, рух з опорою на зовнішній скелет);
- членисті кінцівки, їх спеціалізація та план будови у ракоподібних (протоподит, ендподит, екзоподит, епіподит, ендити);
- розпад целому та формування змішаної порожнини тіла, або міксоцеля;
- жирове тіло та його функції;
- особливості будови травної системи членистоногих залежно від характеру їх живлення;
- формування травних залоз (слинних і гепатопанкреасу);
- різноманітність органів виділення;
- незамкнена кровоносна система як наслідок формування екзоскелета, наявність серця;
- різноманітність органів дихання як наслідок пристосування до різних середовищ мешкання (зябра, трахеї та легеневі мішки);
- досконалі механізми регуляції життєвих функцій (нервова система, гормони, нейрогормони);
- особливості розмноження членистоногих (статеве розмноження, поліембріонія та партеногенез);
- різні типи розвитку (прямий та непрямий, анаморфоз та епіморфоз);
- поділ типу Членистоногі на підтипи та класи;
- характерні риси представників підтипу Ракоподібні, як типових первинноводних тварин, наявність у них двогіллястих кінцівок, зябер і черевних кінцівок;
- особливості тагматизації ракоподібних;
- диференціація кінцівок у ракоподібних;
- особливості будови кровоносної системи у різних груп ракоподібних: від добре розвиненої у великих представників до її повної редукції у дрібних;
- особливості ембріонального та постембріонального розвитку різних ракоподібних;
- різноманіття личинкових стадій розвитку ракоподібних (наупліус, метанаупліус, зоеа, мізидна личинка тощо);
- особливості будови паразитичних ракоподібних: редукція чи зникнення сегментації, наявність органів прикріплення, підсилена плодючість;
- роль ракоподібних у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

Додаткові об'єкти дослідження:

I. Дафнія

1. Під стереомікроскопом ознайомитись із характером переміщення дафній.
2. З живих або фіксованих дафній виготовити тимчасові мікропрепарати. Розглянути тимчасові та/або постійні мікропрепарати дафній під мікроскопом. Звернути увагу на особливості зовнішньої будови цих ракоподібних: поділ на відділи, двостулковий карапакс, який вкриває грудний та черевний відділи, відсутність чіткої сегментації тіла та черевних кінцівок. На голові розглянути просте (наупліальне) і складне око, коротенькі антенули та довгі двогіллясті антени, знайти грудні кінцівки та вилочку (фурку), якою закінчується черевце.
3. Ознайомитись із внутрішньою організацією дафнії. Розглянути деталі будови травної (кишечник, печінкові вирости), видільної (максиллярні залози), кровоносної (серце) та статеві (яєчник, вивідна камера) систем.
4. На рис. 7.4 позначити деталі будови дафнії.

II. Циклоп

1. З живих циклопів виготовити тимчасові мікропрепарати. Розглянути тимчасові та/або постійні мікропрепарати циклопів під мікроскопом. Звернути увагу на поділ тіла на відділи: синцефалон, вільні сегменти грудей і черевця. Розглянути кінцівки циклопа та вилочку (фурку). На синцефалоні знайти наупліальне око.
2. В культурі циклопів знайти їх личинки – наупліальні та копеподитні стадії. Виготовити з них тимчасові мікропрепарати та розглянути під мікроскопом. Звернути увагу на особливості їх будови: кінцівки, наупліальне око, зону утворення грудних сегментів.

3. На рис. 7.5 підписати деталі будови циклопа, а на рис. 7.6 – його личинкових стадій.

III. Коропоїд

1. На постійних мікропрепаратах під мікроскопом розглянути будову коропоїда. Звернути увагу на його пристосування до живлення кров'ю хазяїна: наявність органів прикріплення (присоски тощо) та проколення покривів (хоботок). Знайти та розглянути очі, антени, ногощелепи, двогіллясті грудні кінцівки, несегментоване черевце, позбавлене кінцівок, головогрудний щит.

2. На рис. 7.7 позначити деталі будови коропоїда.

3. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються, у дужках вказати українські назви.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____(_____)

Підтип _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

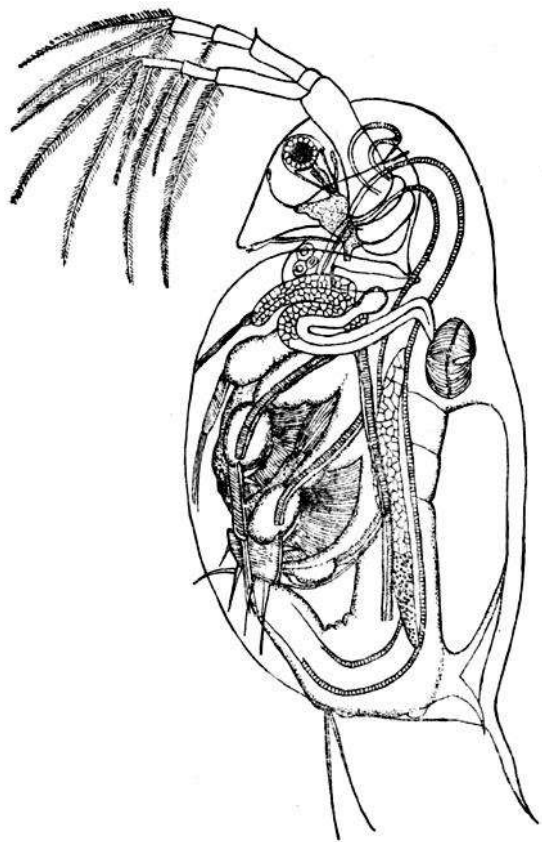


Рис. 7.4. Загальний вигляд дафнії

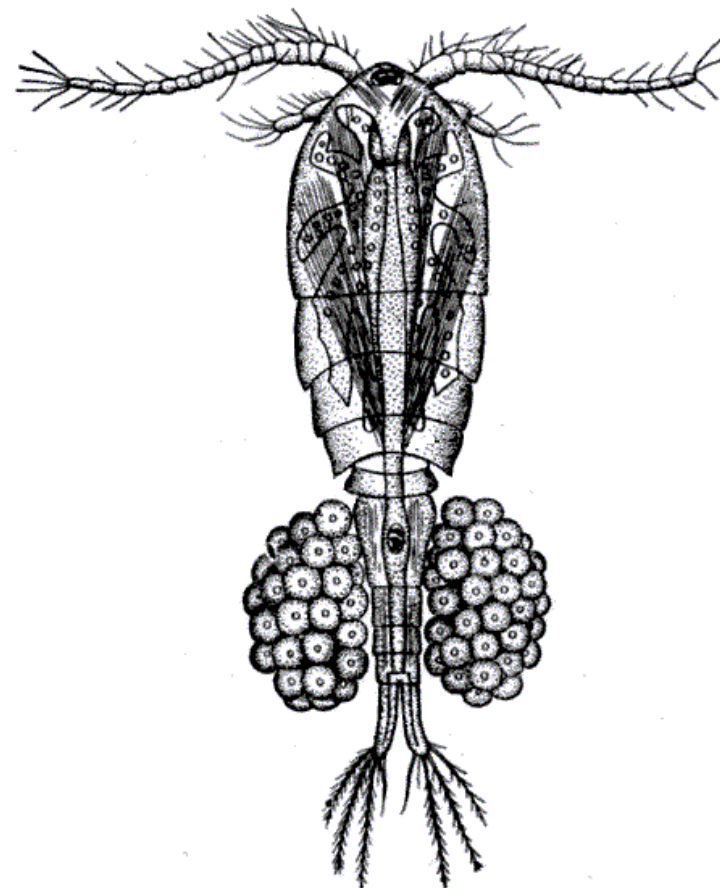


Рис. 7.5. Загальний вигляд циклопа

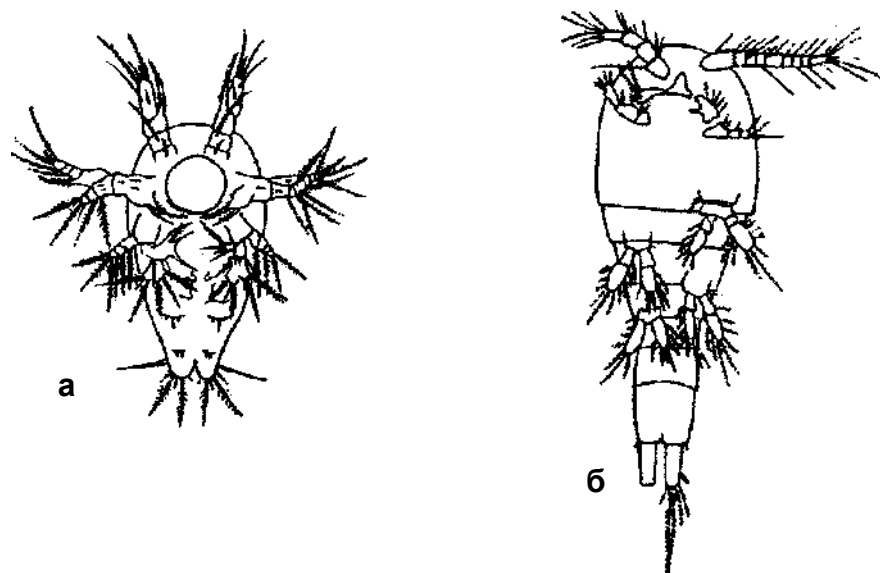


Рис. 7.6. Личинкові стадії розвитку циклопа – наупліус (а) і копеподітна (б)

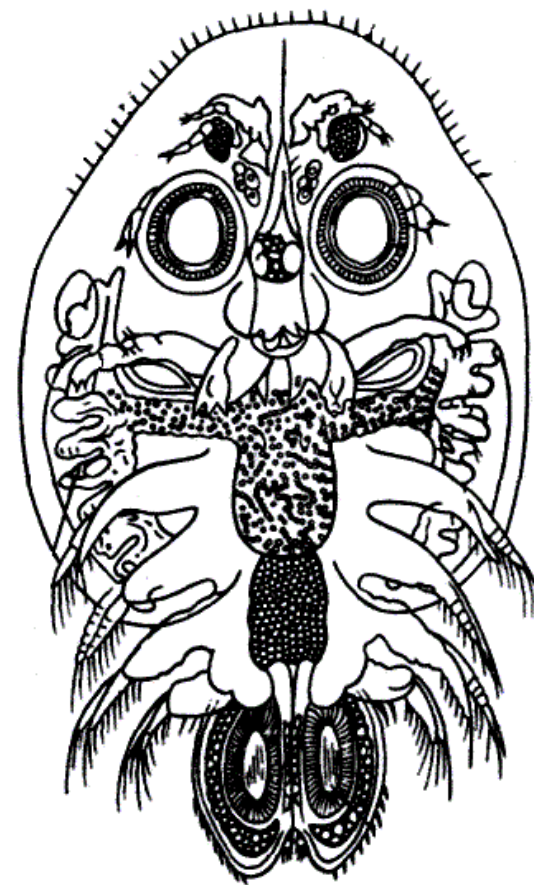


Рис. 7.7. Загальний вигляд коропоїда

ЗАНЯТТЯ 8. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ КОМАХ

Мета: ознайомитись з особливостями морфології комах на прикладі представників ряду Твердокрилі, а також із різноманітням будови вусиків, ротових апаратів і кінцівок представників різних груп комах.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані жуки; макропрепарати жуків; мікропрепарати вусиків, ротових органів (гризучого, гризучо-лижучого, сисного та колючо-сисного типів) та кінцівок різних груп комах; препарувальні голки, пінцети, чашки Петрі, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єкта, що вивчається (хруща травневого чи жука-плавунця), у дужках вказати українську назву.
2. Під стереомікроскопом ознайомитись із зовнішньою будовою хруща чи жука-плавунця. Роздивитись особливості зовнішнього скелету сегментів черевця. Знайти стигми трахей, у самки – яйцеклад. Звернути увагу на тагматизацію тіла: чітко відокремлену голову, грудний та черевний відділи.
3. На рис. 8.1 вказати особливості тагматизації комах на прикладі жуків.
4. Розчленувати жука. На голові знайти вусики, складні (фасеткові) очі, лобну, тім'яну, потиличну частини, щоки, наличник і потиличний отвір.

5. Розглянути будову вусиків жука, а також інших груп комах. На рис. 8.2 підписати назви різних типів вусиків.

6. Роздивитись будову ротового апарату жука. Знайти й розглянути: верхню губу, верхні щелепи, нижні щелепи, нижню губу. Звернути увагу на деталі їх будови. Під стереомікроскопом роздивитись ротові апарати комах.

7. На рис. 8.3 підписати назви ротових апаратів різних типів, позначити деталі їх будови.

8. Розглянути грудний відділ жука. Відокремити й роздивитись будову окремих сегментів, надкрил, перетинчастих крил, ходильних ніг. Під стереомікроскопом розглянути різні типи ніг комах.

9. На рис. 8.4 позначити назви різних типів ніг комах, підписати назви окремих їх члеників.

10. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____(_____)

Підтип _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

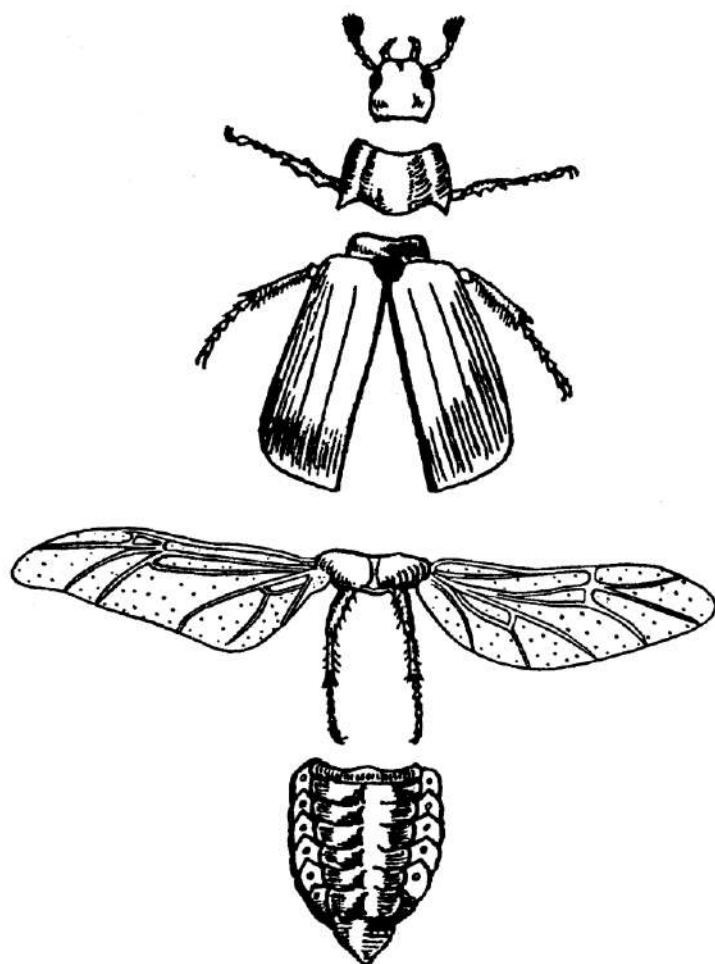


Рис. 8.1. Тагматизація травневого хруща

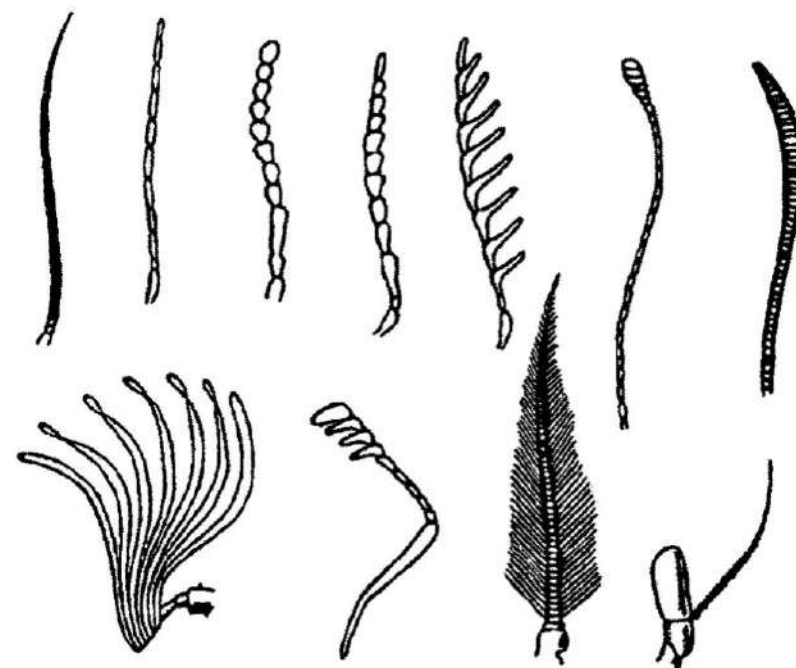


Рис. 8.2. Типи вусиків комах

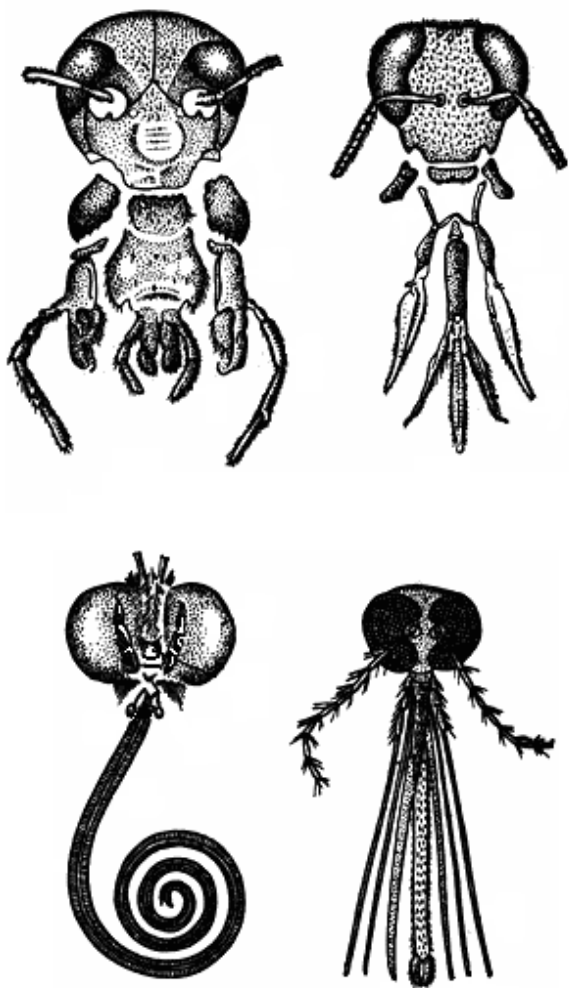


Рис. 8.3. Типи ротових органів комах

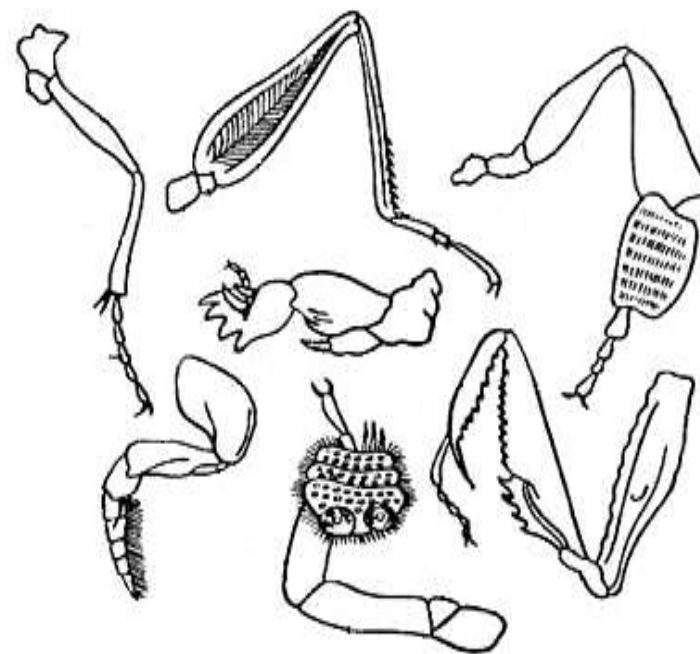


Рис. 8.4. Типи ніг комах

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Охарактеризуйте будову та функції різних типів ротових апаратів. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Тип ротового апарату	Особливості будови	Функції
Гризучий		
Гризучо-лижучий		
Сисний		
Колючо-сисний		

Завдання 2. Охарактеризуйте будову та функції різних типів крил. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Тип крил	Особливості будови	Функції
Сітчасті		
Перетинчасті		
Надкрила		
Напівнадкрила		

Завдання 3. Охарактеризуйте будову та функції окремих відділів тіла комах на прикладі жорсткокрилих. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Відділи тіла	Особливості будови	Функції
Голова		
Груди		
Черевце		

Завдання 4. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Імаго – це _____

Гіпофаринкс – це _____

Церки – це _____

Геніталії – це _____

Епікутикула – це _____

Прокутикула – це _____

Жилки крила – це _____

Плейрити – це _____

Фрагми – це _____

Плейральні гребні – це _____

Фасеткові очі – це _____

Мозаїчний зір – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- особливості тагматизації тіла комах порівняно з іншими групами членистоногих (поділ на суцільну голову та сегментовані груди та черевце), постійність сегментарного складу грудного відділу;
- різноманітність ротових органів комах як наслідок пристосування до споживання різної їжі;
- спеціалізація кінцівок грудного відділу як наслідок адаптивної радіації;
- різні типи крил та їх функції;
- особливості мускулатури комах, що забезпечує політ;
- поняття про давньокрилих (Palaeoptera) та новокрилих (Neoptera) комах;
- адаптації комах до активного польоту;
- придатки черевця комах та їхні функції.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 9. ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЇ КОМАХ

Мета: ознайомитись із особливостями анатомії комах на прикладі представників ряду Таргани.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: культура тарганів (мадагаскарських, американських або чорних); мікропрепарати; препарувальні ванночки, препарувальні голки, пінцети, чашки Петрі, леза бритви, шпильки, хлороформ або етер, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єкта, що вивчається (мадагаскарського, американського чи чорного таргана), у дужках вказати українські назви.
2. Зробити розтин таргана, якого перед цим заморити за допомогою хлороформу чи етеру. Зняти цілком спинну частину (тергіти грудей і черевця), розглянути кровоносну систему (аорту, серце та крилоподібні м'язи).
3. На рис. 9.1 підписати деталі будови кровоносної системи комах.
4. Обережно видаливши жирове тіло, звільнити кишечник, відвести його вбік і закріпити до дна препарувальної ванночки. Розглянути травну (глотка, стравохід, воло, шлунок, пілоричні додатки, середню кишку, тонкий, товстий та прямий відділи задньої кишки), дихальну (трахеї), видільну (мальпігієві судини) та статеву (у самки знайти яєчники, які складаються з яйцевих трубочок і відкриваються у два яйцепроводи, що сполучаються у

матку; у самця – два сім'яники, які переходять у сім'япроводи, що сполучаються у сім'явивідний канал) системи, а також черевний нервовий ланцюжок (ганглії та конективи).

5. На рис. 9.2 позначити деталі внутрішньої будови таргана (травної, видільної, нервової та статеві систем).

6. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____(_____)

Підтип _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

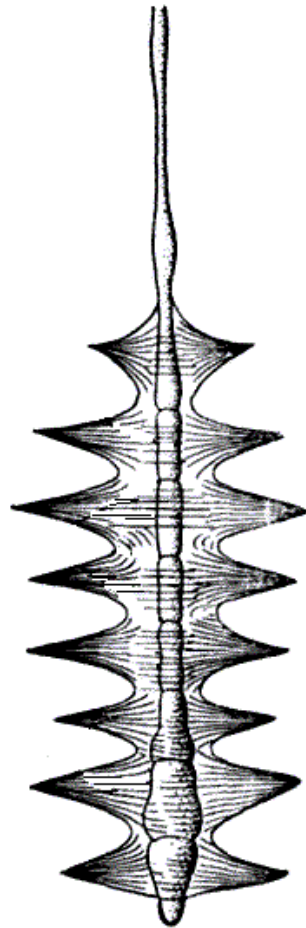


Рис. 9.1. Кровоносна система таргана

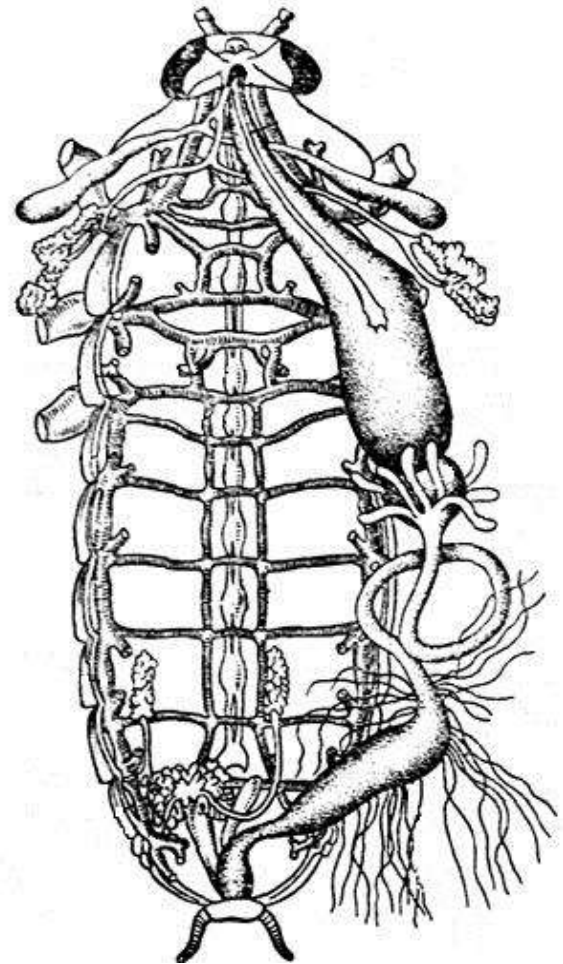


Рис. 9.2. Внутрішня будова таргана

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників підтипів Ракоподібні, Хеліцерові та Шестиногі. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Ракоподібні	Хеліцерові	Шестиногі
1. Середовища існування			
2. Тагматизація			
3. Кількість пар вусиків			
4. Особливості будови покривів			
5. Особливості будови травної системи			

Продовження завдання 1

Ознаки	Ракоподібні	Хеліцерові	Шестиногі
6. Органи виділення			
7. Органи дихання			
8. Органи чуття			
9. Типи розвитку			

Завдання 2. Охарактеризуйте особливості внутрішньої будови таргана. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	З яких органів складається	Функції
1. Покриви		
2. Порожнина тіла та жирове тіло		
3. Мускулатура		
4. Травна система		
5. Видільна система		

Продовження завдання 2

Питання для аналізу	З яких органів складається	Функції
6. Органи дихання		
7. Кровоносна система		
8. Нервова система		
9. Органи чуття		
10. Статева система		

Завдання 3. Охарактеризуйте різні типи розвитку комах і наведіть приклади рядів комах, яким притаманний той або інший тип розвитку. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Тип розвитку	Характеристика	Ряди комах
З неповним перетворенням		
З повним перетворенням		

Завдання 4. Із наведеного переліку ознак випишіть цифри, які відповідають представникам:

А. Ракоподібні: _____

Б. Шестиногі: _____

В. Хеліцерові: _____

1) черевний нервовий ланцюжок; 2) антени; 3) двогіллясті кінцівки; 4) гіподерма; 5) жирове тіло; 6) хеліцери; 7) педипальпи; 8) ногощелепи; 9) крила; 10) розвинені черевні кінцівки; 11) видозмінені черевні кінцівки; 12) яйцеклад; 13) гепатопанкреас; 14) слинні залози; 15) мальпігієві судини; 16) антенальні залози; 17) максилярні залози; 18) коксальні залози; 19) легеневі мішки; 20) зябра; 21) трахейні зябра; 22) трахеї; 23) фасеткові очі; 24) фаза лялечки; 25) наупліус; 26) зоеа; 27) карапакс; 28) мозаїчний зір; 29) Х-залоза; 30) Y-залоза; 31) протоцефалон; 32) головогруді; 33) павутинні бородавки; 34) церки.

Завдання 5. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Лялечка у комах – це _____

Перитрофічна мембрана – це _____

Пілоричні придатки – це _____

Трахейні зябра – це _____

Гемоцити – це _____

Діапауза – це _____

Репеленти – це _____

Атрактанти – це _____

Феромони – це _____

Оматидій – це _____

Геміметаболія – це _____

Голометаболія – це _____

Гістоліз – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- особливості організації комах, як типово наземних тварин;
- пристосування до утримання води в організмі комах (водонепроникність кутикули, ректальні залози, жирове тіло, мальпігіїв судини);
- своєрідність будови дихальної системи та пов'язана з цим редукція кровоносної системи;
- особливості будови та функціонування статеві системи (сперматофорне запліднення), наявність в яйці додаткових оболонок;
- тенденція до злиття гангліїв черевного нервового ланцюжка, найбільш складна будова серед членистоногих будова головного мозгу, потужний розвиток різноманітних органів чуття, складні форми поведінки, поєднання у поведінці інстинктів та умовних рефлексів;
- доскональна нейро-гуморальна регуляція процесів розмноження та розвитку;
- типи розвитку (гемі- та голометаболія), їх біологічне значення;
- роль комах у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 10. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА РІЗНОМАНІТТЯ ПАВУКОПОДІБНИХ

Мета: ознайомитись з особливостями морфології, пристосованості до умов існування та способу живлення павукоподібних на прикладі представників рядів/підкласів Скорпіони, Павуки та Кліщі.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: макропрепарати фіксованих павукоподібних; мікропрепарати кліщів і різних органів павукоподібних; препарувальні голки, пінцети, чашки Петрі, годинникові скельця, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (скорпіона строкатого, павука-хрестовика, іксодового кліща), у дужках вказати українські назви.
2. Під стереомікроскопом ознайомитись із зовнішньою будовою скорпіона. Звернути увагу на тагматизацію тіла (поділ на про-, мезо- та метасому), відсутність антенул та антен. Розглянути кінцівки скорпіона: хеліцери, педипальпи з великими клешнями та чотири пари ходильних ніг. Роздивитись зовнішній скелет. На карапаксі знайти медіальні та бічні прості очі. Звернути увагу на розбіжності у будові скелету мезо- та метасоми, на мезосомі знайти тергіти та стерніти, а також ділянки м'якої кутикули, що їх сполучають. Розглянути тельсон з отруйною залозою, який несе отруйну голку. З черевного боку розглянути видозмінені черевні кінцівки: статеві покривечки, гребнеподібний орган і чотири пари

легеневих мішків. У передротовій порожнині знайти м'язовий виріст – роstrum.

3. На рис. 10.1 позначити деталі зовнішньої будови скорпіона зі спинного та черевного боків.

4. Ознайомитись із зовнішньою будовою павука-хрестовика. Звернути увагу на характер сполучення просоми та опісосоми за допомогою стебельця (видозмінений VII головогрудний сегмент), відсутність зовнішньої сегментації черевця. Розглянути ротову порожнину та її елементи: ендити педипальп, нижню губу та роstrum. Роздивитись зовнішній скелет павука, у передній частині карапакса знайти вісім простих очей. Проаналізувати будову кінцівок (хеліцер, педипальп, ходильних ніг) і зв'язок їх будови з виконуваними функціями. З верхнього боку черевця розглянути характерний малюнок у вигляді хреста. Перед павутинними бородавками знайти стигму трахей, що має вигляд поперечної щілини. Розглянути три пари павутинних бородавок та анальний отвір.

5. На рис. 10.2 позначити деталі зовнішньої будови павука-хрестовика зі спинного та черевного боків.

6. Під стереомікроскопом розглянути фіксованих іксодових кліщів, які напилися крові живителя, а під мікроскопом – постійні мікропрепарати голодних особин і личинок. Звернути увагу на повне злиття сегментів тіла в єдину тагму – ідіосому. Попереду ідіосоми знайти гнатосому (або гнатему), хоботок із гачками, всередині якого розташовані хеліцери. Розглянути пальпи, на яких розташований пальпальний орган. На спинному боці ідіосоми знайти щиток (скутум), великий у самців і невеликий у самок. На

черевному боці ідіосоми відшукати стигми трахей, анальний і статевий отвори у статевозрілих особин.

7. На рис. 10.3 позначити деталі зовнішньої будови самки (зі спинного та черевного боків) і самця (зі спинного боку) іксодового кліща.

8. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати у зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Підтип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

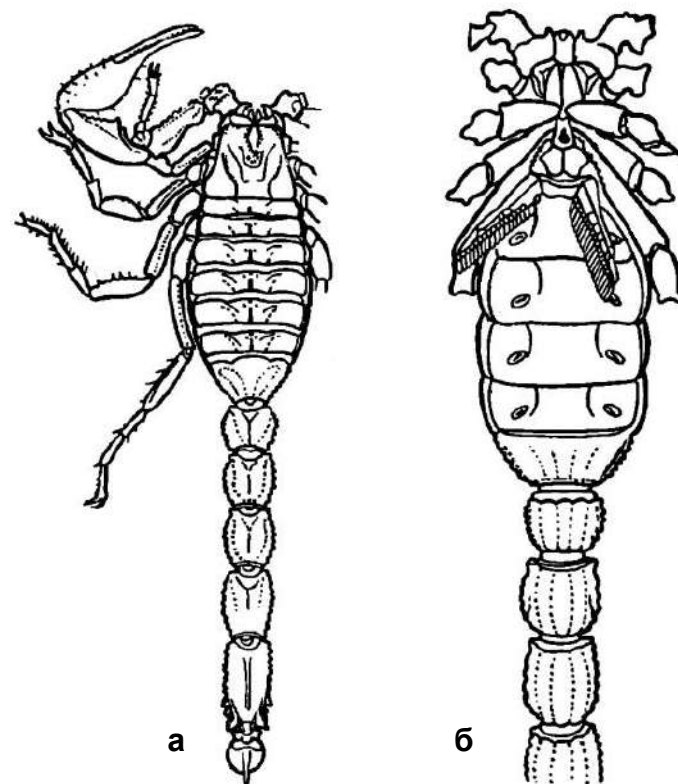
Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

Підклас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)



**Рис. 10.1. Скорпіон строкатий
зі спинного (а) та черевного (б) боків**

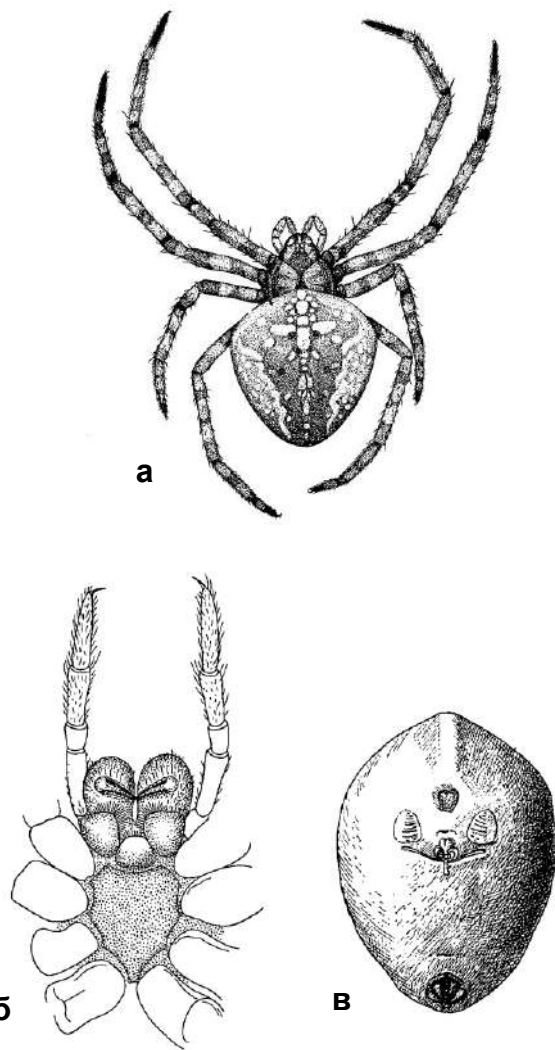


Рис. 10.2. Павук-хрестовик зі спинного (а) та черевного (б – головогруди, в – черевце) боків

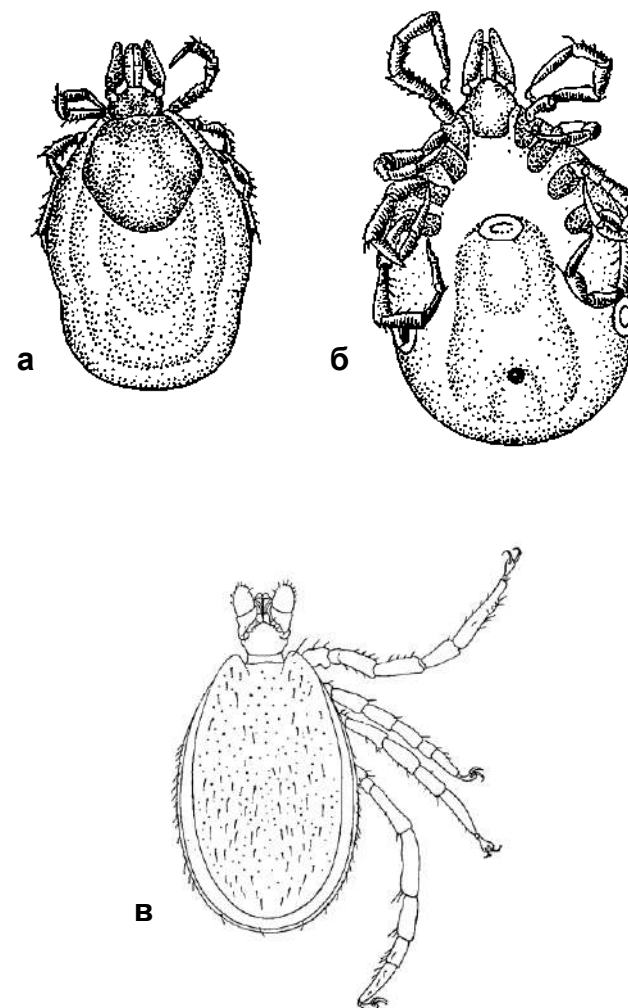


Рис. 10.3. Самка (а-б – зі спинного та черевного боків) і самець (в) іксодового кліща

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте характерні риси представників різних рядів класу Павукоподібні. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Скорпіони	Павуки	Кліщі
1. Середовища існування			
2. Особливості тагматизації			
4. Будова кінцівок			
4. Характер живлення			
5.Органи дихання			
6. Нервова система			
7. Органи чуття			
8. Тип розвитку			

Завдання 2. Охарактеризуйте будову та функції різних систем органів павукоподібних. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Особливості будови	Функції
1. Травна система		
2. Видільна система		
3. Органи дихання		
4. Кровоносна система		
5. Нервова система		
6. Органи чуття		
7. Особливості постембріонального розвитку		

Завдання 3. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Хеліцери – це _____

Педипальпи – це _____

Пальпальний орган – це _____

Орган Галера – це _____

Просома – це _____

Опістосома – це _____

Гнатосома – це _____

Ідіосома – це _____

Трихоботрії – це _____

Дивертикули – це _____

Синганглії – це _____

ТОВКИ:

- роль павукоподібних у природі та житті людини: отруйні павукоподібні; кровосисні та паразитичні види кліщів, переносники збудників інфекційних та інвазійних захворювань; павукоподібні – агенти біологічного

процесах ґрунтоутворення тощо.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 11. МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ МОЛЮСКІВ – ПЕРВИННОРОТИХ ЦЕЛОМІЧНИХ ТВАРИН

Мета: ознайомитись з особливостями морфології та анатомії молюсків на прикладі беззубки (або перлівниці) та виноградного слимака.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані молюски; мікропрепарати; препарувальні ванночки, препарувальні голки, пінцети, ножиці, чашки Петрі, леза бритви, шпильки, предметні та накривні скельця, мікроскопи, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (беззубки чи перлівниці та виноградного слимака), у дужках вказати українські назви.

2. Розглянути зовнішню будову беззубки (або перлівниці), для чого спочатку необхідно відділити молюска від черепашки. Ознайомитись із будовою черепашки: знайти зовнішній (роговий, або конхіновий) шар, на поверхні якого розглянути концентричні кільця – лінії росту. Зішкрябати зовнішній органічний шар черепашки та знайти середній (призматичний, або порцеляноподібний) шар, що складається з CaCO_3 . На внутрішній поверхні стулок черепашки, вистелених перламутровим шаром, знайти мантийну лінію (місце прикріплення мантийного м'яза), розташовану паралельно черевному краю стулок, а також на передньому та задньому кінцях – відбитки переднього та заднього м'язів-замикачів (адукторів). На верхівці черепашки знайти лігамент – органічну зв'язку, що

сполучає її праву та ліву стулки. Якщо досліджується черепашка перлівниці – знайти на верхньому полюсі стулок замок. У молюска, якого витягнуто з черепашки розглянути складки мантиї, які вкривають тіло, на задньому кінці знайти сифони: нижній (ввідний) та верхній (вивідний). Підняти складки мантиї, які вкривають тіло, розглянути зябра, які складаються з двох пелюсток, осфрадії, м'язисту ногу, передній та задній м'язи-замикачі.

3. На рис. 11.1 позначити деталі зовнішньої будови беззубки та її черепашки.

4. Зробити розтин беззубки. Розглянути органи травної (стравохід, шлунок, кишечник, печінку), видільної (нирки), кровоносної (серце, судини, перикард) і статеві (гонади) систем.

5. На рис. 11.2 позначити деталі внутрішньої будови беззубки.

6. Розглянути зовнішню будову виноградного слимака. На черепашці знайти устя, верхівку, пупок, колонку, на голові слимака – ротовий отвір, губні й очні щупальця (на фіксованому матеріалі ці щупальця часто втягнуті в тіло), очі на очних щупальцях. Біля краю мантиї праворуч відшукати дихальний отвір. Роздивитись ногу молюска.

7. Видалити черепашку. Розглянути тулуб молюска, знайти легеню. Розрізавши стінку мантиї, відвернути її. Знайти серце, яке складається з передсердя та шлуночка, розгалужену легеневу вену, нирку, сечопровід, задню кишку з анальним отвором.

8. На рис. 11.3 позначити деталі зовнішньої будови виноградного слимака та будова його черепашки.

9. Розкрити порожнину тіла та розглянути травну систему: глотку, стравохід, воло, середню кишку, шлунок, слинні залози та гепатопанкреас, який складається з двох нерівних часток. Роздивитися деталі будови нервової системи, знайти ганглії, що концентруються навколо глотки. Дослідити будову органів статеві системи: гермафродитної залози з гермафродитною протокою, яйцесім'япроводу (який поділяється на яйцепровід і сім'япровід), копулятивного органу, білкової залози, сім'яприймача, батога (флагелюма), мішка вапняних стріл, пальчастих залоз. На дні порожнини тіла знайти потужні м'язи-ретрактори голови, щупалець і глотки. Розрізавши глотку, виділити на предметне скельце радулу (тертку) та непарну щелепу (розташовану в ротовій порожнині). Розітнувши мішок вапняних стріл, спробувати знайти стрілу, виділити її на предметне скельце та розглянути під стереомікроскопом.

10. На рис. 11.4 позначити деталі внутрішньої будови виноградного слимака.

11. Ознайомитись з рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

Клас _____(_____)

Ряд _____(_____)

Представник _____(_____)

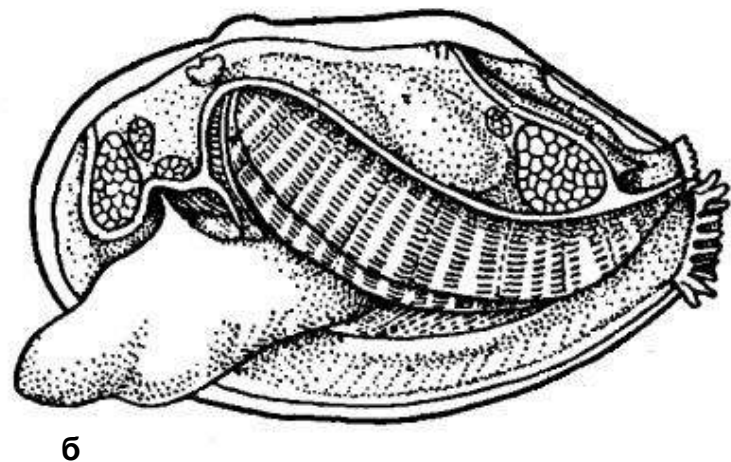
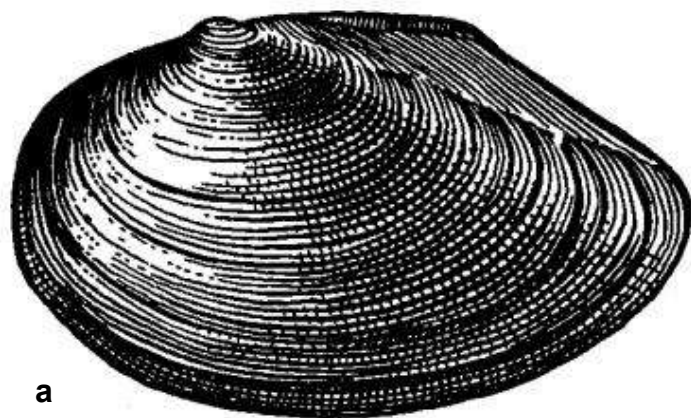


Рис. 11.1. Черепашка (а) та зовнішня будова (б) беззубки

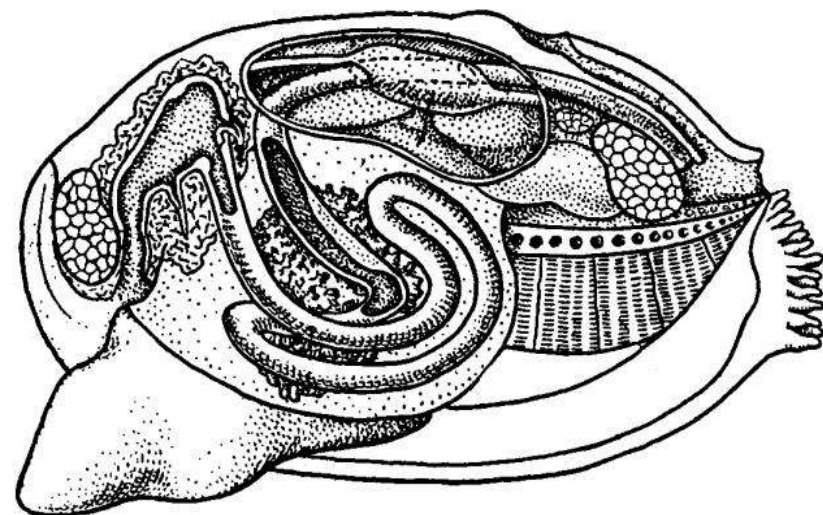


Рис. 11.2. Внутрішня будова беззубки

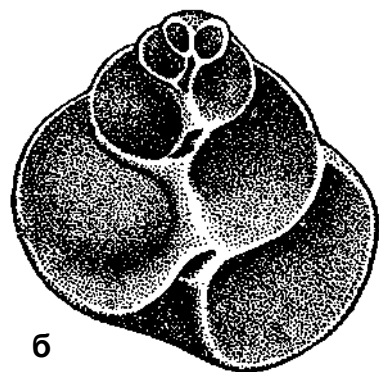
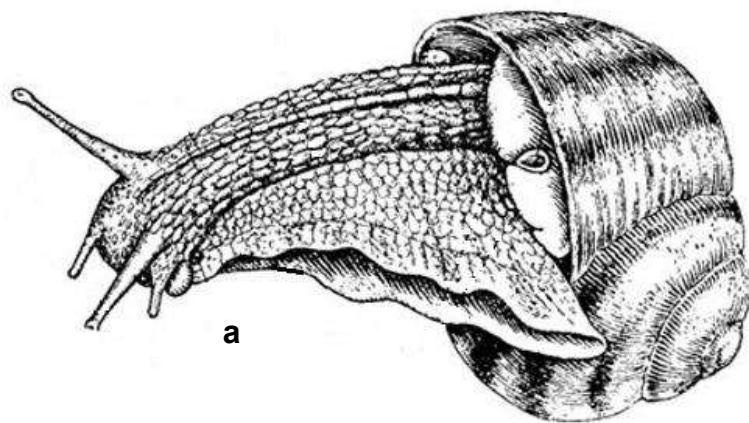


Рис. 11.3. Зовнішня будова виноградного слимака (а)
та будова його черепашки (б)

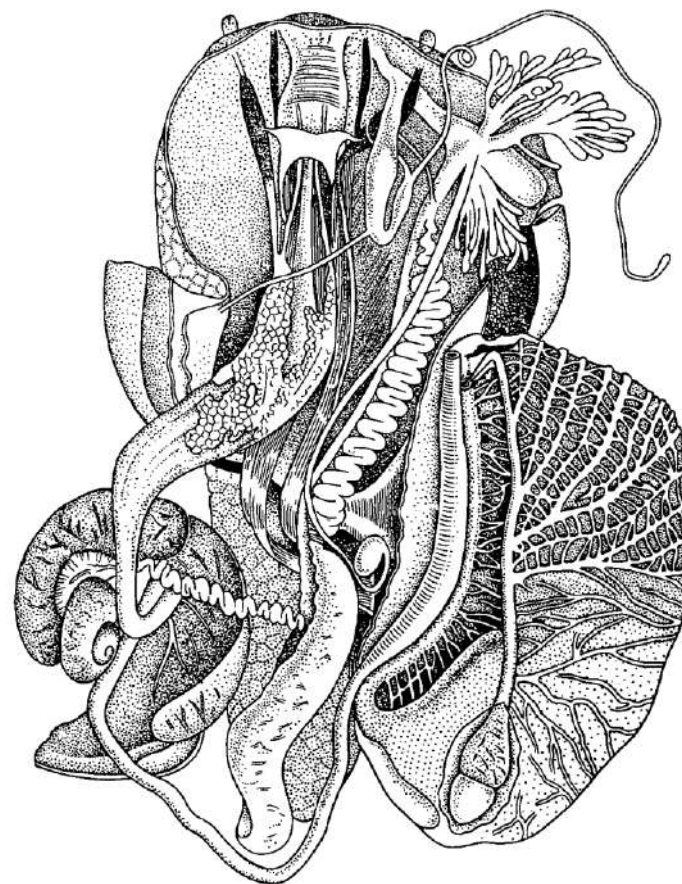


Рис. 11.4. Внутрішня будова виноградного слимака

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте особливості організації молюсків і членистоногих. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Молюски	Членистоногі
1. Середовища існування		
2. Симетрія тіла та його поділ на відділи		
3. Покриви		
4. Порожнина тіла		
5. Характер живлення й особливості будови травної системи		

Продовження завдання 1

Питання для аналізу	Молюски	Членистоногі
6. Видільна система		
7. Органи дихання		
8. Кровоносна система		
9. Нервова система й органи чуття		
10. Статева система та способи розмноження		
11. Типи розвитку		

Завдання 2. Порівняйте особливості будови беззубки та виноградного слимака. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Беззубка	Виноградний слимак
1. Середовище існування		
2. Симетрія тіла та його відділи		
3. Особливості будови черепашки		
4. Будова травної системи		
5. Видільна система		

Продовження завдання 2

Питання для аналізу	Беззубка	Виноградний слимак
6. Органи дихання		
7. Особливості будови кровоносної системи		
8. Будова нервової системи		
9. Органи чуття		
10. Статева система та спосіб запліднення		
11. Тип постембріо- нального розвитку		

Завдання 3. Порівняйте особливості організації представників класів Двостулкові, Червононогі та Головноногі. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Ознаки	Двостулкові	Червононогі	Головноногі
1. Середовища			
2. Симетрія тіла та його відділи			
3. Особливості будови черепашки			
4. Характер живлення й особливості будови травної системи			
5. Органи дихання			

Продовження завдання 3

Ознаки	Двостулкові	Червоногі	Головоногі
6. Особливості будови кровоносної системи			
7. Особливості будови нервової системи			
8. Органи чуття			
9. Статева система та способи запліднення			
10. Типи розвитку			

Завдання 4. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Мантія – це _____

Мантійний комплекс органів – це _____

Радула – це _____

Ктенідії – це _____

Велігер – це _____

Глохідій – це _____

Фотофори – це _____

Кеберів орган – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- особливості організації молюсків;
- поділ типу на підтипи та класи, характерні риси їх представників;
- характерні риси хітонів як примітивних молюсків (черепашка з восьми рухомих метамерних платівок, відсутність внутрішнього мішка, мантійна порожнина у вигляді колової борозни, органи дихання – численні ктенідії, драбинний тип центральної нервової системи);
- характерні риси двостулкових молюсків, як наслідок пристосування до малорухливого чи прикріпленого способу життя (двостулкова черепашка, редукція голови, мантія та мантійний комплекс органів, ктенідії, сифони, циркуляція води в мантійній порожнині; форма ноги та випадки її редукції; пластинчаста будова зябер; слабкий розвиток целому, утворення системи лакун; перетворення целомодуктів на нирки; слабкий розвиток органів чуття);

- фільтрація як основний спосіб живлення двостулкових та адаптації до нього;
- особливості постембріонального розвитку морських і прісноводних двостулкових молюсків;
- черевоногі молюски, що еволюціонували в напрямку розвитку асиметрії (суцільна асиметрична черепашка, будова мантийного комплексу органів);
- особливості будови та функціонування статевої системи черевоногих;
- пристосованість легеневих молюсків до життя в наземному середовищі (функціонування ділянки мантиї, як легені), вторинноводні легеневі молюски;
- редукція черепашки у крилоногих і голозябрових молюсків;
- особливості живлення черевоногих молюсків;
- клас Головоногі – найбільш високоорганізовані молюски (редукція черепашки у більшості представників, здатність до реактивного руху, високий ступінь розвитку центральної нервової системи та органів чуття, складні форми поведінки; щупальця, сильний розвиток щелеп (“дзьоб”) як пристосування до активного хижацтва; хрящові скелетні утворення; хорошо розвинений целом; майже замкнена кровоносна система; розвиток без метаморфозу);
- роль молюсків у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

ЗАНЯТТЯ 12. МОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ ГОЛКОШКІРИХ ЯК ВТОРИННОРОТИХ ЦЕЛОМІЧНИХ ТВАРИН

Мета: ознайомитись з особливостями морфології та анатомії голкошкірих на прикладі морської зірки та морського їжака.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані голкошкіри; мікропрепарати; препарувальні ванночки, препарувальні голки, пінцети, ножиці, чашки Петрі, леза бритви, шпильки, стереомікроскопи.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення об'єктів, що вивчаються (морської зірки та морського їжака), у дужках вказати українські назви.

2. Розглянути зовнішню будову морської зірки. Знайти верхній (аборальний) і нижній (оральний) боки, центральний диск, п'ять променів, або рук. В одному з інтеррадіусів аборальної частини знайти мадрепорову платівку. На оральному боці відшукати ротовий отвір, розглянути амбулакральні ніжки, розташовані в амбулакральних борозенках. Під стереомікроскопом розглянути покриви аборальної й оральної частин, голки та їх видозміни (педицелярії), шкірні зябра, а на оральному боці – амбулакральні, адамбулакральні та маргінальні платівки.

3. На рис. 12.1 позначити деталі зовнішньої будови морської зірки зі спинного та черевного боків.

4. Зробити розтин морської зірки. Розглянути травну (глотку, оральну й аборальну частини шлунку, печінкові залози та їх протоки, задню кишку), амбулакральну (мадрепорова платівку, кам'янистий канал, амбулакральні ніжки), кровоносну (навкологлотковий кільцевий канал), нервову (ектоневральне, ендоневральне, навкологлоткове нервові кільця) і статеву системи.

5. На рис. 12.2 позначити деталі внутрішньої будови морської зірки.

6. Розглянути зовнішню будову морського їжака. Знайти оральну та аборальну частини. На оральній частині відшукати перистом, а на аборальній – перипрокт. На перистомі навколо ротового отвору розглянути педицелярії, а по його краях – зовнішні зябра, які мають вигляд мішкоподібних виростів. Видалити голки з одного боку морського їжака та ознайомитись з будовою його скелета (панцира): розглянути ряди парних більш дрібних продірявлених платівок (амбулакральних, або радіальних) і більш великих суцільних (інтерамбулакральних, або інтеррадіальних). На аборальній частині морського їжака знайти непарні генітальні платівки, а серед них – продірявлену мадрепорову. Між генітальними роздивитись більш дрібні окулярні платівки, якими закінчуються ряди амбулакральних платівок. Знайти Аристотелів ліхтар.

7. На рис. 12.3 позначити деталі зовнішньої будови морського їжака та його скелету.

8. Ознайомитись із рекомендаціями до самостійної теоретичної підготовки. Записати в зошит висновки, зроблені на підставі досліджень.

Систематичне положення об'єктів дослідження:

Тип _____ (_____)

Клас _____ (_____)

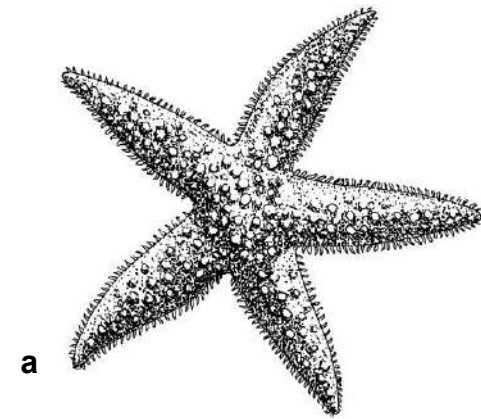
Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)

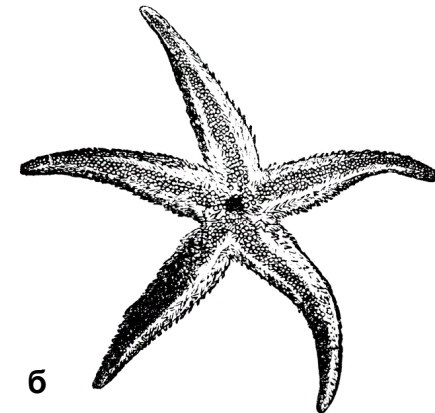
Клас _____ (_____)

Ряд _____ (_____)

Представник _____ (_____)



а



б

**Рис. 12.1. Зовнішня будова морської зірки
зі спинного (а) і черевного боків (б)**

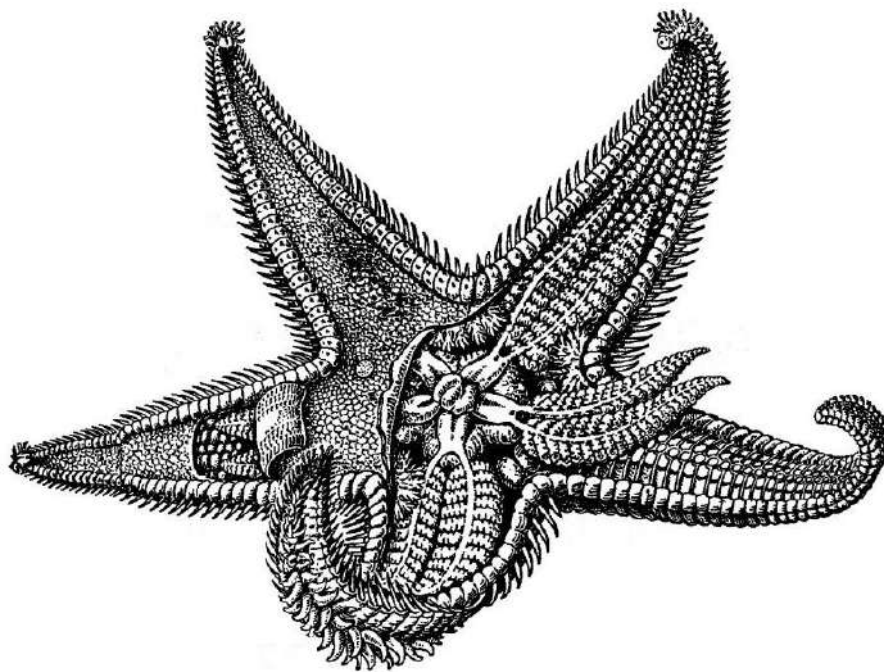


Рис. 12.2. Внутрішня будова морської зірки

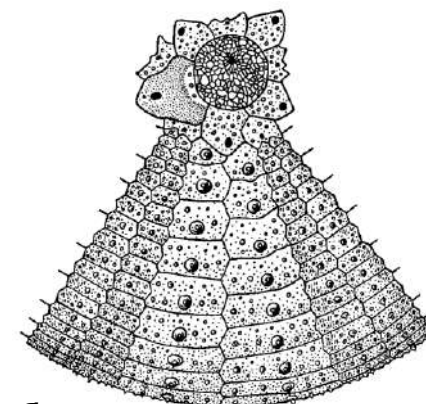
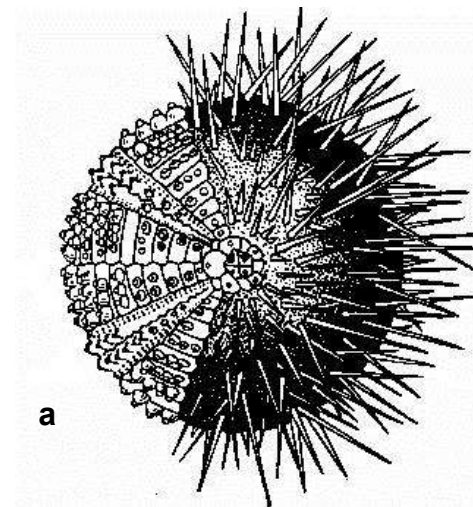


Рис. 12.3. Зовнішня будова морського їжака (а) та фрагмент його скелету (б)

Підсумкові завдання:

Завдання 1. Порівняйте особливості організації голкошкірих і молюсків. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Голкошкірі	Молюски
1. Середовища існування		
2. Симетрія тіла та його поділ на відділи		
3. Покриви		
4. Порожнина тіла та її похідні		
5. Характер живлення й особливості будови травної системи		

Продовження завдання 1

Питання для аналізу	Голкошкірі	Молюски
6. Видільна система		
7. Органи дихання		
8. Кровоносна система		
9. Нервова система й органи чуття		
10. Статева система та способи розмноження		
11. Типи розвитку		

Завдання 2. Порівняйте особливості будови морської зірки та морського їжака. Відповідь дайте у вигляді таблиці:

Питання для аналізу	Морська зірка	Морський їжак
1. Особливості будови покривів		
2. Будова амбулакральної системи		
3. Характер живлення й особливості будови травної системи		
4. Органи дихання		
5. Кровоносна система		
6. Органи чуття		
7. Статева система, спосіб запліднення		
8. Особливості постембріонального розвитку		

Завдання 3. Із наведеного переліку ознак выпишіть цифри, які відповідають представникам:

А. Молюсків

Б. Голкошкірих

В. Кільчастих червів

1) целом; 2) мантийна порожнина; 3) параподії; 4) нирки; 5) метанефридії; 6) ктенідії; 7) шкірні зябра; 8) перигемальна система; 9) амбулакральна система; 10) радула; 11) розкидано-вузлова нервова система; 12) черевний нервовий ланцюжок; 13) екто-, гіпо- та ендоневральні відділи нервової системи; 14) замкнена кровоносна система; 15) незамкнена кровоносна система; 16) серце; 17) радіальна симетрія тіла; 18) білатеральна симетрія тіла; 19) гомономна сегментація; 20) гетерономна сегментація; 21) трохофора; 22) велігер; 23) диплеврула; 24) шкірно-м'язовий мішок; 25) гепатопанкреас; 26) слинні залози; 27) педицеларії; 28) внутрішній скелет, який переважно складається з CaCO_3 ; 29) черепашка; 30) септи; 31) роздільностатеві види; 32) гермафродити; 33) мадрепорова платівка; 34) добре розвинена здатність до регенерації; 35) здатність до вегетативного розмноження.

Завдання 4. Дайте визначення наведеним нижче термінам і поняттям:

Амбулакральна система – це _____

Педицелярії – це _____

Перигемальна система – це _____

Диплеврула – це _____

Аристотелів ліхтар – це _____

Мадрепорова пластина – це _____

Шкірні зябра – це _____

Рекомендації до самостійної теоретичної підготовки:

- особливості організації голкошкірих (радіальна симетрія з елементами білатеральної; особливості будови покривів – екто- та мезодермальні елементи, утворення внутрішнього мезодермального скелету, голок і педицелярій; целом і його похідні – амбулакральна та псевдогемальна системи; своєрідність будови кровоносної системи; особливості процесів виділення продуктів обміну речовин; слабкий розвиток органів дихання; спрощена будова нервової системи та слабкий розвиток органів чуття як наслідок сидячого та малорухомого способу життя; особливості будови статевих систем та типи запліднення);
- особливості метаморфозу в різних систематичних групах голкошкірих;
- поділ типу Голкошкірих на підтипи та класи;
- форма тіла у представників різних класів голкошкірих, як наслідок пристосування до певних умов існування, положення ротового та анального отворів;
- ступінь розвитку скелету в голкошкірих різних класів;
- роль голкошкірих у природі та житті людини.

ВИСНОВКИ

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ТА ЦИТОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балан П. Г. Зоологія безхребетних: збірник завдань і тестів для перевірки знань / П. Г. Балан, Н. О. Матушкіна. – К.: Фітосоціоцентр, 2009.
2. Беспозвоночные: новый обобщенный подход / Р. Барнс [и др.]. – М.: Мир, 1992.
3. Жизнь животных / Под. ред. Ю. И. Полянского. – Т. 1. Простейшие. Губки. Кишечнополостные. Гребневики. Плоские черви. Немертины. Круглые черви. Кольчатые черви. Щупальцевые. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1987.
4. Жизнь животных / Под. ред. Р. К. Пастернак. – Т. 2. Моллюски. Иглокожие. Погонофоры. Щетинкочелюстные. Полухордовые. Хордовые. Членистоногие. Ракообразные. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988.
5. Жизнь животных / Под. ред. М. С. Гилярова, М. Ф. Правдина. – Т. 3. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. Онихофоры. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1984.
6. Иванов А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч.1 / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. - М.: Высшая школа, 1981.
7. Иванов А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч.2 / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков.- М.: Высшая школа, 1983.
8. Иванов А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Ч.3 / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М.: Высшая школа, 1985.
9. Лукашов Д. В. Загальна зоологія. Безхребетні тварини: Курс лекцій для студентів заочної форми навчання біологічних факультетів / Д. В. Лукашов, П. Г. Балан. – К.: Фітосоціоцентр, 2006.

10. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. – Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
11. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. – Т. 2. Низшие целомические животные / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
12. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. – Т. 3. Членистоногие / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
13. Рупперт Э. Э. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты. – Т. 4. Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
14. Тихомиров И. А. Малый практикум по зоологии беспозвоночных. – Ч. 1. – 2-е исправл. изд. / И. А. Тихомиров, А. А. Добровольский, А. И. Гранович. – М.-СПб: Товарищество научных изданий КМК, 2008.
15. Хадорн Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М.: Мир, 1989.
16. Хаусман К. Протистология / К. Хаусман, Н. Хаусман, Р. Радек. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.
17. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М.: Владос, 1999.
18. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.
19. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 1 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К.: Либідь. 1995.
20. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 2 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К.: Либідь. 1996.
21. Щербак Г. Й. Зоологія безхребетних: Підручник. Книга 3 / Г. Й. Щербак, Д. Б. Царичкова, Ю. Г. Вервес. – К.: Либідь. 1997.
22. 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.
23. Brusca R. C. Invertebrates. 2nd ed / R. C. Brusca, G. J. Brusca. – N.-Y.: Sinauer Associates, 2003.