

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра водних біоресурсів

05-03-173М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання лабораторних, практичних та самостійних робіт
з навчальної дисципліни

«Зоологія (безхребетних та хордових)»

(частина 1)

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за
освітньо-професійною програмою
«Водні біоресурси та аквакультура»
спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості ННІ
агроекології та землеустрою
Протокол №5 від 19.11.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Зоологія (безхребетних та хордових)» (частина 1) для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання. [Електронне видання] Полтавченко Т. В. – Рівне : НУВГП, 2024. – 49 с.

Укладач: Полтавченко Т. В. – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В. – кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри водних біоресурсів, завідувач кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Петрук А. М.

Попередня версія МВ: 05-03-74

© Полтавченко Т. В., 2024
© НУВГП, 2024

Зміст

Вступ	4
Лабораторна робота 1. Ознайомлення з будовою оптичних приладів та вивчення будови і процесів життєдіяльності Корененіжко – Джгутикових (Тип Sarcosastriophora).	5
Лабораторна робота 2. Зовнішня і внутрішня будова, особливості життєвого циклу Евглени зеленої, Вольвокса, представника Тваринних джгутикових – Трипаназоми.	10
Лабораторна робота 3. Тип Апікомплексні. Тип Міксоспоридії. Тип Війконосні.	13
Лабораторна робота 4. Тип Губки.	17
Лабораторна робота 5. Тип кишковопорожнинні.	19
Лабораторна робота 6. Тип плоскі черви. клас війчасті.	23
Лабораторна робота 7. Тип плоскі черви. клас стьожкові черви.	25
Лабораторна робота 8. Будова незброєного та озброєного цїп'яків.	27
Практична робота 1. Тип Первиннопорожнинні (тип Круглі черви, або Nematelminthes).	30
Практична робота 2. Тип Кільчасті черви (Тип Annelida).	32
Практична робота 3. Будова ракоподібних на прикладі рака річкового.	35
Практична робота 4. Зовнішня та внутрішня будова дафнії (водяної блохи).	37
Практична робота 5. Зовнішня та внутрішня будова циклопа.	39
Практична робота 6. Зовнішня і внутрішня будова прісноводного бокоплава та водяного віслочка	41
Практична робота 7. Тип Молюски (Molluska)	43
Практична робота 8. Клас комахи (Insecta)	46
Список використаної літератури	49

Вступ

Предметом дослідження зоології є вивчення тваринного світу – як безхребетних, так і хордових, – для розуміння основних біологічних закономірностей. Це знання має важливе теоретичне й практичне значення для майбутніх іхтіологів, оскільки саме вони зобов'язані забезпечувати відновлення водних біоресурсів і сприяти їх охороні.

Метою курсу є формування в студентів глибоких наукових знань у сучасній зоології, що включають: морфофункціональну організацію тварин, їхню адаптацію до умов середовища, закономірності індивідуального та історичного розвитку безхребетних і хордових, еволюційні шляхи, різноманіття видів, їх систематику, а також їхню роль у природі й вплив на господарську діяльність людини.

Міждисциплінарні зв'язки: Курс «Зоологія безхребетних і хордових» входить до циклу фундаментальних дисциплін, необхідних для підготовки бакалаврів відповідної спеціальності. Супутні дисципліни включають біофізику організмів, неорганічну хімію, основи екології.

Серед дисциплін, що базуються на знаннях, отриманих з цього курсу, є: анатомія риб, іхтіопатологія, загальна та спеціальна іхтіологія, годівля риб. Вимоги до знань і вмій визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Лабораторна робота 1
ОЗНАЙОМЛЕННЯ З БУДОВОЮ ОПТИЧНИХ
ПРИЛАДІВ І ВИВЧИТИ БУДОВУ ТА
ПРОЦЕСИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ КОРЕНЕНІЖКО –
ДЖГУТИКОВИХ (Тип *Sarcosyringophora*).

Мета роботи: засвоїти основні правила роботи з оптичними приладами; ознайомитися з будовою та процесами життєдіяльності Корененіжко-Джгутикових.

Класифікація об'єктів:

Тип Корененіжко-Джгутикові.

Класифікація об'єктів:

Тип *Sarcosyringophora*-Корененіжко-Джгутикові

Підтип *Sarcodina*- Саркодови

Надклас *Rhizopoda* - Корененіжки

Клас *Lobosea* - Справжні амеби

Підклас *Gymnamoebia*-Голі амеби

Ряд *Amoebida*

Представник *Amoeba proteus*

Підклас *Testacealobosia* -Черепашкові амеби

Ряд *Testacida*

Представник *Arcella vulgaris*

Клас *Granuloreticulosa* - Зернястосітчасті

Ряд *Forameniferida* - Форамініфери

Представник *Discorbis*

Тип *Sarcosyringophora*

Підтип *Sarcodina*

Надклас *Actinopoda* -Промененіжки

Клас *Acantharea* - Акантарії

Представник *Acanthometra elastica*

Клас *Heliozoa* - Сонцевики

Представник *Actinosphaerium eichorni*

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження:
живі культури одноклітинних (евглени зеленої, амеби звичайної), постійні мікропрепарати (евглени зеленої, амеби звичайної, арцели звичайної, дискорбіса, вольвокса, трихомонади), форамініферний пісок, мікроскопи, стереомікроскопи, штативи і лупи; чашки Петрі, предметні скельця та фільтрувальний папір, 3% розчин желатину (теплий), розчин йоду, ножиці, таблиці будови одноклітинних, які вивчаються.

Хід роботи

1. Ознайомитись з будовою і основними правилами роботи з оптичними приладами; мікроскопом, стереомікроскопом, штативною луною. Правила роботи з оптичними приладами записати в робочий зошит.

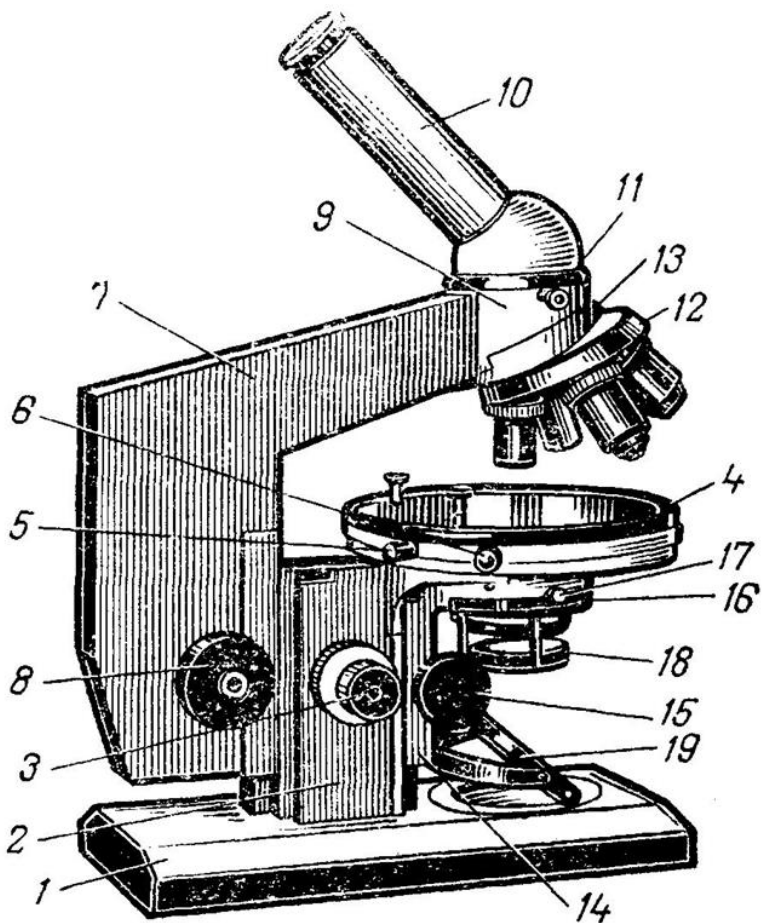


Рис.1 Мікроскоп серії «Біолам»

1 - підставка; 2 - коробка з механізмом мікрометричного фокусування; 3 - мікрогвинт; 4 - предметний столик; 5, 6 - гвинти для переміщення столика; 7 - тубусотримач; 8 - макрогвинт; 9 - голівка; 10 - насадка монокулярна (тубус з окуляром); 11 - гвинт для кріплення насадки; 12 - револьвер з об'єктивами; 13 - гвинт, фіксує револьвер відносно осі тубуса; 14, 15 - кронштейн конденсору і його руків'я; 16 -

конденсор з ірисовою діафрагмою; 17 - гвинт для фіксації конденсора; 18 - додаткова лінза; 19 – дзеркало.

Правила роботи з мікроскопом

Під час роботи з мікроскопом дотримуються таких правил і послідовності дій.

1. Ставлять мікроскоп біля краю столику так, щоб окуляр знаходився проти лівого ока, і протягом роботи його не пересувають.
2. Відкривають повністю діафрагму, піднімають конденсор у крайнє верхнє положення. Якщо столик не зцентрований, його рухають за допомогою гвинтів так, щоб лінза конденсора була у центрі отвору столика.
3. Ставлять об'єктив $8\times$ у робоче положення – на відстані 1см від предметного столика. Працювати з мікроскопом починають завжди з малого збільшення.
4. Дивлячись лівим оком в окуляр і користуючись увігнутих дзеркалом, направляють світло від вікна (але не пряме сонячне) або від електричної лампи (якщо лампа не матова, то в кільце під конденсор вкладають матове скло) в об'єктив, максимально і рівномірно освітлюючи поле зору. Праве око залишають відкритим, бо при закритому правому оці усе навантаження припадає на ліве око, а це спричинює перевтомлення очних м'язів.
5. Препарат кладуть на предметний столик (об'єкт, що вивчають, повинен бути під об'єктивом), і, дивлячись збоку, опускають об'єктив за допомогою гвинта грубого наведення так, щоб між фронтальною лінзою об'єктива і мікропрепаратом була відстань 5-7мм.
6. Дивлячись лівим оком в окуляр і обертаючи гвинт грубого наведення на себе, плавно піднімають об'єктив до положення, коли добре видно зображення об'єкта. Якщо зображення не з'явилося (проскочило), то треба повторити всі операції пунктів 5 і 6 спочатку. Не можна дивитись в окуляр і опускати об'єктив, обертаючи гвинт грубого наведення від себе, оскільки при цьому фронтальна лінза може роздушити накривне скельце і на ній з'являться подряпини. Діставши зображення, пересувають препарат рукою, знаходять потрібне

місце об'єкта, розміщують його в центрі поля зору і закріплюють препарат клеммами.

7. Кращої чіткості зображення добиваються, приводячи у відповідність діаметри пучка світла, що потрапляє в об'єктив і фронтальної лінзи об'єктива. З цією метою виймають окуляр, і, дивлячись у тубус, повільно закривають отвір діафрагми доти, доки її краї з'являться на межі вихідної лінзи об'єктива. При дуже сильному освітленні збільшують контрастність зображення, опускаючи конденсор.

8. Щоб вивчити будь – яку ділянку об'єкта при великому збільшенні, цю ділянку ставлять у центрі поля зору, пересуваючи препарат рукою. Після цього поворотом револьвера переводять об'єктив $40\times$ у робоче положення, попередньо піднявши об'єктив. Потім за допомогою мікрометричного гвинта добиваються чіткості зображення об'єкта. Слід пам'ятати, що мікрометричний гвинт можна повертати в один бік не більш ніж на половину оберту. Якщо під час установа об'єктива $40\times$ зображення немає, дістають його обережним повертанням гвинта грубого наведення на себе. І лише після цього фокусують об'єкт за допомогою мікрометричного гвинта.

9. Встановлюють оптимальний діаметр ірисової діафрагми для об'єктива $40\times$.

10. При великому збільшенні пересувати апарат можна лише із столиком.

11. Після закінчення роботи з великим збільшенням поворотом револьвера встановлюють мале збільшення і лише після цього знімають препарат. Не можна виймати препарат з-під об'єктива $40\times$, оскільки робоча відстань його дорівнює 0,6мм і можна пошкодити фронтальну лінзу.

2. Записати класифікацію об'єктів вивчення українською та латинською мовам (евглени зеленої, амеби звичайної, арцели звичайної, дискорбіса, вольвою трихомонади, радіолярії та сонцевиків).

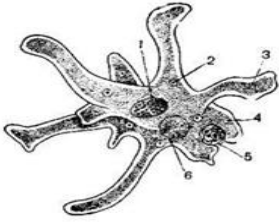


Рис.2 Амеба протей (*Amoeba proteus*)

1 - ектоплазма; 2 - травна вакуоля; 3 - ендоплазма; 4 - скоротлива вакуоля; 5 - ядро.

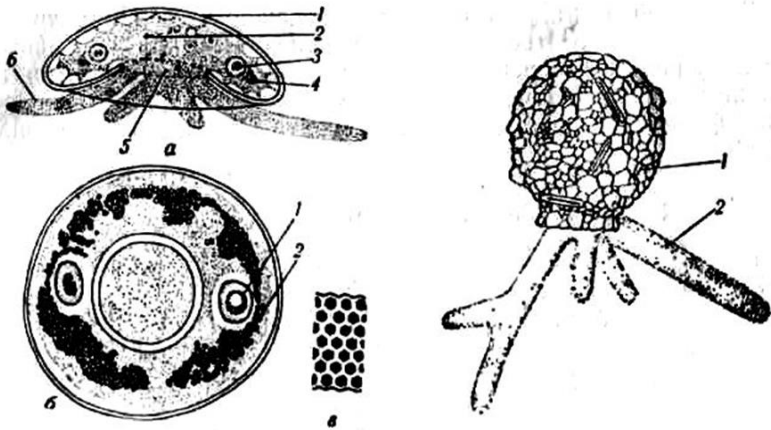


Рис. 3. Арцела. Дифлюгія.

а – вигляд зверху

1 – стінка черепашки;

2 – травні вакуолі;

б – вигляд зверху:

1 – ядро;

2 – хромідалльне кільце;

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 3 – ядро; | в – структура черепашки; |
| 4 – хромідіальне кільце; | г – дифлюгія; |
| 5 – вустя; | 1 – стінка черепашки; |
| 6 – псевдоподії | 2 – псевдоподії. |

3. Навчитись виготовляти тимчасові мікропрепарати одноклітинних.

4. Розглянути під мікроскопом постійні препарати евглени зеленої, колонії вольвокса, трихомонади і замалювати їх, позначивши деталі будови.

5. Виготовити мікропрепарати евглен, додавши під покривне скельце теплий розчин желатину або розчин йоду, та розглянути їх під мікроскопом, звернувши увагу на ядро, стигму, джгутик, скоротливу вакуоль та її резервуар, хроматофори, зерна парамілу.

6. Розглянути під мікроскопом тимчасові та постійні препарати амеби звичайно звернувши увагу на основні органели амеби псевдоподії, екто- та ендоплазму, ядро скоротливу та травні вакуолі. Побачене замалювати.

7. Розглянути постійні препарати арцели, знайти черепашку, вустя, ядра псевдоподії і побачене замалювати.

8. Розглянути за допомогою мікроскопа та стереомікроскопа форамініфер пісок та постійні препарати форамініфер. Знайти камери та вустя черепашок.

9. Провести мікроскопію радіолярій, звернувши увагу на голки скелета, поділ на внутрішню та позакапсулярну плазму, ядра. На препаратах сонцевиків розглянути псевдоподії, поділ цитоплазми на екто- та ендоплазму, ядра, скоротливі вакуолі. Побачене замалювати. **Висновок (записати самостійно висновок)**

Лабораторна робота 2

ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА, ОСОБЛИВОСТІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ЕВГЛЕНИ ЗЕЛЕНОЇ, ВОЛЬВОКСА ТА ПРЕДСТАВНИКА ТВАРИННИХ ДЖГУТИКОВИХ – ТРИПАНАЗОМИ

Мета роботи: Ознайомитися із зовнішньою та внутрішньою будовою евглени зеленої, вольвокса та трипаносоми, з'ясувати особливості їхнього життєвого циклу.

Класифікація об'єктів:

Тип *Sarcomastigophora* – Саркомастигофори
Підтип *Mastigophora* - Джгутикові
Клас *Phytomastigophora* - Рослинні джгутикові
Ряд *Euglenida* - евгленові
Рід *Euglena* - евгленові
Представник *Euglena viridis* – Евглена зелена
Ряд *Volvox* - Вольвоксові
Представник - *Volvox* sp.
Клас *Zoomastigophorea* - Тваринні джгутикові
Ряд *Trichomonadida*
Представник *Trichomonas vaginalis*

Теоретична частина

1. Евглена зелена

Зовнішня і внутрішня будова: Евглена зелена – одноклітинний організм із класу евгленових водоростей. Її будова має характерні ознаки як рослин, так і тварин. Організм має веретеноподібну форму, а його основні структури включають:

Пелікулу — щільний еластичний шар, який надає клітині форми і дозволяє змінювати форму.

Хлоропласти — містять хлорофіл і відповідають за фотосинтез, що є рослинною ознакою евглени.

Стигму (світлочутливе око) — червона пляма, яка допомагає орієнтуватися в просторі відносно світла.

Клітинне ядро — контролює процеси життєдіяльності клітини.

Жгутик — орган руху, який забезпечує плавання у напрямку до світла.

Особливості життєвого циклу: Евглена зелена розмножується безстатевим шляхом, поділом клітини навпіл. При наявності достатньої кількості світла та поживних речовин вона живиться шляхом фотосинтезу. У разі нестачі світла переходить до гетеротрофного способу живлення, поглинаючи органічні речовини з навколишнього середовища.

2. Вольвокс

Зовнішня і внутрішня будова: Вольвокс – це колоніальний організм, що складається з багатьох клітин, з'єднаних цитоплазматичними мітками. Основні риси:

Колоніальна структура — вольвокс має сферичну форму і складається з тисяч клітин, кожна з яких має жгутик.

Жгутики — завдяки ним колонія може рухатися у воді.

Клітинна диференціація — частина клітин вольвокса спеціалізована для розмноження, а інші відповідають за рух.

Особливості життєвого циклу: Вольвокс розмножується як статевим, так і безстатевим шляхом. Безстатеве розмноження відбувається завдяки утворенню нових дочірніх колоній всередині материнської, які потім виходять назовні. При несприятливих умовах можливе статеве розмноження, що забезпечує виживання колонії.

3. Трипаносома (представник тваринних джгутикових)

Зовнішня і внутрішня будова: Трипаносома — паразитичний одноклітинний організм, що належить до тваринних джгутикових. Вона має видовжену форму та характеризується наступними структурами:

Пелікулу — щільний зовнішній шар, що захищає клітину.

Жгутик — один жгутик, який надає трипаносомі здатність активно рухатися.

Кінетопласт — спеціалізований органоїд, пов'язаний із мітохондрією, відповідальний за обмін енергії.

Ядро — контролює життєві процеси в клітині.

Особливості життєвого циклу: Трипаносоми розмножуються в організмі переносника (комахи) та передаються хазяїну під час укусу. Трипаносоми здатні змінювати антигени на своїй поверхні, що ускладнює імунну відповідь організму хазяїна. Їхній життєвий цикл включає складні перетворення в організмі хазяїна і переносника.

Обладнання та матеріали

1. Мікроскоп.
2. Препарати евглени зеленої, вольвокса, трипаносоми.
3. Альбом для лабораторних робіт.

Хід роботи

1. Підготовка препаратів: Підготувати мікроскоп і встановити препарати для спостереження.

2. Спостереження евглени зеленої:

Розглянути під мікроскопом будову клітини, відзначити наявність жгутика, пелікули та стигми.

Зробити малюнок, позначити основні структури.

3.Спостереження вольвокса:

Знайти колонії вольвокса, відзначити колоніальну структуру.

Намалювати схематичну будову, позначити жгутики та дочірні колонії.

4.Спостереження трипаносоми:

Вивчити форму клітини, наявність жгутика та кінетопласта.

Відобразити основні структури у малюнку.

5.Запис результатів: Оформити малюнки з підписами основних органел та скласти опис будови та особливостей життєвого циклу кожного з організмів. **Висновок (записати самостійно висновок)**

Лабораторна робота 3
ТИП АПІКОМПЛЕКСНІ. ТИП МІКСОСПОРИДІЇ.
ТИП ВІЙКОНОСНІ.

Мета роботи: ознайомитись з будовою, процесами життєдіяльності, пристосованістю до середовища існування апікомплексних міксоспоридій та війконосних.

Класифікація об'єктів:

Тип Apicomplexa - Апікомплексні

Клас Sporozoa - Споровики

Підклас Coccidia - Кокцидії

Ряд Coccidiida - Власне кокцидії

Представник Eimeria sagrei- Еймерія коропова

Ряд Naemosporidida - Кров'яні споровики

Представник Plasmodium vivax - Малярійний плазмодій

Тип Mucozoa - Міксоспоридії

Клас Mucosporaea - Міксоспоридії

Представник Mucobolus pfeifferi

Тип Ciliophora Війконосні

Клас Oligohymenophorea

Ряд Hymenostomatida

Представники

Paramecium caudatum - Інфузорія тифелька

Ichthyophthirius - Іхтіофтіріус

Ряд Peritrichida

Vorticella nebulifera - Сувійка

Клас Polyhymenophorea - Полігоменофореї

Ряд Heterotrichida - Різновійчасті

Представник *Stentor polymorphus* - Трубач

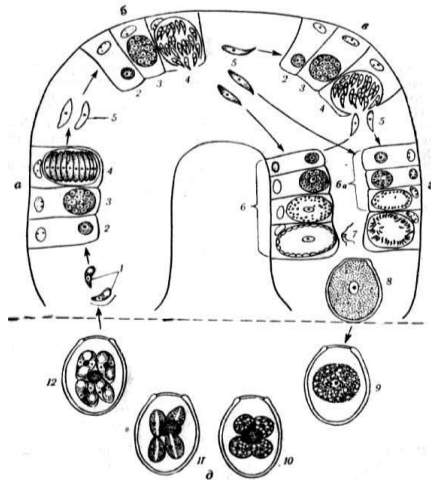
Ряд Huptrichida - Черевовійчасті

Представник *Stylonichia mytilus* - Стилоніхія

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: фіксовані мікропрепарати еймерій (різні стадії життєвого циклу коропа), малярійного плазмодія (мазки крові хворих на малярію), спор міксоболюса, інфузорії туфельки, іхтіофріуса, сувійки, стентора; мікроскопи, стереомікроскопи, штативні лупи.

Хід роботи:

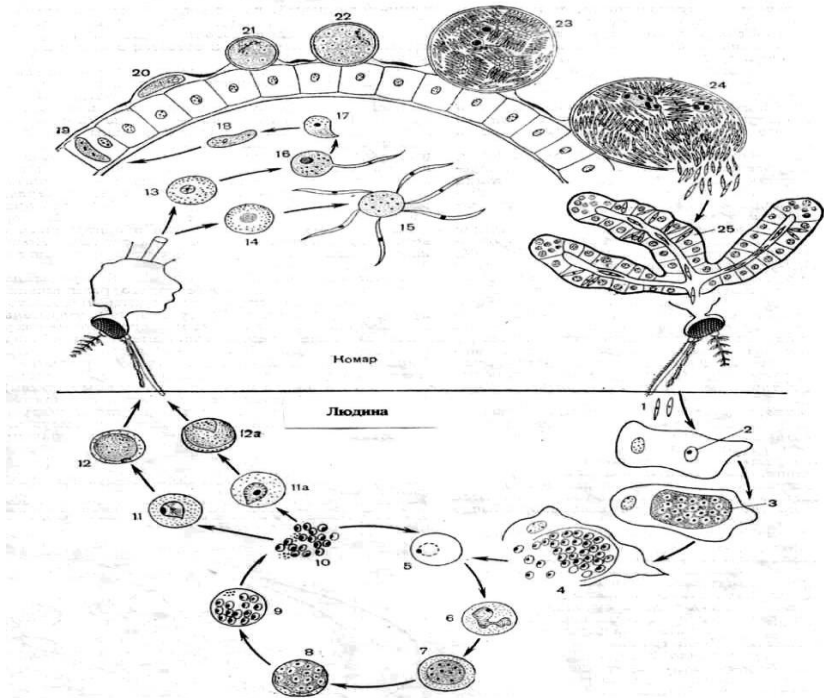
1. Записати кваліфікацію об'єктів вивчення українською та латинською мовами
2. Розглянути на постійних препаратах еймерій і замалювати ооцисти, споробласти, спори.
3. Замалювати схему життєвого циклу еймерій, вказавши різні стадії розвитку (багатоядерні шизонти, шизонти з мерозоїтами, макро- та мікрогамети, ооцисти, спороцисти, спорозоїти, кокцидії).



Мал.1. Цикл розвитку кокцидії *Eimeria magna*

Мал.2 Цикл розвитку малярійного плазмодія *Plasmodium vivax*.

а - перше покоління шизогонії; б - друге покоління шизогонії; в - третє покоління шизогонії; г - утворення гамет; д - спорогонія.



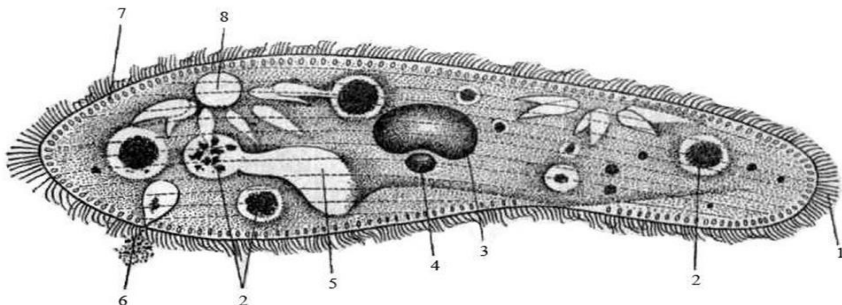
4. Замалювати малярійного плазмодія на різних стадіях життєвого циклу. Мал.2. Цикл розвитку малярійного плазмодія *Plasmodium vivax*.

1 – спорозоїти; 2-4 – шизогонія у печінці; 5-10 – шизогонія в еритроцитах; 11 – молодий макрогаметоцит; 11а – молодий мікрогаметоцит; 12 – зріла макрогамета; 12а – зрілий мікрогаметоцит; 13 – макрогамета; 14 – мікрогаметоцит; 15 – утворення мікрогамет; 16 – копуляція мікро- і макрогамети; 7 – зиготи; 18 – рухлива зигота (оокінета); 19 – оокінета, що проникає через стінку кишечника комара; 20 – оокінета, що прикріпилась до зовнішньої стінки кишечника комара; 21, 22 – поділ ядер в ооцисті; 23 – зріла ооциста зі спорозоїтами; 24 – спорозоїти, що виходять з-під оболонки ооцисти; 25 – спорозоїти у слинних залозах комара.

5. Розглянути під мікроскопом спору міксобольюса (стулки спори, полярні капсули з жалкими нитками, амeboїдний зародок з ядрами) і замалювати її.

6. Замалювати схему життєвого циклу мікроспоридій.

7. Розглянути під мікроскопом тимчасові та постійні препарати інфузорії туфельки війчастий апарат (ціліатуру), вегетативне ядро (макронуклеус) і генеративне (мікронуклеус), резервуар скоротливої вакуолі, вакуолі з провідними каналцями, травні вакуолі, перистом, первинна глотка.



Мал.3. Схема будови інфузорії- туфельки війчастий

1- війки; 2 – трихоцисти; 3 – перердротова западина; 4 – пелікула; 5 – травна вакуоля; 6 – неперетравлені рештки, виділені порошицею; 7 – скоротлива вакуоля з привідними каналами; 8 – мікронуклеус; 9 – макронуклеус.

8. Провести спостереження за процесами життєдіяльності інфузорії туфельки рухом, харчуванням (додати у воду дрібно розтерту туш).

9. Розглянути під мікроскопом живих сувійок. Роздивитись стебельце, із скоротливими елементами, перистомальний диск з рядами війок, макронуклеус, скоротливу та травну вакуолі. Викликати скорочення стебельця, злегка доторкнувшись до накривного скельця. При цьому можна побачити і “бродяжок”, які здійснюють функцію розселення. Побачене замалювати.

10. Розглянути під мікроскопом іхтіофтіріуса, замалювати його будову і схему розвитку.

11. Провести спостереження за рухом живих стилоніхій, звернувши увагу на війчастий апарат, різні групи, мембраннели аборальної зони, макронеклус, скоротливу і травну вакуолі, стилоніхію замалювати.

Висновок (записати самостійно висновок)

Лабораторна робота 4 ТИП ГУБКИ.

Мета роботи: Вивчити будову тіла губок на прикладі сикона та бодяги, ознайомитися з їхніми особливостями морфології, типами клітин та функціями кожної структури.

Класифікація об'єктів:

Тип Spongia - Губки

Клас Calcispongia – Вапнякові губки

Клас Yealospongiae - Скляні

Клас Demospongia - Звичайні губки

Ряд Tetraaxonida - Чотирипроменеві

Ряд Comacususpongida - Кремнерогові губки

Представники: Spongilla lacustris - Бодяга прісноводна

Spongia zimосса - Туалетна губка

Теоретична частина

Губки (тип Porifera) — це найпростіші багатоклітинні організми, які мешкають переважно в морських і прісноводних екосистемах. Їхня будова є однією з найпримітивніших серед тваринного світу: вони не мають органів або тканин, але мають спеціалізовані клітини для виконання певних функцій. **Мал. 1.** Основна особливість губок —



Мал.1 Будова губки.

наявність системи пор, через які вода циркулює

Основні типи клітин губок

Піноцити — клітини, що формують зовнішній покрив губки.

Хоаноцити — клітини з джгутиками, які створюють потік води та захоплюють їжу.

Амебоцити — клітини, що виконують транспортні функції і беруть участь у розмноженні.

Спікули — тверді елементи, що утворюють скелет губок і складаються з кремнезему або карбонату кальцію.

1. Сикон (Sycon)

Сикон — це представник вапнякових губок, що має характерну будову з численними отворами та каналами для проходження води.

Зовнішня і внутрішня будова:

Оскулярний отвір — верхній отвір, через який виходить вода.

Пори — отвори на стінках, через які вода потрапляє в тіло губки.

Канальна система — система трубочок і каналів, якими вода проходить через тіло губки.

Хоаноцити — клітини, що вистилають внутрішні канали і забезпечують циркуляцію води та поглинання поживних речовин.

2. Бодяга (Spongilla)

Бодяга — це прісноводна губка, яка зустрічається в стоячих і проточних водоймах. Вона має специфічну будову і здатна утворювати гемули — спеціальні клітинні утворення, які допомагають вижити при висиханні водойми.

Зовнішня і внутрішня будова:

Оскулярний отвір — великий отвір, через який виходить вода з центральної порожнини.

Мезоглея — желеподібний шар, що знаходиться між зовнішнім і внутрішнім шарами клітин і містить амебоцити та спікули.

Гемули — спеціальні клітинні утворення для переживання несприятливих умов (при висиханні водойми або настанні холодів).

Спікули — елементи скелета, які складаються з кремнезему та надають тілу пружності і стійкості.

Обладнання та матеріали

1. Мікроскоп.
2. Препарати сикона і бодяги.
3. Лабораторний журнал для записів.

Хід роботи

1. Підготовка препаратів: Підготувати мікроскоп і встановити препарати для спостереження.

2. Спостереження сикона: Знайти канали і пори на поверхні сикона, розглянути внутрішню структуру. Намальовати схему будови сикона та позначити основні частини: оскулярний отвір, пори, канална система.

1. Спостереження бодяги:

Розглянути структуру бодяги, звернувши увагу на наявність спікул та гемул.

Зробити малюнок з позначенням основних частин: оскулярний отвір, мезогля, гемули, спікули.

2. Запис результатів: Оформити малюнки з підписами основних структур кожного типу губок.

Висновок (записати самостійно висновок)

Лабораторна робота 5

ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ.

Мета роботи: ознайомитись з морфофункціональними особливостями та систематикою кишковопорожнинних.

Класифікація об'єктів:

Тип Coelenterata (Cnidaria) - Кишковопорожнинні

Клас Hydrozoa - Гідрозої

Підклас Hydroidea - Гідроподібні

Ряд Hydrida - Гідри

Представник - Hydra oligactis

Ряд Leptolida

Представник Obelia geniculata

Клас Scyphozoa - Сцифоїдні медузи

Ряд Semaestomeae - Дискомедузи

Представник Aurelia aurita

Ряд Rhizostoma - Коренероті медузи

Представник Rhizostoma pulmo

Клас Anthozoa - Коралові поліпи

Підклас Zoantharia - Зоантарії

Ряд Actiniaria - Актинії

Представник Actinia equina – Актинія

Теоретична частина

Загальні характеристики типу Кишквопорожнинні

Кишквопорожнинні (лат. *Cnidaria*) — це примітивні багатоклітинні тварини, які включають такі класи, як гідроїдні, сцифоїдні медузи та коралові поліпи. Вони здебільшого водяні організми, які зустрічаються як у морських, так і в прісноводних середовищах. Основна характеристика представників цього типу — наявність особливих жалких клітин, які містять органели *кнідоцити* (клітини з капсулою і ниткою для отруєння або захоплення здобичі).

Основні риси будови:

1.Радіальна симетрія — тіло кишквопорожнинних симетричне відносно центральної осі, що дозволяє їм ефективно вловлювати здобич і реагувати на подразники з будь-якого напрямку.

2.Кишкова порожнина — центральна порожнина, що виконує функції травлення.

3.Двошаровість — тіло складається з двох шарів клітин: зовнішнього (ектодерма) і внутрішнього (ентодерма), між якими знаходиться желеподібний прошарок — мезогля.

Життєві форми

Кишквопорожнинні можуть мати дві основні життєві форми:

1.Поліп — сидяча форма, яка прикріплюється до субстрату (наприклад, прісноводна гідра, коралові поліпи).

2.Медуза — рухлива форма з куполоподібним тілом, яка вільно плаває у воді.

Основні класи кишквопорожнинних

1. Клас Гідроїдні (Hydrozoa)

Гідроїдні переважно ведуть колоніальний спосіб життя, хоча існують і поодинокі форми. Більшість гідроїдних проходять через обидві життєві форми — поліп і медузу. Представники цього класу включають:

Гідра — один із найбільш відомих представників, живе у прісній воді, веде сидячий спосіб життя, має невеликі розміри.

Обелія — колоніальний організм з комплексним життєвим циклом, що включає чергування поколінь поліпа і медузи.

2. Клас Сцифоїдні (Scyphozoa)

Сцифоїдні — це в основному великі морські медузи, де домінує медузна стадія. Для них характерні добре розвинені мезоглея та кишечна порожнина. Представники:

Аурелія — звичайна морська медуза, яка має чотири ротові лопаті та щупальця навколо купола.

Цианея — найбільша з медуз, яка може досягати кількох метрів у діаметрі.

3. Клас Коралові поліпи (Anthozoa)

Коралові поліпи представлені лише поліпами, у них відсутня медузна стадія. Вони живуть у морських водах і формують великі колонії, які з часом утворюють коралові рифи. Представники: **Актинія** — окремий поліп, який може існувати самостійно або у симбіозі з іншими морськими організмами.

Коралові поліпи — колоніальні організми, що формують рифи і мають мінеральний скелет.

Особливості життєвого циклу: Кишквопорожнинні мають складний життєвий цикл, що часто включає чергування поколінь, тобто чергування поліпової та медузної форм. Наприклад, у циклі розвитку обелії чергуються колоніальні поліпи, які утворюють медуз, а медузи, у свою чергу, виробляють статеві клітини, що призводить до появи нових поліпів.

Фізіологічні особливості: Живлення — кишквопорожнинні є хижаками і живляться переважно дрібними водними організмами. Вони використовують жалкі клітини для знерухомлення здобичі. **Дихання** — дихання відбувається через дифузю газів через поверхню тіла, оскільки органи дихання у них відсутні. **Розмноження** — можливе як статеве, так і нестатеве розмноження (брунькування, поділ). Статеве розмноження відбувається на стадії медузи у морських видів, тоді як поліпи можуть розмножуватися брунькуванням.

Значення кишквопорожнинних

Кишквопорожнинні відіграють важливу екологічну роль у морських екосистемах, зокрема коралові поліпи є основою коралових рифів, які слугують середовищем існування для багатьох морських видів. Вони також є показниками чистоти

води та використовуються в біомедичних дослідженнях для вивчення процесів регенерації та клітинного старіння.

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: мікропрепарати поздовжніх та поперечних зрізів через тіло гідри, тотальні препарати живих та фіксованих гідр, мікропрепарати аурелії коренерота, актинії, скелети мандрепових коралів мікроскопи, стереомікроскопи, чашки Петрі, препарувальні голки, вода дистильована таблиці будови гідри, схеми життєвого циклу медузи аурелії, схеми систематики кишковопорожнинних.

Хід роботи:

1. Записати класифікацію об'єктів вивчення українською та латинською мовами (гідра аурелія, коренерот, актинія).
2. За допомогою піпетки перенести гідру в краплю води на предметному скельці розглянутій живих гідр під мікроскопом, спостерігаючи за рухом, живленням.
3. Розглянути гідру на тотальних препаратах і звернути увагу на епіта гастродермальні клітини гідри (епітелально-м'язові, жалкі, нервові, залозисті, амебоподібні, джутикоподібні). Зробити малюнок.
4. Розглянути колонію гідри-обелії, знайти окремі особини (гідранти, бластостилі).
5. Розглянути за допомогою лупи аурелію (щупальці, ротові лопаті, елементи гастроваскулярної системи, гонади), коренерота, актинію (підощву, ротовий отвір, щупальці) та замалювати їх.
6. Замалювати схему розмноження і життєвого циклу аурелії.

Мал. 31.
Життєвий цикл
аурелії:
1 – статевозріла
медуза;
2 – яйце;
3 – личинка
4 – поліп;
5 – брунькування
поліпа;
6 – утворення
медуз на поліпі;
7 – молода медуза



Рис.1 Життєвий цикл аурелії

7. Замалювати схеми життєвих циклі кишковопорожнинних з чергуванням і без чергування поколінь.

Висновок (записати самостійно висновок)

Лабораторна робота 6

ТИП ПЛОСКІ ЧЕРВИ. КЛАС ВІЙЧАСТІ.

Мета роботи: ознайомитися з особливостями організації та пристосованістю до середовища існування плоских червів (молочно-білої планарії, печінкового, ланцетоподібного та котячого сисунів, дактилогіруса, жаб'ячої полістоми та спайника парадоксального).

Класифікація об'єктів:

Клас Трематоди. Клас Моногенії.

Тип Plathelminthes - Плоскі черви

Клас Turbellaria - Війчасті черви

Ряд Tricladida - Тригіллясті

Представник Dendrocoelum lacteum

Клас Trematoda-Трематоди

Підклас Digenea - Дигенетичні сисуни

Представники: Fasciola hepatica, Opisthorchis fellicus,

Dicrocoelium dendriticum

Клас Monogenea - Моногенетичні сисуни

Представники: Dactylogyrus vastator, Polystoma

integerrimum, Diplozoon paradoxum

Обладнання, матеріали об'єкти дослідження: вологі препарати печінкового сисуна, дактилогіруса постійні мікропрепарати планарії молочно-білого печінкового сисуна, ланцетоподібного сисуна, лупи, мікроскопи, стереомікроскопи, таблиці будови планарії молочно-білої, печінкового, ланцетоподібного та котячого сисунів, дактилогіруса, багатоустки жаб'ячої, спайника парадоксального.

Хід роботи:

1. Записати в робочий зошит схему систематики плоских червів, класифікацію об'єктів вивчення українською та латинською мовами.
2. За допомогою стереомікроскопа розглянути планарію молочно-білу, печінкового сисуна.

3. Розглянути під мікроскопом постійні препарати планарії молочно-білої та звернувши увагу на очі, присисну борозну, глоткову кишеню, гілки кишечника, побачене замалювати.

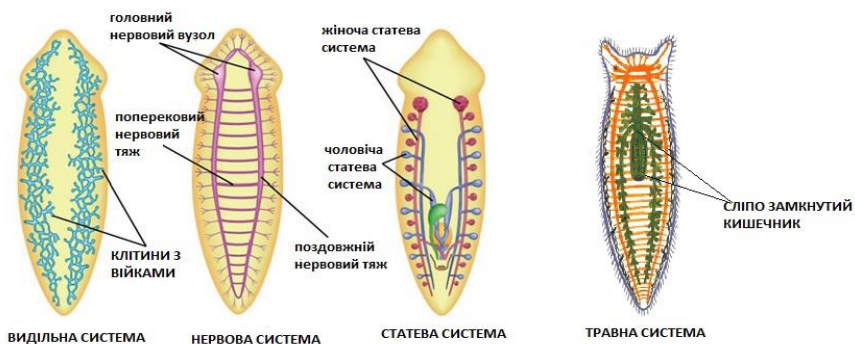


Рис. 1. Будова планарії

5. Замалювати (самостійно) схему життєвого циклу печінкового, ланцетоподібного та котячого сисунів і схему стадій розвитку печінкового сисуна.

6. Розглянути будову дактилогіруса та жаб'ячої багатоустки. Побачене замалювати. Ознайомитись з розвитком моногеней.

7. Замалювати загальний вигляд спайника парадоксального.

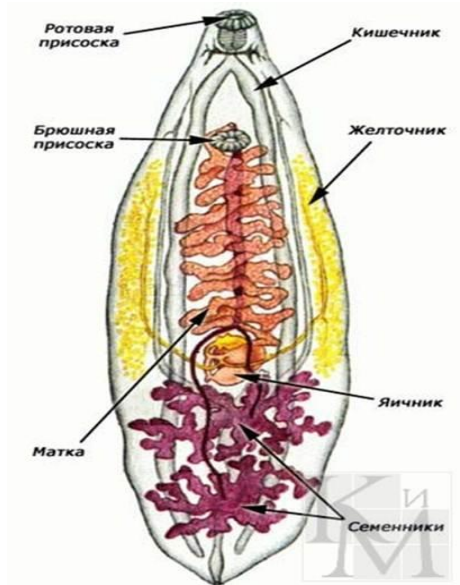


Рис.2. Будова печінкового сисуна
Висновок (записати самостійно висновок)

Лабораторна робота 7

ТИП ПЛОСКІ ЧЕРВИ. КЛАС СТЬОЖКОВІ ЧЕРВИ.

Мета роботи: ознайомитися з особливостями організації, різномаїтністю та пристосуванням до паразитичного способу життя цестод на прикладі бичачого та свинячого ціп'яків, ехінокока, стьожака широкого та ремінця.

Класифікація об'єктів:

Тип Plathelminthes - Плоскі черви

Клас Sestoda - Стьожкові черви

Ряд Cyclophyllidea - Ціп'яки

Представники:

Taenia solium - Ціп'як свинячий

Taeniarrhynchus saginatus - Ціп'як бичачий

Echinococcus granulosus – Ехінокок

Ряд Pseudophyllidea - Стьожаци

Представники:

Diphyllotrium latum - Лентець широкий

Ligula intestinalis – Ремінець звичайний

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: постійні макро- та мікропрепарати бичачого та свинячого ціп'яків (фіни ехінокока, бичачого та свинячого ціп'яків) стьожака широкого, ремінця, мікроскопи, стереомікроскопи, лупи; таблиці будови та життєвих циклів цестод, які вивчаються.

Хід роботи:

1. Розглянути макропрепарати ціп'яків та їх фін.
2. Провести мікроскопію гермафродитних та дозрілих члеників бичачого та свинячого ціп'яків, звернувши увагу на канали видільної системи, яєчник, яйцепровід, жовтківник, тільця Меліса, піхву, матку, сім'яники, сім'я випорскувальний канал, статеву клоаку. Побачене замалювати.
3. Розглянути під мікроскопом голову свинячого ціп'яка і замалювати її, позначивши присоски та гачки.
4. Ознайомитись з будовою середнього членика стьожака широкого і замалювати яєчник, жовтківники, матку, піхву, сім'яники, цирус, отвір матки і дозрілого членика, замалювавши матку із заповненими яйцями.

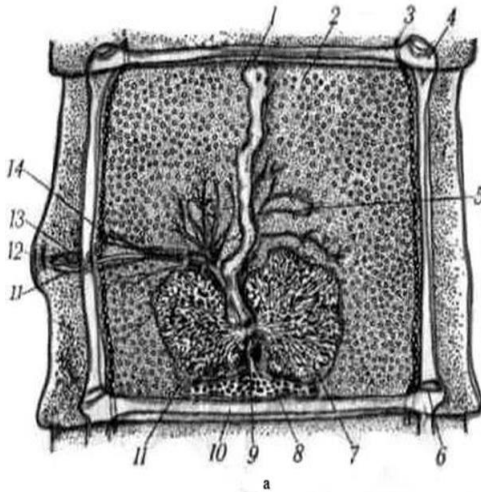


Рис. 1. Розглянути способи розмноження стрічкових червів і будову їх репродуктивних органів. 1 – матка; 2 – сім'яники; 3 – внутрішній дорсальний канал видільної системи; 4 – зовнішній вентральний канал видільної системи; 5 – сім'яні каналці; 6 – клапан видільного органу; 7 – яєчник; 8 – жовтвічник; 9 – шкаралупові залози; 10 – поперечний аностамоз видільної системи; 11 – піхва; 12 – статеві клоака; 13 – мішок цитруса; 14 – сім'япровід.

5. Розглянути плероцеркоїд ремінця.

6. Вивчити схему розвитку бичачого та свинячого ціп'яків, стьожака широкого та ремінця.

7. Скласти порівняльну таблицю щодо особливостей організації турбеларій, трематод, моногеней та цестод.

Висновок (записати самостійно висновок)

Лабораторна робота 8

БУДОВА НЕОЗБРОЄНОГО ТА ОЗБРОЄНОГО ЦІП'ЯКІВ

Мета роботи Дослідити та порівняти будову двох видів стрічкових паразитів – незброєного (*Taeniarhynchus saginatus*) та озброєного (*Taenia solium*) ціп'яків, вивчити їх морфологічні особливості, пристосування до паразитичного способу життя та цикли розвитку.

Теоретична частина

Ціп'яки (лат. *Taenia*) – це паразитичні плоскі черви з класу Стьожкових червів (*Cestoda*). Вони ведуть паразитичний спосіб життя в кишечнику хребетних тварин, включаючи людину. Озброєний і незброєний ціп'яки – це найбільш поширені види, які спричиняють захворювання, відомі як теніози та теніаринхоз.

1. Загальні особливості будови

Тіло ціп'яків складається з трьох основних частин:

Сколекс (голівка) — орган кріплення до стінок кишечника хазяїна, оснащений різними пристосуваннями для закріплення.

Шийка — зона росту, де утворюються нові членики (проглотики).

Стробіла — ланцюг члеників, кожен з яких містить чоловічі та жіночі статеві органи, тобто ціп'яки є гермафродитами.

Членики (проглотиди) можуть містити до тисячі яєць, які здатні виходити з організму господаря разом з фекаліями, заражаючи нових хазяїв.

2. Озброєний ціп'як (*Taenia solium*)

Озброєний ціп'як має головку з чотирма присосками та *гачковим апаратом* – вінцем з гострих гачків, що слугують для прикріплення до стінки кишечника хазяїна. Його проміжними хазяями є свині, у тканинах яких розвиваються личинки – фіни.

Будова озброєного ціп'яка:

Сколекс — має присоски та гачки для закріплення.

Шийка — зона росту.

Стробіла — довжина може досягати 3 метрів, містить до тисячі члеників.

Цикл розвитку: Замалуйте в альбом (будову озброєного та неозброєного ціп'яка).

Людина заражається через вживання погано обробленого м'яса свині з личинками (фінами).

У кишечнику людини фіни розвиваються у дорослу особину.

Членики, що містять яйця, виділяються назовні, де їх можуть знову проковтнути свині, продовжуючи цикл.

3. Неозброєний ціп'як (*Taeniaraynchus saginatus*)

Неозброєний ціп'як не має гачків на головці, лише чотири присоски для прикріплення. Проміжними хазяями цього ціп'яка є велика рогата худоба.

Будова неозброєного ціп'яка:

Сколекс — відсутні гачки, лише присоски.

Шийка — зона росту.

Стробіла — довжина досягає 10 метрів, складається з великої кількості члеників, які дозрівають і відокремлюються для виділення назовні.

Цикл розвитку:

Людина заражається через вживання погано обробленого м'яса великої рогатої худоби, яке містить фіни.

У кишечнику личинки розвиваються у дорослого черва.

Членики з яйцями виділяються з фекаліями, де яйця можуть знову потрапити до рогатої худоби.

Основні відмінності між озброєним та неозброєним ціп'яками

Характеристика	Озброєний ціп'як (<i>Taenia solium</i>)	Неозброєний ціп'як (<i>Taeniarhynchus saginatus</i>)
Проміжний хазяїн	Свиня	Велика рогата худоба
Сколекс	Присоски та гачки	Лише присоски, гачки відсутні
Довжина	До 3 метрів	До 10 метрів
Захворювання	Теніоз та цистицеркоз	Теніаринхоз

Обладнання та матеріали

Мікроскоп. Препарати озброєного та неозброєного ціп'яків. Альбом для записів.

Хід роботи

Підготовка препаратів: Підготувати мікроскоп і встановити препарати для спостереження.

Спостереження озброєного ціп'яка:

Розглянути сколекс із гачками та присосками.

Зробити малюнок головки, відобразити наявність гачків та присосок.

Спостереження неозброєного ціп'яка:

Виявити сколекс з присосками, звернути увагу на відсутність гачків.

Намалювати сколекс та порівняти його з озброєним ціп'яком.

Спостереження члеників: Дослідити членики обох ціп'яків, порівняти розмір та кількість яєць.

Запис результатів: Оформити малюнки з підписами основних структур.

Висновок (записати самостійно висновок)

Практична робота 1

ТИП ПЕРВИННОПОРОЖНИННИ (тип Круглі черви, або Nematelminthes)

Мета роботи : Ознайомитися з особливостями будови та життєвого циклу первиннопорожнинних на прикладі типу Круглих червів (Nematoda), розглянути їхню анатомію, пристосування до паразитичного способу життя та біологічне значення.

Теоретична частина

Первиннопорожнинні – це тварини, тіло яких має первинну порожнину (псевдоцель), яка заповнена рідиною і виконує роль гідроскелета.

Найбільш відомим представником первиннопорожнинних є тип Круглих червів (лат. *Nematoda*), який налічує близько 25 тисяч видів. Круглі черви поширені в ґрунті, воді та в організмах інших живих істот, де можуть вести паразитичний спосіб життя.

Загальні характеристики круглих червів:

Первинна порожнина тіла (псевдоцель) – заповнена рідиною, не має власної епітеліальної вистилки, служить для розподілу поживних речовин і відведення відходів обміну.

Білоковий покрив (кутикула) – зовнішній шар, який захищає організм і підтримує форму тіла.

Розвинена мускулатура – круглі черви мають поздовжні м'язи, які забезпечують характерний звивистий рух.

Прямий травний тракт – круглі черви мають наскрізний кишечник з ротовим і анальним отвором.

Нервова система – представлена навкологлотковим нервовим кільцем і поздовжніми нервовими стовбурами.

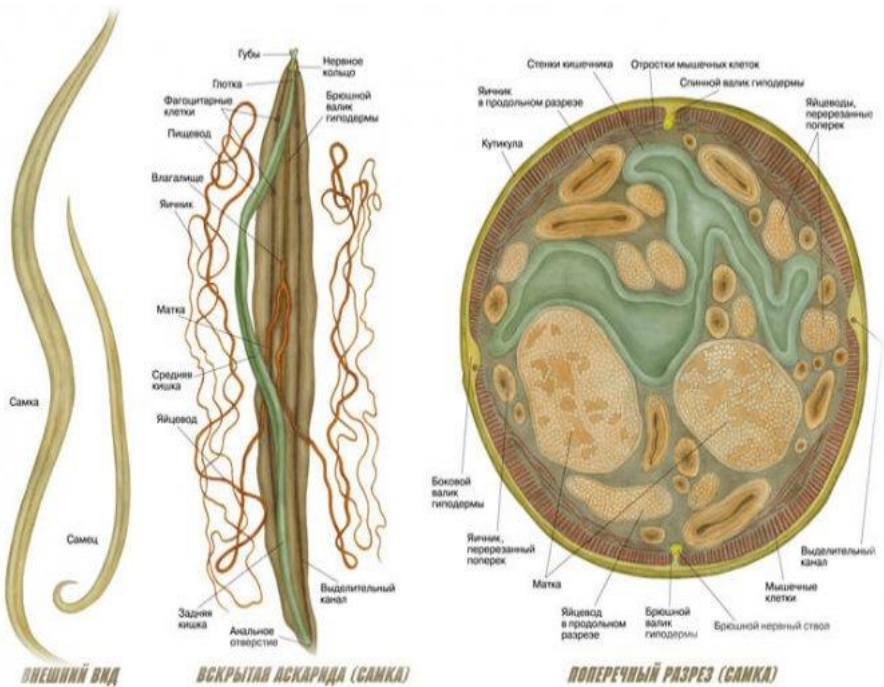
Статева система – роздільностатеві, розмноження відбувається статевим шляхом.

Приклади круглих червів:

Аскарида людська (*Ascaris lumbricoides*) – паразит, що вражає кишечник людини.

Паразитичний спосіб життя та наявність складного життєвого циклу забезпечують його адаптацію до існування в організмі хазяїна. Відео можна переглянути тут.

https://www.youtube.com/watch?v=4t5eo39-aw&ab_channel=%D0%9D%D0%95%D0%9D%D0%A6



Мал 1. Аскарида людська

Гострик (*Enterobius vermicularis*) – паразит, який викликає ентеробіоз у людини, особливо часто вражає дітей. Відео: https://www.youtube.com/watch?v=NTeV_mM3q0k&ab_channel=%D0%9D%D0%95%D0%9D%D0%A6

Трихинела (*Trichinella spiralis*) – паразит, що спричиняє трихинельоз. Личинки цього виду поселяються в м'язах хазяїна.

Обладнання та матеріали

Мікроскоп. Препарати круглих червів (наприклад, аскариди). Малюнкові матеріали (для оформлення замальовок). Альбом

Хід роботи

Підготовка препаратів. Роздивитись препарат аскариди (наприклад, препарат аскариди).

Розгляд загальної будови аскариди:

Розглянути форму тіла аскариди. Відзначити циліндричну, видовжену форму, яка є типовою для круглих червів. Зробити замальовку, відзначити кутикулу, ротовий і анальний отвори.

Вивчення поздовжніх м'язів і порожнини тіла:

Звернути увагу на внутрішню структуру і розташування мускулатури.

Замалювати поздовжні м'язи, зазначити на схемі розміщення псевдоцеля.

Спостереження за статевою системою:

Знайти в препараті статеві органи (якщо це можливо).

Зробити схему із зображенням статевої системи, підписати основні частини.

Запис результатів. Зробити замальовки та короткі описи для кожного етапу роботи, виділивши характерні ознаки будови.

Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 2

ТИП КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ. (Тип Annelida)

Мета роботи: ознайомитися з особливостями організації, різноманітністю та пристосуванням до середовища існування кільчастих червів (на прикладах, nereїса, піскожила, дощового черва, трубочника, п'явки медичної).

Класифікація об'єктів:

Тип Annelida - Кільчасті черви

Підтип Aclitellata - Безпояскові

Клас Polychaeta - Багатощетинкові

Підклас Errantia - Рухливі

Представник Nereis pelagica - Нереїда

Підклас Sedentaria - Сидячі

Представник Arenicola marina - Піскожил

Підтип Clitellata - Пояскові

Клас Oligochaeta - Малощетинкові

Ряд Lumbricomorpha

Представник Lumbricus terrestris - Черв'як дощовий

Ряд Naidomorpha

Представник Tubifex tubifex - Трубочник

Клас Hirudinea-П'явки

Ряд Gnathobdellida - Щелепні п'явки

Представник *Hirudo medicinalis* - медична п'явка

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі дощові черви та трубочники, макро- та мікропрепарати аннелід, мікроскопи, стереомікроскопи, лупи, препарувальні голки, чашки Петрі, скальпелі, шпильки, предметні та покривні скельця.

Хід роботи:

1. Записати систематичне положення та назви об'єктів дослідження латинською та українською мовами.
2. Ознайомитись із зовнішньою будовою нереїса, звернувши увагу на метамерію; знайти головну лопать (простоміум) з пальпами, антенами і органами чуття (очі, нюхові ямки), перистомій з вусиками і ротовим отвором, окремі сегменти тіла з параподіями, анальну лопать (пігідій) з вусиками, зону росту перед пігідієм. Замалювати головну та анальну лопаті.
3. Розглянути під мікроскопом параподії нереїса. Знайти спинну (нотоподію) та черевну (невроподію) гілки параподій, пучки щетинок. Побачене замалювати.
4. Ознайомитись за допомогою лупи із зовнішньою будовою піскожила. Розглянути перистомій, букальний відділ, глотку, передній (1-6 сегменти з параподіями і без зябер), середній (7-9сегменти з параподіями та зябрами і хвостовий (сегменти без параподій та зябер) відділи тіла.
5. Ознайомитись із зовнішньою будовою дощового черва; знайти простомій, матастомій із ротовим отвором, сегменти тулуба, щетинки, поясок, статеві отвори на 14-15 сегментах, сім'яні отвори, пігідій з анальним отвором.

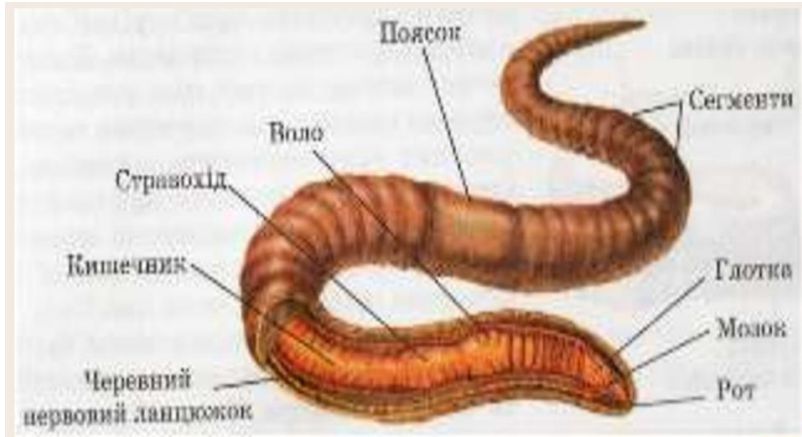


Рис.1 Будова дощового черв'яка

6. Зробити розтин дощового черва із спинного боку за допомогою леза, попередньо прикріпивши його до дна ванночки препарувальними шпильками.

7. На розтині розглянути шкірно-м'язовий мішок, поділений сегментами цілою деталі травної системи, (глотка, стравохід, волю, шлунок, середня і задня кишки кровоносної (спинна, черевна та кільчасті кровоносні судини), видільної (метанефридії), нервової (черевний нервовий ланцюжок, надглотковий вузол) та статевої. Побачене замалювати.

8. Під мікроскопом розглянути постійні мікропрепарати поперечних зрізів через середні сегменти тіла дощового черва. Ознайомитись із шкірно-м'язовим мішком (кутикула, гіподерма, колові та поздовжні м'язи, ціломічний епітелій) стінки кишечника; знайти виріст кишечника (тифлозоль), стінки кровоносних судин (спинної, черевної, субневральної), метанефридії, черевний нервовий ланцюжок. Побачене замалювати.

9. Розглянути під стереомікроскопом трубочника та ознайомитись з його будовою.

10. Ознайомитись з морфологією медичної п'явки, звернувши увагу на особливості будови, пов'язані з паразитичним способом життя. Знайти ротовий присосок, очі (на 1-5 сегментах), задній присосок з анальним отвором на спинному боці, отвори нефридій (6-22 сегментах), статеві отвори (10-11 сегментах). Замалювати внутрішню будову п'явки.

11. Скласти таблицю порівняльної характеристики плоских, первиннопоро-жнинних та кільчастих червів.

Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 3

БУДОВА РАКОПОДІБНИХ НА ПРИКЛАДІ РАКА РІЧКОВОГО.

Мета роботи: ознайомитися з особливостями організації ракоподібних на прикладі рака річкового.

Класифікація об'єктів:

Тип Arthropoda - Членистоногі

Підтип Branchiate - Зябродишні

або Crustacea - Ракоподібні

Клас Malacostraca - Вищі ракоподібні

Ряд Decapoda - Десятиногі

Представники:

Astacus astacus - Рак річковий

Eriphia spinifrons - Краб кам'яний

Carcinus maenas - Краб трав'яний

Рід Leander - Креветки

Ряд Isopoda - Рівноногі

Представники:

Asellus aquaticus - Віслючок водяний

Porcello scaber - Мокриця погрібна

Обладнання, матеріали та об'єкти дослідження: живі, фіксовані довгопалі раки, річкові самці і самки, макропрепарати внутрішніх органів, розчленована кутикула рака річкового; препарувальні голки, ножиці, пінцети, шпильки, предметні скельця, лупи стереомікроскопи; таблиці будови річкового рака, креветок, крабів, водяного віслючка, погрібної мокриці.

Хід роботи:

1. Записати класифікацію об'єктів вивчення латинською та українською мовам.
2. Ознайомитись із зовнішньою будовою рака річкового, звернувши увагу на гетерономну сегментацію; знайти відділи тіла: протоцефалон (первинну голову), гнатоторакс (щелепогруді) та абдомен (черевце).

3. Розглянути зовнішній скелет рака; знайти карапакс (головогрудний щит) з бранхіостегітами (бічними частинами), тергіти (спинні склерити) і стерніти (черевні склерити) черевця та анальну лопать (тельсон) з анальним отвором. На карапаксі знайти гілчастий відросток (рострум), шийну (потиличну) та язброво-серцеві борозни.

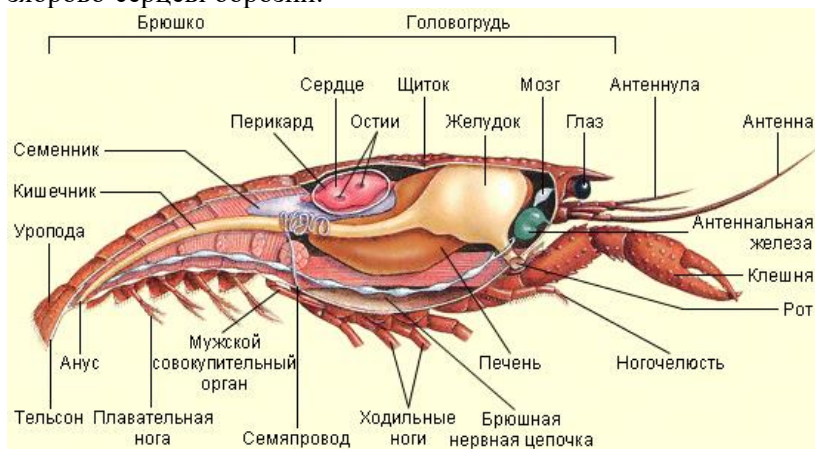


Рис.1 Будова рака

4. Ознайомитись з будовою кінцівок річкового рака, обережно відділивши їх від тіла, починаючи з останньої пари, і розкласти їх на аркуші паперу. Кінцівки розглянути за допомогою лупи та стереомікроскопа. Звернути увагу на особливості в будові перших двох пар черевних кінцівок самки і самця. Побачене замалювати.

5. Провести розтин річкового рака. Перерізати межу між карапаксом і черевцем зробити два паралельні поздовжні розрізи з боків щита до рівня очей. Передні кінці обох поздовжніх розрізів з'єднати поперечним. Потім зробити два паралельні поздовжніх розрізи через тергіти черевця і на межі між останнім сегментом черевця та тельсоном з'єднати їх поперечним. Відрізані частини тергітів видалити, як і гіподерму півку, що їх вистилає.

6. Кровоносна система. Знайти серце (має вигляд мішечка більш-менш п'ятикутної форми з остіями) та артерії (верхньочеревну та передню аорту).

7. Система травлення. Знайти шлунок та його відділи (кардіальний та пілоричний), травну залозу, середню та задню кишки. Шлунок відпрепарувати, розрізати і розглянути під стереомікроскопом особливості будови шлункового млина.
8. Видільна система. Знайти антенальні (зелені) залози.
9. Зябра розглянути під стереомікроскопом.
10. Нервова система. В передній частині, попереду видаленого шлунка, знайти головний мозок та навкологлоткові конективи. Видаливши мускулатуру черевця, знайти та розглянути задню частину червонного нервового ланцюжка.
11. Розглянути будову статевої системи: в самця - сім'яник та довгі звивисті сім'япроводи, в самки - яєчник та яйцепроводи.
12. Замалювати внутрішню будову річкового рака.
13. Скласти таблицю, вказавши назву систем органів річкового рака, їх складових та функції.
14. Ознайомитись із зовнішньою будовою креветки, трав'яного та кам'яного крабів, водяного віслиюка, погрібної мокриці.

Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 4

ЗОВНІШНЯ ТА ВНУТРІШНЯ БУДОВА ДАФНІЇ (водяної блохи)

Мета роботи: Ознайомитися із зовнішньою та внутрішньою будовою дафнії (*Daphnia*), вивчити її особливості, адаптації до життя у водному середовищі та роль у екосистемі.

Теоретична частина

Дафнії (*Daphnia*) – це дрібні ракоподібні, які належать до класу Зяброногих (*Branchiopoda*). Їх також називають «водяними блохами» через особливий спосіб пересування, що нагадує стрибки. Ці організми населяють прісні водойми і є важливою ланкою у харчових ланцюгах, слугуючи їжею для риб та інших водяних тварин. Дафнії чутливо реагують на зміни у складі води, тому їх часто використовують як біоіндикатори чистоти водойм.

Основні особливості будови та життєдіяльності

Зовнішня будова:

Тіло — має бобоподібну форму і вкрите двостулковим хітиновим панциром, який захищає внутрішні органи. Мал.1.



Мал.1 Зовнішній вигляд дафнії

Вусики (антени) — виконують функцію органів руху, завдяки яким дафнія «стрибає» у воді.

Очі — більшість видів має одне велике фасеткове око.

Ротові органи — розташовані в передній частині тіла і використовуються для захоплення їжі.

Внутрішня будова:

Травна система — складається з рота, короткого стравоходу, шлунка і кишечника, закінчується анальним отвором. Дафнії харчуються фітопланктоном та органічними частинками.

Дихальна система — здійснюється через зябра, що розташовані на грудних ніжках.

Кровоносна система — представлена серцем, розташованим на спинному боці. Воно забезпечує циркуляцію гемолімфи.

Нервова система — складається з головного мозку і нервових гангліїв, від яких відходять нерви до органів чуття та кінцівок.

Статева система — дафнії є роздільностатевими і здатні до партеногенезу (розмноження без запліднення), що дозволяє їм швидко збільшувати чисельність.

Обладнання та матеріали: Мікроскоп. Препарат дафнії (живий або фіксований зразок). Альбом.

Хід роботи

Підготовка препарату. Підготувати мікроскоп та розмістити препарат дафнії на предметне скло. Якщо препарат живий, можна додати краплю води для полегшення спостереження.

Дослідження зовнішньої будови:

Розглянути форму тіла, панцир, вусики та око дафнії.

Зробити малюнок зовнішньої будови дафнії з підписами основних структур: панцир, вусики, фасеткове око.

Спостереження за внутрішньою будовою:

Під мікроскопом знайти внутрішні органи, такі як шлунок, кишечник, серце та зябра.

Замалювати внутрішню будову, зазначивши травну, дихальну, кровоносну та нервову системи.

Запис результатів. Зробити замальовки з підписами основних органів та коротко описати функції кожного органу.

Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 5

ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЦИКЛОПА.

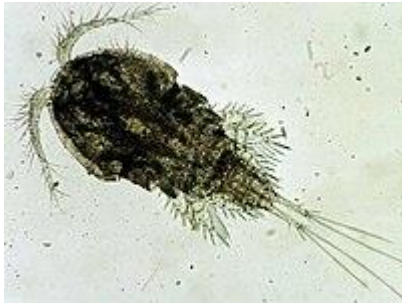
Мета роботи : Ознайомитися із зовнішньою та внутрішньою будовою циклопа (*Cyclops*), вивчити його особливості, адаптації до життя у водному середовищі та екологічну роль у прісноводних екосистемах.

Теоретична частина

Циклопи (*Cyclops*) — це рід дрібних прісноводних ракоподібних, які належать до класу Веслоногих раків (*Copepoda*). Їх можна знайти в озерах, річках і ставках, де вони слугують важливою частиною харчового ланцюга. Циклопи є їжею для риб та інших водяних тварин, а також грають роль у поширенні деяких паразитів, оскільки можуть бути проміжними хазяями для личинок паразитичних червів.

Особливості будови та способу життя циклопа

1. Зовнішня будова: Тіло циклопа поділяється на два основні відділи: головогруди та черевце. МАЛ.1



МАЛ. 1.Зовнішній вигляд циклопа

Головогруди містять єдине фасеткове око, розташоване по центру, яке й дало циклопу його назву. **Антени** — довгі вусики на голові, які слугують органами руху і дотику. **Грудні кінцівки** — веслоподібні, використовуються для плавання. **Черевце** складається з кількох сегментів і закінчується роздвоєним хвостовим відростком.

2.Внутрішня будова: **Травна система** включає ротовий отвір, короткий стравохід, шлунок і задню кишку, яка закінчується анальним отвором. **Кровоносна система** не виражена, оскільки транспортування речовин у тілі здійснюється за допомогою гемолімфи, яка циркулює в порожнині тіла. **Дихання** відбувається шляхом дифузії газів через поверхню тіла, адже у циклопів немає спеціальних органів дихання. **Нервова система** складається з надглоткового ганглія (головного мозку), нервових стовбурів і численних нервів, які відходять до органів чуття і кінцівок. **Статева система** — циклопи роздільностатеві. Самки мають яйцеві мішки, в яких виношують запліднені яйця.

3.Розмноження та розвиток:Розмноження циклопів відбувається статевим шляхом. Самки відкладають яйця у спеціальних яйцевих мішках, прикріплених до черевця. Після вилуплення личинки проходять кілька стадій розвитку і поступово перетворюються на дорослих особин.

Обладнання та матеріали: Мікроскоп. Препарати циклопа (живі або фіксовані зразки). Альбом.

Хід роботи

Підготовка препарату. Розмістити зразок циклопа на предметне скло та накрити покривним склом. Якщо зразок живий, додати краплю води для спостереження.

Спостереження за зовнішньою будовою:

Розглянути головогруді з єдиним оком і антенами.

Зробити замальовку зовнішньої будови з підписами основних частин: головогруді, фасеткове око, антени, грудні кінцівки, черевце з хвостовим відростком.

Дослідження внутрішньої будови: Виявити основні органи травної системи: ротовий отвір, стравохід, шлунок, кишку. Замалювати внутрішню будову циклопа, відзначити місця розташування нервової системи та статевих органів.

Виявлення статевої системи: Звернути увагу на наявність яйцевих мішків у самок (якщо препарат демонструє їх). Замалювати розташування статевих органів та яйцевих мішків.

Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 6

ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ПРІСНОВОДНОГО БОКОПЛАВА ТА ВОДЯНОГО ВІСЛЮЧКА

Мета роботи: Ознайомитися із зовнішньою та внутрішньою будовою двох видів прісноводних ракоподібних – бокоплав (*Gammarus*) та водяного віслюка (*Asellus aquaticus*), зрозуміти їхні адаптації до життя в прісній воді та екологічну роль у водних екосистемах.

Теоретична частина

Прісноводні ракоподібні, такі як бокоплав та водяний віслюк, мають важливе екологічне значення, адже вони є невід'ємною частиною харчового ланцюга та беруть участь у процесах самоочищення водойм. Бокоплави та водяні віслюки населяють стоячі та проточні прісноводні водойми, де вони виконують функції фільтраторів та поїдачів органічних залишків.

Загальна характеристика обох видів

1. Прісноводний бокоплав (*Gammarus*)

Бокоплави, або гамариди, мають характерну асиметричну форму тіла. Вони ведуть активний спосіб життя і пересуваються боком, що й дало їм назву. Бокоплави є

всїдними, харчуються водоростями, органічними залишками та дрібними безхребетними.

Зовнішня будова: Тіло поділяється на три відділи: голову, грудний відділ та черевце. **Голова** має пару антен (вусиків) та складні фасеткові очі. **Грудний відділ** з численними кінцівками, що використовуються для плавання і ходіння.

Черевце зі спеціалізованими плавальними ніжками, що допомагають у русі та плаванні.

Внутрішня будова: **Травна система** включає рот, стравохід, шлунок і задню кишку. **Кровоносна система** представлена серцем, яке розташоване в спинній частині тіла і сприяє циркуляції гемолімфи. **Дихальна система** – зябра, розташовані на грудних кінцівках. **Нервова система** включає головний мозок та нервові стовбури, що йдуть вздовж тіла. **Статева система** — роздільностатева, з органами розмноження, що розташовані в черевній частині тіла.

2. Водяний віслюк (*Asellus aquaticus*)

Водяний віслюк належить до ряду Рівноногих (Isopoda). Тіло віслюка має сплющену форму, що допомагає йому добре пристосовуватися до життя в прісних водоймах. Віслюки живляться переважно рослинними залишками і органічними частинками.

Зовнішня будова: Тіло сплющене дорсально-вентрально і поділене на три відділи: голову, груди і черевце. **Голова** має пару антен, а також фасеткові очі. **Груди** містять сім пар однакових ніг, які використовуються для пересування.

Черевце з короткими кінцівками, які беруть участь у диханні і сприяють плаванню.

Внутрішня будова: **Травна система** аналогічна до бокоплава і включає рот, стравохід, шлунок і кишку. **Кровоносна система** також містить серце, яке забезпечує рух гемолімфи. **Дихальна система** — зябра, розташовані на черевних кінцівках. **Нервова система** представлена головним мозком і нервовими вузлами. **Статева система** — роздільностатева, з характерними органами розмноження.

Обладнання та матеріали: Мікроскоп. Препарати бокоплава та водяного віслюка. Альбом для записів і замальовок.

Хід роботи

Підготовка препаратів. Підготувати мікроскоп і встановити препарати для спостереження бокоплава і водяного віслюка.

Спостереження за зовнішньою будовою бокоплава: Розглянути головний, грудний і черевний відділи тіла. Визначити антени, грудні кінцівки і плавальні ніжки. Замалювати зовнішню будову бокоплава з підписами основних частин.

Спостереження за внутрішньою будовою бокоплава: Визначити травну систему, зябра, серце та нервові стовбури. Зробити замальовку з підписами внутрішніх органів.

Спостереження за зовнішньою будовою водяного віслюка: Визначити основні частини тіла, такі як голова, грудний відділ з сімома парами ніг та черевце. Замалювати зовнішню будову віслюка з підписами.

Спостереження за внутрішньою будовою водяного віслюка: Визначити органи травної, дихальної та нервової системи. Замалювати внутрішню будову з підписами основних структур.

Запис результатів. Оформити замальовки із позначенням основних органів та коротким описом їхніх функцій.

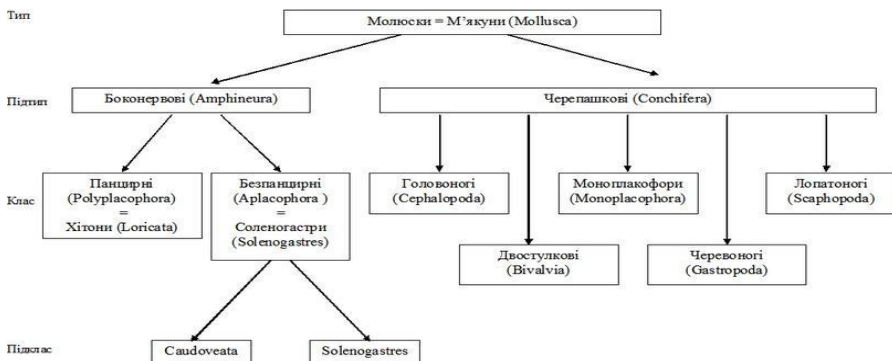
Результати і висновки записати самостійно

Практична робота 7

ТИП МОЛЮСКИ (Molluska)

Мета: Ознайомитися з особливостями будови, способами життя, різноманіттям молюсків і їхньою роллю в екосистемах і житті людини.

Класифікація об'єктів:



Обладнання: зразки мушель, живі або законсервовані зразки моллюсків (слимаки, равлики, устриці), лупа або мікроскоп, таблиці та ілюстрації з різними видами моллюсків, підручник з біології.

Теоретичні відомості

Моллюски (лат. Mollusca) – це великий тип безхребетних тварин, до якого належать понад 100 000 видів, серед яких двостулкові (мідії, устриці), червоногі (слимаки, равлики) і головоногі (восьминоги, каракатиці).

Основні особливості будови моллюсків: М'яке **несеgmentоване тіло**, яке зазвичай складається з голови, тулуба та ноги. **Мушля** – захисний каркас, який покриває тіло у багатьох моллюсків (але не у всіх, як у восьминогів). **Мантія** – спеціальний шкірний покрив, що утворює мушлю та оточує внутрішні органи. **Розвинена нервова система** з різною кількістю нервових вузлів залежно від виду. **Органи дихання** – зябра або легені, залежно від середовища існування.

Хід роботи

Завдання 1: Вивчення зовнішньої будови моллюсків

1. Розгляньте надані зразки моллюсків (наприклад, мушлі або живі організми).
2. Визначте основні частини тіла моллюска: голову (якщо є), тулуб і ногу.

3.Огляньте мушлю, зверніть увагу на її форму, структуру та колір.

Запитання:

- 1.Які особливості має мушля обраного вами моллюска?
- 2.Чи помітили ви відмінності в будові мушлі між різними видами моллюсків?
- 3.Яка функція мантиї у моллюсків?

Завдання 2: Ознайомлення з різноманіттям моллюсків

1. Використовуючи ілюстрації або підручник, розгляньте різні класи моллюсків: червононогі, двостулкові та головоногі.
- 2.Охарактеризуйте основні особливості кожного класу: спосіб життя, будову тіла, середовище існування.

Запитання:

- 1.Які відмінності в будові тіла ви помітили між червононогими, двостулковими та головоногими моллюсками?
- 2.Який клас моллюсків живе на суходолі, а який – у воді? Чому?

Завдання 3: Дослідження ролі моллюсків у природі та житті людини

- 1.Згадайте, як моллюски взаємодіють з іншими живими організмами.
- 2.Проаналізуйте значення моллюсків для екосистем (очищення води, роль у ланцюгу живлення).
- 3.Подумайте про користь і шкоду, яку моллюски приносять людині (наприклад, устриці та мідії як продукти харчування, роль равликів у садах).

Запитання: 1.Які моллюски є важливими для очищення води та як вони це роблять? 2.Яку користь моллюски приносять людині? Які види вважаються шкідниками?

Висновки:

- 1.Опишіть основні особливості будови та способу життя моллюсків, які ви вивчили на занятті.
- 2.Зробіть висновок про екологічну роль моллюсків і значення їх у природних процесах.
- 3.Оцініть, як моллюски впливають на життя людини, і наведіть приклади їхнього використання у різних галузях.

Результати виконаної роботи записати в зошит.

Практична робота 8

Клас комахи. (Insecta)

Мета: Ознайомитися з особливостями будови, процесом життєвого циклу та значенням комах у природі й житті людини.

Класифікація об'єктів:

- I. Підклас нижчі, або первиннобезкрилі комахи (Apterygota)
 - A. Інфраклас внутрішньощелепні (Entognatha)
 - Протури, або безсяжкові (Protura)
 - Ногохвістки, або колемболи (Podura, Colembola)
 - Двохвістки, або диплури (Diplura)
 - Б. Інфраклас тизанурові (Thysanurata)
 - Щетинкохвістки (Thysanura)
- II. Підклас вищі, або крилаті (Pterygota)
 - Відділ 1. Комахи з неповним перетворенням (Hemimetabola)
 - В. Інфраклас древньокрилі (Paleoptera)
 - Наряд ефемероїдні (Ephemeroidea)
 - Одноденки (Ephemeroptera)
 - Наряд одонатоїдні (Odonatoidea)
 - Бабки (Odonata)
 - Г. Інфраклас новокрилі (Neoptera)
 - Наряд ортоптероїдні (Orthopteroidea)
 - Таргани (Blattodea, Blattoptera)
 - Богомоли (Mantodea, Mantoptera)
 - Терміти (Isoptera)
 - Веснянки (Plecoptera)
 - Паличники (Phasmatoptera, Phasmatodea)
 - Прямокрилі (Orthoptera) Щипавки, або шкірястокрилі (Dermaptera)
 - Наряд геміптероїдні (Hemipteroidea)
 - Воші (Anoplura) Рівнокрилі (Homoptera)
 - Напівтвердокрилі, або клопи (Hemiptera)
 - Трипси (Thysanoptera)
 - Відділ 2. Комахи з повним перетворенням (Holometabola)
 - Наряд колеоптероїдні (Coleopteroidea)
 - Твердокрилі, або жуки (Coleoptera)
 - Віялокрилі (Strepsiptera)

Наряд нейроптероїдні (Neuropteroidea)
Сітчастокрилі (Neuroptera)
Верблюдки (Raphidioptera)
Великокрилі (Megaloptera)
Наряд мекоптероїдні (Mecopteroidea)
Скорпіононі мухи (Mecoptera) Волохокрильці, або струмковики (Trichoptera)
Лускокрилі, або метелики (Lepidoptera)
Перетинчастокрилі (Hymenoptera) Блохи (Aphaniptera)
Двокрилі (Diptera)

Обладнання: зразки комах, лупа або мікроскоп, таблиці або ілюстрації з різними видами комах, підручник з біології.

Теоретичні відомості

Клас комах (Insecta) належить до типу членистоногих і є найбільшим за кількістю видів класом тварин на Землі. Комахи мають такі характерні риси будови:

1. **Тіло поділене на три частини:** голова, груди та черевце.
2. **Три пари кінцівок**, які прикріплені до грудного відділу.
3. **Дві пари крил** (у більшості видів), що дозволяє їм пересуватися в повітрі.
4. **Складні очі** та спеціалізовані органи чуття, такі як антени.
5. **Хітиновий покрив**, який виконує захисну функцію.

Життєвий цикл комах включає **метаморфоз** – перетворення з однієї форми в іншу в процесі розвитку. Існує два основних типи метаморфозу:

1. **Повний метаморфоз** (з яйця виходить личинка, яка перетворюється на лялечку, а потім у дорослу особину, наприклад, у метеликів і жуків).
2. **Неповний метаморфоз** (з яйця виходить личинка, яка поступово перетворюється на дорослу комаху, наприклад, у коників і бабок).

Хід роботи

Завдання 1: Вивчення зовнішньої будови комах За допомогою лупи або мікроскопа розгляньте зразки комах. Виділіть три частини тіла комах: голову, груди та черевце. Розгляньте, як розташовані та прикріплені кінцівки та крила до грудного відділу.

Запитання: Які органи комах розташовані на голові? Скільки ніг має комаха, і до якого відділу тіла вони прикріплені? Які особливості будови крил спостерігаються?

Завдання 2: Ознайомлення з життєвим циклом комах

Використовуючи підручник або таблиці, знайдіть приклади комах з повним і неповним метаморфозом. Проаналізуйте та порівняйте особливості життєвих циклів обраних комах.

Запитання: Як відрізняються етапи розвитку комах із повним і неповним метаморфозом? Які зміни відбуваються з личинкою під час перетворення на дорослу особину?

Завдання 3: Значення комах у природі та для людини

Згадайте, які види комах ви знаєте та яку роль вони відіграють у природі. Зверніть увагу на корисні та шкідливі види комах. Подумайте, як комахи можуть впливати на сільське господарство та екосистеми.

Запитання: Які комахи приносять користь людині? У чому полягає їхня корисність? Які види комах вважаються шкідниками і чому?

Висновки : Опишіть основні особливості будови комах, які ви вивчили на занятті. Зробіть висновок про значення метаморфозу в життєвому циклі комах. Розкажіть про важливість комах у природі та їхній вплив на життя людини.

Результати виконаної роботи записати в зошит

Список рекомендованої літератури:

1. Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури / четверте видання ; ухвалений Міжнародним союзом біологічних наук. К. : Бібліотека офіційних видань, 2003. 175 с.
2. Покодій І. Т. Практикум з зоології. Київ : Урожай, 1996. 144 с.
3. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник: у трьох книгах. Книга 1. К. : Либідь, 1995. 320 с.
4. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник: у трьох книгах. Книга 2. К. : Либідь, 1996. 320 с.
5. Щербак Г. Й., Царичкова Д. Б., Вервес Ю. Г. Зоологія безхребетних : підручник: у трьох книгах. Книга 3. К. : Либідь, 1997. 352 с.
6. Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології : навчальний посібник / вид. 2-ге, випр. і доп. Суми : Університетська книга, 2018. 614 с. : іл. Бібліогр. С. 594–595.