

Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського
Біологічний факультет

**Методичні рекомендації
для виконання лабораторних робіт
із зоології безхребетних
для студентів біологічного факультету**



Миколаїв – 2016

Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського
Біологічний факультет

Вичалковська Н.В.

**Методичні рекомендації
для виконання лабораторних робіт
із зоології безхребетних
для студентів біологічного факультету**

Миколаїв – 2016

Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт із зоології безхребетних для студентів біологічного факультету вищого навчального закладу / Вичалковська Н.В – Миколаїв, 2016. - 103 с.

Рецензенти:

Наконечний І.В., доктор біологічних наук, професор кафедри екології та здоров'я людини Миколаївського національного університету імені В.О.Сухомлинського

Методичні рекомендації схвалені

кафедрою біології

Миколаївського національного університету імені В.О.Сухомлинського
(протокол засідання № 5 від 21.12. 2016 р.)

Вченою радою біологічного факультету

(протокол засідання № 6 від 21.12. 2016 р.)

© Вичалковська Н В., 2016

ВСТУП	6
ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ	10
Лабораторна робота № 1	11
Лабораторна робота № 2	13
Лабораторна робота № 3	15
Лабораторна робота № 4	18
Лабораторна робота № 5	19
Лабораторна робота № 6	21
Лабораторна робота № 7	22
Лабораторна робота № 8	25
Лабораторна робота № 9	27
Лабораторна робота № 10	29
Лабораторна робота № 11	30
Лабораторна робота № 12	31
Лабораторна робота № 13	32
Лабораторна робота № 14	34
Лабораторна робота № 15	35
Лабораторна робота № 16	37
Лабораторна робота № 17	39
Лабораторна робота № 18	42
Лабораторна робота № 19	43
Лабораторна робота № 20	45
Лабораторна робота № 21	48
Лабораторна робота № 22	50
Лабораторна робота № 23	51
Лабораторна робота № 24	52
Лабораторна робота № 25	54
Лабораторна робота № 26	57

Лабораторна робота № 27	59
II СЕМЕСТР	60
Лабораторна робота № 28	60
Лабораторна робота № 29	61
Лабораторна робота № 30	63
Лабораторна робота № 31	64
Лабораторна робота № 32	65
Лабораторна робота № 33	67
Лабораторна робота № 34	68
Лабораторна робота № 35	71
Лабораторна робота № 36	73
Лабораторна робота № 37	74
Лабораторна робота № 38	76
Лабораторна робота № 39	79
Лабораторна робота № 40	80
Лабораторна робота № 41	82
Лабораторна робота № 42	83
Лабораторна робота № 43	86
Лабораторна робота № 44	87
Лабораторна робота № 45	89
Лабораторна робота № 46	91
Лабораторна робота № 47	92
Лабораторна робота № 48	93
Лабораторна робота № 49	95
Лабораторна робота № 50	97
Лабораторна робота № 51	98
Список рекомендованої літератури	100
ДЛЯ НОТАТОК	102

ВСТУП

Зоологія – це наука, яка всебічно вивчає тваринний світ: його різноманіття (систематика), будову та життєдіяльність (морфологія, фізіологія), їх поширення (зоогеографія), зв'язок з середовищем мешкання (екологія), закономірності індивідуального розвитку (ембріологія) та історичного розвитку Зоологія тісно пов'язана з практичною діяльністю людини Вивчення тваринного світу необхідне для його охорони та реконструкції

У курсі зоології безхребетних вивчаються основні факти систематики, морфології та поширення різних груп тварин Також на конкретному зоологічному матеріалі вивчаються шляхи еволюції тваринного світу Розглядаються питання екології тварин та частково порівняльної анатомії та фізіології Велику увагу приділяється паразитичним групам безхребетних тварин, а також їх практичному значенню..

В результаті вивчення курсу студент повинен **знати:**

❖ Загальні відомості про царство тварин, різноманітність тваринного світу, основи класифікації тварин, їх значення у природі й житті людини.

❖ Характеристику підцарства одноклітинних тварин: будову та процеси їх життєдіяльності, будову органів руху, особливості безстатевого і статевого розмноження, статевого процесу (кон'югації), цикли розвитку споровиків Захворювання людини і свійських тварин, що викликаються паразитичними одноклітинними, їх роль у природі та житті людини.

❖ Особливості будови та процесів життєдіяльності губок та кишковопорожнинних, типи симетрії, вегетативне та статеве розмноження, здатність до регенерації, різноманітність та роль у природі та житті людини

❖ Особливості будови та процесів життєдіяльності типу Плоскі черви, загальну характеристику основних класів, характер симетрії, тришаровість, відсутність порожнини тіла, будову шкірно-м'язового мішка,

будову систем органів цикли розвитку паразитичних червив, захворювання що спричиняються паразитичними червами, різноманітність та їх роль у природі та житті людини.

❖ Особливості будови та процесів життєдіяльності типу Круглі черви, будову шкірно-м'язового мішка, первинну порожнину тіла та її значення, особливості життєвих циклів та захворювання, які вони визивають.

❖ Особливості будови та процесів життєдіяльності типу Кільчасті черви, наявність вторинної порожнини тіла та її значення, поділ на класи, значення кільчастих червив у природі.

❖ Особливості будови та процесів життєдіяльності типу Молюски, симетрію, поділ тіла на відділи, утворення та функції мантиї, мантийної порожнини, розмноження та розвиток, різноманітність молюсків у природі та житті людини.

❖ Характеристику типу Членистоногі, їх загальну характеристику, особливості пристосування до існування у найрізноманітніших середовищах та внутрішню будову, розмноження та розвиток основних представників Ракоподібних, Павукоподібних, Трахейнодишних.

❖ Характеристику Голкошкірих, як вторинноротих, особливості організації, розвиток, життєдіяльність.

***Вміти* (для спеціальності 6.040102 Біологія*):**

❖ Використовуючи теоретичні знання з зоології, засоби унаочнення, ТЗН, ознайомити учнів з різноманітністю тваринного світу, з основами класифікації тварин, із значенням тварин у природі й житті людини. Показати учням, як відрізнити тварин від інших організмів за особливостями їх будови.

❖ На уроках зоології, використовуючи теоретичні знання, засоби унаочнення, ТЗН, мікропрепарати, живу культуру (евглени зеленої, інфузорії туфельки), набір препаратувальних інструментів, за допомогою мікроскопа вміти показати і пояснити учням: - будову одноклітинних тварин та процесів їх життєдіяльності (живлення, дихання, подразливість); будову органів руху

(псевдоподії, джгутики, війки); особливості безстатевого і статевого розмноження, статевого процесу (кон'югації); цикли розвитку споровиків (кокцидій, малярійного плазмодію, грегарин) Захворювання людини і свійських тварин, що викликаються паразитичними одноклітинними. Пояснити їхню роль у природі та житті людини.

❖ Використовуючи теоретичні знання, засоби унаочнення, ТЗН, мікропрепарати, колекції коралів, за допомогою мікроскопа та лупи, уміти показати і пояснити учням: особливості будови та процесів життєдіяльності кишковопорожнинних; радіальну симетрію, двошаровість, диференціацію клітин, кишкову порожнину; вегетативне та статеве розмноження; регенерацію; різноманітність кишковопорожнинних та їхню роль у природі та житті людини.

❖ Використовуючи теоретичні знання, таблиці, мікропрепарати, вологі препарати, ТЗН, за допомогою мікроскопа та лупи вміти показати і пояснити учням: загальну характеристику основних класів плоских червів; двобічну симетрію тіла, тришаровість, відсутність порожнини тіла; будову шкірно-м'язового мішка, будову травної, видільної, нервової, статевої систем; розмноження вільноживучих в'їчастих черв'яків; цикл розвитку паразитичних черв'яків з зміною господарів та середовищ; захворювання що спричиняються паразитичними червами; заходи профілактики, які запобігають зараженню плоскими червами; різноманітність плоских черв'яків та їхню роль у природі та житті людини.

❖ Використовуючи теоретичні знання, таблиці, мікропрепарати, вологі препарати, ТЗН, за допомогою мікроскопа та лупи вміти показати і пояснити учням: будову та особливості організації круглих черв'яків; будову шкірно-м'язового мішка; первинну порожнину тіла та її значення; особливості процесів життєдіяльності (пересування, живлення, дихання, розмноження); навести приклади паразитів рослин і тварин; паразитів людини (аскариди, гострика, трихінели), їх цикл розвитку та захворювання, які вони викликають.

❖ Використовуючи теоретичні знання, засоби унаочнення, ТЗН, мікропрепарати, вологі препарати, живі дощові черв'яки, за допомогою мікроскопа та лупи вміти показати і пояснити учням: загальну характеристику типу Кільчасті черви (двобічна симетрія, сегментованість тіла, шкірно-м'язовий мішок) На фіксованому матеріалі, мікроскопічних препаратах та таблицях розпізнати органи та системи органів кільчастих черв'яків; наявність вторинної порожнини тіла та її значення Спостерігати за рухом та процесами життєдіяльності кільчастих черв'яків на прикладі дощового черв'яка Пояснити різноманітність кільчастих черв'яків, поділ на класи, роль дощових черв'яків у процесах ґрунтоутворення, значення кільчастих черв'яків у природі.

❖ Використовуючи теоретичні знання, таблиці, мікропрепарати, вологі препарати, лупи, ТЗН, на уроках біології та під час екскурсії у природі, вміти показати і пояснити учням: загальну характеристику типу Молюски (симетрія, поділ тіла на відділи, мантия, мантийна порожнина, черепашка, травна, кровоносна, дихальна система, видільна, нервова, статеві системи) Пояснити особливості органів чуття, розмноження та розвитку, різноманітність молюсків у природі та житті людини.

Частина питань, які стосуються набуття вмінь використання теоретичних знань з зоології на практиці виносяться на польову практику з зоології У цілому запропонований курс лабораторних робіт готує студентів як до роботи у польових умовах, майбутньої професійної діяльності, так і для набуття навичок для науково-дослідної роботи у галузі зоології.

Перелік питань для самопідготовки включає також питання, які виносяться на самостійне опанування студентами Контроль за виконанням лабораторних робіт полягає у перевірці дотримання вимог до виконання зоологічних рисунків, вміння пояснити морфологічні характеристики безхребетних тварин, засвоєння тем, які винесені на самостійну підготовку Останнє підлягає контролю також шляхом тестування У рекомендаціях стисло наводяться найважливіші теоретичні питання.

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Лабораторна робота № 8

Тип Кишковопорожнинні (COELENTERATA) Клас Гідрозої (Hydrozoa), Підклас Гідроїдні (Hydroidea). Прісноводні гідроїдні поліпи

Мета: вивчення морфології та різноманіття клітин прісноводної гідри

Матеріал та обладнання Світловий мікроскоп, постійні препарати поперечного та поздовжнього перерізу гідри.

Об'єкт дослідження: Гідра – *Hydra sp*

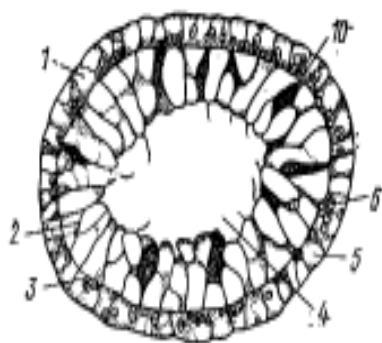


Рис. 1 Поперечний переріз гідри

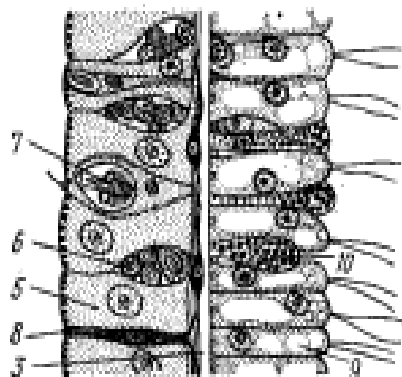


Рис. 2. Стінка тіла гідри при великому збільшенні

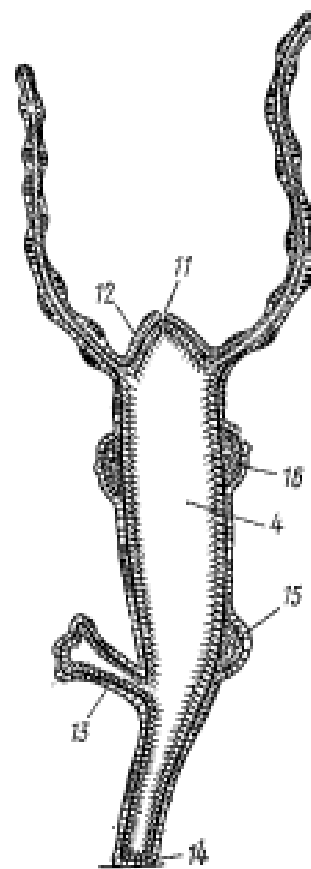


Рис 3. Поздовжній переріз гідри (*Hydra oligactis*)

1 – ектодерма, 2 – ентодерма, 3 – базальна мембрана, 4 – гастральна порожнина, 5 – ектодермальні епітеліально-м'язові клітини, 6 – інтерстиціальні клітини, 7 – жалкі клітини, 8 – нервові клітини, 9 – ентодермальні епітеліально-м'язові клітини, 10 – залозисті клітини, 11 – ротовий отвір, 12 – ротовий конус, 13 – брунька, 14 – підшва, 15 – яйцеклітина, 16 – чоловічі гонади.

Лабораторна робота № 1
Підцарство Одноклітинних (*PROTOZOA*)
Тип Саркомастигофори – *Sarcomastigophora*, підтип Саркодові –
(*Sarcodina*), Клас Справжні амеби (*Lobosea*)

Мета: ознайомлення студентів з представниками класу Справжні амеби на прикладі Амеби протей (*Amoeba proteus*), Арцелли (*Arcella sp.*), Диффлюгії (*Diffugia sp.*) Засвоєння правил роботи з мікроскопом, виконання малюнків зоологічних об'єктів дослідження.

Матеріали та обладнання: світловий мікроскоп, постійні препарати справжньої амеби, диффлюгії, арцелли, альбоми для малювання, прості олівці.

1. Об'єкт дослідження: Амеба протей - *Amoeba proteus* (постійний препарат)

Хід роботи: Для детального розгляду амеби використовують велике збільшення мікроскопу Для підсилення різкості зображення трохи затемнюють поле зору за допомогою діафрагми (звзити), конденсора (опустити) або ж дзеркала Розглядаючи амебу, постійно користуються мікрометричним гвинтом – це дозволяє бачити товщину цитоплазми в різних оптичних розрізах і роздивитися потрібні органоїди.

Цитоплазма неоднорідна: світліший зовнішній шар гомогенний – це ектоплазма; глибше, без різкої межі, вона переходить в більш темну, зернистої структури, ектоплазму Всі органоїди, які розглядають, лежать в ектоплазмі і в живій амеби пересуваються разом з перетіканням ектоплазми В ектоплазмі багато дрібних зерен та кристалів, які заломлюють світло Можна побачити також скоротливу вакуолю – органоїд осморегуляції та виділення у вигляді кулястого пухирця У фіксованої амеби добре видно ядро у формі диска.

2. Об'єкт дослідження: Арцелла – *Arcella sp* (постійний мікропрепарат)

Хід роботи: Коричневі або жовтуваті черепашки можуть лежати в різному положенні і виглядати кулястою або подібною до шапки гриба. Детальніше її розглядають при великому збільшенні мікроскопа. Верхній бік черепашки опуклий, нижній – ледь ввігнутий, на ньому є круглий отвір – устя. Черепашка утворена тонким шаром рогоподібної речовини, прозора, тому устя видно і в тому випадку, коли черепашка обернена опуклим боком до спостерігача. На поверхні черепашки можна побачити шипи у деяких видів. Скрізь черепашку просвічує цитоплазматичне тіло арцелли, помітніше на молодих світліших екземплярах. Місцями цитоплазма зв'язана зі стінкою черепашки невеликими виростами. Травні, скоротливі вакуолі та ядропобачити неможливо.

3. Об'єкт дослідження: Диффлюгія – *Diffflugia sp* (постійний препарат)

Хід роботи: При малому збільшенні мікроскопа знайти витягнуті у вигляді мішечка або горщика черепашки. Вони переважно лежать на боці, на звуженому кінці розміщене устя. При великому збільшенні видно, що вся черепашка вкрита дрібними піщинками, які щільно прилягають одна до одної (аглютинована черепашка) – це робить черепашку непрозорою. На деяких препаратах можна помітити 1 – 2 довгих псевдоподії, які видаються з устя.

Завдання: Виконати малюнки всіх розглянутих

Питання для теоретичної підготовки.

1. Загальна характеристика типу Саркомастігофори – *Sarcomastigophora*.
2. Структура цитоплазми найпростіших.
3. Будова ядра найпростіших та його хімічний склад.
4. Особливості життєвого циклу найпростіших.
5. Клас Справжні амеби - *Lobosea*, Амеба протей – *Amoeba proteus*, її життєвій цикл, рухи, живлення, будова, функції скоротливої вакуолі, розмноження.
6. Патогенні амеби людини, їх значення.
7. Особливості будови та життєвого циклу черепашкових амеб.
8. Правила роботи з мікроскопом.

9. Загальна характеристика класу Променевикив (Radiolaria) та класу Соняшники (Heliozoa).

Лабораторна робота № 2

Підтип Джгутикові (Mastigophora)
Клас Рослинні джгутикові (Phytomastigophorea),
Клас Тваринні джгутикові (Zoomastigophorea)

Мета: ознайомити студентів з представниками класів рослинних та тваринних джгутикових на прикладі Евглени зеленої (*Euglena viridis*), Вольвокса (*Volvox sp.*), Тріпанозоми (*Tripanosoma sp.*), Тріхомонас (*Trichomonas sp.*).

Матеріали та обладнання: Світловий мікроскоп, постійні препарати евглени, вольвокса, тріпанозоми, тріхомонас Альбоми для малювання, олівці.

1. Об'єкт дослідження: Евглена – *Euglena sp* (постійний мікропрепарат).

Знайти евглену на постійному препараті при малому збільшенні мікроскопа Будову розглянути при великому збільшенні В тілі евглени видні хроматофори – овальні тільця, забарвлені хлорофілом в зелений колір Можна помітити значно менші дрібніші безколірні зерна вуглеводу парамілу Біля переднього кінця тіла лежить маленьке червоне світлочутливе тільце – стигма Біля неї міститься світлий прозорий пухирець – резервуар, в який відкривається скоротлива вакуоля Кулясте ядро розміщене в задній частині тіла, місце його розташування можна знайти за помітно світлішим забарвленням тіла Джгутик має вигляд досить довгої світлішої тоненької волосинки, яка відходить від переднього кінця тіла.

2. Об'єкт дослідження: Вольвокс – *Volvox sp* (постійний препарат).

При великому збільшенні в стінці колонії добре видні окремі особини, оточені драглистою речовиною – соматичні, або вегетативні клітини колонії Джгутики та цитоплазматичні містки, які зв'язують окремих особин, помітити дуже важко В деяких колоніях можна побачити досить великі

кулясті утвори зелено–бурого кольору з прозорою оболонкою – макрогамети У двостатевого виду вольвоксу можна побачити також мікрогамети – вони дуже дрібні і об'єднані в заокруглені пластинки, в яких гамети розміщені в один шар

3. Об'єкт дослідження: мікропрепарати мазків крові коня, зараженого трипаносою – *Tripanosoma equiperdum*.

При малому збільшенні видно, що все поле зору мікроскопу заповнене дрібними рожевими тільцями – еритроцитами, між якими, іноді в дуже великій кількості, можна побачити дуже дрібні сині утвори Це трипаносоми Для ознайомлення з деталями їх будови слід розглянути препарат за допомогою імерсійного об'єктива Для цього на поверхню накривного скельця наносять краплю імерсійної олії, підводять під тубус імерсійний об'єктив і, дивлячись збоку, опускають його, поки він не торкнеться краплі Після цього, дивлячись в окуляр, повільно наводять фокус мікрогвинтом.

Тіло трипаносоми плискате, стрічкоподібне, загострене з обох кінців, часто вигнуте дугою Джгутик починається біля заднього кінця тварини від кінетосоми, тягнеться вздовж тіла і виступає на передньому кінці Він з'єднаний з тілом тонкою цитоплазматичною пластинкою – ундулюючою мембраною Поряд з кінетосою лежить характерний для ряду кінетопластид утвір – кінетопласт; обидва органіди можна помітити як невеликі темні крапки Приблизно посередині тіла трипаносоми лежить темнозбарвлене ядро Для того, щоб побачити всі наведені деталі будови, слід розглянути декілька тварин.

4. Об'єкт дослідження: Трихомонас – *Trichomonas sp* (постійний мікропрепарат).

Тварину знаходять на препараті під малим збільшенням мікроскопу і для вивчення переводять револьвер на імерсійний об'єктив На передньому кінці тіла можна побачити декілька джгутиків (4 – 6), з яких 1 спрямований назад і з'єднаний з тілом ундулюючою мембраною Вздовж тіла всередині

клітини можна побачити опорний утвір – аксостиль, який складається з мікротрубочок, що починаються від кінетосом джгутиків. На передньому кінці тіла можна побачити ядро.

Завдання: Виконати малюнки всіх розглянутих об'єктів. Позначити деталі.

Питання для теоретичної підготовки:

1. Загальна характеристика Джгутикових.
2. Будова джгутика.
3. Функції, які виконують джгутики.
4. Живлення *Phytomastigophorea* і *Zoomastigophorea*.
5. Мономічні і палінтомічні колонії.
6. Статеве розмноження джгутикових.
7. Патогенні джгутикові та їх значення.

Лабораторна робота № 3

**Тип Передньоконплексні (Apicomplexa)
Клас Споровики (Sporozoa), Підклас Грегарини (Gregarinina)
Ряд Справжні грегарини (Eugregarinida)**

Мета: вивчення морфології та життєвого циклу представників класу Споровики *Gregarina sp.*, які паразитують в кишечнику личинок борошняного черв'яка *Tenebrio molitor*.

Матеріал та обладнання: світловий мікроскоп, фізіологічний розчин, личинки борошняного черв'яка *Tenebrio molitor*, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, піпетки.

1. Об'єкт дослідження: *Gregarina sp.* Тимчасовий препарат грегарин.

Хід роботи: Провести розтин личинки борошняного черв'яка за допомогою препарувальної голки на предметному скельці. Відокремити кишечник від інших внутрішніх органів личинки та хітину, розмістити кишечник в краплі води чи фізіологічного розчину. Розкрити кишечник, змішати його внутрішню масу з водою, оболонку кишечнику видалити з одержаної суміші. Накрити суміш внутрішньої маси кишечнику накривним скельцем таким чином, щоб під ним не залишились бульбашки повітря. Розмістити препарат під об'єктив мікроскопу. Ретельно вивчити препарат,

знайти грегарин, виконати малюнок, позначити протомерит, дейтомерит, ядро, цитоплазму, пелікулу

Грегарини, що мешкають в кишечнику, майже завжди з'єднанні по дві, виконуючи сизигій. Це з'єднання пов'язане зі статевим процесом. Вони досягають 350 мкм. В подальшому кожний сизигій інцистується. Передня і задня грегарини, які складають сизигій, дещо розрізняються одна від одної морфологічно і відповідно носять назву приміта і сателіта. Кожна з поєднаних грегарин має протомерит і дейтомерит. Протомерит сателіта прикріплюється до дейтомериту приміта. В дейтомериті розташовано ядро. Епімерит відсутній. При великому збільшенні видно, що цитоплазма поділена на світлу ектоплазму та темну ендоплазму. Зовні тіло грегарини покрите товстою пелікулою.

Живі грегарини повільно рухаються в полі зору. Під час руху виділяють і залишають за собою шар слизу.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Загальна характеристика типу Передньокомплексні, класу Споровики
2. Будова грегарин
3. Життєвий цикл та розмноження грегарин.
4. Зиготична редукція, її сутність
5. Загальна характеристика типів Міксоспоридії та Мікроспоридії.

Тип Передньокомплексні (Apicomplexa)

Клас Споровики (Sporozoa), підклас Кокцидієподібні (Coccidiomorpha)

Ряд – Кров'яні споровики (Haemosporidia)

Мета: вивчення морфології та життєвого циклу малярійного плазмодія (*Plasmodium vivax*).

Матеріал та обладнання: світловий мікроскоп, постійні препарати мазків крові людини, хворої на малярію.

Об'єкт дослідження: Забарвлений мікропрепарат мазка крові людини, хворої на малярію (Малярійний плазмодій – *Plasmodium vivax*).

Вивчення об'єкта обов'язково проводити з імерсійною системою, нижче описом стадій еритроцитарної шизогонії:

1. Молодий шизонт (стадія кільця): Це – початкова стадія росту мерозоїта, який занурився в еритроцит і став шизонтом. Вигляд його надзвичайно характерний і нагадує кільце в зв'язку з тим, що цитоплазма шизонта відтиснута до периферії великою незабарвленою центрально розміщеною вакуолею (на препараті вона пофарбована в блакитний колір, а ядро – в червоний). Цитоплазма еритроцитів – блідо-рожева.

2. Амебоїдний шизонт: В ході росту шизонт втрачає кільцеподібну форму, обриси його стають неправильними і несталими завдяки наявності численних псевдоподій. Вакуоля в амебоїдного шизонта переважно зберігається; ядро одне, найчастіше розміщене поблизу вакуолі. У кінці періоду росту шизонт займає більшу частину еритроцита. Сам еритроцит також збільшується майже в 1,5 рази. В цитоплазмі шизонта з'являється зернистий чорний пігмент – меланін (продукт перетворення гемоглобіну шизонтом). У дрібних кільцях меланін відсутній.

3. Багатоядерний шизонт (рання шизогонія): Шизонт, готовий до шизогонії, набуває правильної кулястої форми, вакуоля зникає. Ядро ділиться мітотично, утворюючи від 12 до 24 ядер (найчастіше 16), помітних у вигляді червоних зерен на блакитній цитоплазмі шизонта. В цитоплазмі добре помітні ядра меланіну.

4. Мерозоїти (пізня шизогонія): Мерозоїти формуються внаслідок відокремлення ділянок цитоплазми навколо кожного ядра, форма їх овальна. В еритроцитах мерозоїти лежать неправильною купкою, в центрі якої сконцентрований меланін, який і утворює остаточне тіло. Знайти на препараті еритроцити, які містять сформовані мерозоїти, надзвичайно важко.

5. Гамонти: Зрілі гамонти сферичної форми майже повністю заповнюють тіло збільшеного еритроцита, залишаючи тільки тоненьку смужку цитоплазми. В гамонтів лише 1 забарвлене у червоний колір ядро. В блакитній цитоплазмі містяться зерна меланіну; він може бути також в плазмі

еритроциту Розрізнити мікро- та макрогамонта можна за такими ознаками: в мікрогамонтів ядро більше за розмірами, а цитоплазма – світліша, ніж в макрогамонтів; цитоплазма макрогамонтів містить більше включень

Завдання: Виконати малюнки всіх стадій розвитку малярійного плазмодія, вказати деталі Виконати схематичний малюнок циклу розвитку малярійного плазмодія.

Питання для теоретичної підготовки

1. Цикл розвитку малярійного плазмодія.
2. Вивчити і вміти пояснити терміни: спорозоїт, шизогонія, шизонт, мерозоїт, макрогамонт, мікрогамонт, макрогамета, мікрогамета, оокінета, ооциста.
3. Зміна хазяїв у життєвому циклі малярійного плазмодія.
4. Особливості морфології та життєвого циклу представників ряду Кокцидії (Coccidiida).

Лабораторна робота № 4 **Підцарство Одноклітинних (PROTOZOA)** **Тип Інфузорії (Infusoria)** **Клас Інфузорії (Infusoria)**

Мета: вивчення морфології інфузорій на прикладі Інфузорії туфельки (*Paramecium caudatum*).

Матеріал та обладнання: світловий мікроскоп, постійні препарати інфузорії туфельки.

Об'єкт дослідження: Інфузорія туфелька – *Paramecium caudatum* (постійний мікропрепарат).

Хід роботи: Тварину знаходять на препараті при малому збільшенні мікроскопа Для вивчення будови користуються великим збільшенням Поверхня тіла туфельки густо рівномірно вкрита однаковими за розмірами війками Лише на задньому, загостреному кінці тіла є довші війки В тілі розрізняються тонкий зовнішній шар ектоплазми та внутрішня, темніша та зерниста ектоплазма Зовнішній шар ектоплазми – пелікула - підтримує сталу форму тіла і, завдяки своїй еластичності, дає можливість згинання тіла (тому

не всі особини на мікропрепараті мають класичний вигляд) В ектоплазмі по краю тіла можна помітити дрібні паличкоподібні тільця, які заломлюють світло і орієнтовані перпендикулярно до поверхні – трихоцисти.

На поверхні тіла тварини, приблизно посередині, праворуч або ліворуч можна побачити область цитофарингсу, в якій веде цитостом, розміщений на дні перистому (сам перистом майже не буває добре помітним) В ендоплазмі туфельки добре видні пофарбовані тканинним барвником кулясті травні вакуолі Іноді на мікропрепаратах вдається побачити порошицю, розміщену біля заднього кінця тіла.

В передній та задній третинах тіла туфельки містяться 2 скоротливих вакуолі Кожна складається з центрального резервуара та зірчасто розміщених привідних каналів Ядерний апарат туфельки складається з великого макронуклеусу та маленького мікронуклеусу, розміщеного збоку від макронуклеуса в його заглибленні.

Завдання: Виконати малюнок інфузорії туфельки, вказати деталі будови (внутрішні та зовнішні).

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова та розміри інфузорії туфельки.
2. Механізм травлення.
3. Скоротливі та травні вакуолі.
4. Ядра та їх функції.
5. Паразитичні інфузорії.

Лабораторна робота № 5

Особливості статевого та нестатевого розмноження інфузорій

Мета: вивчити особливості нестатевого та статевого розмноження інфузорій, з'ясувати механізм обміну генетичним матеріалом під час статевого розмноження.

Нестатеве розмноження повторюється багаторазово, проте після довгого періоду вегетативного розмноження інфузорії виявляють ознаки депресії, темп поділу уповільнюється, і час від часу вегетативне

розмноження переривається статевим процесом — кон'югацією. Кон'югація відрізняється від копуляції тим, що вона являє собою тимчасове сполучення двох інфузорій, під час якого вони обмінюються частинами ядерного апарата, після чого розходяться.

Під час кон'югації в обох інфузоріях відбуваються значні зміни. У ділянці прикріплення пелікула обох кон'югантів набухає і між ними утворюється протоплазматичний місточок. Але найбільші зміни відбуваються в ядерному апараті. Макронуклеуси в обох кон'югантів поступово розсмоктуються в протоплазмі і зникають. Мікронуклеуси вступають у дворазовий поділ, внаслідок чого утворюється чотири дочірніх ядра. Три з них розчиняються в протоплазмі, а четверте мітотичним способом ділиться навпіл, утворюючи так звані статеві ядра. При цьому одне з таких ядерце кожного кон'юганта є *стаціонарним*, а друге — *мігруючим*. Мігруюче ядро кожного кон'юганта залишає останнього і через згаданий вище плазматичний місточок переходить у сусідню інфузорію, де зливається з її стаціонарним ядром (*каріогамія*), утворюючи одне ядро, що в даному випадку називається *синкаріоном*. Після обміну мігруючими ядрами кон'юганти розходяться, і в кожному з них продовжуються зміни. Ядро кожного *екскон'юганта* ділиться на два, одне з яких перетворюється на мікронуклеус, а друге — на макронуклеус. Проте у деяких інфузорій цей процес значно складніший. Так, наприклад, у тувельки після розходження кон'югантів у кожного з екскон'югантів синкаріон тричі ділиться, внаслідок чого утворюється вісім ядер. З цих восьми ядер три розчиняються в протоплазмі, а п'ять залишаються; з них одне є зачатком мікронуклеуса, а чотири — зачатками макронуклеусів. Після цього екскон'югант і вступає в дворазовий поділ, під час якого зачаток мікронуклеуса також кожного разу ділиться, а зачатки макронуклеусів розподіляються між чотирма дочірніми інфузоріями. В результаті з'являється чотири інфузорії, кожна з яких має по одному мікронуклеусу і по одному макронуклеусу. На цьому кон'югація

закінчується і в інфузорії починається звичайне розмноження способом поділу.

Завдання: Виконати малюнок-схему статевого розмноження інфузорій, позначити ядра.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Нестатеве розмноження інфузорій, функції ядер.
2. Статеве розмноження інфузорій, особливості обміну генетичним матеріалом.

Лабораторна робота № 6
Підцарство Багатоклітинних (METAZOA)
Тип Губки (Spongia)

Мета: вивчення загальної морфології та різноманіття скелетних елементів губок.

Матеріал та обладнання: постійні мікропрепарати поперечних перерізів стінок тіла губок та скелети губок.

1 Об'єкт дослідження: Сикон редьковий – *Sycon raphanus* (постійний мікропрепарат).

Тіло цієї одиночної губки бокалоподібної форми. На одному, трохи звуженому кінці міститься оскулум, скрізь який з парагастральної порожнини виводиться назовні вода. На протилежному кінці тіло закінчується підшвою, якою тварина прикріплюється до субстрату. Оскулум оточений віночком спікул. На поверхні тіла можна побачити дрібненькі отвори – пори, скрізь які до тіла губки потрапляє вода.

2 Об'єкт дослідження: Геодія – *Geodia sp.* (скелет та мікропрепарат поперечного перерізу стінки тіла).

Розглядають будову колонії геодії, а відтак знайомляться з будовою скелету на мікропрепараті, користуючись малим збільшенням мікроскопу. Зовнішній корковий шар містить велику кількість багатовісних дрібних кулястих мікросклеритів. Серед них стирчать назовні одновісні дрібні голки.

Під корковим шаром, ніби підпираючи його, радіальними пучками розміщені 1-но та 4-хвісні спікули.

3. Об'єкт дослідження: Бадяги – *Spongilla s.*, *Ephydatia sp* (сухий препарат колонії та постійний мікропрепарат спікул та гемул).

Форма колонії відповідає формі предмета, який вона вкриває (гілчаста, голкоподібна тощо) Під лупою на поверхні колонії можна бачити оскулами окремих особин, кількість яких відповідає кількості членів колонії.

На мікропрепараті на малому збільшенні мікроскопу знайти скелетні утвори бадяги і вивчити їх при великому збільшенні Скелет утворений спонгіновими тяжами та одновісними кременевими спікулами, які їх оточують Тяжі утворюють в тілі губки своєрідну сітку На тому ж препараті знайти і розглянути гемули - кулясті утвори, які являють собою групу амебоїдних клітин (археоцитів), вкритих щільною двошаровою оболонкою Повітряний прошарок між оболонками захищає гемулу від промерзання взимку На деяких препаратах можна знайти поровий отвір, скрізь який археоцити навесні виходять з гемули.

Завдання Виконати малюнки всіх досліджених об'єктів, вказати деталі будови.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика типу Губки
2. Форми будови губок
3. Клітини губок та їх функції
4. Фізіологія губок
5. Скелет губок.

Лабораторна робота № 7

Особливості розмноження та розвитку губок

Мета: ознайомитися з особливостями розмноження губок, як найпримітивніших багатоклітинних. Детально вивчити та вміти пояснити особливості розвитку губок.

Губки розмножуються як нестатевим, так і статевим способом. Нестатеве розмноження відбувається брунькуванням (пупкуванням). При брунькуванні на поверхні тіла губки утворюється горбик, в який входять всі шари стінки тіла і парагастральна порожнина. Такий горбик поступово росте, на його кінці проривається оскулярний отвір і формується молода губка.

Описаний спосіб розмноження дістав назву зовнішнього брунькування, але, крім цього, має місце ще й внутрішнє брунькування, яке спостерігається у деяких морських та прісноводних губок (наприклад у *бодяг*). Губки розмножуються також і статевим способом. Усі вапнякові губки — гермафродити, а серед інших губок трапляються і роздільностатеві форми. Статеві продукти (яйцеклітини і сперматозоїди) походять з амебоїдних клітин (*археоцитів*). Археоцит перетворюється на яйце внаслідок посиленого росту за рахунок живлення клітинами. Ростуче яйце оточене клітинами, що у багатьох губок утворюють рід фолікула.

У більшості форм запліднення і перші етапи розвитку відбуваються всередині губки.

Дроблення яйцеклітин у різних губок відбувається порізно. В результаті дроблення утворюється личинка, що в різних губок має різну будову. Найбільш типовими є дві форми личинки: *амфібластула* та *паренхімула*. Перша є характерною для багатьох вапнякових губок, а друга для кремнієрових. Губки, що утворюють личинку типу амфібластули, розвиваються так. В результаті дроблення спочатку утворюються вісім бластомерів, що лежать в одній площині, після чого екваторіальною борозною ці бластомери діляться на вісім верхніх, дрібніших, і вісім нижніх, набагато крупніших. Далі дрібні бластомери діляться швидше, ніж крупні. В результаті дроблення утворюється одношаровий порожнистий зародок — бластула. Характерною рисою такої бластули є те, що вона складається з різних клітинних елементів клітини одного полюса (верхнього) — дрібні, циліндрично будовані і мають джгутики, а клітини другого полюса великі,

зернисті будови і без джгутиків. Завдяки такій будові бластула губок дістала назву амфібластули.

Далі відбувається гастрюляція способом інвагінації. Кругліші клітини починають вгинатись в середину, утворюючи гаструлу, але цей процес припиняється, і зародок знову повертається до стану амфібластули. Остання спочатку потрапляє в порожнину тіла, а звідти через оскулярний отвір — назовні. Така личинка деякий час плаває вільно у воді, а згодом настає вторинна гастрюляція. На цей раз вгинається всередину полюс дрібних клітин, що утворюють ентодерму, а крупні клітини дають ектодерму. Така гаструла опускається на дно і прикріплюється бластопором до субстрату. При цьому бластопор заростає, а на протилежному кінці згодом утворюється оскулум. Між ектодермою і ентодермою виникає мезогля, в стінці тіла з'являються щілини, і молода губка перетворюється на дорослу.

Деякі дослідники вважають, що перша гастрюляція — несправжня, і таку гаструлу називають псевдогаструлою, а справжню гастрюляцію вбачають у другій інвагінації. Інші ж вважають, що справжньою гастрюляцією є перша, а друга приводить до спотворення зародка, що властиве лише губкам, причому первинна ектодерма стає на місце ентодерми, у зв'язку з чим губки вважаються тваринами, вивернутими навиворіт.

Таке явище у розвитку губок дає підстави для думки про те, що в філогенезі відбулись зміни, наслідком яких колишній зовнішній шар перетворився на внутрішній і навпаки, що відображується дворазовою гастрюляцією.

Завдання Виконати малюнок розвитку зиготи губок, позначити етапи розвитку, вміти пояснити особливості розвитку губок.

Питання для теоретичної підготовки

1. Статеве та нестатеве розмноження губок.
2. Особливості розвитку яйця.
3. Типи личинок губок.

Лабораторна робота № 8
Тип Кишковопорожнинні (COELENTERATA)
Клас Гідрозої (Hydrozoa), Підклас Гідроїдні (Hydroidea).
Прісноводні гідроїдні поліпи

Мета: вивчення морфології та різноманіття клітин прісноводної гідри

Матеріал та обладнання: Світловий мікроскоп, постійні препарати поперечного та поздовжнього перерізу гідри.

1 Об'єкт дослідження: Гідра – *Hydra sp* (поперечний, поздовжній переріз прісноводної гідри, тотальний препарат).

Тіло гідри має форму вузького видовженого мішечка, який аборальним полюсом звичайно прикріплений до субстрату (тут міститься підошва), а на оральному носі щупальця та рот, розміщений між основами щупальців на ротовому конусі. Число щупальців – від 5 до 9, їх поверхня пухирчаста. Пухирці – це батареї жалких клітин.

Верхню, ширшу частину тіла гідри називають шлунковим відділом. В ній міститься добре розвинена гастральна порожнина, помітна крізь стінку тіла (вона заходить і в щупальця). В нижньому, вузькому відділі гастральна порожнина розвинена гірше. Ця ділянка тіла в живої тварини буває світлішою і називається стебельцем. Нижня частина шлункового відділу, яка межує з стебельцем, є зоною брунькування. На деяких препаратах в цій зоні можна знайти бруньки на різних стадіях розвитку. В окремих екземплярів вдається знайти гонади, які утворюються в ектодермі у вигляді набухань – більших та кулястих, в нижній частині шлункового відділу – жіночих; менших конусоподібних, розкиданих по всьому шлунковому відділу – чоловічих.

Хід роботи Під малим збільшенням вивчають загальний вигляд перерізу – кільце з двошаровою стінкою, яка одмежує гастральну порожнину. Ділянку стінки тіла розглядають під великим збільшенням. На перерізі знаходять:

1) ектодерму, яка складається з тісно прилеглих одна до одної високих клітин – покривної частини епітеліально-м'язових клітин;

2) між цими клітинами зустрічаються жалкі клітини з темнішими овальними жалкими капсулами в середині; на вільному кінці цих клітин іноді можна побачити кнідоциль. В товщі ектодерми, місцями в середній зоні трапляються жалкі клітини в стадії формування;

3) місцями в основі ектодерми можна побачити нервові клітини, які формою наближаються до трикутних та дрібні ядра інтерстиціальних клітин;

4) ектодерму підстеляє базальна перетинка, яка різко відмежовує ектодерму від ентодерми;

5) ентодерму, яка складається від значно вищих за ектодермальні епітеліально-м'язових клітин; контур поверхні її хвилястий через неоднакову висоту клітин. Іноді можна побачити джгутики клітин та зернистість цитоплазми, зв'язану з секрецією травних ферментів;

6) між ентодермальними епітеліально-м'язовими іноді зустрічаються темніше забарвлені залозисті клітини, які синтезують та виділяють ферменти в гастральну порожнину;

7) на деяких препаратах можна побачити пухирці на ектодермі з великою кількістю дрібних ядер – чоловічі гонади з сперматозоїдами, які розвиваються всередині або пухирець з однією великою в товщі ектодерми – яйцеклітиною.

Завдання Виконати малюнки поперечного та поздовжнього перерізів гідри, позначити окремі деталі, у тому числі жалкі клітини, інтерстиціальні клітини, екто- та ентодерму, гастральну порожнину.

Питання для теоретичної підготовки

1. Симетрія тіла гідроїдних.
2. Головні ознаки та способи життя гідроїдних.
3. Зовнішня та внутрішня будова гідри.
4. Жалкі клітини гідри.
5. Залозисті клітини.
6. Епітеліально-м'язові клітинию
7. Нестатеве та статеве розмноження гідри.

Лабораторна робота № 9
Загальна характеристика типу Реброплави –*Ctenophora*

Мета Вивчити загальну характеристику Реброплави та ознайомитись з особливостями будови і фізіології.

Матеріал та обладнання Для виконання роботи використовуються схема будови Реброплава.

Хід роботи Реброплави - морські вільно плаваючі, рідше повзаючі або сидячі радіально-симетричні тварини. Тіло складається з двох шарів клітин - ектодерми і ентодерми, між якими є товстий шар мезоглеї. Характерна риса типу - наявність клейких клітин. Рух здійснюється роботою видозмінених війок.

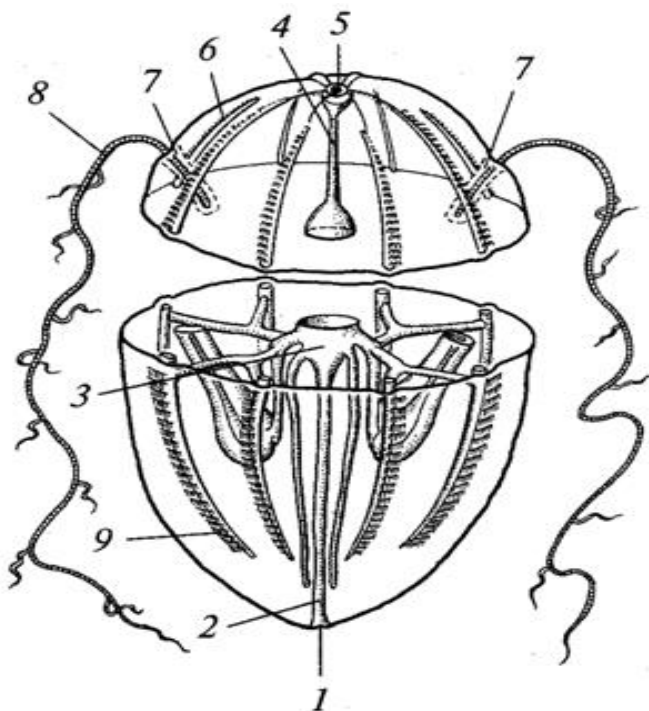


Рис.1 Схема будови Реброплава

1-ротовий отвір, 2- глотка, 3- шлунок, 4- меридіональний канал, 5- гребні пластинки, 6- щупальця, 7- аборальний орган, 8- щупалець, 9- канали, які ведуть до орального органу.

На нижньому оральному полюсі розташований рот, протилежний полюс називають аборальним. Рот веде в щілевидну ентодермальну глотку, що має форму сплющеної трубки, яка переходить в шлунок. Від шлунка

трьома ярусами відходять радіальні канали. Частина з них впадає в меридіональні канали, що йдуть паралельно поверхні тіла від аборального полюса до орального. Кінці меридіональних каналів сліпо замкнуті. Відповідно меридіональним каналам на поверхні тіла проходить 8 ребер, на яких сидять гребневидні пластинки - органи руху гребневиків. Кожна пластинка складається із з'єднаних війок.

У більшості гребневиків є пара щупалець, які мають вигляд довгого ласса, слугують для захоплення здобичі. Епітелій щупалець містить клітини, які виділяють клейкий секрет. Спіймана щупальцями здобич заковтується краями широкого щілевидного рота.

Нервова система гребневиків складається з поверхневого сплетення нервових клітин, з яких під рядами гребних пластинок утворюються щільні тяжі, що йдуть до аборальному полюсу. Тут є 4 гангліозні маси, які відіграють роль координуючого центру. Над цим сплетінням поміщений аборальний орган, який представляє собою статоліт, що лежить на чотирьох вигнутих дужках.

Останнє – утворення із з'єднаних джгутиків рецепторних клітин, пов'язаних з аборальним органом. Аборальний орган регулює рух і виконує функції органу рівноваги.

Реброплави - гермафродити, їх статеві клітини походять з ентодерми. Зрілі статеві клітини спочатку потрапляють в меридіональні канали, а звідти через рот назовні. Життєвий цикл протікає без метаморфоза. Дроблення яйця повне і нерівномірне. Гастрולה утворюється шляхом інвагінації.

Завдання Намалювати схему будови Реброплава, будову клейкої клітини та аборального органу.

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова Реброплавів.
2. Внутрішня будова Реброплавів.
3. Нервова система Реброплавів.
4. Розмноження і розвиток.

Лабораторна робота № 10
Тип Кишковопорожнинні (COELENTERATA)
Клас Гідрозої (Hydrozoa), Підклас Гідроїдні (Hydroidea)
Морські гідроїдні поліпи

Мета: вивчення морфології, життєвого циклу та чергування поколінь у колоніальних морських гідроїдних поліпів.

Матеріал та обладнання: вологий препарат колонії *Obelia sp* та постійний мікропрепарат частини колонії.

Об'єкт дослідження: Обелія – *Obelia sp*.

Хід роботи: Ознайомитися з морфологічними особливостями колонії обелії. Обелія має вигляд неправильно розгалуженого гідроїда, на стовбурах якого сидять окремі зооїди. З будовою зооїдів знайомляться під малим збільшенням мікроскопу. Гілки обелій вкриті перидермою, яка переходить на сам поліп і оточує його основу у вигляді чашечки або дзвоника – це гідротека, в яку поліп ховається при небезпеці. Поліп амфороподібний; на верхньому вільному кінці міститься хоботок з ротовим отвором на верхівці. Біля основи хоботка від тіла відходять щупальця. По осі щупальців лежить ряд великих ентодермальних клітин, вкритих дрібними клітинами ектодерми з жалкими клітинами між ними (вони видаються назовні у вигляді гострих бугорків). На відміну від гідри щупальця обелії порожнини всередині не мають. В тілі поліпа просвічується гастральна порожнина, яка продовжується у стебельце колонії. Завдяки цьому гастральні порожнини всіх поліпів зв'язані між собою в єдину систему. Таку будову мають всі живильні особини колонії – гідранти. Місцями гілочки колонії закінчуються потовщеннями – це бруньки, з яких розв'яються нові поліпи.

В колонії можна знайти також гонангії. Вони мають видовжено-яйцеподібну форму зі зрізаною впоперек верхівкою. Ззовні гонангії вкриті гонотекою, всередині якої міститься бластостиль (він відходить від стовбура колонії). На бластостилі виникають майже кулясті гонофори, з яких утворюються медузи. Таким чином, колонія обелії диморфна.

Завдання Виконати малюнки загального вигляду колонії обелії та поздовжнього перерізу колонії, вказати деталі внутрішньої та зовнішньої будови.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальні принципи будови колонії морських гідроїдних поліпів
2. Нестатеве розмноження морських гідроїдних поліпів
3. Утворення медуз морських гідроїдних поліпів
4. Нервова система медуз морських гідроїдних поліпів
5. Органи чуття медуз морських гідроїдних поліпів
6. Запліднення та розвиток морських гідроїдних поліпів
7. Типи життєвих циклів гідроїдних поліпів.
8. Особливості морфології, життєвий цикл та розмноження сифонофор.

Лабораторна робота № 11
Тип Кишковопорожнинні (COELENTERATA)
Клас Сцифоїдні медузи (Scyphozoa)

Мета: вивчення морфології та життєвого циклу сцифоїдних медуз.

Матеріал та обладнання: фіксовані препарати медузи *Aurelia aurita*, бінокулярний мікроскоп, чашки Петрі.

Об'єкт дослідження Медуза *Aurelia aurita*.

Хід роботи: Медузу розглядають, зорієнтувавши її оральною стороною до дослідника. Тіло аурелії у формі плескатої парасольки, по краю якої містяться численні короткі щупальця. Кільце щупалець переривається вісьмома неглибокими вирізками. В них розміщені ропалії – видозмінені щупальця, в середині яких локалізовані органи чуття – очі та статоцисти. Будову ропалій вивчають під бінокулярною лупою (мікроскопом).

Для вивчення гастроваскулярної системи медузи чашку Петрі з препаратом ставлять на темний фон. В центрі субумбрелли на верхівці коротенького хоботка міститься чотирикутний рот, кінці якого витягнуті в 4 довгі ротові лопаті (їх функція – захоплення здобичі). Вздовж нижньої сторони кожної лопаті тягнеться жолобок, вкритий війчастим епітелієм. Миготіння війок створює струм води, який підганяє їжу до рота. Рот веде до

ентодермального шлунку з 4-ма кишениподібними виступами. Якщо ротові лопаті розправити хрестом, в інтєррадіусах його добре помітні шлункові кишєні, а в них – численні гастральні нитки (в молодих нестатєвозрілих особин). В статєвозрілих аурелій гастральні нитки покриті підковоподібними гонадами. Від шлунка до товщі мєзоглєї відходять радіальні канали гастроваскулярної системи: 8 простих і 8 розгалужених між ними. Всі радіальні канали впадають до кільцевого, не завжди добре помітного. Середні гілки розгалужених каналів підходять до краю парасольки якраз біля ропалій.

Завдання. Виконати малюнки зовнішнього вигляду аурелії ауріти з оральної сторони та перерізу через середину тіла. Вказати елементи зовнішньої та внутрішньої будови. Виконати малюнок схеми життєвого циклу аурелії.

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова сцифомедуз
2. Внутрішня будова сцифомедуз
3. Органи чуття сцифомедуз
4. Розмноження і розвиток сцифомедуз.
5. Екологія сцифомедуз.
6. Життєвий цикл сцифомедуз.
7. Загальна характеристика класу Коралові поліпи (Anthozoa).

Лабораторна робота № 12
Тип Кишковопорожнинні – *Coelenterata*
Клас Коралові поліпи – *Anthozoa*

Мета: Вивчення будови шести – та восьмипроменевих коралових поліпів.

Матеріал та обладнання: Сухий препарат чорного корала, вологі препарати шести – та восьмипроменевих коралів, лупи.

1. Об'єкт дослідження. Вологий препарат шестипроменевого корала Актинії кінської *Actinia equina*, поперечний переріз на рівні глотки.

Хід роботи. На поперечному перерізі тіла актинії можна побачити септи першого порядку, які з'єднуються з глоткою. Кількість септ першого

порядку дорівнює 12 Септи другого порядку не торкаються стінок глотки На септах першого порядку добре видні поздовжні м'язи В центрі препарату добре видна порожнина глотки з сифоногліфами, які мають вигляд масивних кишеней, крупніших у порівнянні з іншими смугами глотки

2. Об'єкт дослідження Поперечний переріз восьмипроменевого корала на рівні глотки.

Хід роботи: На поперечному перерізі восьмипроменевого коралу добре видні глотка з порожниною В ній міститься один сифоногліф на відміну від двох сифоногліфів шестипроменевих коралів Восьмипроменеві корали мають 8 септ і 8 периферичних камер.

3. Об'єкт дослідження: Восьмипроменевий корал – Чорний корал – *Euplexaura antipathes*

Хід роботи На узбережному мілководді Індійського океану та у Червоному морі здобувають чорний корал Із його осьових стрижнів виточують чітки, різні прикраси та амулети.

Уважно роздивіться стрижень чорного корала Зверніть увагу на форму гілочки, структуру підшви, колір стрижня, його товщину на різних рівнях.

Завдання: Виконати малюнки перерізів шести- і восьмипроменевих коралів на рівні глотки, вказати деталі будови Замалювати стрижень чорного коралу Вказати підшву.

Питання для теоретичної підготовки

1. Будова та фізіологія шести- та восьмипроменевих коралів
2. Розмноження та розвиток
3. Коралові рифи, роль коралових поліпів в утворенні земної кори.

Лабораторна робота № 13
Тип Плоскі черви (Plathelminthes)
Клас Війчасті черви (Turbellaria)

Мета: Вивчення особливостей будови війчастих червив та їх розмноження.

Матеріал та обладнання: Мікроскопи, тотальні препарати та мікропрепарати війчастих червив, таблиці.

Об'єкт дослідження: війчастий черв (тотальний препарат).

Хід роботи Уважно розглянути препарат війчастого черва Звернути увагу на форму тіла Форма тіла плеската, продовгувата; передній кінець тупий, задній – ледь загострений Епітеліальні клітини на поздовжньому перерізі мають форму невисоких циліндрів В їх протоплазмі просвічують блискучі паличкоподібні тільця – рабдити (іноді їх можна бачити в глибших шарах тіла).

Розглянути внутрішні органи Кишечник просвічує у вигляді 3 головних, сліпих на кінцях гілок – передньої та 2 задніх; вони сходяться в середній частині тварини, де просвічує глотка, яка відкривається ротовим отвором Ротовий отвір лежить на вентральному боці тіла Головні гілки кишечнику можуть нести численні бокові гілочки, які також закінчуються сліпо Війчастих червив з тригіллястим кишечником об'єднують в ряд Tricladida.

Інші деталі будови на забарвленому тотальному препараті видно погано, з ними знайомляться по таблицях.

Завдання: Виконати малюнок схеми внутрішньої будови війчастих червив Вказати щупальцеподібні вирости, мозковий ганглій, очі, поздовжні нервові стовбури, нервові комісури, ротовий отвір, глоткову кишеню, глотку, гілки кишечнику, яєчник, яйцепровід, жовточники, сім'яники, сім'япровід, копулятивний орган, копулятивну сумку, статеву клоаку, статевий отвір.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Поява двобічної симетрії у турбелярій.
2. Загальна характеристика типу.
3. Зовнішня будова війчастих червив, шкірні покрови.
4. Типи м'язів турбелярій.
5. Травна система турбелярій.
6. Нервова система турбелярій.

7. Органи чуття турбелярій
8. Органи виділення турбелярій.
9. Статева система турбелярій
10. Розмноження і розвиток турбелярій.

Лабораторна робота № 14
Тип Плоскі черви (*Plathelminthes*)
Клас Війчасті черви (*Turbellaria*)

Наявність мюлерівської личинки в життєвому циклі турбелярій

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої морфології мюлерівської личинки турбелярій.

Матеріал та обладнання: Малюнки, таблиці.

Об'єкт дослідження: Типова мюлерівська личинка турбелярій.

Хід роботи Перед проведенням заняття необхідно заздалегідь ознайомитись з наявністю личинкової стадії в життєвому циклі турбелярій за допомогою підручника Зверніть увагу на існуючі значні відміни в будові дорослих особин та личинки

Метаморфоз (тобто перетворення личинки на дорослу особину) присутній у морських турбелярій ряду Polycladida Це і є мюлерівська личинка.

Тіло личинки яйцеподібне, а не сплющене в спинно-черевному напрямку, як у дорослих Кишечник нерозгалуджений, у вигляді простого мішка Особливістю є наявність перед ротом навколо середини тіла вінчика із 8 доволі довгих лопатей На їх вільному краї проходить пояс сильно розвинених війок Це мерехтливий вінець Личинка веде вільноплаваючий планктонний спосіб життя Після перетворення на маленьку турбелярію вона мешкає на дні У інших війчастих червив розвиток прямий.

Знання морфології та наявності личинкової стадії в життєвому циклі турбелярій допомагає визначити філогенетичні шляхи інших систематичних груп Так, схожість будови мюлерівської личинки турбелярій з трохофорою кільчастих червив є доказом походження других від перших

Завдання Виконати малюнок мюлерівської личинки, позначити органи чуття, елементи нервової системи, кишечник, ротовий отвір і лопаті передротового мерехтливого вінця.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Головні морфологічні особливості дорослих турбеларій в межах окремих рядів
2. Особливості життєвих циклів турбеларій
3. Морфологія мюлерівської личинки та її спосіб життя.
4. Роль мюлерівської личинки в виявленні філогенетичних зв'язків безхребетних.

Лабораторна робота № 15
Тип Плоскі черви (Plathelminthes)
Клас Трематоди (Trematoda)

Мета: Вивчення особливостей будови трематод та їх розмноження.

Матеріал та обладнання: Мікроскоп, тотальні препарати трематод, таблиці, лупа мікроскопи.

Об'єкт дослідження: Печінковий сисун – *Fasciola hepatica* (тотальні препарати).

Хід роботи Під час вивчення препаратів переважно користуються лупою; деталі будови можна розглянути під мікроскопом.

Вивчення починають з будови присосків та травної системи Ротовий присосок міститься на верхівці конічного виступу, черевний – біля основи цього виступу За ротовим присоском розміщена глотка, яка переходить в дуже короткий стравохід Він галузиться на 2 гілки кишки, що тягнуться назад поблизу середньої лінії тіла і дають велику кількість бічних відгалужень.

На тотальному препараті з усіх елементів видільної системи можна побачити лише світлу смужку в задній половині тіла – вивідний канал Тому з будовою видільної системи знайомляться, вивчаючи спеціально забарвлений препарат.

Статеві органи, як і кишечник, дуже розгалужені, надзвичайно розвинені і займають весь простір позаду черевного присоска. Бокові поля тіла паразита, починаючи від основи конічного виступа, зайняті гронами жовточників, які утворюють суцільну кайму, найширшу в задній частині тіла, де сходяться жовточники правої та лівої половин. Приблизно на межі першої та другої третин тіла у вигляді тоненьких коричневих ниточок спостерігаються протоки жовточників. Вони тягнуться від жовточників впоперек тіла і утворюють на середній лінії невелику коричневу пляму – резервуар жовточників. Протоки жовточників ділять середнє поле на неоднакові за розмірами передню та задню частини. В передній частині розміщені жіночі статеві органи. Добре видно звивисту матку, заповнену яйцями, які слід розглянути під мікроскопом. Позаду матки, праворуч або ліворуч міститься галузистий яєчник. Від нього відходить яйцепровід, в який біля середньої лінії впадає протока жовточника і комплекс залоз, відомий під назвою тільце Мелісса (на препараті виглядає як кулястий утвір попереду резервуара жовточника і більший за нього).

В задній частині серединного поля лежать 2 розгалужених сім'яника, забарвлених в червоний колір (на тотальному препараті аналогічно забарвлені і гілки кишки, на яких лежать сім'яники). Для знаходження їх на тотальному препараті використовують мікроскоп, враховуючи, що сім'яники лежать ближче до черевної, а кишечник – до спинної частини тіла, відповідно, ці органи видно в різних оптичних розрізах. Протоки сім'яників видно слабо, але попереду черевного присоска можна побачити кінцевий відділ чоловічої статевої системи – копулятивний орган. Статевий орган розміщений в області роздвоєння кишечника. Нервову систему на тотальному препараті не видно. Під малим збільшенням мікроскопу на краю тіла в області переднього конічного виступу на поверхні тегументу добре видно обернені назад шипи, які сприяють утриманню паразита в жовчних протоках печінки хазяїна.

Завдання Виконати малюнки печінкового сисуна, використовуючи тотальний препарат та таблиці Вказати деталі будови: травну систему, статеву систему, нервову систему

Питання для теоретичної підготовки

1. Форма тіла трематод
2. Покрови тіла трематод
3. Травна система трематод.
4. Нервова система та органи чуття трематод
5. Видільна система трематод
6. Будова статевої системи трематод
7. Рух статевих продуктів в статевій системі, формування яйця, запліднення трематод
8. Розмноження та життєвий цикл трематоди. Характеристика личинок.
9. Загальна характеристика моногенетичних сисунів (моногеней).

Лабораторна робота № 16
Життєві цикли трематод (Trematoda)

Мета: Вивчити життєвий цикл, дослідити будову личинок і партеногенетичні покоління трематод Ознайомитися з патогенним значенням трематод.

Матеріал та обладнання: Для вивчення типу використовують рисунки.

Хід роботи Життєвий цикл трематод складний, так як пов'язаний зі зміною господарів і чергуванням поколінь В узагальненому, найбільш типовому випадку він протікає в такий спосіб Гермафродитний зрілий сисун (званий Марита) паразитує в кишечнику або в інших внутрішніх органах хребтної тварини Відкладені ним яйця виводяться з організму господаря назовні, найчастіше з екскрементами Для подальшого розвитку яйця повинні потрапити в воду У воді з яйця виходить личинка - мірацидій, яка в проміжному господаря перетворюється в спороцисту Ув'язнені в тілі спороцисти партеногенетичні яйця починають дробитися, даючи початок

зародкам наступного, дочірнього, покоління – редіям Далі всередині редії з окремих зародкових клітин розвивається нове покоління - церкарії.

Чергування поколінь - особливість розвитку сисунів Довгий час розмноження за допомогою ділення "зародкових клітин" вважали особливим видом безстатевого розмноження Згодом цей процес стали тлумачити як один з випадків партеногенезу Тому спороцисти і редії слід розглядати як два покоління самок, всередині яких партеногенетичним способом розвиваються яйця, тобто зародкові клітини.

Різні стадії життєвого циклу двуусток проходять в різних господарях Хребетні тварини, в якому паразитує і розмножується статевим шляхом гермафродитні покоління сисунів, називається остаточним господарем Тварини, в яких паразитують інші покоління і стадії розвитку трематод, називаються проміжними господарями Їх найчастіше буває два При цьому першим проміжним господарем для трематод завжди служить будь-який вид молюсків Роль другого проміжного господаря виконують різні тварини, але завжди такі, якими харчується остаточний господар, який заражається трематодами, отримуючи їх з їжею.

Від викладеної схеми типового ходу життєвого циклу трематод можливі різні відхилення Наприклад Печінкова двуустка *Fasciola hepatica* та їх життєвий цикл, і сисуни *Leucochloridium paradoxum*.

Для нормального проходження всього циклу розвитку сисуни потребують виключно сприятливому збігу обставин Так, для здійснення життєвого циклу печінкової двуустки необхідно, щоб яйце потрапило в воду, у воді необхідна присутність молюсків, інакше мірацидій гине; нарешті, водойми неодмінно повиненна відвідувати худоба, так як в протилежному випадку адолескарії не досягають повного розвитку У зв'язку з великою кількістю факторів, які перешкоджають розвитку трематоди В життєвому циклі паразитів спостерігається вироблення пристосувань проти цих шкідливих умов.

Одне з пристосувань полягає у величезній кількості яєць, яке продукується паразитами. Якщо у багатьох *Turbellaria* число яєць вимірюється сотнями, то сисуни утворюють тисячі і десятки тисяч яйцевих клітин. Це явище називається законом великого числа яєць у паразитів.

Завдання Виконати малюнок будови личинок трематод, та кошачу і кровяну двуустку.

Питання для теоретичної підготовки

1. Життєвий цикл трематод
2. Відхилення від типової схеми життєвого циклу трематоци.
3. Фізіологія трематоци.
4. Патогенне значення трематоци.

Лабораторна робота № 17 Тип Плоскі черви (*Plathelminthes*) Клас Стьошкові черви (*Cestoda*) Зовнішня морфологія стьожкових червів (цестод)

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої морфології стьожкових червів. Особливості сегментації тіла стьожкових червів.

Матеріал та обладнання: Тотальний препарат Ціп'яка бичачого, проглотици ціп'яків, таблиці, малюнки сколексів та стробілі стьожкових червів.

Об'єкт дослідження: Ціп'як бичачий – *Taeniarrhynchus saginatus*, Карликового ціп'яка – *Hymenolepis nana*, Стьожака широкого – *Diphyllobothrium latum*.

Хід роботи Уважно розглянути тотальний препарат ціп'яка бичачого. Довжина тіла ціп'яка бичачого досягає від 4 до 10 метрів. Воно складається із сколекса, шийки (найбільш вузької частини тіла) та членистої стробілі із 1000 та більше члеників. На препараті можна розглянути тільки кілька члеників. Колір паразита молочно-білий.

С к о л е к с Найбільш вузька передня частина стробілі ледь потовщується – утворюється сколекс грушовидної форми, який в діаметрі

досягає 1, 5–2 мм На сколексі розташовані чотири овальних або круглих присоска, майже завжди пігментованих Боки присоска потовщені у вигляді валику, вони виступають над поверхнею сколексу, видні радіальні м'язові волокна.

В паренхімі сколекса розкидані пігментні чорні зерна Вони концентруються здовж контуру апікального вдавнення В паренхімі можна помітити вапняні тільця Шийка незначно вужча за сколекс.

С т р о б і л а Складається з прямокутних плескатих члеників (проглотидів) Форма члеників, їх розмір різні і залежать від місця розташування в стробілі В передній частині стробіли членики більш короткі та широкі Членики з гермафродитною статевою системою теж належать до цієї категорії В задній частині стробіли членики стають квадратними (матка в них починає утворювати бокові гілки) Останні членики стробіли витягнуті в довжину Членики, які готові відірватись від стробіли, сильно звужені.

Завдання Виконати малюнок передньої частини тіла ціп'яка бичачого, користуючись тотальним препаратом, позначити складові частини сколекса, шийку, проглотиди Виконати малюнки сколексів різних видів ціп'яків, користуючись таблицями

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня морфологія дорослих цестод
2. Різноманіття будови сколексів дорослих цестод
3. Стробіла, її ріст та розвиток
4. Загальна характеристика ціп'яків.

Тип Плоскі черви (Plathelminthes)

Клас Стьожкові черви (Cestoda)

Внутрішня морфологія стьожкових червів

Мета Вивчення особливостей внутрішньої морфології стьожкових червів.

Матеріал та обладнання Постійні препарати проглотидів стьожкових червів, світловий мікроскоп, лупа.

Об'єкт дослідження: Ціп'як бичачий – *Taeniarrhynchus saginatus*.

Хід роботи Для знайомства з загальним виглядом гермафродитного членика використовують лупу, окремі органи вивчають при малому збільшенні мікроскопа. Частина органів (видільна, нервова система тощо) спільні для всієї стробіли і на препараті окремого членика видно лише їх невеликі ділянки. В той же час, набір статевих органів повторюється в кожній проглотиді. Розвиненою гермафродитною статевою системою володіють членики, розміщені приблизно посередині стробіли.

Для вивчення препарат необхідно правильно зорієнтувати, керуючись такими ознаками: довжина переднього краю членика, який при розгляді має бути оберненим догори, трохи менша за довжину заднього краю попереднього членика; основні жіночі статеві органи – яєчник та жовточник – містяться біля заднього краю членика.

По краях членика можна побачити канали видільної системи, які з'єднуються поперечним анастомозом біля заднього кінця проглотиди. Назовні від них на деяких препаратах можна побачити нервові стовбури – по 1 з кожного боку. Решта органів належать до статевого апарату. По всьому членику розкидані численні темні крапки – сім'яники.

Від них відходять тоненькі сім'яні каналці. Добре помітний звивистий сім'явиносний канал, розміщений впоперек членика і спрямований від середини до одного з бокових країв. Там він переходить на сім'явипорскувальний канал, який пронизує копулятивний орган. Чоловічий статевий отвір відкривається до статевої клоаки, розміщеної на статевому сосочку.

Біля заднього краю членика лежить сітчастий жовточник у формі тупокутного трикутника. Попереду від жовточника, праворуч та ліворуч від середньої лінії тіла, міститься поділений на 2 половини яєчник. Під сім'явиносним каналом проходить тоненький прямий канал – піхва, яка відкривається до статевої клоаки поруч з чоловічим статевим отвором. На протилежному кінці піхва утворює розширення – сім'яприймач. Посередині

членика, в напрямку до переднього краю, іде матка, яка не має вивідного отвору. Мірою заповнення матки яйцями в ній виникають бічні гілки, тому на препаратах члеників різної зрілості її форма неоднакова. Між яєчником та жовточником видно темну кулясту плямку – тільце Меліса.

Зрілий членик – це проглотида кінця стробіли, в якій всі статеві органи редуковані і залишилися тільки дуже велика набита яйцями матка. За формою зрілий членик відрізняється від гермафродитного: його довжина значно більша за ширину. Останні членики стробіли дуже звужені і витягнуті; вони рухливі, відриваються від стробіли і виходять з тіла хазяїна. Матка в зрілому членику має по 17–35 бокових гілок з кожного боку. Яйця в матці розглядають під мікроскопом.

Завдання. Виконати малюнки гермафродитного та зрілого членика ціп'яка бичачого. Позначити складові чоловічої та жіночої статевої системи. Позначити складові інших систем органів.

Питання для теоретичної підготовки

1. Система органів виділення стьожкових червв
2. Жіноча статева система цестод
3. Чоловіча статева система цестод.
4. Нервова система цестод
5. Травлення, виділення, іннервація цестод.

Лабораторна робота № 18 Розмноження і розвиток стьожкових червв Типи личинок ціп'яків

Мета: Вивчення життєвих циклів стьожкових червв. Різноманіття личинок та їх будова.

Матеріал та обладнання: Вологі та постійні препарати личинкових стадій, мікроскоп, лупи, таблиці.

Об'єкт дослідження: ціп'яки на стадії фіни (фінозне м'ясо, мікропрепарат ехінокока); корацидій, процеркоїд, плероцеркоїд *Diphyllobothrium latum*.

Хід роботи Серед м'язових волокон препарату фінозного м'яза знайти овальні білуваті напівпрозорі тільця різних розмірів – від горошини до ліщини – фіни типу цистицерк ціп'яків (свинячого у м'ясі свині та бичачого – у м'ясі великої рогатої худоби) Вивчити будову фіни можна на перерізі чи користуючись малюнком.

На макропрепараті ехінокока розглянути будову фіни типу ехінокок На перерізі можна побачити всередині материнського пухиря дочірні пухирі, а в них – внучаті, які за будовою нагадують цистицерк і виглядають як дрібненькі кулясті білуваті утвори.

На таблиці стадій розвитку *Diphyllobothrium latum* розглянути і вивчити будову зародка з шістьма гачками – корацидія, який плаває у воді і якого проковтує циклоп У порожнині тіла циклопа він перетворюється в дрібну червоподібну стадію – процеркоїд Інша стадія – плероцеркоїд, якої набуває личинка в тілі риби, плероцеркоїд має вигляд черв'ячка, передній кінець якого має дві присмоктувальні щілини, ввернуті всередину плероцеркоїда Ця стадія відповідає стадії фіни

Завдання Виконати малюнки всіх розглянутих стадій розвитку ціп'яків Позначити деталі їх будови

Питання для теоретичної підготовки

1. Запліднення у стьожкових червив
2. Життєві цикли бичачого, свинячого ціп'яків та *Diphyllobothrium latum*
3. Типи фін ціп'яків.
4. Життєвий цикл ехінокока (*Echinococcus granulosus*)
5. Патогенне значення ціп'яків.

Лабораторна робота № 19

Тип Круглі черви (Nemathelminthes)

Клас Власне Круглі черви (Nematoda) Зовнішня та внутрішня морфологія, цикл розвитку кінської аскариди

Мета: Вивчення будови та циклу розвитку круглих червив на прикладі кінської аскариди.

Матеріал та обладнання: Тотальний макропрепарат та мікропрепарат поперечного перерізу кінської аскариди, мікроскоп, судина для розтину фіксованої дорослої аскариди, скальпель, пінцет, препарувальні голки.

Об'єкт дослідження: Кінська аскарида *Parascaris equorum*.

Хід роботи В аскариди наявний статевий диморфізм: самці менші за самок і задній кінець тіла в них загнутий гачком на черевний бік. У самки тіло пряме, веретеноподібне. Тіло вкрите непігментованою кутикулою, на якій під лупою можна побачити поперечну скульптуру кутикули. Рот розміщений на передньому кінці тіла та оторочений трьома губами. На черевному боці розташований анальний отвір у вигляді поперечної щілини. Із анусу самця можуть стирчати назовні 2 хітинові спікули, зв'язані з статевим отвором, який відкривається в задню кишку. Статевий отвір самки міститься в передній третині тіла на вентральному боці. Він малопомітний.

Розтин аскариди треба проводити дуже обережно під водою для запобігання пошкодження очей валеріановою кислотою, яка міститься в порожнині тіла аскариди.

Рот веде в ектодермальну глотку, яка має м'язові стінки. Задній кінець глотки розширений і називається бульбою. Далі іде ентодермальна середня кишка. На відміну від стьожкових червив травлення нематод цілком позаклітинне і відбувається в порожнині середньої кишки. Коротка задня кишка ектодермального походження.

Видільна система аскариди складається з одної велетенської клітини. Видільні канали проходять в її відростках, а ядро розташоване в цитоплазмі лівого каналу. У вигляді темних плям на бокових видільних каналах можна побачити фагоцитарні клітини.

Статева система самки парна. Вона складається з двох звивистих трубок, які поступово потовщуються. Тонша частина трубки – яєчник. Потовщуючись, яєчник переходить у яйцепровід. Найширший прямий відділ, розташований під кишечником – матка. Матки з'єднуються в коротку піхву.

Аналогічно побудована статеві система самця, але вона непарна, не має самостійного отвору і відкривається в задню кишку.

В стінці тіла вздовж спинного та черевного боків помітні тоненькі білі лінії – нервові стовбури

Завдання Виконати малюнки внутрішньої будови самця та самки аскариди, вказати деталі.

Питання для теоретичної підготовки

1. Будова та фізіологія нематод
2. Покрови тіла нематод
3. Шкірно – м'язовий мішок нематод
4. Порожнина тіла нематод
5. Органи травлення нематод
6. Нервова система нематод
7. Видільна система нематод
8. Статеві системи нематод.
9. Особливості обміну речовин нематод
10. Розвиток нематод.
11. Загальна характеристика типу Коловертки.

Лабораторна робота № 20

Тип Круглі черви (*Nemathelminthes*)

Патогенні нематоди – паразити людини, сільськогосподарських тварин та рослин

Мета: Вивчення представників патогенних нематод, їх вплив на життя організму, який вони ушкоджують.

Матеріал та обладнання: Вологі та постійні препарати нематод, таблиці, малюнки.

Об'єкт дослідження: Різні види паразитичних нематод.

Хід роботи Ознайомимось з окремими паразитичними видами нематод:

➤ Волосоголов – *Trichocephalus trichiurus* Мешкає в сліпій кишці або в товстому кишечнику людини Довжина 35 – 50 мм Передній кінець тіла ниткоподібно потовщений За його допомогою черв глибоко занурюється в слизову оболонку кишечника, завдяки чому захворювання

важко лікувати Майже все населення Італії вражене цим гельмінтом
Зараження відбувається з брудною водою або фруктами Патологічне
значення.

➤ Свайник дванадцятипалої кишки (*Ancylostoma duodenale*) значно
небезпечніший Має 10 – 18 мм довжини Це збудник блідної немочі
Поширений в субтропіках, тропіках та Південній Європі Викликає
малокров'я (анемію), що може призвести до смерті За рахунок наявності
хітинових зубів він глибоко занурюється в слизову оболонку кишки та
живиться епітелієм кишечника, а також кров'ю Дуже небезпечні токсини,
які виділяє черв.

Яйця черва виводяться з фекаліями та потім розвиваються в землі або
вологодому ґрунті Личинка, яка виходить через добу, стає здатною для
зараження людини Личинка спочатку вибуравлюється в шкіру людини,
потрапляє в кров, розноситься кров'ю до легень, потрапляє в дихальні шляхи
і глотку, проковтується і потрапляє в тонку кишку.

➤ Дитячий гострик (*Enterobius vermicularis*) – маленький черв 5–1
мм довжиною Задній кінець самця закручений спіралью Живуть в тонкому
та товстому кишечнику людини Під час відкладання яєць біля заднього
проходу самки викликають сильний дискомфорт, свербіння та іноді нервові
розлади Потрапляють в організм разом з забрудненою їжею.

➤ Трихінела (*Trichinella spiralis*) частину життя проводить в
кишечнику, частину – в м'язах хазяїна Хазяїнами є різні ссавці (хижаків
парнокопитні, комахоїдні, ...) У людини вони викликають трихінельоз
Зараження відбувається частіше від свиней В м'ясі свиней можна
роздивитись невеликі овальні капсули, які містять закрученого черва (0, 5
мм) Це молоді мускульні трихінели Погано оброблене м'ясо стає причиною
захворювання людини Після потрапляння в товстий кишечник через 3 дні
трихінели стають дорослими, копулюють, після чого самки прикріплюються
до кишечника головним кінцем Для них характерне яйцеживонародження
Личинки занурюються в лімфатичні вузли, а потім в кровоносні судини,

потім потрапляють в різні частини тіла. Занурюються в м'язи, руйнуючи їх волокна. Через 3 тижні вони заспокоюються та покриваються капсулою. Іноді весь цикл закінчується в кишечнику, де визрівають личинки до дорослої стадії, тоді організм уражається ще сильніше. Зараження відбувається від свиней. Захворювання може привести до смерті.

➤ Ришта (*Dracunculus medinensis*) Поширений в тропіках. Довжина 32 – 100 см. Паразитує в сполучній тканині, утворюючи нариви. В середині знаходиться самка з великою кількістю зародків. Самка відкладає личинок назовні. Вони розвиваються в воді, де їх проковтує проміжний хазяїн – циклоп. Людина заражується, проковтуючи воду з циклопами.

➤ Нитчатка Банкрофта (*Wuchereria bancrofti*) викликає у людини слонову хворобу. Дорослі нитчатки зустрічаються в лімфатичних залозах та судинах. Вражені місця дуже збільшуються за розмірами. Личинки (0,3 мм) мігрують по організму. Вночі вони знаходяться в периферійній крові, а вдень в судинах серця, легень. Зараження відбувається через комарів.

➤ Південна галова нематода (*Meloidogine incognita*) паразитує в рослинах. Уражує огірки, томати та інші овочі. На корінні нематоди (самки) утворюють гали, де самі і знаходяться. Личинки виходять в ґрунт та потрапляють на сусідні рослини. У галової нематоди можливий також статевий процес, і партеногенез.

Завдання

1. Вивчити назви окремих представників паразитичних нематод.
2. Вивчити особливості їх життєвих циклів.
3. Знати, в чому проявляється небезпека під час зараження паразитичними нематодами.
4. Знаючи головні морфологічні, фізіологічні особливості нематод, спробувати сформулювати причини їх надзвичайного поширення та різноманіття.

Питання для теоретичної підготовки

1. Нематоди, паразити людини

2. Нематоди – паразити рослин
3. Патогенне значення нематод
4. Профілактичні заходи щодо запобігання захворювань на нематодоз
5. Різноманіття життєвих циклів нематод.
6. Загальна характеристика типу Скребні (*Acanthocephala*)

Лабораторна робота № 21
Тип Кільчасті черви (*Annelida*), Клас Багатощетинкові (*Polychaeta*)
Зовнішня морфологія поліхет

Мета: Вивчити зовнішню морфологію поліхет Структура тіла, сегментованість, структура кінцівки та головного відділу.

Матеріал та обладнання: Тотальні препарати, мікропрепарати, мікроскопи, лупи.

Об'єкт дослідження: Нерейда – *Nereis pelagica*.

Хід роботи Розглянути фіксовану особину за допомогою лупи Тіло нерейди довге, складається з великої кількості добре розмежованих сегментів; спинна сторона тіла більш опукла за черевну Тіло поділяють на 3 відділи: головний, тулубовий та анальний Головний утворений 2 ділянками – передротовою та ротовою Передротова – простоміум, або головна лопать – витягнута у вигляді трикутника і несе пару щупальців – антен (відходять від переднього краю) та пару масивних щупиків з претяжками на верхівці – пальп (по боках лопаті) Антени і пальпи – органи чуття На спинній стороні передротового відділу містяться 2 пари очей Ротова ділянка – перістоміум – на передньому краї має 4 пари довгих тонких вусиків – цирр, а на черевній стороні – ротовий отвір

Тулубовий відділ утворений великою кількістю тулубових сегментів, кожний з яких несе пару виростів стінки тіла – пароподій Сегментація гомономна В напрямку до заднього кінця тіла сегменти звужуються і вкорочуються Будову пароподії вивчають на мікропрепараті.

Анальний відділ тіла утворений конусоподібною анальною лопаттю – пігдієм. На його задньому кінці міститься анус, по боках відходить пара довгих анальних вусиків.

Препарат параподії вивчають під малим збільшенням мікроскопа. Параподія складається з масивної основи та 2 гілок – дорзальної та вентральної. Кожна з гілок несе по одному вусику. Дорзальна гілка має 1, а вентральна 2 пучка щетинок. В середині гілок проходить по 1 товстій опорній щетинці; основа кожної іде вглиб сегмента тіла.

Завдання: Виконати малюнки переднього, заднього кінця тіла та параподії. Вказати всі деталі зовнішньої морфології.

Питання для теоретичної підготовки

1. Сегментованість тіла кільчастих червів
2. Простоміум та пігдіум, будова та функції
3. Будова та функції параподій

**Тип Кільчасті черви (Annelida),
Клас Багатощетинкові (Polychaeta) Внутрішня морфологія поліхет.**

Мета: Вивчення особливостей внутрішньої будови багатощетинкових червів.

Матеріал та обладнання: Мікропрепарати, таблиці, мікроскоп.

Об'єкт дослідження: Багатощетинкові черви.

Хід роботи Розглянути поперечний переріз багатощетинкового черва. Звернути увагу на будову епітелію та розміщення поздовжніх м'язів. Знайти органи дихання (зябра). Знайти лійку нефрідія, яка бере початок у ціломі, та канал нефрідія. Знайти черевну та спинну судини, які локалізуються над та під кишечником. Між червною судиною та лійкою нефрідія локалізовано яєчники. Вони не мають протоків. В центрі тіла у вигляді круглої порожнини добре помітно кишечник.

За допомогою таблиць вивчити структуру нервової системи. Звернути увагу на метамерність локалізації нервових гангліїв.

За допомогою тотального препарату та таблиць вивчити будову кровоносної системи поліхет. Знайти на поздовжньому перерізі спинну та черевну судини, а також кільцеві судини, які їх поєднують. Звернути увагу на густу сітку судин, яка вкриває зовні кишечник.

Поліхети мають досить розвинені органи зору. Вивчити будову ока поліхет.

Завдання: Виконати малюнок поперечного перерізу тіла поліхети, вказати деталі будови. Виконати малюнок поздовжнього перерізу тіла поліхети та схематично відобразити нервову, кровоносну системи. Виконати малюнок перерізу ока поліхети, вказати рогівку, клітину, яка виділяє склоподібне тіло, шар світлочутливих паличок, зоровий нерв, сітківку, кришталик.

Питання для теоретичної підготовки

1. Шкірні покриви та кутикула поліхет
2. Кільцеві та поздовжні м'язи поліхет
3. Целом та його утворення
4. Травна система поліхет.
5. Органи дихання та кровоносна система поліхет
6. Система органів виділення поліхет
8. Нервова система та органи чуття поліхет
9. Статева система поліхет

Лабораторна робота № 22 **Тип Кільчасті черви (*Annelida*)** **Клас Багатощетинкові (*Polychaeta*)** **Розвиток поліхет, будова личинок**

Мета: Ретельне вивчення дроблення яйця поліхет. Детермінований характер дроблення яйця поліхет. Розвиток личинки трохофори і метатрохофори.

Матеріал та обладнання: Мікропрепарати личинок поліхет. Мікроскопи. Таблиці.

Об'єкт дослідження: *Polygordius sp.*, *Nereis pelagica*.

Хід роботи Розглянути схему спірального дроблення яйця поліхети. Визначити перехід від чотирьох- до восьмиклітинної стадії, а потім до 16-клітинної стадії трохофори.

Розглянути будову трохофори. Визначити наявність ануса, задньої кишки, середньої кишки, м'язів, післяротового та передротового кола війок, рот, передню кишку, протонефрідій, мезодермальні клітини.

Розглянути етап формування метатрохофори. Утворення ларвальних та постларвальних сегментів відбувається різними шляхами. Ларвальні сегменти формуються одночасно, всі інші – поступово утворюються на кінці тіла.

Розглянути розвиток целома кільчастих червів.

Завдання Виконати малюнок трохофори, вказати головні деталі будови. Виконати малюнок перших етапів метаморфоза трохофори, внаслідок якого утворюються ларвальні сегменти, вказати деталі будови. Виконати малюнок метатрохофори, вказати деталі будови. Виконати схему утворення целомічних мішків кільчастих червів.

Питання для теоретичної підготовки

1. Утворення бластули кільчастих червів
2. Утворення гастрюли кільчастих червів
3. Детермінованість дроблення кільчастих червів
4. Личинка трохофора та її будова
5. Метатрохофора та її будова
6. Утворення ларвальних сегментів
7. Утворення постларвальних сегментів
8. Розвиток целома кільчастих червів.

Лабораторна робота № 23

I Клас Малоцетинкові (Oligochaeta)

Зовнішня та внутрішня морфологія на прикладі дощового черв'яка.

Мета: Вивчення зовнішньої морфології дощового черв'яка. Виявлення загальних рис морфології з представниками поліхет.

Матеріал та обладнання: Вологі тотальні препарати дощового черв'яка, лупи.

1. Об'єкт дослідження: Дощовий черв'як *Lumbricus terrestris*.

Хід роботи Уважно розглянути дощового черв'яка На передньому кінці тіла знайти головну лопать (простоміум) Звернути увагу на відсутність пальп, очей, та антен, які характерні для поліхет Відмітити наявність сегментів тіла, їх кількість За допомогою лупи знайти щетинки, які розташовані по боках та на черевній поверхні сегментів На кінці тіла знайти анальну лопать (пігідіум) На чотирнадцятому сегменті знайти жіночі статеві отвори На п'ятнадцятому сегменті знайти чоловічі статеві отвори Звернути увагу на наявність пояску на 32–37 сегментах, які виділяють слиз для утворення яйцевого кокону та білкову рідину, яка використовується для живлення зародка

Звернути увагу на шкірні покриви, які представлені тонкою еластичною кутикулою та багаті на слизові залозисті клітини

Завдання Виконати малюнок зовнішньої будови дощового черв'яка Ретельно відобразити сегменти тіла та вказати сегменти, на яких розташовані жіночі та чоловічі статеві отвори Вказати пігідіум та простоміум Відмітити наявність чи відсутність щетинок на простоміумі Відобразити щетинки бокові та черевні Вказати їх кількість.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальні та відмінні риси зовнішньої будови поліхет та олігохет.
2. Розміри та форма тіла олігохет
3. Сегментованість тіла
4. Наявність щетинок
5. Статеві отвори та їх локалізація.

Лабораторна робота № 24

Клас Малощетинкові (*Oligochaeta*)

Внутрішня морфологія на прикладі дощового черв'яка

Мета Вивчення внутрішньої будови дощового черв'яка

Матеріал та обладнання Мікропрепарат поперечного перерізу тіла дощового черв'яка, мікроскопи.

Об'єкт дослідження Дощовий черв'як - *Lumbricus terrestris*.

Хід роботи Препарат поперечного перерізу тіла черва орієнтують під мікроскопом, враховуючи розміщення щетинок, нервового ланцюжка (на черевному боці) та тифлозоля (на дорзальній стороні внутрішньої поверхні кишечника) По периферії препарату лежить розвинений шкірно–м'язовий мішок, центральне положення займає кишечник Целом добре розвинений.

Гістологічну будову стінки тіла вивчають під великим збільшенням мікроскопа Шкірно–м'язовий мішок утворений такими елементами: тонкою кутикулою (переважно вона втрачається під час приготування препарату), одношаровим покривним епітелієм, кільцевою мускулатурою, товстим шаром поздовжньої мускулатури

В поздовжньому шарі м'язові клітини лежать біля стінки у вузьких камерах, орієнтованих перпендикулярно до поверхні тіла З боку целома поздовжня мускулатура вистелена перитонеальним епітелієм Щетинки можна побачити, якщо по ним пройшла площина перерізу Основи щетинок глибоко занурюються в стінку тіла.

Стінка кишечника утворена одношаровим епітелієм, назовні від якого міститься кишечна мускулатура Зовні кишечник вкритий хлорагогенною тканиною На спинній стороні кишки серед хлорагогенних клітин видно переріз спинної кровоносної судини, а під кишкою – переріз черевної судини, зв'язаної з нею мезентерієм У тифлозолі проходить судина тифлозоля.

На черевній стороні видно черевний нервовий ланцюжок та кровоносну судину біля нього По боках від кишечника – перерізи різних ділянок метанефрідієв.

Завдання Виконати малюнок поперечного перерізу дощового черва Позначити кутикулу, епідерміс, кільцеву та поздовжню мускулатуру, метанефрідії, щетинки, мезентерій, черевну та субневральну судини, черевний нервовий ланцюжок, хлорагогенну тканину, кишечник, тифлозоль, спинну судину та судину тифлозоля.

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова малощетинкових
2. Покрови тіла малощетинкових
3. Травна система малощетинкових
4. Кровоносна система малощетинкових
5. Органи виділення малощетинкових
6. Нервова система малощетинкових
7. Статева система Розмноження та розвиток малощетинкових на прикладі дощового черв'яка.

Лабораторна робота № 25
I Клас П'явки (Hirudinea).
Зовнішня будова медичної п'явки.

Мета: Вивчення зовнішньої будови п'явок на прикладі медичної п'явки.

Матеріал та обладнання Вологий препарат медичної п'явки, лупи, мікроскопи, пінцети.

Об'єкт дослідження Медична п'явка – *Hirudo medicinalis*

Хід роботи Макропрепарат розглядають під лупою Тіло черва сплющене в дорзовентральному напрямку, черевний бік плескатіший за спинний Поверхня тіла вузькокілчаста, причому зовнішня кілчастість не відповідає справжній сегментації (1 сегмент = 5 зовнішнім кільцям) Щетинки відсутні (характерна риса класу) Друга особливість – наявність 2 присосків: переднього (ротового) та заднього Заглибина ротового присоска обернена до черевної сторони, на його дні міститься тригранний ротовий отвір.

Задній присосок більший за розмірами, заокруглений, також обернений до черевної сторони, використовується лише для прикріплення до субстрату На спинній стороні в основі заднього присоска міститься анальний отвір (малий і погано помітний) На черевній стороні недалеко від переднього кінця тіла, медіанно, один за одним містяться непарні статеві отвори – чоловічий (передній) та жіночий (задній) З чоловічого статевого отвору іноді випинається назовні копулятивний орган.

Завдання: Виконати малюнок медичної п'явки. Вказати порядкові номери сегментів, на яких відкриваються чоловічий та жіночий статеві отвори. Порівняти зовнішню будову п'явок з зовнішньою будовою олігохет. Вказати спільні та відмінні риси будови.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика класу П'явки
2. Форма тіла п'явок
3. Наявність придатків на поверхні тіла
4. Сегментованість тіла та її особливості
5. Походження присосків та їх функції.
6. Використання медичної п'явки для лікування людини.

II Клас П'явки – *Hirudinea*. Внутрішня будова медичної п'явки

Мета: Вивчити особливості внутрішньої будови п'явок на прикладі медичної п'явки як представника типу кільчастих червив, які перетерпіли значних змін у зв'язку зі способом життя.

Матеріал та обладнання Мікропрепарат поперечного перерізу тіла п'явки, мікроскоп, макропрепарат розітненої тварини.

Об'єкт дослідження П'явка медична – *Hirudo medicinalis*.

Хід роботи Розглянути травну систему п'явки. Травна система починається ротовим отвором. Ротова порожнина має 3 щелепи, вкриті ороговілою кутикулою з зубчастими краями. В порожнину відкриваються протоки слинних залоз, які виділяють гірудин. Глотка виконує функцію насосу; за нею іде ентодермальна середня кишка, або шлунок, з парними бічними виростами-кишенями (11 пар, з яких перша – рудиментована). В напрямку до заднього кінця тіла розмір кишень зростає. Між виростами останньої пари тягнеться трубчаста задня кишка, де відбувається зсідання та перетравлення крові. Перед анальним отвором задня кишка розширюється в ентодермальну пряму кишку у вигляді невеликого міхурця.

Видільна система представлена 17 парами метанефрідієв (в 6–22 сегментах), воронки яких на препараті непомітні. Добре видно головні канали видільної системи підковоподібної форми та невеликі розширення – сечові міхурці.

П'явки – гермафродити. Між нервовим ланцюжком та метанефрідіями лежить 9 пар кулястих сім'яників. Їх вивідні протоки впадають з кожного боку в спільний сім'япровід, який проходить ззовні від сім'яників до переднього кінця тіла. В 10 сегменті сім'япроводи з'єднуються по середній лінії в непарний сім'явивипорскувальний канал. Тут сім'япроводи скручуються у клубочки – придатки сім'яників (сім'яні міхурці або епідідимус). Сім'явивипорскувальний канал переходить у м'язистий копулятивний орган з розширеною основою – передміхуровою залозою (простатою). Жіноча статева система складається з 1 пари кулястих дуже маленьких яєчників в 11 сегменті тіла (позаду копулятивного органа). Від них ідуть короткі яйцепроводи (на препараті непомітні), які зливаються у непарний. Він переходить у добре видну м'язисту скручену на зразок петлі піхву, яка відкривається назовні на 11 сегменті.

З елементів кровоносної системи можна побачити бічні судини – наповнені кров'ю лакуни по боках тіла, та черевний синус, який є ділянкою целома, наповненою кров'ю. В ньому міститься черевний нервовий ланцюжок.

Поперчний переріз через тіло п'явки орієнтують під лупою і вивчають під мікроскопом. Целом у п'явок редукований, простір між органами заповнений паренхімою, в якій проходять дорзо–вентральні пучки м'язових волокон. Середину перерізу займає кишечник та його бічні кишені. Рудиментами целома є розміщені в паренхімі лакуни – спинна, черевна та 2 бокових, які володіють м'язистими стінками і виконують функцію редукованих у п'явок кровоносних судин. Всередині черевної лакуни видно переріз нервового ланцюжка. Під кишечником – зрізи різних ділянок видільних та статевих органів.

Будова шкірно–м'язового мішка Зовні тіло вкрите одношаровим епітелієм, під ним міститься шар кільцевих м'язів, глибше – шар діагональних, а ще глибше – потужній шар поздовжніх м'язів Мускулатура може складати до 65% об'єму тіла п'явок.

Завдання Виконати малюнок поперечного перерізу тіла п'явки Позначити шкірний епітелій, кільцеві м'язи, діагональні м'язи, поздовжні м'язи, дорзо–вентральні м'язи, бокову лакуну, кишечник, спинну лакуну, черевну лакуну з нервовим ланцюжком, паренхіму.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика класу П'явки
2. Травна система, особливості глотки п'явок
3. Нервова система, органи чуття п'явок
4. Фізіологія дихання п'явок
5. Кровоносна система та система лакун п'явок
6. Видільна система п'явок
7. Жіноча статева система та чоловіча статева система п'явок
8. Запліднення, розвиток п'явок.

Лабораторна робота № 26 Тип Ехіуриди – *Echiurida*

Мета: Вивчення зовнішньої та внутрішньої морфології ехіурид Акцентування уваги на відсутності метамерії, як апервинної риси організації.

Матеріал та обладнання: Для вивчення типу використовують рисунки та таблиці

Хід роботи Перед виконанням малюнків ретельно вивчити теоретичний матеріал Ехіуриди – це морські донні червоподібні тварини з несегментованим тілом, нерозчленованим ціломом Подібно до аннелід, мають лічинку – трохофору Первинною рисою організації є відсутність метамерії.

Ехіуриди мають розміри від 3 до 185 см, мають витягнутий хобіток Мають рот в основі хобітка та порошицю на задньому кінці тіла Черевна

сторона хобітка вкрита війками, які підгоняють поживні частка до рота. Позаду рота на черевній стороні тіла мають 2 крупні щетинки, на задньому кінці тіла іноді мають вінець або пару дрібних щетинок, що нагадують щетинки поліхет.

На поверхні тіла мають одношаровий епітелій, який виділяє кутикулу. Під кутикулою – шкірно-м'язовий мішок. Перитоніальний епітелій оточує порожнину тіла.

Травна система – звивистий канал із передньої, середньої та задньої кишки. Довжина кишечника значно перевищує довжину тіла. В задню кишку впадають парні анальні мішки. Вони мають 12–300 дрібних миругливих воронок, виконують дихальну та видільну функцію.

Кровоносна система – спинна поздовжня судина, яка проходить над передньою частиною кишки і продовжується в хобіток. На передньому кінці подвоюється, а після вихіда із хобітка знов зливаються в спільну поздовжню черевну судину. Вони поєднані за допомогою двох поперечних судин, які оточують кишечник. Кров не має кольора і містить лейкоцити.

Нервова система складається з черевного стовбура, який подвоюється на передньому кінці, огинає кишку, утворюючи біляглоткове нервове кільце.

Видільна система: протонефрідії на стадії трохофори, анальні мішки та нефроміксії у дорослих. Нефроміксії виводять статеві продукти назовні.

Статева система. Роздільностатеві. Гонади – на черевній стороні задньої трітини тіла. Самки роду *Bonellia* до 10–15 см, самці дрібні – 1–3 мм. Часто їх знаходять в порожнині нефрідіїв самки. Самці цілком вкриті війками, їх будова примітивна, нагадує турбеларій. Вони не мають рота, порошиці, кровоносної системи. Анальних мішків не мають. Запліднюють зрілі яйцеклітини самки, знаходячись в її нефрідіях під час проходження через них яйцеклітин.

Розвиток. Спіральне детерміноване дроблення приводить до утворення типової трохофори. Під час її росту утворюються дві мезодермальні смуги. Але вони не сегментуються, а зливаються, утворюючи

спільний целом Тіло личинки рівномірно росте в довжину Після метаморфоза личинка осідає на дно.

Завдання: Виконати малюнки трохофори та дорослих *Bonellia viridis*, позначити елементи будови.

Лабораторна робота № 27 Тип Сипункуліди – *Sipunculida*

Мета: Вивчити зовнішню та внутрішню морфологію сипункулід, як первинно несегментованих тварин.

Матеріал та обладнання: Для виконання роботи використовуються рисунки та таблиці.

Хід роботи Перед виконанням малюнків ретельно вивчається морфологія сипункулід

Сипункуліди ведуть риючий спосіб життя, мешкають в морях Раніше вважали, що сипункуліди це нащадки аннелід, які втратили сегментацію під впливом роючого способу життя Однак під час їх розвитку не спостерігається метамерія, тобто вони первинно несегментовані тварини.

Головні риси організації: несегментоване тіло ділиться на вузький хобіток, який здатний вивертатися, і більш широкий тулуб На вершині хобітка – ротовий отвір, який оторочений вінцем щупалець Анус розташований на спинній стороні тіла позаду рота Мають добре розвинений шкірно-м'язовий мішок Вторинна порожнина тіла - несегментований целом тулуба та окреме переднє целомічне кільце, від якого відходять целомічні канали щупалець.

Кровоносна система відсутня Органи виділення – нефроміксії Роздільностатеві Дроблення за спіральним типом Личинка – трохофора.

Філогенія Тісний зв'язок сипункулід з кільчастими червами підтверджує спіральне дроблення яйця, наявність трохофори, телобластичній спосіб розвитку целома Сипункуліди, імовірно, представляють реліктову групу, яка близька до первинних *Protostomia*, які вимерли Вони теж мали

несеgmentований цілом і від них походять аннеліди та пов'язані з ними групи (молюски та членістоногі).

Завдання Виконати малюнки зовнішньої та внутрішньої будови *Phascolosoma margaritacea* Позначити елементи будови.

II Семестр

Лабораторна робота № 28

Філогенія найпростіших, губок, кишковопорожнинних, плоских червів, круглих червів, кільчастих червів.

Мета: Вивчення сучасних уявлень про походження найпростіших та їх головних типів, губок, кишковопорожнинних, плоских червів, круглих червів, кільчастих червів.

Матеріал та обладнання: Мікропрепарати, світловий мікроскоп.

Об'єкт дослідження: Евглена зелена, амеба протей, інфузорія туфелька, гідра, планарія, аскаріда, дощовий черв.

Хід роботи Розглянути препарати найпростіших Порівняти будову клітин Користуючись отриманими знаннями про існуючі теорії походження найпростіших та їх філогенетичні зв'язки, а також використовуючи знання про життєві цикли головних типів найпростіших, заповнити порівняльну таблицю:

Риси будови та життєдіяльності	Найпростіші		
	саркодові	джгутикові	Інфузорії
Форма тіла			
Ядро			
Оболонка			
Органи руху			
Живлення			
Розмноження			

Розглянути мікроперепарати гідри, планарії, аскариди, дощового черва. Користуючись отриманими знаннями про філогенетичні зв'язки кишковопорожнинних, плоских червів, круглих червів, кільчастих червів, визначити спільні риси будови та розвитку.

Завдання Заповнити порівняльну таблицю, письмово зробити висновки про філогенетичні зв'язки одноклітинних.

Письмово пояснити сучасні уявлення про походження типів багатоклітинних тварин, які запропоновано для розгляду на лабораторній роботі.

Питання для теоретичної підготовки

1. Еукаріоти та прокаріоти
2. Теорія А.І.Опаріна про походження життя
3. Походження саркоджових, джгутикових, інфузорій
4. Походження губок
5. Теорія І.І.Мечникова про походження багатоклітинних тварин
6. Походження кишковопорожнинних, плоских червів, круглих червів, кільчастих червів.

Лабораторна робота № 29

Тип Молюски – *Mollusca*

Клас Поліплакофори – *Polyplacophora*, Клас Моноплакофори - *Monoplacophora*

Мета: Вивчення морфології, фізіології та розвитку найпримітивніших представників типу.

Матеріал та обладнання: Таблиці, малюнки

Об'єкт дослідження: Хітон – *Tonicella marmorea*

Хід роботи Ознайомитись зі способом життя та морфологією хітонів. Для класу Поліплакофора характерна відсутність внутрішнього мішка. Черепашка складається з 8 пластинок. Мантия- у вигляді кільцевої складки рівномірно оточує тіло з усіх боків, прикриває ногу і голову. Мантийна порожнина має вигляд кругової борозни, в якій розташовані численні ктенідії. Нервова система вкладається із біляглоткового церебрального кільця та двох пар поздовжніх нервових стовбурів. Органи чуття на голові відсутні.

Характерний розвиток спинних органів чуття на черепащі (естети, очі) Поліплакофори (вони ж Панцирні, Хітони), це роздільностатеві тварини, в розвитку мають личинку – трохофору.

1. Об'єкт дослідження: – Неопіліна – *Neopilina galathea*

Хід роботи Ознайомитись зі способом життя та морфологією об'єкта, який пропонується для вивчення Сучасного представника класу Моноплакофори було знайдено у 1952 році в східній частині Тихого океану на глибині 3590 м.

Неопіліна складається з невеликої голови, досить високого тулуба та дископодібної ноги Голова, яка лежить спереду на черевній стороні тіла, несе ротовий отвір Перед ним розташовано пара щупалець та шкіряна складка – велум Тулуб вкрито низькою конусоподібною черепашкою з круглим нижнім краєм і верхівкою, яка зрушена вліво

Діаметр черепашки – до 3 см Припускають, що черепашка сучасних моноплакофор вторинно спрощена У стародавніх викопних форм черепашка спіральна

Під час ембріонального розвитку у неопіліни розвивається спіральна черепашка, вона зберігається у дорослих на верхівці черепашки Нижні краї тулуба переходять в в кільцеву шкіряну складку, яка оточує голову і ногу, крім того, вона прилягає до країв черепашки Це є мантия Між мантиєю, головою і ногою – широка мантийна борозна

Нога має широку подошву Мускулатура метамерна – 8 пар м'язів ідуть від ноги до спинної сторони черепашки. Позаду ноги – анальний отвір, а по боках ноги – 5-6 пар пір'ястих зябер.

Завдання: Виконати малюнки зовнішньої та внутрішньої будови об'єктів, які вивчаються, зробити позначки деталей будови.

Питання для самопідготовки

1. Особливості будови черепашок хітонів та моноплакофор.
2. Особливості систем внутрішніх органів.
3. Особливості розвитку.

Лабораторна робота № 30
Тип Молюски (Mollusca)
Клас Двостулкові (Bivalvia)
Зовнішня та внутрішня будова жабурниці – *Anodonta sp.*

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої будови двостулкових молюсків на прикладі жабурниці.

Матеріал та обладнання: Вологі препарати жабурниці, черепашки жабурниці, мікропрепарати глохідія, пінцети, мікроскопи.

Об'єкт дослідження: Жабурниця – *Anodonta sp.*

Хід роботи Розглянути вологий препарат жабурниці і стулки черепашки. Характерною особливістю двостулкових є відсутність голови. Тіло жабурниці продовгувате, сплющене з боків, білатерально симетричне. Складається із тулуба і ноги. На передньому кінці тулуба лежить рот. На задньому – порошиця. Між ними на черевній стороні тіла видається нога. Вона сплющена та загострена. Головне її призначення – риття ґрунту, водойми та рух.

Тіло вкрите мантиєю, яка зв'язується з боків у вигляді двох складок. В мантийній порожнині, яка знаходиться між складками тіла і мантиєю, міститься нога і зябра. Мантия зростається по задньому краю, в результаті неповного зростання утворюються два сифони для руху води і отвір для висовування ноги.

Стулки черепашки формуються за рахунок епітелію мантийних складок. На спинній стороні стулки з'єднані між собою за рахунок лігаменту і замка.

Черепашка замикається за допомогою м'язів-замикачів, які прикріплені до внутрішньої поверхні черепашки.

У зв'язку з відсутністю голови, рот веде безпосередньо у стравохід. Далі – шлунок, від якого відходить середня кишка. У шлунок відкривається отвір сліпого виросту, де формується кришталеве стебельце. Середня кишка

спускається від шлунка в основу ноги і після кількох згинань прямує по спинній стороні тулуба до його заднього кінця. Вона переходить в задню кишку, яка пронизує шлуночок серця і закінчується порошицею.

Уважно розглянути таблицю з зображенням перерізу жабурниці і знайти на препараті кровоносну систему. Знайти на препараті статеву систему.

Під мікроскопом розглянути глохідій – двостулкову личинку.

Завдання Виконати малюнки поздовжнього перерізу дорослої жабурниці, позначити деталі будови. Виконати малюнок глохідія, позначити деталі будови.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Характерні риси організації двостулкових молюсків
2. Будова зябер, система лакун, нирки, будова серця
3. Фільтрація як основний спосіб живлення двостулкових
4. Особливості постембріонального розвитку морських та прісноводних двостулкових.

Лабораторна робота № 31
Клас Головоногі (Cephalopoda)
Будова каракатиці (*Sipaea officinalis*)

Мета: Вивчення особливостей будови головоногих молюсків

Матеріал та обладнання: Фіксовані тварини, лупи, пінцети.

Об'єкт дослідження: Каракатиця – *Sipaea officinalis*

Хід роботи Уважно розглянути препарат каракатиці. Тіло білатеральне, поділяється на голову та тулуб, які розмежовані мантійною щілиною. На голові навколо ротового отвору міститься 5 пар щупальців (рук), з них 4 – коротші і по всій внутрішній поверхні вкриті численними присосками, а 5-та – довга і має присоски лише на вільних кінцях (ловильні щупальця). Ловильні щупальця починаються на дні глибоких кишень, до яких вони можуть повністю втягуватись при скороченні. По боках голови міститься пара великих складно побудованих очей. Тулуб оторочений плавцем. Ротовий отвір видно з черевної сторони.

В основі голови від краю мантийної щілини відходить лійка – м'язиста трубка з отвором на верхівці. Мантийна щілина на вентральному боці та лійка ведуть до мантийної порожнини. На препараті розіпненої тварини вивчають органи мантийної порожнини. Між парою великих пірчастих зябер міститься група отворів внутрішніх органів. На невеликому сосочку посередині відкривається анальний отвір. Нижче та по боках від нього – отвори нирок. Одразу за лівим видільним отвором на невеликому сосочку відкривається статевий отвір. В основі лійки видно ямки у формі півмісяця, яким на відгорнутій частині мантиї відповідають горбики – це замикаючий апарат (запонки). У задній частині мантийної порожнини скрізь стінку вісцерального мішка просвічує чорнильний міхур. Це залоза, яка виробляє темний секрет. При небезпеці тварина викидає секрет чорнильної залози через задню кишку та лійку назовні.

В товщі мантиї на спинному боці тіла міститься рудиментарна черепашка. Це легка овальна вапнякова пластинка пухкої структури.

Завдання Виконати малюнок каракатиці з вентральної сторони з розкритою мантийною порожниною, вказати деталі будови.

Питання для самостійної підготовки

1. Загальна характеристика класу Головоногі
2. Зовнішня будова головоногих
3. Будова травної системи головоногих
4. Хрящові скелетні утворення, целом головоногих
5. Розвиток головоногих.
6. Нервова, кровоносна, дихальна, видільна, статева система головоногих.

Лабораторна робота № 32
Клас Головоногі (Cephalopoda)
Органи чуття головоногих

Мет:а Вивчення особливостей будови органів чуття головоногих.

Матеріал та обладнання: Для вивчення типу використовують рисунки.

Хід роботи Головоногі добре забезпечені органами чуття. Для нюху служать осфрадії, розташовані біля основи зябер (*Nautilus*), або пара розташованих під очима нюхових ямочок (*Dibranchia*), невеликих шкірних поглиблень, що вистилають чутливим епітелієм та знервуються від церебральних гангліїв. Гострота нюху досить велика, це добре показують досліди над осліпленими восьминогами (*Octopus*), які відчують покладену в акваріум рибу на відстані 1, 5 м.

Є пара статистів, укладених усередині хрящової головної капсули. Видалення їх веде до втрати здатності орієнтуватися в просторі.

Органи зору *Tetrabranchia* можуть бути зведені до типу будови великих очних ямок, порожнина яких маленьким отвором з'єднується із навколишнім середовищем. У всіх інших *Cephalopoda* очі носять характер дуже великих, замкнутих, складно влаштованих очних міхурів. Для кращого розуміння будови ока, потрібно дослідити його історію розвитку. Спочатку у зародка утворюється первинна очна ямка (стадія *Nautilus*), яка відшнуровується від шкіри і дає очний міхур. Глибока частина стінки міхура перетворюється в сітківку, тоді як зовнішня, прилегла до шкіри частина дає в сукупності з зовнішнім епітелієм двошарове епітеліальне тіло. Навколо ока з'являється кільцева складка шкіри - радужина. Вона наростає над оком у вигляді зводу, але не цілком замикається, так що в центрі склепіння залишається отвір - зіниця. Тим часом обидва шари епітеліального тіла виділяються одним шаром назовні, іншим - в порожнину очного міхура по прозорій півкулі. Сукупність обох півкуль дає кулястий кришталік, перерізаний тонкою подвійною плівкою епітеліального тіла. Тим часом на око наростає нова кільцеподібна складка шкіри - рогівка.

Очі головоногих мають акомодацию, яка відбувається, однак, не зміною кривизни кришталіка (як у людини), а його наближенням або видаленням від сітківки; для цього є особливий ресничний м'язів, прикріплений до екватора кришталіка. Крім того, в оці *Cephalopoda* є пристосування до бачення при більш сильному і більш слабкому освітленні.

У багатьох головоногих (особливо у глибоководних) в шкірі є особливі органи світіння за будовою кілька схожі на очі. Так, у *Lycoteuthis diadema* 22 подібних органу, з яких частина світиться ультрамариновим, частина - світло-блакитним, а деякі-рубіново-червоним фосфоричним світлом.

Завдання: Виконати схему рисунка ока *Nautilus* (Tetrabranchia) та схема рисунка ока *Sepia officinalis* (Dibranchia).

Питання для самопідготовки

1. Особливості будови органів чуттів головоногих.
2. Будова ока Tetrabranchia.

Лабораторна робота № 33
Клас Черевоногі (Gastropoda)

Особливості будови на прикладі виноградного слимака - *Helix pomatia*

Мета: Вивчити зовнішню та внутрішню морфологію черевоногих молюсків на прикладі виноградного слимака

Матеріали та обладнання: Фіксовані молюски, лупи, препарувальні ванночки, голки, пінцети, ножиці, таблиці, рисунки.

Об'єкт дослідження: Виноградний слимак - *Helix pomatia*

Хід роботи Розглянути черепашку слимака. Черепашка спіралью закручена, дексіотропна. Завиток починається від верхівки і в дорослої тварини складається з 4 повних обертів, які поступово розширюються. Шов – це лінія на межі стикання обертів. Устя – отвір, який веде всередину черепашки.

Біля внутрішнього краю устя на черепашці є заглиблення – пупок.

На відпрепарованій тварині вивчити органи мантийної порожнини. Позаду голови над ногою міститься спіралью закручене тіло молюска – вісцеральний мішок. В ньому містяться всі органи тварини. Голова та нога білатеральні, вісцеральний мішок – асиметричний. У верхівці завитка видно коричневу печінку, далі по його ходу – світлу продовговату білкову залозу.

Це придаток статевої системи. На останньому оберті мантия не зрощена з тілом – тут міститься мантийна порожнина. В цій ділянці мантиї видно розгалужені кровоносні судини. В задній частині мантийної порожнини просвічує ліворуч порожнина перикарду з серцем всередині, а праворуч – нирка. На препараті тварини з розкритою порожниною вивчають мантийний комплекс, використовуючи малюнки та текст підручника.

Завдання. Виконати малюнок черепашки та внутрішньої будови черевоногого молюска, позначити деталі будови.

Питання для самопідготовки

1. Поява асиметрії у черевоногих молюсків
2. Особливості будови та функціонування статевої системи черевоногих молюсків
3. Пристосованість легеневих молюсків до життя у наземному середовищі
4. Особливості травної системи черевоногих
5. Видільна, кровоносна, дихальна та нервова системи черевоногих.

Лабораторна робота № 34

Пристосування до аридних умов мешкання, мінливість наземних равликів на прикладі виду *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828)

Мета: 1. Вивчити особливості зовнішньої будови наземних молюсків, їх пристосування до аридних умов мешкання.

2. На прикладі поширеного виду *Brephulopsis cylindrica* засвоїти методику математичної обробки даних варіювання розмірів черепашки в залежності від умов мешкання. Скласти полігон розподілення ознаки. Скласти і проаналізувати варіаційний ряд.

3. Надати можливість спостерігати реакцію молюсків на вологу під час перебування в умовах вимушеної естивації.

Матеріали та обладнання: живі молюски у стані діapaузи, шприц з водою, предметне скельце, чашки Петрі, чотиризначні математичні таблиці, штангенциркуль.

Молюск виду, який розглядається, мешкає в Криму, знайдено також в Молдові, на Україні в районах Одеси, Миколаєва Його поширення пов'язане з завозом людиною Черепашка від веретеноподібної до циліндричної, твердостінна, блискуча, 8-10 обертів (у дорослих) Забарвлення має індивідуальну та міжпопуляційну мінливість На білому фоні зустрічаються коричневі та чорні радіальні строкатини Устя овальне

Розміри: Висота черепашки (ВЧ) 20-30 мм (в Криму), Великий діаметр (ВД) 7-10 мм

Головний фактор життєдіяльності наземних молюсків – водний режим Головна небезпека, яка їм загрожує – це небезпека зневоднення Втрата вологи відбувається через устя Молюски використовують кілька засобів для утримання вологи: звуження останнього оберту до устя, формування губи та поверхневих зубів, утворення епіфрагми за рахунок секреції слизу краєм мантиї Останнім часом виявлені і інші конхіологічні та фізіологічні пристосування, які перешкоджають втраті вологи: форма і розміри черепашки, мантийний валик, закриття пневмостому, наявність резервуара води за межами м'якого тіла За рахунок впливу оточуючого середовища і особливо за рахунок кількості вологи розміри і форма черепашки (у дефінітивних особин) дуже мінливі Тому кількість опадів в регіоні значно впливає на формування черепашки та її розміри З допомогою наших досліджень ми можемо значно розширити свої уявлення і знання що до розмірів черепашок молюсків в Північному Причорномор'ї Вибірка, що досліджується, зроблена в м Миколаїв.

Хід роботи 1 Виміряти висоту 50 особин виду *Brephulopsis cylindrica* за допомогою штангенциркуля (від апікального краю до базального краю устя) Записати результати вимірювань.

2 Визначити оптимальну кількість класів для складання варіаційного ряду за допомогою формули Стерджеса:

$$K = 1 + 3,32 \lg n$$

K – кількість класів,

n – об'єм виборочної сукупності

3. Визначити кількість рівних інтервалів:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}$$

i – розмір класового інтервалу (з точністю, з якою проводилось вимірювання),

x_{\max} – максимальна варіанта сукупності,

x_{\min} – мінімальна варіанта сукупності,

$(x_{\max} - x_{\min})$ – розмах варіювання ознаки

4 Скласти допоміжну таблицю розподілу частот по класах:

Класи (x_i)	Шифр частот	Частоти (p_i)
Сума		50

Для підрахування результатів вимірювань використовують шифр частот.

Графа “Частоти (p_i)” виражає залежність між окремою варіантою i частотою їх стрічання в даній сукупності, тобто закономірність варіювання розглянутої ознаки (висоти черепашки).

5 Скласти графік – полігон розподілу висот черепашок у 50 особин виду. На осі абсцис вказують висоти черепашок, на осі ординат – частоти варіант.

6 Порівняти розмах варіювання ознаки з літературними даними.

7 Визначити, використовуючи графік, закономірності варіювання ознаки

8 Перед початком вимірювань зволожують молюсків, які знаходяться в стані вимушеної естивації, шляхом нанесення води. Вимірюють час та кількість молюсків, які почали рухатися після зволоження. Фіксують дані

Завдання Зробити висновки

Лабораторна робота № 35
Особливості будови нервової системи черевоногих молюсків

Мета Вивчення особливостей будови нервової системи молюсків різних систематичних груп.

Матеріал та обладнання Фіксовані черевоногі молюски Таблиці, малюнки, тимчасові препарати.

Об'єкт дослідження Передньозяброві, задньозяброві, легеневі молюски.

Хід роботи Перед початком роботи над темою необхідно перевірити свої знання стосовно внутрішньої та зовнішньої морфології трьох підкласів черевоногих молюсків Будова нервової системи тісно пов'язана з тими рисами морфології, які вони мають.

В цілому нервова система черевоногих є розкидано-вузловою, яка складається із кількох гангліїв, які пов'язані між собою вільними від нервових клітин перемичками У примітивних ганглії або слабо виражені, або зовсім відсутні В такому випадку нервові клітини розташовані по ходу нервових стовбурів Концентрація гангліозних клітин призводить до формування нервової системи розкидано-вузлового типу.

У Передньозябрових первинно відокремлюється 5 пар головних гангліїв:

1. Над глоткою розташовані 2 церебральних ганглії, які поєднані церебральною комісурою.

2. Всередині ноги педальні стовбури концентруються в передній частині в 2 педальних ганглія, які поєднані під глоткою педальною комісурою Крім того, вони поєднані з церебральними гангліями двома конективами Далі на шляху плевровісцеральних стовбурів відділились ще три пари гангліїв.

3. Два плевральних ганглії розташовані на рівні педальних Вони поєднані конективами з церебральними та педальними вузлами.

4. Далі на шляху плевровісцеральних стовбурів залягають два парієтальних ганглії.

5. Ще далі під задньою кишкою лежить пара вісцеральних гангліїв, поєднаних між собою вісцеральною комісурою.

Додатково утворений букальний (або глотковий) ганглії У задньозябрових молюсків і легеневих первинно відокремлюється не 5, а 7 пар гангліїв. Всі можуть зливатись, тобто кількість їх може зменшуватись за рахунок утворення більш складних вузлів.

Дуже своєрідні зміни нервової системи відбуваються за рахунок появи асиметрії. Головна їх риса полягає в тому, що у всіх передньозябрових плевровісцеральні конективи утворюють перехрест таким чином, що парієтальні ганглії, які на них знаходяться, зміщуються: лівий- на праву сторону під кишку, правий – на ліву сторону тіла (над кишкою). Нервову систему таких молюсків називають хіастоневральною, або перехрещеною. У основної маси легеневих та задньозябрових молюсків перехрест коннективів вторинно зникає, але правий плевровісцеральний коннектив коротший за лівий. Таких червононогих називають з неперехрещеною, або еутіневральною системою. У вищих червононогих плевровісцеральні конективи взагалі настільки скорочуються, що ганглії збираються в одну загальну масу навколо глотки.

Церебральні ганглії іннервують очі, статоцисти, глотку і головні щупальця, педальні – м'язову систему ноги. Плевральні ганглії забезпечують нервами мантию. Парієтальні ганглії іннервують ктенідії та осфрадії. Вісцеральні ганглії іннервують внутрішні органи.

Завдання: Виконати малюнок різних форм нервової системи червононогих молюсків – передньо- задньозябрових та легеневих. Позначити всі типи гангліїв.

Питання для теоретичної підготовки

1. Морфологічні особливості різних систематичних груп червононогих молюсків
2. Особливості будови нервової системи передньозябрових.

3. Особливості будови нервової системи задньозябрових.
4. Особливості будови нервової системи легневих моллюсків
5. Пояснити термін “хіастоневральна нервова система”.
6. Пояснити термін “еутіневральна нервова система”.

Лабораторна робота № 36
Тип Членистоногі (Arthropoda)
Підтип Ракоподібні (Crustacea)
I Клас Зяброногі ракоподібні (Branchiopoda)

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої будови зяброногих ракоподібних.

Матеріал та обладнання: Світловий мікроскоп, постійні препарати дафнії звичайної

Об’єкт дослідження: Дафнія звичайна (водяна блоха) – *Daphnia pulex*.

Хід роботи При вивченні мікропрепарату для збільшення різкості зображення затемнюють поле зору (діафрагму звужують або конденсор опускають) Найчастіше дафнії на препараті лежать на боці (тіло сплющене латерально) Все тіло за винятком дзьобоподібної голови вкрите карапаксом у вигляді двостулкової черепашки з характерною сітчастою смугастістю Стулки з’єднуються одна з одною та з тілом рачка лише на спинній стороні, де утворюється довгий шип, який стирчить назад По боках стулки вільно розходяться, а позаду може бути видно черевце, яке у стані спокою сховано у черепашці На спинній стороні від черевця відходять 2 довгих щетинки (коли черевце підігнуте, вони стирчать назад з черепашки) Черевце закінчується фуркою у вигляді 2 кігтеподібних придатків Вираженої зовнішньої сегментації немає.

На голові міститься велике око, до якого прикріплюються очні м’язи та маленьке наупліальне очко (поблизу нижнього краю голови) З кінцівок на голові добре помітні великі двогіллясті антени – органи руху дафнії На нижньому боці голови – пара коротких паличкоподібних антенул, кожна з

яких озброєна пучком щетинок (органи хімічного чуття) Щелепи, зважаючи на їх малі розміри, побачити важко.

В грудному відділі під стулками карапакса містяться 5 пар грудних ніжок з великою кількістю щетинок та зябровими придатками у вигляді невеликих тонкостінних мішечків Щетинки фільтрують дрібні часточки їжі з води Отже, грудні ніжки забезпечують живлення та дихання, рухові функції вони втратили.

У задній частині тіла на спинній стороні під карапаксом видно велику виводкову камеру, часто з яйцями або маленькими дафніями Попереду від камери, у вигляді прозорого міхурця - серце Добре видно також кишечник жовтого, коричневого або зеленкуватого кольору Анальний отвір міститься на кінці черевця В голові кишечник вигинається дугою, від нього відходить пара коротких печінкових відростків (якщо тварина лежить на боці, видно один з них) Іноді можна побачити яєчники, розміщені вздовж середнього відділу кишечника (відкриваються яйцепроводами у виводкову камеру).

Завдання Виконати малюнок дафнії, вказати деталі зовнішньої та внутрішньої будови.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика типу Членистоногі.
2. Характеристика нижчих ракоподібних на прикладі дафнії звичайної: а) місця мешкання, б) характеристика зовнішньої будови тіла, в) характеристика внутрішньої будови дафнії.
3. Особливості розмноження дафнії.
4. Значення дафній у природі.

Лабораторна робота № 37

Розвиток яйця та зародка у різних груп ракоподібних. Особливості будови личинки

Мета: Вивчення особливостей розвитку яйця, зародка та личинки у різних систематичних груп ракоподібних.

Матеріал та обладнання Для вивчення теми використовують рисунки та таблиці

Хід роботи Ретельно вивчити будову яйця ракоподібних. Зазвичай яйця ракоподібних багаті на жовток. Якщо жовтку мало, дроблення буває повним, нерівномірним та детермінованим, що нагадує дроблення кільчастих червив. У такому випадку на ранніх стадіях розвитку одна із клітин диференціюється на клітину, що дає початок ентодермі та мезодермальному телобластові.

Однак у більшості раків за рахунок великої кількості жовтка, дроблення стає частковим та поверхневим. Ядро яйця ділиться послідовно на 2, 4, 8 та більше ядер, без відповідного поділу самої клітини. Ці ядра уходять на периферію яйця, розташовуються в один шар та біля кожного з них відокремлюється частка цитоплазми у вигляді невеликої клітини. Центральна маса жовтка залишається неподіленою та тільки її поверхня вкрита одним шаром клітин. Тому часткове дроблення такого типу називається поверхневим. Це є стадія бластули з жовтком усередині. Частина клітин майбутньої черевної поверхні тіла уходить під зовнішній шар та утворює зачатки ентодерми та мезодерми. Таким чином на черевній стороні утворюється багат шарова клітинна пластинка – зародкова смуга. Її поверхневий шар утворений ектодермою, а більш глибокі шари представляють мезодерму. Ще глибше лежить шар, який прилягає до жовтка – це є ентодерма.

Зародкова смуга починає сегментуватись – так формується зародок. Сама передня частина утворює очі. Позаду цих долей першими закладаються зачатки головної лопаті (акрону) та двох передніх сегментів: антенального та мандибулярного. Мезодерма зародка в деяких випадках вишукється в два ряди ціломічних мішків (як у кільчастих червив), але в подальшому вони руйнуються. Їх клітини ідуть на будову мезодермальних органів (м'язів, серця та ін.) Порожнина зливається з залишками первинної порожнини тіла. Таким чином утворюється змішана порожнина – міксоцель.

Завдання Виконати малюнки дроблення яйця ракоподібних Уміти їх прокоментувати Виконати малюнок наупліуса, зоеї краба та мізидної личинки креветки

Питання для теоретичної підготовки.

1. Метаморфоз у листоногих раків.
2. Будова та формування наупліуса.
3. Процес метаморфоза у вищих раків.
4. Порівняння метаморфозу у нижчих та вищих раків

Лабораторна робота № 38
Тип Членистоногі (Arthropoda)
Клас Вищі раки (Malacostraca)

Зовнішня та внутрішня будова на прикладі річкового рака.

Мета: Вивчення особливостей будови вищих раків, походження кінцівок і придатків сегментів.

Матеріал та обладнання: Фіксовані тварини, пінцети, препарувальні голки, ножиці, ванночки, лупи, таблиці будови річкового рака, таблиці будови поліхет.

Об'єкт дослідження: Річковий рак – *Astacus sp.*

Хід роботи Зовнішню морфологію вивчають, починаючи з переднього кінця тіла Тіло вкрите товстою хітинізованою кутикулою, його передній відділ зі спинної сторони вкритий карапаксом Спереду карапакс утворює клиноподібний виріст – роstrум, по боках якого містяться фасеткові очі На карапаксі помітні борозни: поперечна, вигнута дугою потилична, яка розмежовує головні та грудні сегменти; 2 поздовжні, які ідуть від неї назад – зяброво-серцеві – обмежують ділянку серця Між зяброво-серцевими борознами карапакс зростається з стінкою тіла, поза ними - ні, і в цих ділянках між карапаксом та тілом тварини є порожнини, в яких містяться зябра (їх розглядають, відхиливши карапакс пінцетом) Черевце (абдомен) – з 6 вільних сегментів та тельсона у вигляді пластинки З спинної сторони можна побачити деякі придатки (антенули, антени, 5 пар ходильних ніг)

Вивчення морфології продовжують з черевного боку Знаходять межу між протоцефалом та гнатотораксом Відсунувши максилоподи, які лежать зпереду від ходильних ніг, знаходять ротовий отвір і вводять у нього кінчик пінцету, розсуваючи масивні мандибули.

Біля основи кожної антени є випинання, на якому відкривається протока антенальної залози.

На вентральній стороні черевця зазначають елементи статевого диморфізму: абдомен самки ширше, ніж у самця і не вужчий за її карапакс Перша пара черевних ніжок самки редукована, інші 4 пари – однакові за будовою, двогіллясті У самця 1 та 2 пари черевних ніжок видозмінені у трубчастий копулятивний апарат, 3-5 пари - типової будови Статеві органи самця відкриваються на основному членику останньої пари ходильних ніг, а в самки – на основному членику 3-ї пари черевних ніжок (знайти ці органи, користуючись препарувальною голкою) На останньому членику черевця містяться уроподи, які разом з тельсоном утворюють плавець На тельсоні знаходять анальний отвір у вигляді поздовжньої щілини.

Придатками акрона є антенули – відносно короткі, складаються з 3 основних члеників та 2-х коротких членистих ниток з густими дрібними волосками (функції дотику, нюху та рівноваги) Антени – довгі вусики, екзоподит яких має вигляд трикутної лусочки, а ендоподит – у вигляді почленованої нитки (функція дотику).

Мандибули – дуже тверді зазубрені пластинки з маленьким тричлениковим щупиком (подрібнення їжі).

Максили I та 2 - ніжні листкуваті лопатеподібні утвори Їх протоподити виконують функцію жування Ендо- та екзоподит другої пари злилися, утворивши човник, якою рак вигрібає воду з зябрової порожнини, створюючи струм води.

Максилоподи 1-ші, 2-і та 3-ті – найбільш розчленовані двогіллясті кінцівки, 2-3 пари несуть зябра і беруть участь в диханні, але головна функція цих кінцівок – утримання їжі і піднесення її до рота Крім того, рух

1-2 пар ногощелеп викликає струм води через зяброву порожнину Ендоподити 3-ї пари є пристосуванням для очищення антенул та очей від сторонніх часток.

5 пар ходильних кінцівок – одногіллясті Три перші пари клешньоносні (більш розвинені клешні першої пари) Дві останні пари – кігтикиносні 2 – 4 пари ходильних ніг використовуються для пересування по субстрату Основи всіх ходильних ніг несуть зябра пірчастої будови (функція дихання).

Черевні ніжки – невеликі, двогіллясті, вкриті волосками; у самок використовуються для виношування яєць

Уроподи – кінцівки останнього сегмента черевця; двогіллясті, кожна гілка розширена в пластинку і по краю несе численні волоски (функція плавання)

В задній частині гнатоторакса розітнутої тварини лежить невеликий жовтуватий прозорий п'ятикутний мішечок – серце, від якого відходять кровоносні судини: назад – верхня черевна артерія, вперед – одна очна артерія та дві антенальні

Під серцем міститься статева залоза (у самок і самців).

Спереду від статевої залози видно парну печінку, яка складається з сліпо замкнених трубочок (забарвлена частіше в зеленкуватий колір) Перед нею – великий шлунок, до його спинної стінки прикріплюються шлункові м'язи

Нервову систему вивчають за допомогою таблиць, частково за допомогою препарату.

Завдання Виконати малюнок кінцівок самця рака, вказати, яким органам поліхет вони гомологічні Виконати малюнок внутрішньої будови рака, вказати органи.

Питання для теоретичної підготовки

1. Головні відділи тіла вищих ракоподібних
2. Головний відділ та його сегментарний склад
3. Склад грудного та черевного відділу тіла

4. Придатки головного сегмента
5. Кінцівки грудного відділу
6. Кінцівки черевного відділу
7. Покрови тіла вищих раків
8. Травна система річкового рака.
9. Дихальна система, кровоносна система річкового рака
10. Нервова система, органи чуття річкового рака
11. Видільна система, статева система річкового рака

Лабораторна робота № 39
Тип Членистоногі – Arthropoda
Підтип Трахейнодишні – Tracheata

Клас Губоногі – Chylopoda
Зовнішня та внутрішня будова косянки

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої будови тіла та внутрішньої будови представників трахейнодишних на прикладі косянки.

Матеріал та обладнання: Вологий препарат косянки, таблиці, лупи, препарувальні голки.

Об'єкт дослідження: Косянка - *Lithobius forficatus*.

Хід роботи Уважно розглянути вологий препарат косянки за допомогою лупи Тіло косянки витягнуте, підрозділяється на 2 відділи: голову та членистий тулуб, який складається із значної кількості сегментів

Голова складається із акрону і чотирьох перших сегментів тіла Голова має вусики і ротові кінцівки: верхні щелепи – мандибули, нижні щелепи – максили, яких 2 пари Вусики губоногих відповідають антенулам раків і належать до акрону Вони довгі, тонкі, розділені на членики Кінцівки, які відповідають антенам II раків і які належать першому сегменту тіла, у багатоніжок редуковані Але їх сегмент, який має назву інтеркалярний, зберігається Інші кінцівки голови перетворені на ротові органи і відповідають головним кінцівкам раків У косянки рот зпереду прикритий хітинізованою складкою покрівів – верхньою губою, яка не має нічого спільного за походженням із кінцівками Мандибули кінцівок другого

сегменту складаються із двох коротких жуйних пластинок з зубчастим краєм Перша та друга пара нижніх щелеп (кінцівки III і IV сегментів відповідно), складаються із основи та щупика з жуйною лопаттю

Сегменти тулуба косянки гомомні Кінцівки тулуба мають вигляд простих ходильних ніжок, які складаються з одного ряду члеників і закінчуються кігтикком У косянки ніжки першого тулубового сегмента перетворені на ногощелепи, які використовуються для вбивання здобичі В основі цієї кінцівки є отруйна залоза, яка відкривається на кінці гачка

Травну систему, видільну систему, нервову систему, органи чуття і дихання, кровоносну і статеву систему вивчити за допомогою таблиць.

Завдання Виконати малюнок голови косянки Позначити придатки голови Виконати малюнок травної системи косянки

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика підтипу Трахейні.
2. Будова голови губоногих.
3. Придатки голови, їх походження, функції.
5. Травна система губоногих.
6. Видільна система губоногих.
7. Нервова система губоногих та органи чуття.
8. Органи дихання губоногих та кровоносна система.
9. Статева система губоногих.
10. Розмноження та розвиток губоногих.

Лабораторна робота № 40

Клас Двопарноногі – Diplopoda

Зовнішня та внутрішня будова ківсяка – *Shizophyllum sabulosum*

Мета Вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої будови двопарноногих на прикладі ківсяка.

Матеріал та обладнання Бінокулярний мікроскоп МБС-10, вологий препарат ківсяка, таблиці.

Об'єкт дослідження Ківсяк – *Shizophyllum sabulosum*

Хід роботи Розмістити вологий препарат ківсяка під бінокулярним мікроскопом Збільшення мікроскопу вибирають в залежності від розміру

тварини Тварина зазвичай лежить на боковій стороні, тому добре видні кінцівки і частково ротові органи

Голова ківсяка складається з акрону і трьох перших сегментів тіла. Останній головний сегмент залишається “вільним” і називається “шийним”. На голові розташовані вусики (відповідають антенулам раків) і належать до акрону. Вони є органами дотику і нюху. Кінцівки першого сегмента тулуба відсутні (у раків на першому сегменті розташовані антени). Цей сегмент називається інтеркалярним. Мандібули, які відповідають кінцівкам другого сегмента, складаються із двох коротких жуйних пластинок з зубцями по краю. У ківсяка, як і у всіх *Diplopoda*, за верхньою губою і парою мандибул розташована одна непарна пластинка – гнатохілярій, який має складну будову. Він закладається у вигляді парних зачатків і відповідає першій парі нижніх щелеп губоногих. Кінцівки шийного сегмента редуковані.

За головою розташовані сегменти тулуба. У двопарноногих відбувається попарне об'єднання більшості сегментів, крім перших чотирьох, включаючи шийний. Кожний подвійний сегмент несе відповідну не одну, а дві пари кінцівок.

Але тулуб не розділений на тагми, тобто зберігається примітивна гоміномність.

Всі кінцівки мають схожу будову і мають вигляд простих ходильних ніжок, які складаються із одного ряду члеників і закінчуються кігтикком.

Травна система має таку ж будову, що і у губоногих. Аналогічна будова і видільної системи.

На відміну від нервової системи губоногих, у двопарноногих в кожному подвійному сегменті тулуба знаходиться по 2 парних ганглія, що доказує їх складну будову.

На відміну від губоногих, у двопарноногих на кожному подвійному сегменті є по 2 пари дихальців, а подвійні сегменти серця мають по 2 пари остій.

Завдання Виконати малюнок ківсяка користуючись препаратом і таблицями, позначити сегменти, кінцівки, органи чуття.

Питання для теоретичної підготовки

1. Загальна характеристика класу Двопарноногі
2. Сегментація тіла двопарноногих.
3. Будова голови двопарноногих
4. Будова тулуба двопарноногих
5. Придатки голови двопарноногих.
6. Будова кінцівок двопарноногих
7. Будова систем внутрішніх органів.
8. Особливості розмноження та розвитку двопарноногих.

Лабораторна робота № 41
Тип Членистоногі – Arthropoda
Клас Комахи – Insecta

Морфологія комах на прикладі таргана

Мета: Вивчення особливостей зовнішньої та внутрішньої будови комах на прикладі будови таргана.

Матеріал та обладнання: Культура тарганів (чорних або американських), мікроскопи бінокулярні, препарувальні ванночки, препарувальні голки, пінцети, чашки Петрі, леза безпечної бритви, шпильки, ефір.

Об'єкт дослідження: Тарган чорний – *Blatta orientalis*, або Тарган американський – *Periplaneta americana*.

Хід роботи Під бінокулярним мікроскопом ознайомитись із зовнішньою будовою таргана Звернути увагу на тагмацію тіла (чітко відмежовану голову, грудний та черевний відділи) Розчленувати таргана, розділивши пінцетом голову, груди, черевце На голові знайти вусики, складні (фасеткові) очі, потиличний отвір Розглянути будову гризучого ротового апарату Знайти верхню губу, верхню щелепу, нижню щелепу (щупик нижньої щелепи, зовнішня лопать нижньої щелепи, внутрішня лопать нижньої щелепи, базові членики нижньої щелепи), нижню губу (підборіддя, підпідборіддя, внутрішню лопать нижньої губи, зовнішню лопать нижньої

губи, ніжньогубний щупик) Розглянути будову окремих грудних сегментів, надкрил, крил, ходильних ніг Розглянути особливості будови зовнішнього скелету сегментів черевця Знайти стигми трахей, церки, у самок – яйцеклад.

Завдання 1 Виконати малюнок ротового апарату таргана, позначити його складові, користуючись таблицею Виконати малюнок ходильної кінцівки таргана Позначити складові кінцівки.

Зробити розтин таргана Зняти цілком спинну частину (тергіти грудей та черевця) Розглянути кровоносну систему (аорту, серце).

Обережно видаливши жирове тіло, звільнити кишечник, відвести його вбік та шпильками прикріпити до дна препарувальної ванночки Розглянути травну (глотка, стравохід, воло, шлунок, пілоричні придатки, середню кишку, задню кишку, пряму кишку) Знайти трахеї дихальної системи (трахеї) Знайти у межах кишечника видільну система (мальпігієві судини) Статева система: (у самки знайти яєчники, які складаються з яйцевих трубочок і відкриваються у два яйцепроводи, що впадають в матку; у самця – два сім'яника, які переходять у сім'япроводи, що впадають у сім'явивідний канал) Знайти черевний нервовий ланцюжок (ганглії та коннективи).

Завдання 2 Виконати малюнки травної, нервової, видільної та статевої систем таргана, користуючись виготовленим препаратом і таблицями, позначити їх складові.

Питання для теоретичної підготовки

1. Особливості тагматизації тіла комах
2. Придатки голови та черевця комах
3. Системи внутрішніх органів комах, їх будова
4. Своєрідність будови дихальної системи і редукція кровоносної системи комах.

Лабораторна робота № 42 Клас Комахи – Insecta Типи ротових апаратів комах

Мета: Вивчення будови ротових апаратів комах різних типів.

Матеріал та обладнання: Бінокулярний мікроскоп, світловий мікроскоп, постійні препарати ротових апаратів комах

Хід роботи З загальним планом будови ротових апаратів знайомляться під бінокулярним мікроскопом, а докладніше їх вивчають під мікроскопом.

1. Ротовий апарат г р и з у ч о – л и ж у ч о г о типу (Джмель *Bombus*).

Верхня губа – маленька хітинізована складка шкіри у вигляді витягнутої в ширину пластинки з численними волосками Верхні щелепи – невеликі хітинізовані пластинки, по внутрішньому краю яких проходить жолобок, а на дистальному кінці є широкі виступи (функції – збір та мелення пилку, розминання воску, побудова сотів, захист, тощо) Нижні щелепи дуже витягнуті, кожна складається з маленького основного членика у вигляді надламаної палички та видовженого масивного стовбура; внутрішня лопать редукована, зовнішня – видовжена у формі шаблі, щелепний щупик редукований до маленького 2-членистого придатка

Нижня губа найскладніша за будовою Вона має маленьке трикутне підпідборіддя та велике видовжене підборіддя, на якому містяться у видозміненому вигляді всі типові частини ротового апарату гризучого типу Внутрішні лопаті витягнулися і зрослися, утворивши густо вкритий волосками язичок з трикутною ложечкою на кінці

Всередині язичка проходять 2 жолобка, на перерізі він майже круглий Зовнішні лопаті редуковані і у вигляді маленьких придатків сидять біля основи язичка Нижньогубні щупики дуже розвинені, 4-членикові: основний – найдовший, 2-й – вдвічі коротший, 3-4 – зовсім маленькі Щупики є органом прийому їжі.

2 . Ротовий апарат к о л ю ч е - с и с н о г о типу (Комар).

На препараті видно голову з фасетковими очима та довгими антенами з численними щетинками Ротовий апарат відрізняється різко видовженими частинами.

Найкраще помітна коричнева, вкрита волосками нижня губа, яка втратила членистість і перетворилася на вузький жолобок. На кінці вона роздвоєна і несе горбики з чутливими волосками, якими комаха намагає місце уколу. Щупики атрофовані. Верхня губа перетворилася на тонку довгу трубочку з косо зрізаним та загостреним кінчиком; у спокої вона міститься у жолобку нижньої губи. В трубці, утвореній губами, лежить 5 тонких колючих щетинок. Чотири з них – плескати з загостреними та дрібно зазубреними кінцями – пара верхніх та пара нижніх щелеп, п'ята – гіпофаринкс – хітинизований виріст нижньої поверхні ротової порожнини. На препараті ще можна побачити коричневі 3-членкові щелепні щупики. Робоча частина ротового апарату – верхня губа та колючі щетинки.

3. Ротовий апарат сисного (смоктального) типу (Метелик).

На препараті видно голову з великими фасетковими очима та довгими членистими антенами. Основна частина ротових органів – сисний хоботок, утворений зовнішніми лопатями нижніх щелеп, які надзвичайно розрослися; внутрішні лопаті редуковані. Кожна зовнішня лопать є довгим жолобком; складені до купи та скріплені хітиновими гачечками, вони утворюють довгу трубочку. Всі інші частини ротового апарату редуковані: верхня губа та верхня щелепа ледь помітні, нижня – до невеликої нерозчленованої трикутної пластинки (добре розвинені лише 3-членкові нижньогубні щупики).

4. Ротовий апарат лижучого типу (Муха).

На препараті добре видно масивний хоботок (нижню губу), який на кінці розділяється на 2 дольки губи – лабеллули з хітиновими реберцями та жолобками (псевдотрахеї). Жолоб хоботка зверху прикритий верхньою губою, яка щільно до нього притиснута. В утвореному таким чином каналі лежить язик, пронизаний по осі слинною протокою. На скаті основи хоботка є нижньощелепні щупики. Хоботок надзвичайно рухливий.

Завдання Виконати малюнки чотирьох типів ротових апаратів комах, позначити їх складові частини.

Питання для теоретичної підготовки

1. Ротові апарати комах як єдине функціональне ціле.
2. Типи ротових апаратів комах, їх складові.

Лабораторна робота № 43
Тип Членистоногі – **Arthropoda**
Клас Комахи – **Insecta**

Визначення рядів комах за допомогою визначників комах

Мета Надбання навичок визначення комах за допомогою визначників комах

Матеріал та обладнання Колекції комах, мікроскоп світловий, мікроскоп бінокулярний, лупи, визначники комах

Об'єкт дослідження Комахи – представники різних рядів комах

Хід роботи Визначення комахи – це вірне віднесення її до конкретного ряду, родини, роду, виду

Для визначення комах існують спеціальні книги – визначники, які складаються з визначних таблиць. Для визначення рядів комах використовують спрощені таблиці, які враховують ознаки тільки крупних комах, довжиною більше як 5 мм. У визначальній таблиці описані та пронумеровані найбільш характерні ознаки конкретної групи комах, в дужках вказаний номер, під яким вказані протилежні ознаки, наприклад:

1(6) Крил або їх зачатків немає.

6(1) Крила або їх зачатки є.

Визначення починають з цифри 1. В даному випадку перед все треба встановити, чи є крила у комахи, яка визначається хоча б у вигляді зачатків, або ні. Якщо крила відсутні, то підходить пункт 1 і, таким чином, треба перейти до наступного за ним пункту 2. Якщо крила є, то підходить пункт 6 і потім треба переходити до пункту 7. В подальшому знов треба вибрати пункт, який підходить із двох протилежних і потім розглядати пункт, який слідує за ним. Визначення закінчують тоді, коли в кінці пункту, який підходить, розміщена назва ряду або родини. Саме до цієї систематичної

належить комаху, яку визначають.

Треба пам'ятати, що існує багато комах, які дуже схожі одна на одну. Треба також враховувати, що комах дуже мінливі за такими ознаками, як розміри тіла та колір. Тому тільки дуже ретельне вивчення всіх ознак комах може гарантувати від помилки під час визначення навіть звичайних видів.

Під час роботи з фіксованими комахами треба бути дуже обережним. Суха комаха може бути легко пошкоджена. Утримують комах тільки за ентомологічну голку, вколюють її в пінопласт під тим кутом, який дозволяє ретельно оглянути ознаки, на які є посилка в тезі чи антитезі. Вірно зафіксований матеріал дозволяє розглядати навіть найдрібніші частини тіла. Після визначення готують систематичну етикетку і підколюють її на ентомологічну голку, на якій зафіксована комаха.

Завдання Визначити 3 – 4 види комах з різних рядів. Підготувати етикетку. Зафіксувати письмово порядок визначення комах.

Питання для теоретичної підготовки.

Для підготовки пропонується повторити всі морфологічні особливості комах, типи ротових апаратів.

Лабораторна робота № 44
Підтип Хеліцерові – Chelicerata
Клас Павукоподібні – Arachnida

I Зовнішня будова Скорпіона строкатого -*Butus eurus* та Сольпуги звичайної - *Galeodes araneoides*.

Мета Вивчення зовнішньої морфології представників класу Павукоподібних – Скорпіона строкатого та Сольпуги звичайної.

Матеріал та обладнання Фіксовані тварини, малюнки і таблиці з зображенням об'єктів дослідження.

1 Об'єкт дослідження Скорпіон строкатий -*Butus eurus*

Хід роботи Розглянути деталі будови Скорпіона. Тіло плискате, поділено на просому, утворену злиттям акрону, 4 головних та 2 грудних

сегментів і вкриту хітиновим щитом, та членисте черевце, яке поділяється на широку мезосому із 7 члеників та звужену 5-членікову метасому, яка закінчується здутим тельсоном.

Посередині просоми міститься пара великих медіанних очей; поблизу кожного медіанного щита просоми – по 5 дрібненьких бічних очей. Просома несе 6 пар кінцівок:

1. Хеліцери – невеликі, лежать спереду і над ротовим отвором. Основний членик хеліцери закінчується маленькою клешнею з зазубреними хітинізованими краями. Їх функція – розривання та подрібнення їжі.

2. Педипальпи – шестичленикові. Два дистальних членика перетворились на типову клешню з зазубреними краями. Основні членики несуть щелепні лопаті. За їх допомогою відбувається захоплення здобичі, дотик, жування.

3. Ходильні ноги – їх 4 пари, кожна нога має 7 члеників, закінчується 2 кігтками. Це спеціалізовані органи руху по твердому субстрату. На основних члениках першої та другої пари – щелепні лопаті.

Кожний сегмент мезосоми із спинного боку вкритий тергітом; стерніти добре виражені тільки на 3-7 сегментах; боки вкриті м'якою хітиновою кутикулою, яка з'єднує тергіти зі стернітами. Сегменти метосоми відрізняються повним злиттям тергітів зі стернітами у вигляді хітинових кілець; зчленування сегментів між собою надзвичайно рухливе. Тельсон несе вигнуту голку, на верхівці якої відкриваються протоки отруйних залоз.

З вентральної сторони черевна стінка просоми утворена зближеними та нерухомими тазиками всіх ходильних ніг та педипальп. Всі сегменти мезосоми, крім останнього, мають дуже видозмінені кінцівки. Перший сегмент несе пару невеликих статевих кришечок, які прикривають статевий отвір. Другий сегмент несе гребенеподібні придатки, які властиві лише скорпіонам. Кожний придаток складається зі стрижня та рухомих зубчиків на його задньому кінці. На кожному з 4-х наступних сегментів міститься по парі стигм у вигляді поперечних щілин, які оточені невисоким хітиновим валиком.

(щілини ведуть в легеневі мішки, гомологи зяброносних кінцівок предкових форм) Між 5-м сегментом метасоми та тельсоном лежить анальний отвір.

2 Об'єкт дослідження Сольпуга звичайна - *Galeodes araneoides*

Хід роботи Розглянути деталі будови тіла сольпуги Розчленування тіла сольпуги: пропельтидій (акрон + 4 головних сегмента), 2 вільних сегмента грудей та опістосома з 10 сегментів (довга, більш – менш циліндрична) Тіло вкрите щетинками і волосками.

На передньому краї пропельтидія міститься пара великих очей; вперед від нього видаються розвинені хеліцери На їх основних члениках сидять клешні з зазубреними краями Гілки клешнів розміщені в дорзо-вентральному напрямку За допомогою хеліцер сольпуга риє нори, захоплює та вбиває здобич.

Педипальпи подібні до ходильних кінцівок Вони виконують функції дотику, приймають участь у русі, захоплюють та утримують їжу Самці утримують самку при копуляції

Ходильні ноги довгі, мають 7 члеників, вкриті волосками, закінчуються 2-ма кігтками Перша пара коротша за інші та виконує функцію дотику.

Завдання Виконати малюнки скорпіона строкатого та сольпуги звичайної з дорзальної та вентральної сторони Позначити деталі.

Питання для теоретичної підготовки

- 1 Загальний план будови тіла павукоподібних
- 2 Сегменти головогрудей та черевця скорпіонів і сольпуг
3. Особливості розчленованості тіла сольпуг.
- 4 Хеліцери і педипальпи скорпіонів і сольпуг, їх походження
- 5 Особливості будови ходильних ніг скорпіонів і сольпуг

Лабораторна робота № 45
Клас Павукоподібні –Arachnida
Систематика класу Павукоподібні (Arachnida)

Мета: Вивчення сучасної систематики павукоподібних, різноманіття

морфологічних особливостей..

Матеріал та обладнання: Колекції, таблиці, малюнки.

Об'єкт дослідження: Представники рядів: скорпіони, сольпуги, сінокосці, павуки, кліщі.

Хід роботи Ретельно розглянути препарати, малюнки, таблиці, які демонструють різних представників павукоподібних. Намагайтеся навчитись використовувати набутий теоретичний матеріал для пояснення морфологічного різноманіття павукоподібних. Зверніть увагу на характер сегментації тіла павукоподібних різних рядів.

1. Ряд Скорпіони Розгляньте тіло скорпіона та зверніть увагу на сегментованість. За допомогою тексту та викладача чітко назвіть терміни, що позначають окремі частини тіла.

2. Ряд Сольпуги Найбільш сегментовані павукоподібні, навіть у більшій мірі, ніж скорпіони. Характерна особливість – наявність пропельпідія (акрон + 4 сегменти). Також значно сегментоване черевце – складається із 10 члеників. Педипальпи приймають участь під час пересування.

3. Ряд Павуки Відрізняються від інших павукоподібних цільним черевцем, яке поєднане з головогрудями за допомогою 7-го сегмента. Як правило, вони мають як легені, так і трахеї. Кінцівки двох сегментів перетворені на павутинні бородавки. Наявний статевий диморфізм. Зверніть увагу на статевий диморфізм, який характерний для дуже небезпечного для життя людини каракурта.

4. Ряд Кліщі Мають дуже різноманітну сегментацію тіла. Іноді тіло взагалі не сегментоване, а іноді наближається за ступенем сегментації до сольпуг і скорпіонів. Зверніть увагу на розміри тіла кліщів. Деякі з них є причинами захворювання людини: чесотковий зудень, який викликає чесотку, іксодові та аргазові кліщі стають причиною таких захворювань, як кліщовий тиф, кліщовий енцефаліт, туляремія, піроплазмоз великої рогатої худоби.

Завдання Виконати малюнки зовнішньої будови представників різних рядів кліщів.

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова представників різних рядів павукоподібних.
2. В чому полягають відміни в сегментації тіла павукоподібних.
3. Систематика кліщів.
4. Кліщі – збудники захворювань людини та тварин.
5. Кліщі, які переносять захворювання людини.

Лабораторна робота № 46
Зовнішня та внутрішня будова павука

Мета: Вивчення зовнішньої та внутрішньої будови павуків

Матеріал та обладнання: Тарантул *Licosa singoriensis*, сухий препарат, лупи, таблиці.

Об'єкт дослідження: Тарантул - *Licosa singoriensis*

Хід роботи Користуючись таблицями і сухим препаратом павука, ознайомитись з його зовнішньою морфологією. Тіло павуків складається з головогрудей (просома) і черевця (опістосома), які несегментовані. Між ними у павуків є вузьке стебельце, яке утворене 7-м сегментом тіла. По боках переднього краю просоми є 4 пари очей. Кінцівки розглядають із спинної та черевної сторін. Хеліцери великі, міцні, гострі, кігтеподібні. За їх допомогою павуки утримують та вбивають здобич. Біля основи хеліцер містяться отруйні залози. Педипальпи довгі, з численними волосками. Ходильних ніг 4 пари. Кожна складається з 7 члеників; тазика, овороті, стегна, коліна, гомілки та 2-членікової лапки з 2 кігтиками. Опістосома позбавлена справжніх кінцівок, на її задньому кінці добре видно 3 пари павутинних бородавок і стигму. За бородавками помітний анальний отвір.

Ознайомитись зі схемою організації павука. *Травна система*. Передня кишка утворює значне розширення – глотку, яка забезпечена м'язами для всмоктування їжі. В передню кишку впадає пара “слинних залоз”. Їх секрет розщеплює білки під час позакишечного травлення. Від головогрудної

частини кишки до основи кінцівок ідуть 5 пар сліпих залозистих мішків, які збільшують всмоктувальну поверхню. В черевний відділ середньої кишки відкриваються протоки парної травної залози – печінки. Вона виділяє травні ферменти та забезпечує всмоктування травних речовин. В її клітинах відбувається внутрішньоклітинне травлення.

Видільна система На межі між середньою та задньою кишкою в травний канал відкривається пара мальпігієвих судин. Вони утворені за рахунок середньої кишки.

Нервова система представлена головним мозком, який складається з прото- та тритоцеребрума. Дейтоцеребрум редукований у зв'язку з втратою придатків акрона – антенул. Черевний нервовий ланцюжок злитий на головогрудний ганглії.

Органи дихання – легеневі мішки.

Кровоносна система представлена серцем, яке має скорочену форму і 3-4 пари остій. Від переднього кінця серця відходить передня аорта. Кінцеві гілки артерій доносять гемолімфу до системи лакун, звідки вона поступає в порожнини між внутрішніми органами, а далі – в перикардіальну частину порожнини тіла. Через остії гемолімфа потрапляє у серце.

Статева система Роздільностатеві. Гонади парні у самців, у самок задні кінці яєчників зростаються. Від гонад відходять парні статеві протоки, які у переднього кінця черевця зливаються і відкриваються назовні статевим отвором, який лежить на першому черевному сегменті.

Завдання: Виконати малюнки зовнішньої будови павука та схематичний малюнок внутрішньої організації павука.

Питання для теоретичної підготовки

1. Зовнішня будова павуків
2. Будова систем внутрішніх органів справжніх павуків.

Лабораторна робота № 47

Теорії походження молюсків та членистоногих

Мета: Дослідити теорії походження молюсків та членистоногих

Матеріали та обладнання Малюнки моюусків і членистоногих

Хід роботи Походження членистоногих Давні членистоногі нагадували морських багатощетинкових червів, але, на відміну від них, мали на кожному кільці тіла пару ніжок, схожих на ніжки членистоногих Сліди кільчастої будови можна знайти і в будові тіла сучасних членистоногих

Походження молюсків Молюски ні зовнішнім виглядом, ні внутрішньою будовою не схожі на кільчастих червів Однак розвиваються і ті й другі з яйця зовсім однаково; дуже схожі і їх личинки Це вказує на споріднений зв'язок між кільчастими червами і молюсками.

Завдання Заповнити порівняльну таблицю, письмово зробити висновки

Дати коротку характеристику теорії походження Членистоногих та молюсків	
від Branchiata	від кільчастих червів
від Trilobitomorpha	від плоских червів

Питання для теоретичної підготовки

1. Теорія походження Членистоногих.
2. Теорія походження Молюсків.

Лабораторна робота № 48
Тип Голкошкірі - Echinodermata
Клас Морські зірки – Asteroidea,
Зовнішня та внутрішня морфологія морських зірок

Мета: Вивчити особливості зовнішньої та внутрішньої морфології морських зірок

Матеріал та обладнання: Сухі скелети морської зірки, таблиці та малюнки зовнішньої та внутрішньої будови голкошкірих

Об'єкт дослідження: Морська зірка – *Asterias sp.*

В тілі морської зірки розрізняють центральний диск та 5 променів, які відходять від нього Лінії, які з'єднують центр диска з кінцями променів – радіуси, а ті, що з'єднують центри диска з проміжками між променями – інтеррадіуси Бік тіла, на якому в центрі розміщений рот – оральний, амбулакральні борозенки з амбулакральними ніжками проходять по цьому боку вздовж променів Амбулакральні ніжки – це органи руху морської зірки.

Аборальний бік тіла – протилежний оральному На ньому в центрі диска міститься анальний отвір В одному з інтеррадіусів видно мадрепорову пластинку За допомогою лупи можна розглянути на її поверхні радіальні жолобки, на дні яких містяться численні пори Скрізь пори вода потрапляє до амбулакральної системи На поверхні шкіри – численні вапняні голки з тупими верхівками.

Травна система морської зірки складається з шлунку, який міститься всередині тіла Він має складчасті стінки, а від нього відходять 5 виростів, кожний з котрих галузиться на 2 печінкових протока Вони проходять вздовж променів і зв'язані з печінковими залозами Над шлунком знаходяться сліпі гроноподібні вирости задньої кишки – ректальні залози В інтеррадіусах лежать гонади

Особливу увагу треба приділити вивченню нервової системи З орального боку з покривами зв'язана ектоневральна система у вигляді нервового кільця навколо рота та 5 нервових тяжів, що відходять від неї і тягнуться вздовж променів по дну амбулакральних борозенок Всередині тіла – гіпоневральна нервова система у вигляді 5 нервових тяжів, які сходяться до центру У перитоніальному епітелії аборальної сторони залягає аборальне нервове кільце Потрійна нервова система вивчається за допомогою таблиць.

Особливу увагу приділити вивченню структури і функції осьового органу, будові перігемальної та кровоносної системи.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Особливості організації голкошкірих: радіальна симетрія з елементами білатеральної; будова покривів (екто- та мезодермальні елементи, внутрішній мезодермальний скелет, голки та педицелярії); целом

та його похідні (амбулакральна та псевдогемальна системи); особливості кровоносної системи, процесів виділення продуктів обміну речовин, органів дихання нервової системи та органів чуття як наслідок сидячого чи малорухомого способу життя; особливості будови статевої системи та типи запліднення

2. Систематика Голкошкірих Особливості метаморфозу в різних систематичних групах

3. Форма тіла у представників різних класів, як наслідок пристосування до певних умов існування, положення ротового та анального отворів.

Лабораторна робота № 49
Клас Морські їжаки –Echinoidea
Зовнішня та внутрішня морфологія морського їжака.

Мета: Вивчити особливості зовнішньої та внутрішньої морфології морських їжаків.

Матеріал та обладнання: Сухі скелети морського їжака, таблиці та малюнки зовнішньої та внутрішньої будови голкошкірих

Об'єкт дослідження: Морський їжак звичайний – *Strongilocentrotus droebachiensis*.

Тіло їжака ледь сплющене в напрямку орально-аборальної осі Оральний бік плесканий, аборальний – опуклий У центрі орального боку видно рот, з якого випинаються 5 тісно зближених зубів жувального апарата Ротовий отвір оточений перистомальним полем у вигляді шкірної площини На аборальному боці в центрі невеликої навколоанальної площини – перипрокту - лежить анальний отвір Вся поверхня тіла вкрита рухливими вапняними голками Здовж меридіанів (які відповідають радіусам) на поверхні тіла містяться подвійні ряди амбулакральних ніжок з присосками на кінцях.

Скелетний панцир вдягає все тіло тварини (окрім перистомального поля та перипрокта) Від перипрокта меридіанально розходяться 10 подвійних рядів пластин, на поверхні яких видно численні горбики, з якими рухомо з'єднані основи голок У місцях з'єднання рядів пластин

утворюються зигзагоподібні шви. На 5 рядах пластинки пронизані порами для амбулакральних ніжок – це радіуси. З ними чергуються 5 рядів без пор – це інтеррадіуси. Ряди радіальних пластинок вузчі. Вони закінчуються непарними пластинками – очними, на яких є по одній порі, через які виходять ніжки, що виконують світлочутливу функцію. Ряди інтеррадіальних пластинок закінчуються на межі перипрокта великими непарними статевими пластинками, на кожній з яких є великий отвір – статеві пори (одна з цих пластинок є мадрепоровою). Кишечник починається тонким стравоходом, який іде від аристотилевого ліхтяря паралельно до кам'янистого каналу вгору, до аборального полюса. Там, утворюючи петлю, різко розширюючись, кишечник переходить на середню кишку. Середня кишка утворює 2 повних оберти в порожнині тіла. Після другого оберту середня кишка звужується і переходить на задню, яка загинається до аборального полюсу і відкривається назовні анальним отвором на перипрокті. Кишечник прикріплений до стінки тіла мезентерієм. Між петлями кишечника в інтеррадіусах містяться 5 греноподібних гонад (вивідними протоками відкриваються на статевих пластинках). Статевий диморфізм не виражений, зовні яєчники відрізняються від сім'яників жовтим або оранжевим забарвленням. Сім'яники молочно-білі.

Завдання: Виконати малюнки зовнішньої та внутрішньої будови морського їжака, позначити деталі будови.

Питання для теоретичної підготовки.

1. Особливості організації морських їжаків: радіальна симетрія з елементами білатеральної; будова покривів (екто- та мезодермальні елементи, внутрішній мезодермальний скелет, голки та педицелярії); целом та його похідні (амбулакральна та псевдогемальна системи);

2. Особливості кровоносної системи, процесів виділення продуктів обміну речовин, органів дихання нервової системи та органів чуття як наслідок сидячого чи малорухомого способу життя; особливості будови статевої системи

3. Форма тіла морських їжаків, як наслідок пристосування до певних умов існування, положення ротового та анального отворів.

Лабораторна робота № 50
Ембріональний розвиток голкошкірих

Мета: Вивчити ембріональний розвиток голкошкірих. Ознайомитися з будовою личинок.

Матеріали та обладнання: Для вивчення типу використовують рисунки.

Хід роботи Дроблення яйця повне, радіального типу, частіше рівномірне, але у морських їжаків нерівномірне, що пов'язано з ранньою детермінацією. В даному випадку вже на стадії 16-х клітин можна розрізнити 8 бластомерів середньої величини, що дають згодом ектодерму тварини, 4 великих ентодермальних бластомера і 4 маленькі клітини, що дають мезенхіму, тобто сполучну тканину личинки, яка розвивається.

Дроблення у всіх голкошкірих призводить до утворення покритої джгутиками типової бластули. На нижньому полюсі останньої утворюється глибоке впячування - зачаток ентодермальних середньої кишки. І бластула перетворюється в гастролу. Бластопор лежить на задньому кінці личинки.

Третій пласт - мезодерма - формується з двох зачатків. По-перше, похідні дрібних клітин вже на самому початку утворення гастрального впячування відокремлюються від інших клітин, йдуть в бластоцель і дають там пухке скупчення клітин личинкової мезенхіми. Основна ж частина мезодерми дорослої тварини бере початок від ентодермальної середньої кишки гастролу. Від сліпого верхнього кінця кишечника відшнуровується частина у вигляді самостійної замкнутої бульбашки - зачатка целома. Він ділиться потім на два ціломічних мішечка, які лягають на всі боки кишечника. Такий спосіб утворення целома - відділення його від кишечника - називається ентоцельним. Тим часом зачаток кишечника випинається сліпим переднім кінцем в одну сторону, яка і визначається як черевна; назустріч йому на поверхні тіла гастролу утворюється впячування ектодерми - зачаток передньої кишки. Це впячування зливається з загином середньої кишки. Так утворюється кишечник. Бластопор перетворюється у

голкошкірих в порошицю (або остання виникає на його місці), а рот утворюється з окремого вторинного втягування - ознака приналежності до групи Deuterostomia.

Завдання Виконати малюнок личинок голкошкірих, схему розвитку целома, дві стадії розвитку морської зірки.

Питання для теоретичної підготовки

1. Дроблення яйця.
2. Будова діплеврули голкошкірих.
3. Зміна форм аурикулярії в глотурій та будова біпінарії морської зірки.
4. Розвиток целома у личинки голкошкірих.
5. Варіація метаморфозу личинки у інших класів голкошкірих.

Лабораторна робота № 51

Етапи філогенетичного розвитку тваринного царства

Мета: Дослідити філогенетичні етапи розвитку тваринного царства.

Матеріали та обладнання: Схеми, таблиці

Хід роботи У ході роботи потрібно детально ознайомитися з кожним етапом філогенетичного розвитку тваринного царства, та дослідити схеми.

Перший етап родовідного дерева утворений підцарством Protozoa, що включає п'ять типів В різних типах Protozoa (Sarcomastigophora і ін.) виявляється тенденція до переходу в багатоклітинний стан Ця тенденція здебільшого залишається незавершеною, але у деяких Mastigophora привела до виникнення перших Metazoa.

Нижчі Metazoa утворюють наступні поверхи родовідного дерева До них належать чотири типи Placozoa: Spongia, Coelenterata і Stenophora З них губки знаходяться на набагато нижчому рівні розвитку, про що насамперед свідчить відсутність у них справжніх тканин, а також нервової системи Крім того, губки істотно відрізняються від інших Metazoa «збоченням» положення зародкових листків Таким чином, губки становлять серед Metazoa особливий ярус - Parazoa, який протистистоїть всім іншим багатоклітинним підрозділу - Eumetazoa

Coelenterata і Stenophora утворюють наступний ярус - розділ Radiata. Спільність особливостей будови дозволяє ці два типи іменувати Radiata або Diploblastica. Всі вищі Eumetazoa на відміну від Radiata характеризуються билатеральною симетрією тіла і об'єднуються в розділ Bilateria. Інша їх назва Triploblastica. Нижчі Bilateria, в першу чергу плоскі черви (тип Plathelminthes), складають п'ятий ярус родовідного дерева тваринного світу.

Верхній ярус філогенетичного дерева складають вториннопорожнинні тварини - Coelomata. Серед них є як ймовірно первинно несеgmentовані форми із загальним неметамерним целомом (Echiurida, Sipunculida), так і тварини, нижчі представники яких мають ясну метамерию зовнішніх органів, але зберігають несеgmentований целом (тип Mollusca). Основна риса, яка визначає більш високу організацію Coelomata, - виникнення вторинної порожнини тіла. Їх еволюція супроводжувалася розвитком кровоносної системи, перетворенням протонефридів в метанефриди, формуванням целомодуктів.

Типи Arthropoda і Mollusca беруть початок від кільчастих червів: перші від полімерних, другі від олігомерних. Обидва типи є вториннопорожнинними тваринами. Умовно можна провести вертикальну лінію, яка розсікає Coelomata на дві великі групи: первинноротих - Protostomia і вториннороті - Deuterostomia. Очевидно, ці філогенетичні гілки мали спільний початок десь серед первісних Coelomata, а потім розвивалися самостійно і паралельно один одному. Можливо, що деякі примітивні групи Coelomata, в першу чергу Sipunculida і Tentaculata, в якійсь мірі є проміжними між первинноротими і вторинноротими, і ми лише умовно відносимо їх до Protostomia.

Завдання: Замалювати схему філогенетичного розвитку тваринного царства.

Питання для теоретичної підготовки

1. Етапи філогенетичного розвитку тваринного царства.

Список рекомендованной литературы

Базова література

1. Беклемишев В.Н Основы сравнительной анатомии беспозвоночных Том I, Проморфология – М.: Наука, 1964.
2. Беклемишев В.Н Основы сравнительной анатомии беспозвоночных Том II, Органология – М.: Наука, 1964.
3. Догель В.А Зоология беспозвоночных, Учебник для ун-тов / Под ред проф Полянского Ю.И – 7 –е изд – М.: Высш.шк., 1981.
4. Натали В.Ф Зоология беспозвоночных Под ред проф О.Н Сазоновой Изд 3 – е М.<Просвещение>, 1975.

Допоміжна література

1. Абдурахманов Г.М Основы зоологии и зоогеографии – М.: Издательский центр “Академия”, 2001.
2. Балан П.Г., Вервес Ю.Г., Лукашов Д.В Робочий зошит для практичних робіт з зоології безхребетних для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів – Київ: Фітосоціоцентр, 2002.
3. Бей – Биенко Г.А Общая энтомология М., Высшая шк., 1980.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д Биология Пер с англ – М.: Мир, 1990.
5. Жизнь животных / Под ред Л.А.Зенкевича М., Просвещение, т 1, 1968; т 2, 1968; т 3, 1969
6. Иванов А.В Происхождение многоклеточных животных Л.: Наука, 1968
7. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А Большой практикум по зоологии беспозвоночных Учебное пособие – 3-е изд., - М.: Высш Шк., 1981.
8. Карташев Н.Н., Соколов В.Е Практикум по зоологии позвоночных – М., 1985
9. Константинов А.С Общая гидробиология – М.: Высш шк., 1967.

10. Мамаев Б.М Школьный атлас-определитель насекомых – М.: Просвещение, 1985.
11. Мамаев Б.М и др Определитель насекомых европейской части СССР Учеб Пособие для студентов биол Специальностей пед ин-тов М., «Просвещение», 1976.
12. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В Краткий очерк теории эволюции – М.: «Наука», 1969.
13. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г Эволюционное учение (Дарвинизм) – М.: Высш шк., 1989.
