

**Методичні вказівки до виконання
практичних робіт із дисципліни
«БІОЛОГІЯ»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

**Методичні вказівки до виконання
практичних робіт із дисципліни
«БІОЛОГІЯ»**

Електронне видання комбінованого
(локального та мережного) використання

Вінниця
ВНТУ
2021

Рекомендовано до видання Методичною радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 17.06.2021 р.)

Рецензенти:

О. А. Шевчук, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського

І. В. Васильківський, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та екологічної безпеки Вінницького національного технічного університету

Методичні вказівки до виконання практичних робіт із дисципліни «Біологія» [Електронний ресурс] / Уклад. О. О. Ткачук. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 33 с.

Методичні вказівки призначено для студентів спеціальностей 101 «Екологія» і 183 «Технології захисту навколишнього середовища» та містять рекомендації щодо виконання практичних робіт із дисципліни «Біологія».

ЗМІСТ

Вступ	4
Різноманітність живих організмів	5
Практична робота № 1–2. Включення в клітинах рослин і тварин	8
Практична робота № 3. Ядро і поділ клітини.....	10
Практична робота № 4. Вегетативні органи рослини. Листок	12
Практична робота № 5. Царство Гриби	13
Практична робота № 6. Відділ Мохоподібні	15
Практична робота № 7–8. Різноманітність і значення Голо- та Покритонасінних	17
Практична робота № 9. Тип Кишковопорожнинні	19
Практична робота № 10. Тип Молюски	21
Практична робота № 11. Клас Павукоподібні	23
Практична робота № 12. Різноманітність Членистоногих	24
Практична робота № 13. Надклас Риби	26
Практична робота № 14. Клас Плазуни	27
Практична робота № 15–16. Різноманітність птахів	29
Практична робота № 17–18. Клас Ссавці. Різноманітність	30
Основні джерела літератури	32

ВСТУП

Біологія є теоретичною основою багатьох фахових дисциплін (охорона природи, різні напрямки екології), що мають місце в підготовці фахівців-спеціальностей 101 «Екологія» і 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Є необхідність набуття студентами ґрунтовних біологічних знань про різноманітність органічного світу, сучасні системи рослинних та тваринних організмів та їхні основні таксономічні групи, філогенію останніх та закономірності еволюційного процесу живої матерії.

Змістом навчальної дисципліни «Біологія» є загальні закономірності живої природи. В її основі лежить формування вмінь встановлювати гармонійні стосунки з природою; оволодіння знаннями про структуру і принципи функціонування живих систем, як відображення картини біологічної реальності, їх онто- і філогенезу; переконує у взаємозв'язку і обумовленості явищ і процесів живої природи. Велика увага надається також оволодінню методологією наукового пізнання.

Мета дисципліни полягає в тому, щоб дати достатньо ґрунтовні знання про різноманітність органічного світу, пристосувальні особливості організмів до умов навколишнього середовища, про закономірності еволюційного процесу та екологічні взаємовідносини між окремими видами та угрупованнями.

Майбутня діяльність фахівця екологів та фахівців із технологій захисту навколишнього середовища матиме на меті оптимізацію виробничої діяльності людини, стосовно умов навколишнього середовища.

Практикум є обов'язковою складовою навчальної дисципліни, без якого неможливе повноцінне засвоєння теоретичного матеріалу. Практичні роботи відіграють важливу роль у підготовці фахівців через самостійну виконавчу діяльність.

Підготовлені рекомендації дадуть змогу студентам систематизувати та закріпити навчальний матеріал при виконанні практичних робіт. Методичні рекомендації відповідають змісту навчальної програми з дисципліни.

РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Біологія – комплексна наука, що вивчає живі організми.

Термін «біологія» запропонував вчений Ж.-Б. Ламарк у 1802 році.

Ботаніка – розділ біології, що вивчає рослини.

Бактеріологія – наука, що вивчає бактерії.

Альгологія – наука, що вивчає водорості.

Бріологія – наука, що вивчає мохи.

Ліхенологія – наука, що вивчає лишайники.

Мікологія – наука, що вивчає гриби.

Зоологія – наука про тварини.

Гельмінтологія – наука, що вивчає паразитичні черви.

Іхтіологія – наука, що вивчає риби.

Ентомологія – наука, що вивчає комахи.

Орнітологія – наука, що вивчає птахи.

Зоогеографія – наука, що вивчає поширення на земній кулі тварин.

Етологія – наука про поведінку організмів.

Цитологія – наука про клітину.

Гістологія – наука про тканини.

Генетика – наука про закономірності спадковості та мінливості.

Дарвінізм – наука про історичний розвиток органічного світу.

Екологія – наука про взаємовідносини між організмами і середовищем.

Вірусологія – наука, яка вивчає віруси.

Мікробіологія – наука про дрібні, переважно одноклітинні, організми (бактерії, гриби, водорості, найпростіші).

Анатомія – наука, яка вивчає внутрішню будову організмів.

Морфологія – наука про зовнішню будову організмів.

Класифікація – це наука про способи впорядкування будь-яких об'єктів або емпіричних даних на окремі групи (класи або таксони) за знайденими схожими та відмінними ознаками.

Систематика – наука про різноманіття видів живих організмів, їх взаємовідносини та родинні зв'язки між різними групами (таксонами).

Вид – основна одиниця систематики, яка об'єднує групи організмів, подібних за будовою та процесами життєдіяльності, що можуть схрещуватися між собою і давати плідне потомство.

Найвищим таксоном є **імперія**, найнижчим – **вид**.

Таксон – одиниця класифікації будь-якого рангу.

Тип або **відділ** – об'єднання споріднених класів.

Клас – об'єднання споріднених родів або порядків.

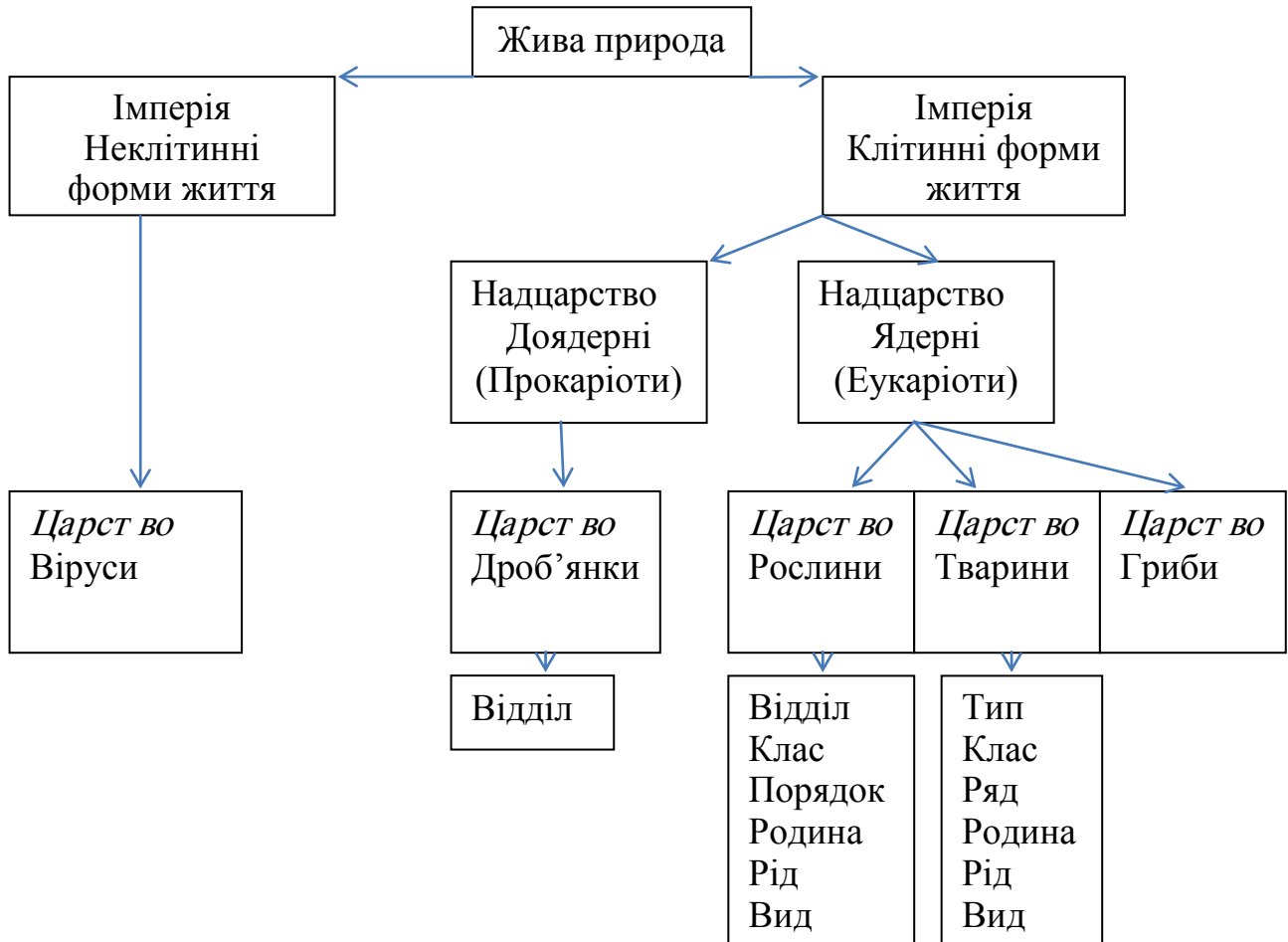
Ряд або **порядок** – об'єднання родин.

Родина – об'єднання родів.

Рід – об'єднання споріднених видів.

Проміжні одиниці класифікації – підтип, надклас, підклас, підвид.

Основні одиниці класифікації



Властивості живих організмів

1. Обмін речовин та енергії:

- живлення (*автотрофне, гетеротрофне, мікотрофне* – змішане);
- дихання (*аеробне* – кисневе, *анаеробне* – безкисневе);
- виділення.

2. **Ріст** – це кількісні зміни маси, довжини, об'єму.

3. **Розвиток** – це якісні зміни в клітинах, тканинах, організмах.

4. **Розмноження** – процес відтворення собі подібних.

5. **Адаптація** – пристосування організмів до навколишнього середовища.

6. **Подразливість** – реакція організмів на зовнішній вплив.

7. **Спадковість** – здатність організмів передавати свої ознаки, властивості й особливості розвитку від покоління до покоління.

8 **Мінливість** – це здатність організмів набувати нових ознак і властивостей, існувати в різних формах і варіаціях.

9. **Саморегуляція** – здатність живих організмів підтримувати сталість свого хімічного складу й інтенсивності фізіологічних процесів.

10. **Ритмічність** – періодичні зміни в організмах, що залежать від змін навколишнього організму.

Рівні організації живої матерії

1. Молекулярний	Жива система містить певні іони та макромолекули, у тому числі ДНК, білки, ліпіди, вуглеводи. Взаємодія між ними проявляється у вигляді метаболічних процесів
2. Клітинний	Клітина є елементарною структурною і функціональною одиницею всього живого. Для клітини характерні всі властивості живих систем
3. Організмівий	Організм – цілісна диференційована система органів. Окрема особина, яка виявляє ознаки розвитку, росту, здатна розмножуватися й підтримувати постійні ознаки та параметри внутрішнього середовища, є живою системою. В одноклітинних, нитчастих, колоніальних, сифональних організмів всі ознаки і властивості організму виявляє одна клітина, а у багатоклітинних організмів для виконання окремих функцій формуються тканини, органи й системи органів. На рівні організму проявляється регенерація
4. Популяційно-видовий	Репродуктивні об'єднання особин одного виду створюють популяції. В цих живих системах проявляється дія елементарних еволюційних факторів: мутації, міграції та дрейф генів, природний добір
5. Екосистемний (біогеоценетичний)	Під час спільного історичного розвитку між видами різних систематичних груп з різними способами живлення виникають стійкі угруповання, між якими відбувається розподіл екологічних ніш. На цьому рівні відбувається трансформація та передача речовин та енергії між організмами, популяціями і неживою природою
6. Біосферний.	Біосфера – система вищого порядку, яка охоплює всі прояви життя на Землі. На цьому вищому рівні здійснюється кругообіг речовин, пов'язаний з життєдіяльністю організмів, а також глобальний перерозподіл хімічних елементів у земній корі
Проміжні рівні організації	Мають другорядне значення. Приклад субмолекулярний, тканинний

Тема. ВКЛЮЧЕННЯ В КЛІТИНАХ РОСЛИН І ТВАРИН

Мета: вивчити включення рослинних та тваринних клітин, ознайомитися із їх виглядом під мікроскопом та з'ясувати значення.

Обладнання: мікроскоп, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, скляні палички, хімічні стакани; дистильована вода, судан III, I₂ в KI (розчин Люголя), гліцерин, бульби картоплі, зернівки вівса, рису, кукурудзи, насіння ріпаку, черешок бегонії, листок фікуса, шкірка цибулі в гліцерині, постійні мікропрепарати клітин печінки, бластомер амфібій, пігментних включень пугловка.

Теоретичні відомості

Клітинні включення – це непостійні утворення, які виникають або зникають у процесі життєдіяльності клітини.

За своїм характером – це продукти клітинного метаболізму. Вони нагромаджуються у формі гранул, крапель, вакуолей або кристалів. Хімічний склад досить різноманітний (білки, жири, вуглеводи). До включень належать також речовини, які в природних умовах мають певний колір: гемоглобін, білірубін, меланін, ліпофусцин.

Класифікація включень

Класифікація включень за хімічною природою	Класифікація включень за функціями
Неорганічні Вуглеводні Білкові Жирові	Трофічні Секреторні Екскреторні Пігментні Захисні

Хід роботи

1. Вивчити на конкретних біологічних об'єктах основні запасні речовини клітин: вуглеводи – запасний крохмаль; білки – алейронові зерна; жирні олії.

- На предметне скло нанести краплю води, відрізати шматочок бульби картоплі й зробити ним мазок по склу. Із зруйнованих клітин у воду переходять крохмальні зерна. Розглянути при малому та при великому збільшенні мікроскопа крохмальні зерна з ексцентричною шаруватістю. Препарат зафарбувати розчином Люголя.
- Набухлу зернівку пшениці розрізати скальпелем навпіл, препарувальною голкою дістати невелику кількість ендосперму і перенести його в краплю води на предметне скло, накрити покривним і

мікроскопувати. Спостерігати концентричні з шаруватістю – округлі і дрібніші – овальні крохмальні зерна.

- Аналогічно приготувати препарат крохмальних зерен кукурудзи. Спостерігати прості зерна і багатогранні із згладженими кутами. В середині цих зерен помітна щілина у вигляді штриха або зірочки.
- Спостерігати крохмальні зерна рису – овальної форми.

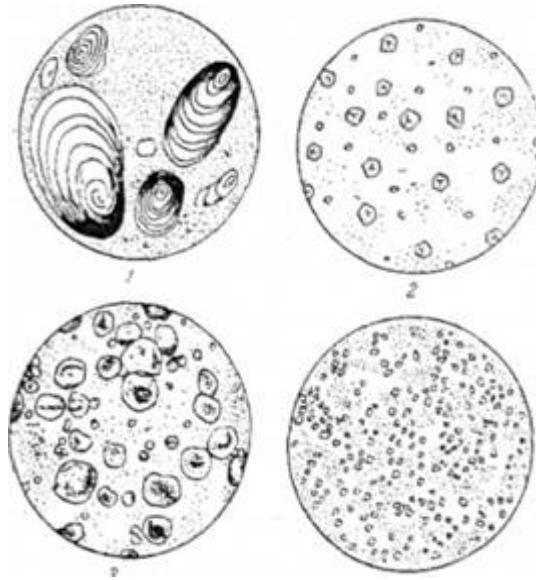


Рисунок 1 – Крохмальні зерна бульб картоплі (1), пшениці (2), кукурудзи (3), рису(4).

- На готових мікропрепаратах зернівки пшениці при малому збільшенні мікроскопа знайти алейроновий шар, який розміщується в ендоспермі під шкіркою. При великому збільшенні розглянути клітини алейронового шару, які щільно зімкнені, кубічної форми, заповнені дрібними алейроновими зернами.
 - Із ендосперму насіння рицини зробити тонкий зріз, перенести на предметне скло в краплю барвника судан III і накрити покривним склом. Злегка постукати голкою по скельцю, щоб краплини олії виступили із розрізаних краплин на край зрізу. Барвник судан III інтенсивно поглинається олією і його краї забарвлюються в помаранчево-червоний колір.
 - Розглянути включення у вигляді кристалів, друзів, рафідів. Приготувати тимчасовий препарат із зрізу листка бегонії, фікуса, шкірочки цибулі в гліцерині. Препарати замалювати.
2. Розглянути включення тваринних клітин.
- На постійному мікропрепараті печінки розглянути жирові включення у гепатоцитах печінки аксолотля.

- При малому збільшенні на постійному мікропрепараті жовткових включень у бластомера амфібій знайти та замалювати бластомер, який має жовткові пластинки овальної форми (жовтого кольору).
- Розглянути пігментні включення пуголовка, визначити їх форму. Препарат замалювати.

Контрольні питання

1. Яку хімічну природу можуть мати включення рослинних клітин?
2. Які запасуючі включення характерні для рослинних клітин?
3. В яких частинах рослини відкладаються включення жиру (олії)?
4. Наведіть приклади включень тваринних клітин.

Практична робота № 3

Тема. ЯДРО І ПОДІЛ КЛІТИНИ

Мета: вивчити локалізацію, форму, структуру, хімічний склад, функції ядра та структурну організацію хромосом і ядерця. Ознайомитися із основними типами поділів: амітозом, мітозом, мейозом, навчитися визначати фази мітозу на цитологічному препараті.

Обладнання: мікроскоп, постійний препарат мазка червоного кісткового мозку (забарвлений гематоксиліном та еозином), постійні препарати поздовжніх зрізів кінчика корінця цибулі, амітозу, таблиця «Мітотичний цикл у клітинах кінчика корінця цибулі», схема процесу мейозу.

Теоретичні відомості

Ядро – обов’язкова частина повноцінної, здатної до поділу клітини вищих тварин і рослин. Основними компонентами ядра є: ядерна оболонка; ядерний сік (каріоплазма, нуклеоплазма – порівняно прозора і однорідна маса); одне або два ядерця; хромосоми. Ядро забезпечує передачу спадкової інформації; без ядра клітина не росте, не ділиться; ядро є місцем синтезу нуклеїнових кислот і рибосом.

Клітина як елементарна біологічна система підтримує безперервність свого існування поділом. При розвитку багатоклітинного організму з зиготи, тобто з однієї клітини, внаслідок поділів утворюється складний багатоклітинний організм, ріст якого, як правило, пов’язаний із збільшенням числа клітин. Під час поділу одноклітинного організму утворюється два, тобто поділ збільшує число особин даного виду. У дорослому організмі, який вже не росте, клітини також постійно діляться, забезпечуючи фізіологічну регенерацію тканин.

Амітоз – це поділ клітини без утворення мітотичного апарату і без конденсації хромосом.

Мітоз – процес клітинного поділу складається з поділу ядра (каріокінез) та наступного за ним поділу цитоплазми (цитокінез) має чотири стадії: профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

Мейоз – тип поділу статевих клітин. Характерним для нього є зменшення числа хромосом і кількості ДНК у два рази. Це досягається за рахунок двох послідовних поділів з одноразовим подвоєнням числа хромосом.

Хід роботи

1. Ознайомитися із загальним принципом будови ядра. Розглянути постійний препарат мазка червоного кісткового мозку (забарвлений гематоксиліном та еозином). Відмітити ядра синього кольору неправильної форми.

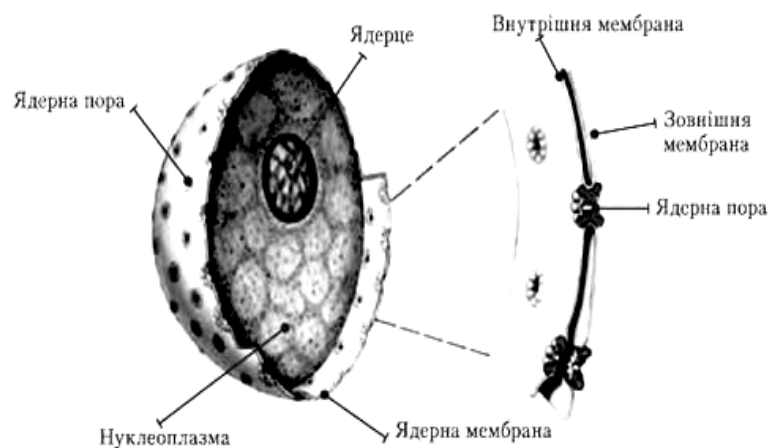


Рисунок 2 – Будова ядра

2. Вивчити основні типи поділу клітини.

3. На постійному препараті кінчика кореня цибулі знайти при великому збільшенні клітини в стані інтерфази, а також в фазах мітозу: профазі, метафазі, анафази та телофази. Замалювати і позначити клітини в інтерфазі і у різних фазах мітозу.

4. Розглянути мейотичний поділ клітин, охарактеризувати його особливості. Замалювати клітини на різних стадіях мейозу.

5. На постійному мікропрепараті розглянути процес амітозу. Схематично замалювати материнську клітину та дві дочірні.

Контрольні питання

1. Опишіть будову та хімічний склад ядра.
2. Охарактеризуйте будову та функції хромосом.
3. Дайте загальну характеристику процесу мітозу.
4. Які особливості проходження мейотичного поділу?

Тема. ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН. ЛИСТОК

Мета: ознайомитися із основними типами листків та особливостями їх анатомічної та морфологічної будови.

Обладнання: гербарні зразки різних типів листків, таблиці, методичні вказівки, постійний мікропрепарат епідермісу листка пеларгонії, мікроскоп.

Теоретичні відомості

Листок – плагіотропний бічний вегетативний орган обмеженого росту, що виникає на стеблі, має більш-менш плоску форму і дорзовентральну будову. Наростає листок основою шляхом інтеркалярного росту (однодольні) або всією поверхнею (дводольні).

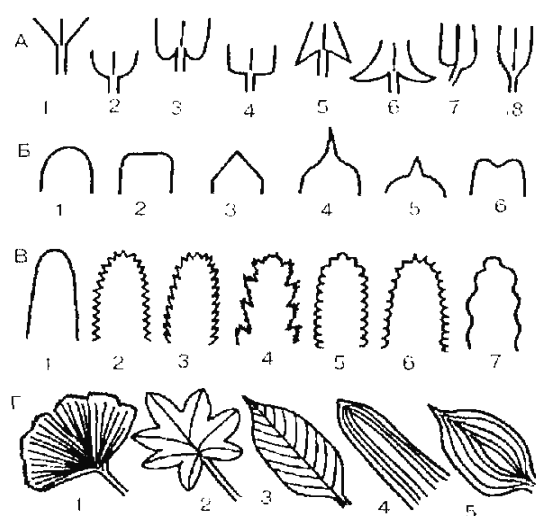


Листок складається з **листкової пластинки, черешка, основи листка і прилистків** (парних бічних виростів).

Листки бувають **прості** та **складні**.

Хід роботи

1. Ознайомитися із основними морфологічними ознаками листків.



А – форма основи листкової пластинки:
1 – клиновидна, 2 – округла, 3 – серцевидна,
4 – зрізана, 5 – стріловидна, 6 – списовидна,
7 – нерівнобока, 8 – звужена;

Б – форма верхівки листкової пластинки:
1 – тупа, 2 – зрізана, 3 – гостра,
4 – загострена, 5 – гострокінцева, 6 – виїмчаста;

В – форма краю листкової пластинки:
1 – цілокрай, 2 – зубчастий, 3 – пилчастий,
4 – двічіпилчастий, 5 – городчастий,
6 – виїмчастий, 7 – хвилястий;

Г – жилкування листкової пластинки:
1 – дихотомічне, 2 – пальчасте, 3 – перисте,
4 – паралельне, 5 – дугове.

Рисунок 3 – Морфологічні ознаки

2. Вивчити морфологічну будову листка

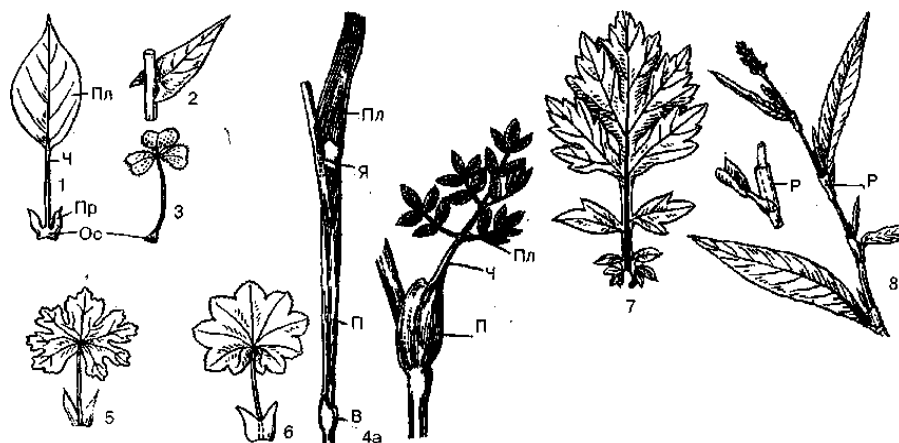


Рисунок 4 – Частини листка:

- 1 – черешковий листок; 2 – сидячий; 3 – з подушечкою в основі; 4 – з піхвою;
5 – з вільними прилистками; 6 – із прирослими прилистками;
7 – листок з вушками у полину; 8 – з розтрубом (Р) у гірчака;
Пл – пластинка, Ч – черешок, Пр – прилистки, Ос – основа, Л – листок, П – піхва,
Я – язичок, В – вузол

3. Розглянути під мікроскопом та замалювати анатомічну будову листової пластинки (на прикладі листка пеларгонії).

Контрольні питання

1. Вкажіть основні типи листків.
2. Які основні відмінності між простим та складним листком?
3. Яку морфологічну будову має листок?
4. Опишіть анатомічну будову листка.

Практична робота № 5

Тема. ЦАРСТВО ГРИБИ

Мета: на прикладі окремих представників вивчити будову і розмноження та показати примітивні риси організації грибів.

Обладнання: прості мікропрепарати, культури грибів, мікроскопи, препарувальне обладнання, таблиці.

Теоретичні відомості

До грибів належать безхлорофільні гетеротрофні організми, які мають спільні ознаки з рослинами та тваринами.

Спорідненість грибів з тваринами:

- наявністю в обміні речовин справжньої сечовини,
- до складу клітинної оболонки грибів входить хітин,

- запасним продуктом є глікоген,
- синтез лізину в грибів здійснюється по типу тварин.

Спорідненість грибів з **рослинами**:

- необмежений ріст,
- живлення шляхом абсорбції поживних речовин всією поверхнею гіф.
- добре виражена клітинна оболонка,
- нерухомість у вегетативному стані;
- розмноження спорами.

Вегетативне тіло грибів називається міцелієм або грибницею. Це система тонких ниток або гіф, які можуть бути довгі або короткі, розгалужені або нерозгалужені й завжди мають верхівковий ріст.

Хід роботи

1. Розглянути і вивчити особливості циклу розвитку фітофтори.

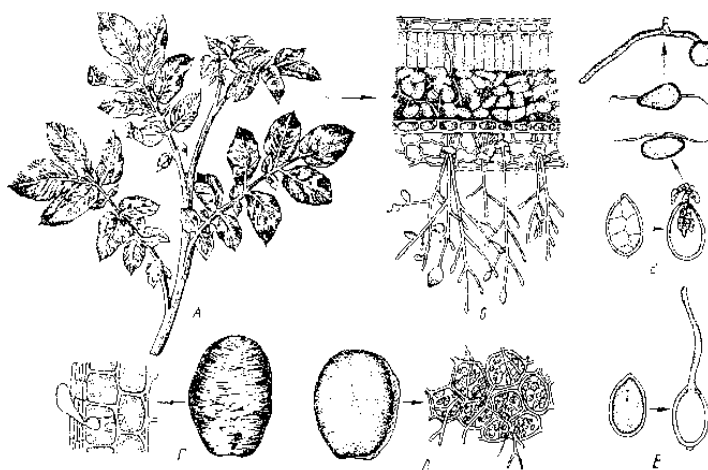


Рисунок 5 – Фітофтора:

А – пагін картоплі, уражений фітофторою; Б – розріз ураженого листка, В – зооспорангій, вихід зооспор і проростання зооспори; Г – проникання зооспори в бульбу; Д – розріз бульби, ураженої фітофторою; Е – проростання зооспорангія в гіфу

2. Розглянути під мікроскопом представників відділу Аскоміцети або Сумчасті, підкласу Еуаскоміцети.

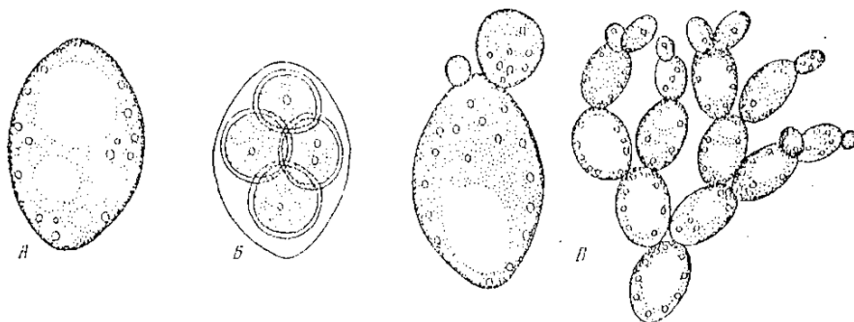


Рисунок 6 – Дріжджі пекарські:

А – одноклітинний талом; Б – клітина з аскоспорами; В – брунькування

3. Розглянути на гербарних зразках і замалювати ознаки прояву вертицельозного в'янення рослин картоплі, соняшника або томатів.

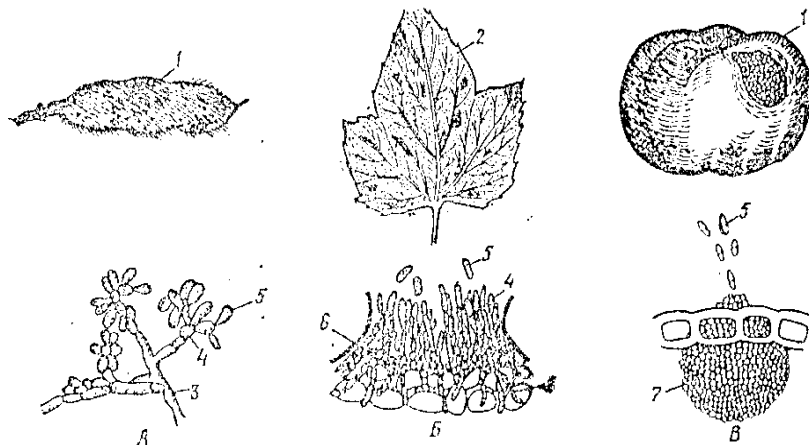


Рисунок 7 – Дейтероміцети:

А – ботритіс (*Botrytis cinerea*), глеоспоріум (*Gleosporium*),
В – диплодина (*Diplodia destructiva*): 1 – уражений плід, 2 – уражений листок,
3 – міцелій, 4 – конідієносець з конідіями, 5 – конідія, 6 – ложе, 7 – пікніда

Контрольні питання

1. Які ознаки відрізняють ооміцетів від інших грибів?
2. Опишіть особливості розвитку фітофтори.
3. Які особливості будову дріжджових грибів?

Практична робота № 6

Тема. ВІДДІЛ МОХОПОДІБНІ

Мета: вивчити особливості будови та цикл розвитку мохоподібних, як представників гаметофітної лінії еволюції спорових рослин.

Обладнання: Живі або гербарні зразки політриха, лунарії або іншого брієвого моху, сфагнум, мікроскопи та відповідне обладнання.

Теоретичні відомості

Мохоподібні – це (здебільшого) мешканці вологих та надмірно зволжених територій. Мають просту (для вищих) будову, з чітко виявленою зміною поколінь або ядерних фаз і, на відміну від решти вищих рослин, – з домінуванням у циклі розвитку гаплоїдного або статевого, покоління (гаметофіта) над диплоїдним або нестатевим (спорофітом).

Хід роботи

1. На прикладі зозулиного льону звичайного або політриха звичайного вивчити особливості будови зелених мохів. Зарисувати

жіночий та чоловічий гаметофіт і жіночий гаметофіт з спорогонієм. На мікропрепаратах розглянути і зарисувати поздовжній зріз спорогонія, верхівки жіночого та чоловічого гаметофітів.

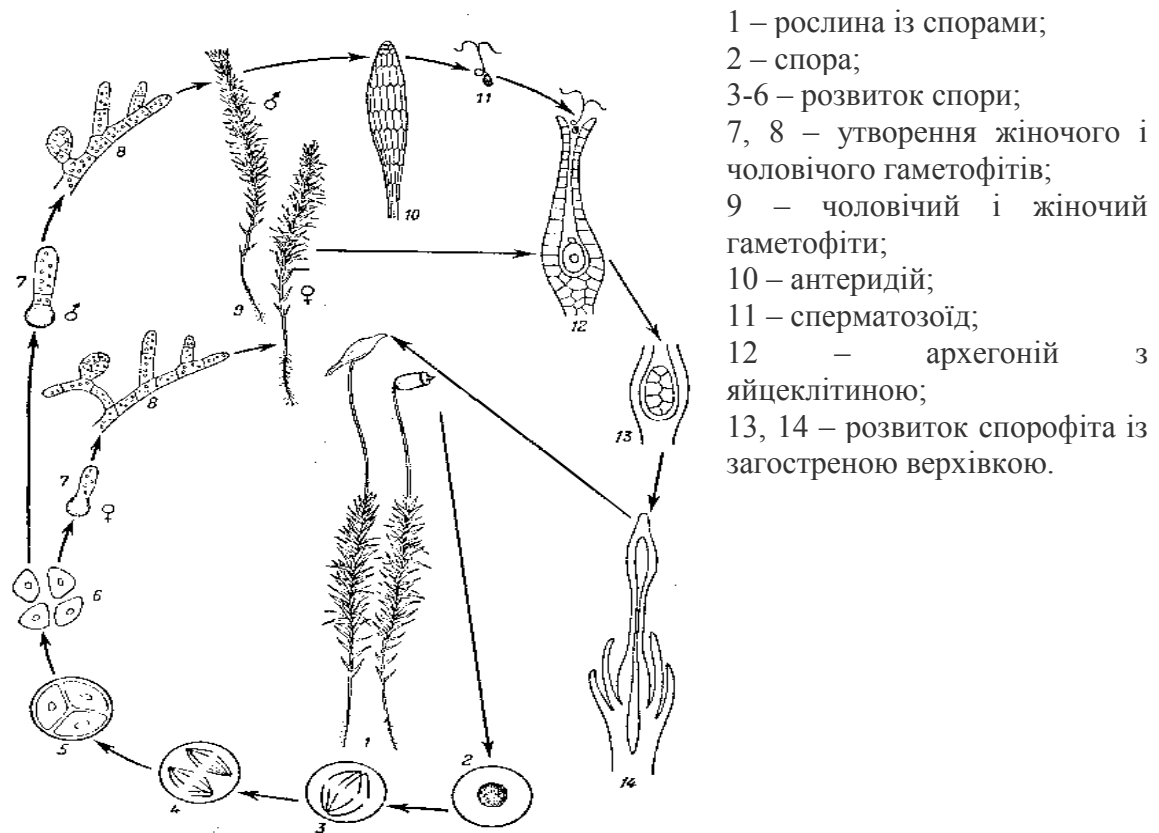


Рисунок 8 – Цикл розвитку зозулиного льону

- Вивчити особливості будови мохів на прикладі сфагнуму болотного та зозулиного льону. Розглянути і зарисувати загальний вигляд рослин.



Рисунок 9 – Зовнішній вигляд рослин сфагнуму болотного (1) та зозулиного льону (2)

3. Розглянути різноманітність мохів (колекція мохів).

Контрольні питання

1. Опишіть риси будови і особливостей життєвого циклу мохоподібних на прикладі зозулиного льону.
2. Які ознаки будови мають сфагнові мохи?
3. Вкажіть практичне значення мохів.

Практична робота № 7–8

Тема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ ГОЛО- ТА ПОКРИТОНАСІННИХ

Мета. ознайомитися із основними представниками голонасінних й покритонасінних рослин та з'ясувати їх практичне значення і поширення.

Обладнання: гербарні зразки, колекції рослин, презентації.

Теоретичні відомості

Характеристика	Голонасінні	Покритонасінні
Кількість	800 видів	240 тис. видів
Поширення	По всій земній кулі	По всій земній кулі
Життєві форми	Вічнозелені дерева, кущі	Дерева, кущі, напівкущі, трави
Панівне покоління	Спорофіт – самі голонасінні рослини	Спорофіт – самі квіткові рослини
Будова рослини	Коренева система – стрижнева. Стебло здерев'яніле, яке потовщується за рахунок камбію. Листки – хвоїнки. Насіння вкрите шкірочкою, має первинний гаплоїдний ендосперм і розміщене на лусках жіночих шишок	Стрижневі або мичкуваті кореневі системи. Деревовидні рослини потовщуються за рахунок камбію. Листки різноманітні. Видозмінений пагін – квітка. Насіння вкрите плодом і має шкірку, вторинний ендосперм, сім'ядоль (1 або 2) і зародок
Гаметофіт	Редукований – знаходиться на спорофіті у вигляді кількох клітин. Жіночий гаметофіт – архегонії, що розвиваються у середині насінного зачатка, чоловічий – пилкові зерна	Редукований – знаходиться на спорофіті у вигляді кількох клітин. Жіночий гаметофіт – зародковий мішок із 7 клітин. Чоловічий – пилкові зерна
Розміщення спорофіта і гаметофіта	Гаметофіт розміщується на спорофіті і представлений шишками	Гаметофіт розміщується на спорофіті і представлений квіткою

Розмноження	Насінням і рідко вегетативно. У чоловічих шишках дозріває пилок, який вітром переноситься на жіночі й відбувається запилення. У пилку є сперматозоїди, які по пилковій трубці рухаються до насінних зачатків. Один сперматозоїд зливається із яйцеклітиною. Після запліднення утворюється насіння, що має шкірочку, зародок і первинний ендосперм	Насінням і вегетативно. У пиляках є пилок, який за допомогою комах, вітру, води, птахів і людини переноситься на приймочку квітки. У пилку містяться 2 спермії, які по пилковій трубці рухаються до насінних зачатків і зливаються з яйцеклітиною та центральною клітиною – утворюється насіння і плоди
Значення	Дають органічні речовини, затримують паводки, вітри Очищають повітря. Використовують у промисловості (папір, будівельні матеріали...). Їжа та як лікарська сировина	Містять органічні речовини. Використовуються у промисловості; очищають і збагачують повітря киснем, є їжею для тварин і людей, лікарська сировина, будівельний матеріал

Хід роботи

1. Ознайомитися із систематичним положенням голонасінних, Вивчити основні представники та їх практичне значення.

Царство Насінні

Відділ Голонасінні

Клас Гнетові (Гнетопсиди) (1 вид).

Клас Гінкгові (Гінкгопсиди) (1 вид).

Клас Саговникові (Цикадопсиди) (близько 100 видів)

Клас Хвойні (Пінопсиди) (близько 600 видів).

Клас Бенетитовидні (вимерлі).

Клас Насінні папороті (вимерлі).

2. Ознайомитися із систематичним положенням покритонасінних рослин та їх практичним значенням.

Відділ покритонасінних поділяють на два класи (за філогенетичною системою А. Тахтаджяна):

- двосім'ядольні;
- односім'ядольні.

До класу двосім'ядольні відносять вісім підкласів:

магноліїди,
ранункуліди,
каріофіліди,
гамамеліди,
диленіїди,
розиди,
ламініїди
астериди,

До класу односім'ядольні – чотири підкласи:

алісматиди,
триурициди,
ліліїди
арециди.

Контрольні питання

1. Яке географічне поширення та життєві форми голонасінних?
2. Опишіть основних представників голонасінних.
3. Вкажіть реліктовий вид голонасінних.
4. На які класи поділяють покритонасінних?
5. Опишіть практичне значення Ліліїдів.
6. Вкажіть практичне значення представників родини розові.

Практична робота № 9

Тема. ТИП КИШКОВОПОРОЖНИННІ

Мета: Вивчити будову гідроїдних на прикладі довгостеблистої гідри. Ознайомитися із основними представниками кишковопорожнинних: гідрою, медузами та кораловими поліпами.

Обладнання: мікроскопи, постійні мікропрепарати гідри (поперечний переріз), таблиці, методичні вказівки, презентації.

Теоретичні відомості

Кишковопорожнинні – це нижчі багатоклітинні двошарові тварини. Здебільшого морські представники, невелика кількість – мешканці прісних водойм.

Тіло кишковопорожнинних складається з ектодерми й ендодерми, між якими є мезоглея (зачаток третього зародкового листка).

Порожнина тіла цих тварин пов'язана із зовнішнім середовищем ротовим отвором. Мають кишкову порожнину, яка є одночасно й «порожниною» тіла.

У більшості кишковопорожнинних присутні жалкі клітини та променева симетрія тіла.

Клітини кишковопорожнинних диференційовані як морфологічно, так і функціонально: у них з'являються *залозисті, нервові, епітеліально-м'язові і статеві* клітини.

До кишковопорожнинних належать класи:

- Гідроїдні, або Гідрозої,
- Сцифоїдні, або Сцифомедузи
- Коралові поліпи.

Хід роботи

1. Замалювати схему будови довгостебистої гідри на поздовжньому розрізі. Розглянути під мікроскопом на постійному препараті будову тіла довгостебистої гідри на великому збільшенні мікроскопа. Замалювати й позначити елементи будови.

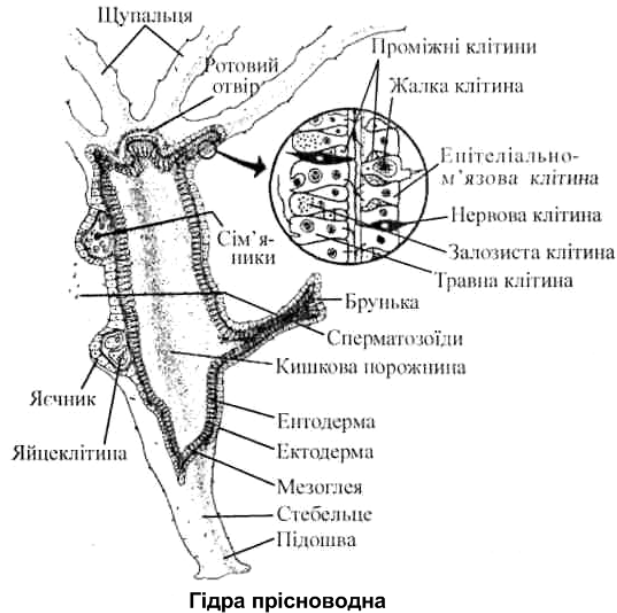


Рисунок 10 – Гідра на поздовжньому розрізі

2. Ознайомитись з будовою тіла медузи та її циклом розвитку. Замалювати та позначити основні елементи організації медуз.

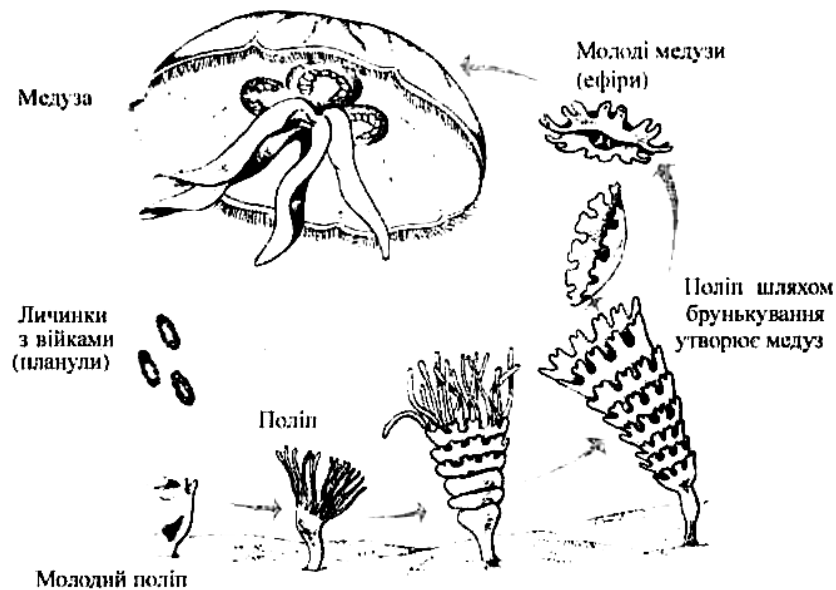


Рисунок 11 – Життєвий цикл вухатої медузи

3. Ознайомитися із особливостями організації коралових поліпів.

Контрольні питання

1. Які риси організації характерні для гідри?
2. Опишіть будову медузи.
3. Які представники Кишковопорожнинних ведуть сидячий спосіб життя?

Практична робота № 10

Тема. ТИП МОЛЮСКИ

Мета: вивчити будову представників класу двостулкові молюски на прикладі виноградного слимака та беззубки.

Обладнання: вологі препарати беззубок, порожні черепашки беззубок, таблиці, методичні вказівки.

Теоретичні відомості

Молюски – це тварини із двобічною симетрією тіла. Винятком є черевоногі. У них тіло асиметричне за рахунок спірально вгнутої раковини. Переважна більшість молюсків – мешканці водойм.

Тіло молюсків (за винятком нижчих представників) несегментоване. Це вторинно-порожнинні тварини з неметамерним залишковим целомом. Проміжки між органами заповнені сполучною тканиною.

Тіло молюсків вкрите шкірястою мантиєю, яка знаходиться під черепашкою. Між мантиєю і тілом розташована мантийна порожнина, в якій є зябра, деякі органи чуттів і відкриваються отвори задньої кишки, нирок й статевого апарату. На спинній частині тіла, як правило, є черепашка, яка може бути суцільною, двостулковою або складатися з кількох пластинок.

Хід роботи

1. Розглянути й замалювати особливості будови представника Черевоногих молюсків на прикладі виноградного слимака



Рисунок 12 – Внутрішня будова виноградного слимака

2. Розглянути зовнішній вигляд фіксованого молюска в черепашці. Знайти передній (ширший і затуплений) і задній (гостріший і видовжений) кінці. За допомогою таблиць розгляньте і замалюйте схему внутрішньої будови молюска.

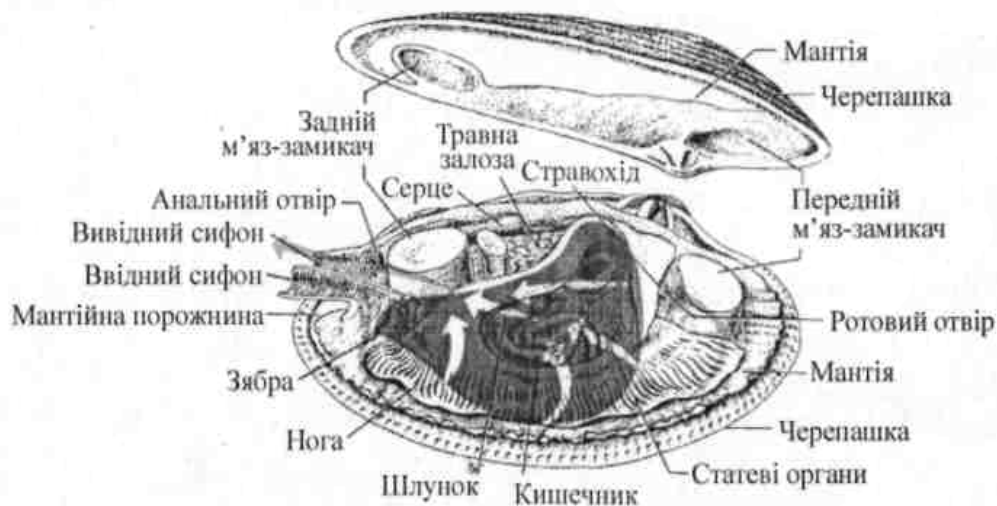


Рисунок 13 – Внутрішня будова беззубки (жабурниці)

Контрольні питання

1. Які особливості зовнішньої будови двостулкових м'якунів?
2. Опишіть характерні особливості будови органів дихання двостулкових м'якунів.
3. Опишіть будову виноградного слимака.

Тема. КЛАС ПАВУКОПОДІБНІ

Мета: ознайомитись з елементами зовнішньої та внутрішньої організації, особливостями розвитку павукоподібних на прикладі павука хрестовика та кліщів.

Обладнання: вологі препарати, ентомологічні колекції, таблиці, посібники.

Теоретичні відомості

Павукоподібні пристосовані до життя на суходолі. Вони мають органи повітряного дихання.

Тіло павука поділене на головогруді й черевце (заокруглене у самок й більш видовжене у самців), які з'єднані вузьким коротким стебельцем. Черевце має значно більші розміри ніж головогруді.

Зовні тіло павука вкриває хітинізована кутикула, під якою міститься гіподерма клітинної будови. Похідними гіподерми є – павутинні й отруйні залози. Отруйні залози павука-хрестовика розташовані в основі верхніх щелеп.

Для павуків характерні шість пар кінцівок: перші дві пари – верхні щелепи і ногощупальця (пристосовані до захоплення і подрібнення їжі), решта чотири – ходильні ноги.

Хід роботи

1. Розглянути будову тіла павука хрестовика. Замалювати зовнішній вигляд.

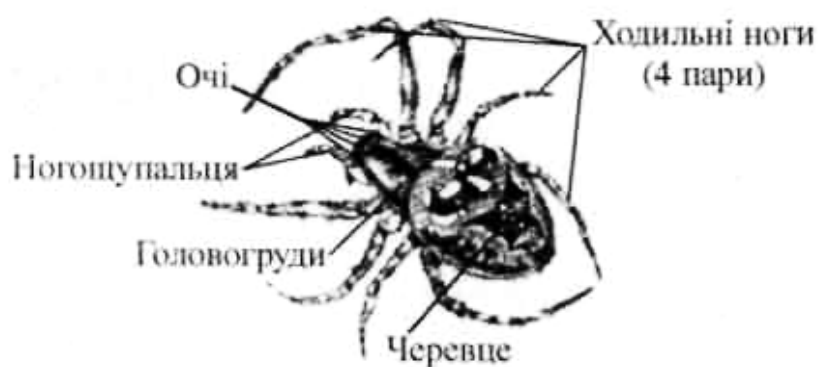


Рисунок 14 – Зовнішня будова павука хрестовика

2. Ознайомитися із внутрішньою будовою павука

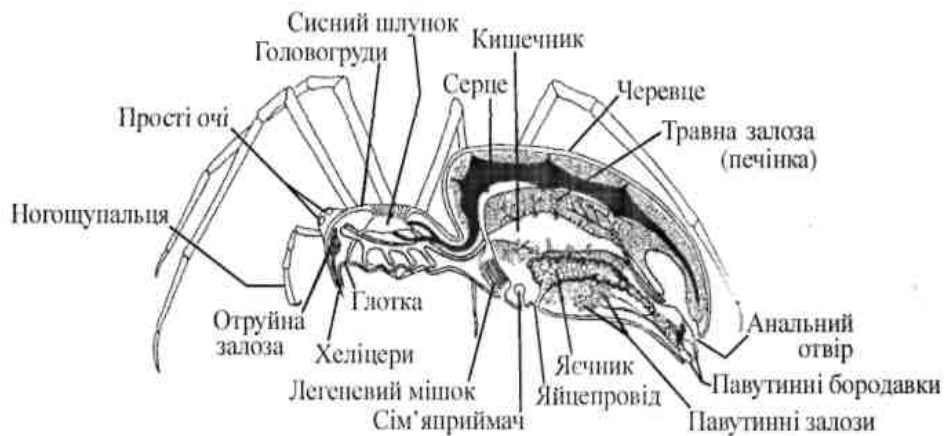


Рисунок 14 – Внутрішня будова павука хрестовика (самка)

3. Вивчити особливості будови та значення кліщів.

Контрольні питання

1. Опишіть зовнішню будову павукоподібних.
2. Охарактеризуйте травлення, дихання, виділення, статеву систему павука-хрестовика.
3. Який життєвий цикл кліщів?

Практична робота № 12

Тема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

Мета: ознайомитися із різноманітністю типу Членистоногі. Розглянути представників класів Павукоподібні, Ракоподібні, Комахи.

Обладнання: колекції членистоногих, таблиці, презентації, методичні вказівки.

Теоретичні відомості

Велика різноманітність форм членистоногих пояснюється пристосованістю їх до життя в усіх середовищах. Це пов'язане із появою ароморфозів і ідіоадаптацій, характерних для членистоногих.

Членистоногі відіграють важливу роль у природі, кругообігу речовин, у біосфері. Серед них є як шкідники, так і запилювачі культурних рослин. Окремих представників використовують в їжу. Серед них зустрічаються паразити людини, тварин, проміжні хазяїни паразитів, переносники збудників різних хвороб і отруйні тварини.

Характерні ознаки членистоногих:

- Тришаровість (розвиток трьох зародкових листків у ембріона);
- двобічна симетрія тіла;
- неоднакова членистість тіла;

- злиття сегментів у відділи тіла (голову, груди, черевце);
- наявність членистих кінцівок;
- диференціація м'язів і поперечно-посмугованої мускулатури;
- зовнішній хітинізований скелет, до якого прикріплюються м'язи і який захищає від зовнішніх впливів;
- змішана порожнина тіла, яка утворюється під час ембріонального розвитку в результаті злиття первинної і вторинної порожнини тіла;
- наявність систем органів: травної, дихальної, видільної, кровоносної, нервової, ендокринної, статеві;
- періодичне линяння.

Хід роботи

1. Розглянути основних представників членистоногих. З'ясувати їх значення в природі та в житті людини.

Тип Членистоногі

Клас. Ракоподібні

Клас. Павукоподібні

Клас. Комахи.

2. Порівняти особливості організації основних представників членистоногих

Ознаки	Ракоподібні	Павукоподібні	Комахи
Середовище існування та пристосування до нього			
Відділи тіла			
Покриви			
Кількість ходильних кінцівок			
Живлення			
Органи дихання			
Кровоносна система			
Органи виділення			
Розмноження			

Контрольні питання

1. Яке середовище існування характерне для різних членистоногих?
2. Назвіть основних представників ракоподібних та опишіть їх значення.
3. Назвіть основних представників павукоподібних та опишіть їх значення.
4. Яке значення комах в природі та для людини?

Тема. НАДКЛАС РИБИ

Мета: ознайомитися з організацією хрящових риб на прикладі акули та кісткових риб на прикладі окуня.

Обладнання: вологі препарати, методичні вказівки, таблиці.

Теоретичні відомості

Надклас риб – це група організмів, які живуть в морях і прісних водоймах.

Виникнення риб пов'язане із появою ароморфозів:

- череп (коробки, в якій міститься головний мозок);
- щелепи (забезпечують активне захоплення здобичі);
- парні плавці (забезпечують велику рухливість);
- прогресивний розвиток ЦНС.

Хід роботи

1. Ознайомитися із особливостями будови хрящових риб на прикладі акули.



Рисунок 15 – Зовнішня будова хрящових риб (на прикладі акули)

2. Розглянути та замалювати зовнішню будову кісткових риб на прикладі окуня.



Рисунок 16 – Зовнішня будова кісткових риб (на прикладі окуня річкового)

Контрольні питання

1. Особливості організації хрящових риб.
2. Особливості організації кісткових риб.
3. Опишіть практичне значення риб.

Практична робота № 14

Тема. КЛАС ПЛАЗУНИ

Мета: ознайомитися із зовнішньою та внутрішньою будовою плазунів на прикладі ящірки прудкої. Розглянути різноманітність плазунів.

Обладнання: вологі препарати, муляжі, таблиці.

Теоретичні відомості

Плазуни – є справжніми наземними хребтними тваринами. У зв'язку із появою зародкових оболонок, вони не пов'язані з водою. Характеризуються прогресивним розвитком легень, тому дорослі форми живуть на суші в будь-яких умовах.

Прогресивні ознаки плазунів:

- оболонки навколо зародка і міцна оболонка (шкаралупа) навколо яйця, яка захищає його від висихання і пошкодження, що обумовлює можливість розмноження і розвитку на суші;
- розвиток п'ятипалих кінцівок;
- удосконалена будова нервової системи;
- прогресивний розвиток органів дихання;
- поява кори півкуль великого мозку.

На поверхні тіла присутні рогові луски, які захищають від несприятливих впливів середовища, в першу чергу від висихання.

Хід роботи

1. Розглянути особливості зовнішньої будови плазунів на прикладі ящірки прудкої.

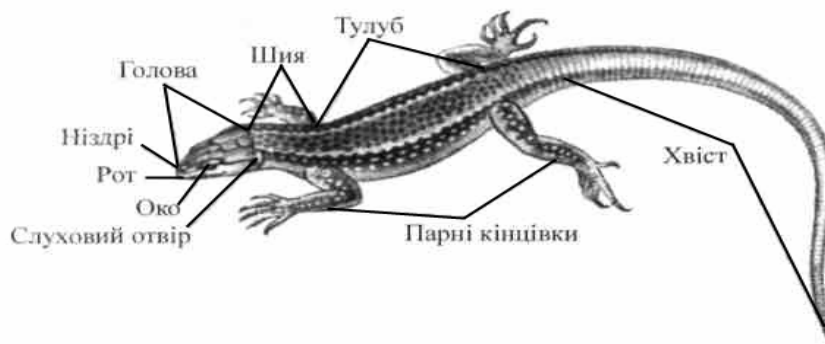


Рисунок 17 – Зовнішня будова плазунів (на прикладі ящірки прудкої)

2. Розглянути та замалювати скелет ящірки.

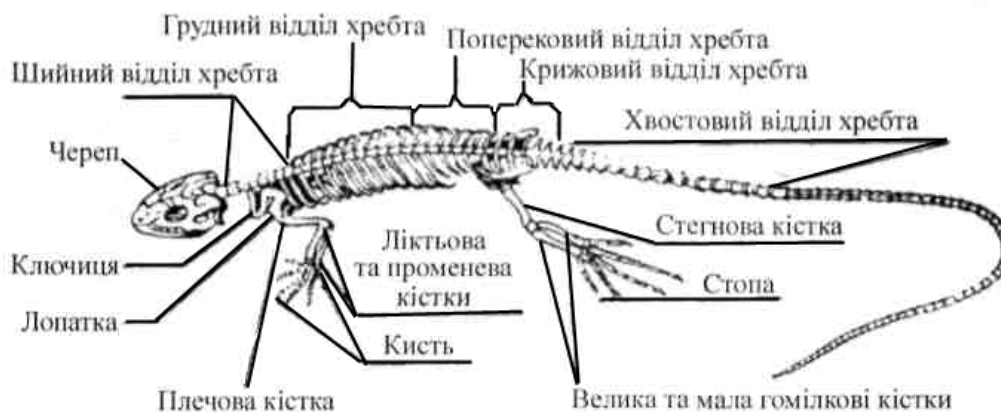


Рисунок 18 – Скелет ящірки

3. Ознайомитися із різноманітністю плазунів. Визначити їх систематичне положення.

Клас Плазуни, або Рептилії

Підклас Анапсиди

Ряд Черепахи

Підклас Лепідозаври

Ряд Дзьобоголові

Ряд Лускаті

Підряд Хамелеони

Підряд Ящірки

Підряд Амфісбени

Підряд Змії

Підклас Архозаври

Ряд Крокодили

4. Заповнити таблицю «Характерні ознаки представників рядів класу Плазуни»

Ряд	Представники	Характерні риси	Значення в природі і житті людини
<i>Лускаті</i>			
<i>Черепахи</i>			
<i>Крокодили</i>			

Контрольні питання

1. Особливості зовнішньої будови плазунів.
2. Внутрішня будова плазунів на прикладі ящірки прудкої.
3. Порівняйте основних представників плазунів.

Тема. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПТАХІВ

Мета: ознайомитися із особливостями поширення та значенням птахів.

Обладнання: презентації, таблиці, методичні вказівки.

Теоретичні відомості

Птахи – двоногі вищі тварини. Їх передні кінцівки перетворились на крила. Тіло птахів вкрите пір'ям, температура тіла постійна й висока.

Пристосування птахів до польоту:

- тулуб птаха компактний;
- скелет надзвичайно полегшений;
- розправлені крила і хвіст утворюють площу, яка значно більша за площу тулуба.

У шкірі птахів немає залоз, за винятком куприкової залози над коренем хвоста. У деяких птахів вона також відсутня.

Хід роботи

1. Розглянути різноманітність птахів у зв'язку із будовою їх тіла та пристосуванням до умов життя.

Клас птахів ділиться на 2 підкласи:

1. Підклас Ящерохвостих, один вид *Archeopteryx*
2. Підклас Справжні птахи, викопні і сучасні види, які належать до рядів і об'єднуються в надряди

I. Надряд Безкільові

1. Ряд африканські страуси
2. Ряд американські страуси
3. Ряд австралійські страуси
4. Ряд ківі, або безкрилі.

II. Надряд Пінгвіни

1. Ряд Пінгвіни

III. Надряд Кільові або Літаючі

Ряд Гагароподібних

Ряд Норці

Ряд Буревісники, або Трубноносі

Ряд Веслоногі

Ряд Лелекоподібні

Ряд Фламінгоподібні

Ряд Гусеподібні

Ряд Денні хижі птахи або Соколині

Ряд Куроподібні

Ряд Гоацини

Ряд Журавлині

Ряд Пастушки

Ряд Дрохви
Ряд Кулики
Ряд Мартини
Ряд Чистуни
Ряд Голуби
Ряд Зозулі
Ряд Папуги
Ряд Дрімлюги (Козодої)
Ряд Довгокрилі
Ряд Стрижеподібні.
Ряд Дятлові
Ряд Сиви
Ряд Горобцеподібні

Контрольні питання

1. Які підкласи птахів Вам відомі?
2. Які наряди птахів Ви знаєте?
3. Опишіть практичне значення птахів.

Практична робота № 17-18

Тема. КЛАС ССАВЦІ. РІЗНОМАНІТНІСТЬ.

Мета: ознайомитися із особливостями будови, поширенням та практичним значенням ссавців.

Обладнання: презентації, таблиці, методичні вказівки.

Теоретичні відомості

Ссавці або звірі поширені кругом за винятком Антарктики і заселяють різні середовища життя.

Найменші розміри від 3,8 см і вагою 1,5 г (білозубка), до 30 м і вагою 150 т синій кит.

Зовнішня будова залежить від умов середовища й способу життя. Найбільш поширений тип наземних чотвероногих звірів, які мають довгі ноги, розміщені під тулубом.

Ссавці – це вищий клас хребетних, органи яких, особливо кора переднього мозку, досягли найвищого ступеня диференціювання.

Тіло ссавців вкрите шкірою із шерстю чи волоссям.

У шкірі багато сальних і потових залоз. У багатьох видів є пахучі залози. Потові залози, виділяючи піт, здійснюють терморегуляцію.

В усіх ссавців наявні молочні залози, які є видозміненими потовими.

У представників цього класу присутня передротова порожнина, яка обмежена губами і зубами. Зуби у ссавців диференційовані.

Є діафрагма, яка відділяє грудну порожнину від черевної.

Орган слуху в зовнішній частині має вушну раковину, а в середньому вусі є три слухові кісточки.

Завдяки прогресивному розвитку центральної нервової системи, теплокровності, наявності волосяного покриву, виношуванню малят у тілі матері і вигодовуванню їх молоком, ссавці отримали перемогу в конкуренції з плазунами та іншими хребетними й міцно завоювали не лише суходіл, а й інші середовища існування.

Хід роботи

1. Класична систематика

Підклас Яйцекладні або Першозвірі

Ряд Однопрохідні

Підклас Звірі:

Інфраклас Нижчі звірі

Ряд Сумчасті

Інфраклас Плацентарні або Вищі звірі

Ряд Комахоїдні

Ряд Неповнозубі

Надряд Архонти

Ряд Шерстокрилі

Ряд Рукокрилі

Ряд Примати

Надряд Гризуни

Ряд гризуни або двопарнорізцеві

Ряд Зайцеподібні або однопарнорізцеві

Надряд Хижі

Ряд Ящери

Ряд Хижі

Ряд Ластоногі

Надряд Унгуляти

Ряд Китоподібні

Ряд Сирени

Ряд Хоботні

Ряд Дамани

Ряд Парнокопитні

Ряд Мозолоногі

Ряд Непарнокопитні

2. Розглянути на презентаціях характерних представників ссавців та вивчити особливості їх будови.

Контрольні питання

1. Особливості зовнішньої будови ссавців.
2. Опишіть внутрішню будову ссавців на прикладі певного представника.
3. Яке значення мають ссавці в природі та житті людини?
4. Різноманітність ссавців.

Основні джерела літератури

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / Барна М. М. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2014. – 304 с.
2. Григора І. М. Ботаніка / Григора І. М., Шабарова С. І., Алейніков І. М. – К. : Фітосоціоцентр, 2004. – 196 с.
3. Григора І. М. Основи фітоценології / І. М. Григора, В. А. Соломоха. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
4. Зоологія хордових : підручник для студ. вищ. навч. заклад / [Й. В. Царик, І. В. Дикий та ін.] ; За ред. Й. В. Царика. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с.
5. Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології / Ковальчук Г. В. – Суми : «Університетська книга, 2016. – 615 с.
6. Неведомська Є. О. Ботаніка / Неведомська Є. О. – К. : ЦУЛ, 2018. – 218 с.
7. Неведомська Є. О. Зоологія / Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. – К. : Центр навчальної літератури, 2019. – 290 с.

*Електронне навчальне видання комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережному режимах*

**Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
із дисципліни «БІОЛОГІЯ»**

Укладач *Олеся Олександрівна Ткачук*

Рукопис оформлено *О. О. Ткачук*

Редактор *О. І. Ткачук*

Оригінал-макет виготовив *Г. Багдасар'ян*

Підписано до видання 03.11.2021 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2021-036.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
інформаційний редакційно-видавничий центр. ВНТУ,
ГНК, к. 114, Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
Email: irvc.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.