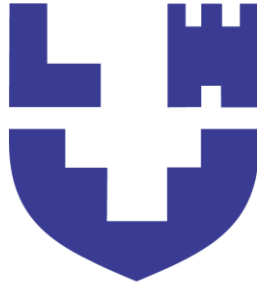


**Міністерство освіти та науки України
Луцький національний технічний університет**



Ботаніка з основами фізіології рослин

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Агрономія» галузі знань 20 Аграрні
науки та продовольство спеціальності 201 Агрономія
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2023

УДК 581+ 581.4 + 582.32/.998

Д 99

До друку:

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в депозитарій

ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ С.С. Бакуменко

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою факультету аграрних технологій та екології ЛНТУ,

протокол № _____ від « » _____ 2023 року.

Голова вченої ради факультету аграрних технологій та екології

_____ Кірчук Р. В.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри агрономії ЛНТУ,

протокол № _____ від « » _____ 2023 року.

Завідувач кафедри агрономії _____ доцент Зінчук М.І.

Укладач: _____ С.В. Дяків, асист. кафедри агрономії ЛНТУ

Рецензент: _____ І.М. Мерленко, кандидат с.-г. наук, доцент кафедри агрономії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ М.І.Зінчук, кандидат с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри агрономії ЛНТУ

Ботаніка з основами фізіології рослин [Текст]: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Агрономія»

Д 99 *галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство спеціальності 201 Агрономія денної та заочної форм навчання/ уклад. С.В. Дяків. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2023. 40 с.*

Методичні вказівки складено відповідно до діючої програми курсу «Ботаніка з основами фізіології рослин». Видання містить тематику лекцій та завдання до виконання лабораторних робіт. Призначене для здобувачів спеціальності 201 Агрономія денної та заочної форм навчання.

У методичних вказівках використано матеріали Нечитайла В.А., Кучерявої Л.Ф., А. Л. Тахтаджяна, І.Г. Серебрякова, О.Л. Липи, С.С. Харкевича, С.К. Черепанова, Костікова І.Ю., Волгіна С.О. та ін., а також власні напрацювання.

© С.В. Дяків, 2023

ЗМІСТ

1	Вступ.....	4
2	Програма навчальної дисципліни (тематика лекцій).....	6
3	Тематика і планування лабораторних робіт.....	8
	3.1. Для здобувачів освіти денної форми навчання.....	8
	3.2. Для здобувачів освіти заочної форми навчання	30
4	Список рекомендованої літератури.....	37

ВСТУП

Ботаніка є однією із фундаментальних дисциплін, оскільки формує базові знання для вивчення здобувачами більш вузько-спеціалізованих курсів таких, як рослинництво, селекція та насінництво, генетика, фітопатологія, гербологія, будучи водночас тісно взаємопов'язаною із ґрунтознавством, основами екології та охорони навколишнього середовища, лісівництва тощо. Під час викладання дисципліни майбутні агрономи вивчають морфо-анатомічні особливості будови і функціонування вегетативних і генеративних органів рослин, види розмноження та життєві цикли рослин (від нижчих спорових до покритонасінних), різноманітність та систематику рослин різних відділів рослинного світу.

Мета вивчення дисципліни полягає у набутті студентом компетенцій, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю, пізнання анатомії та фізіології нижчих та вищих рослин різних екологічних груп; закономірностей розвитку, розмноження, еволюції флори природних і антропогенних комплексів, зональних особливостей поширення та розподілу видів і рослинних угруповань України.

Завдання вивчення дисципліни: сформувати у студентів базові засади про морфо-фізіологічні особливості рослин, а також основи систематики рослин із метою використання отриманих даних на практиці у процесі фахової підготовки та наступної професійної діяльності.

Таким чином, у результаті проходження курсу і успішного засвоєння матеріалу здобувачі освіти володітимуть комплексною системою знань морфології, анатомії та фізіології рослинного організму, а також зможуть визначити систематичне положення та ідентифікувати рослину, провести макро- та мікроскопічний аналізи, описати її. Отримані навички роботи із рослинним матеріалом допоможуть у формуванні здобувача освіти як майбутнього кваліфікованого агронома.

Методичні вказівки складені відповідно до програми дисципліни «Ботаніка з основами фізіології рослин» для підготовки бакалаврів за спеціальністю 201 Агрономія денної та заочної форм навчання.

Методичні вказівки охоплюють основні розділи базових дисциплін «Ботаніка» та «Основи фізіології рослин», орієнтовані на теми лекційного матеріалу та побудовані за наступним планом:

1. Назва та номер лабораторної роботи.
2. Тема, мета, завдання.

3. Короткий опис обладнання та матеріалів, необхідних для виконання роботи.
4. Хід роботи (включає в себе власне проведення та опис досліду; виконання письмових завдань, зарисовання побаченого за макро- / мікроскопічного обстеження, проведення розрахунку тощо).
5. Оформлення висновків за результатами, отриманими в ході дослідження.
6. Запитання для самоконтролю.

Програма навчальної дисципліни (тематика лекцій)

	Змістовий модуль 1. Основи анатомії та фізіології рослин.
Тема 1.	Вступ до ботаніки Предмет, об'єкт ботаніки. Історія розвитку науки
Тема 2.	Будова рослинної клітини Поняття клітини, одно-, двомембранні органели. Пластиди.
Тема 3.	Мітоз. Мейоз. Мітоз- поділ соматичних клітин. Фази, значення. Мейоз- редукційний поділ. Фази, значення.
Тема 4.	Тканини рослин: покривні, провідні, механічні Покривні тканини (епідерма, перидерма, корок) Провідні тканини (ксилема, флоема) Механічні тканини (коленхіма, склеренхіма)
Тема 5.	Тканини рослин: твірні, основні, видільні Твірні тканини (прокамбій, камбій, фелоген; меристеми). Основні тканини (паренхіма). Видільні тканини
Тема 6.	Анатомічна будова кореня. Його видозміни Поняття Зони кореня. Видозміни кореня
Тема 7.	Анатомічна будова пагона. Його видозміни Будова стебла. Видозміни пагонів
Тема 8-9.	Брунька. Будова листка Будова вегетативної та генеративної бруньок. Будова листка. Видозміни листка та їхні функції. Фотосинтез: Значення. Фази
Тема 10.	Дихання і транспірація Значення і процес дихання Значення і процес транспірації
Тема 11.	Водний обмін рослин Водне живлення. Гідатоде
Тема 12.	Особливості мінерального живлення Макро-, мікроелементи

Тема 13.	Екологія рослин Класифікація рослин на групи по відношенню до води, світла, трофності тощо
Змістовий модуль 2. Анатомія генеративних органів. Основи систематики	
Тема 14.	Анатомія квітки. (Андроцей, гінецей)
Тема 15.	Формула квітки. Типи суцвіть
Тема 16.	Класифікація плодів. Сухі. Розкривні. Нерозкривні. Соковиті
Тема 17.	Розмноження рослин. Життєвий цикл Зміна поколінь. Гаметофіт. Спорофіт
Тема 18.	Водорості Особливості будови Екологічні групи Систематика
Тема 19.	Вищі спорові: мохи, хвощі Мохоподібні Хвощеподібні
Тема 20.	Вищі спорові: Плауни, папороті Плайноподібні Папоротеподібні
Тема 21.	Голонасінні Екологія Систематика
Тема 22.	Покритонасінні, Однодольні Екологія Систематика
Тема 23.	Покритонасіння, Дводольні Екологія Систематика

ТЕМАТИКА І ПЛАНУВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Лабораторна робота №1

Тема: ПРАВИЛА ПОВОДЖЕННЯ І БЕЗПЕЧНОЇ РОБОТИ У ЛАБОРАТОРІЇ. БУДОВА МІКРОСКОПУ

Мета: ознайомитись із правилами роботи і техніки безпеки у біологічній лабораторії, а також із будовою і принципом роботи світлового мікроскопа

Завдання: засвоїти правила поведінки у лабораторії та техніку безпеки при роботі з хімічними реактивами; вивчити будову мікроскопа.

Обладнання й матеріали: лабораторний захисний одяг, прилади та інструкції по роботі з ними, Правила поведінки у біологічних лабораторіях; світловий мікроскоп.

ХІД РОБОТИ

1. Вивчити правила роботи у біологічній лабораторії.
2. Повторити правила поведінки із хімічними реактивами і надання першої допомоги при ураженні ними.
3. Замалювати будову світлового мікроскопа Біолам.
4. Зробити висновки

Контрольні запитання:

1. Перелічіть основні правила поведінки у лабораторіях.
2. Що категорично забороняється робити у лабораторіях?
3. Назвіть структурні частини всіх систем мікроскопу. Які їхні функції?

Лабораторна робота №2

Тема: ЗАПАСНІ ПОЖИВНІ РЕЧОВИНИ ТА ВКЛЮЧЕННЯ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Мета: засвоїти принцип будови рослинної клітини та функції її складових.

Завдання: вивчити на конкретних біологічних об'єктах запасні поживні речовини та включення рослинної клітини; сформувати вміння виготовляти мікропрепарати клітин з запасними поживними речовинами та включеннями.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам,

готові препарати, роздатковий матеріал, реактиви, скальпелі, бритви, пінцети, леза; рослинні об'єкти: зернівка пшениці м'якої – *Triticum aestivum* L., бульба картоплі – *Solanum tuberosum* L., насіння рицини звичайної – *Ricinus communis* L., шматочки сухої луски цибулини цибулі – *Allium cepa* L., прокип'ячені уводі, а потім витримані 10–15 днів у водяному розчині гліцерину.

ХІД РОБОТИ

1. При малому збільшенні мікроскопа вивчіть будову зернівки пшениці і схематично зарисуйте в альбомі розподіл окремих структур. Потім детальніше вивчіть ці структури при великому збільшенні мікроскопа. Побачене зарисуйте.
2. Виготовити препарат крохмального зерна картоплі відповідно до методики, зазначеної вище. Замалювати типи крохмальних зерен.
3. Виготовити препарат ендосперму насіння рицини відповідно до методики, зазначеної вище. Замалювати клітину.
4. Виготовити або розглянути готові мікропрепарати із лусок цибулин цибулі. Замалювати клітини з одиночними кристалами щавлевокислого кальцію із сухої луски цибулини цибулі.
5. Оформити висновки.

Контрольні запитання:

1. Які сполуки відкладаються про запас у рослинній клітині?
2. Назвіть первинні і вторинні запасні поживні речовини.
3. Що слід розуміти під термінами олеопласти і гідропласти?
4. Поясніть процес формування крохмальних зерен у рослин.
5. Яка роль у крохмалетворенні належить амілопластам? Чим вони відрізняються від інших пластид?
6. Назвіть типи крохмальних зерен у різних видів рослин.
7. З участю яких органел формуються крохмальні зерна?
8. Назвіть жиросімейні рослини, що вирощуються в Україні.
9. Назвіть типи алейронових зерен та їх складові частини.
10. У чому полягає перевага жирної олії як запасного продукту насін'я передкрохмалем і білком?
11. Який біологічний зміст утворення кристалів щавлевокислого кальцію в клітині?
12. У клітинах яких органів чи їхніх частин можна спостерігати скупчення кристалів щавлевокислого кальцію?
13. Яка форма кристалів щавлевокислого кальцію властива двосім'ядольним рослинам і яка – односім'ядольним?

Лабораторна робота №3
Тема: ПЛАЗМОЛІЗ ТА ДЕПЛАЗМОЛІЗ У РОСЛИННИХ
КЛІТИНАХ

Мета: вивчити основні структурні компоненти рослинної клітини як цілісної структурно-функціональної одиниці система. Ознайомитись із явищами плазмолізу та деплазмолізу.

Завдання: сформувати поняття про основні структурні компоненти рослинної клітини: оболонку, плазмолему, тонопласт, ядро; дослідити перебіг осмотичних процесів у клітині.

Обладнання й матеріали: світловий мікроскоп, предметні скельця, готові препарати, роздатковий матеріал, дистильована вода, реактиви, інструменти, лабораторний посуд; цибулини цибулі (*Allium cepa* L.).

ХІД РОБОТИ

1. Вивчити явище плазмолізу в епідермальних клітинах луски цибулі. З епідермісу цибулини готують мікропрепарат і розглядають його при малому збільшенні мікроскопа. Спостерігають стан плазмолізу.

Записати порядок дій. Побачене замалювати.

Потім з однієї сторони покривного скла капають розчин хлориду натрію (плазмолітик). З протилежної сторони, не зрушуючи препарат, починають відтягувати воду шматочком фільтрувального паперу. За допомогою мікроскопа стежать за зміною стану клітин

2. Перевести плазмолізовані клітини у стан деплазмолізу. Записати порядок дій. Побачене замалювати.

3. Оформити висновки.

Контрольні запитання:

1. Цитоплазматична мембрана – будова та функції.
2. Хімічний склад гіалоплазми.
3. Космічна роль зелених рослин.
4. Хімічний склад та будова біологічних мембран.
5. Механізм руху речовин через плазмолему при дифузії.
6. Механізм руху речовин через плазмолему при полегшеній дифузії.
7. Механізм руху речовин через плазмолему при активному транспорті.
8. Яка роль мембранних систем у клітині?

Лабораторна робота №4
Тема: **ПОКРИВНІ ТКАНИНИ**

Мета: Вивчити особливості будови покривних тканин.

Завдання: сформувати вміння застосовувати набуті знання з теми “Клітина” стосовно рослинних тканин.

Обладнання й матеріали: мікроскоп МБР-1 або Біолам; свіжі листки пеларгонії, лоху сріблястого, огірочника лікарського; зафіксовані листки кукурудзи або ірису, готові препарати поперечного зрізу бузини й кірки дуба; препарувальні голки; предметні та покривні скельця; скляні палички; шматочки фільтрувального паперу; леза, таблиці; готові препарати, рослинні об'єкти: Листок огірочника лікарського – *Borago officinalis* L., листок пеларгонії зональної – *Pelargonium zonale* (L.) Ait., листок кукурудзи звичайної – *Zea mays* L. або іриси – *Iris germanica* L., гілка бузини чорної – *Sambucus nigra* L., кірка дуба звичайного – *Quercus robur* L., листок лоху сріблястого – *Elaeagnus argentea* Pursch.

ХІД РОБОТИ

1. Використовуючи самостійно виготовлений препарат епідермісу листка пеларгонії вивчіть будову первинної покривної тканини двосім'ядольної рослини при великому збільшенні.
2. Використовуючи препарат епідермісу односім'ядольної рослини (листка кукурудзи або ірису) при великому збільшенні мікроскопа розгляньте, вивчіть і зарисуйте будову епідермісу.
3. Розглянути залозисті волоски огірочника лікарського та чешуйчасті вирости лоху сріблястого. Зарисувати різноманітність волосків і лусочок на клітинах рослин.
4. На готовому препараті поперечного зрізу гілки бузини при малому і великому збільшеннях мікроскопа вивчіть будову перидерми і сочевички. Зарисуйте крупним планом перидерму та сочевичку.
5. На готовому препараті поперечного зрізу кірки дуба при малому і великому збільшеннях вивчіть анатомічну будову. При великому збільшенні зарисуйте ділянку кірки.
6. Оформити висновки.

Контрольні запитання:

1. Чому епідерміс належить до первинної покривної тканини?
2. Чому епідерміс не має міжклітинників?
3. Із скількох шарів клітин складається епідерміс?
4. Які органи вкриті епідермісом?
5. З яких частин складається продих?
6. Назвіть особливості будови замикаючих клітин продихів двосім'ядольних рослин.
7. Чим відрізняється будова продиху односім'ядольних рослин від двосім'ядольних?
8. Якими утвореннями підсилюється захисна дія епідермісу?
9. Чи міг би функціонувати продих, якби клітини епідермісу мали хлоропласти?
10. Чому у двосім'ядольних, зокрема у багаторічних, рослин на зміну епідермісу утворюється корок?
11. Чим відрізняються клітини корку від клітин епідермісу?
12. Чому корок називають вторинною покривною тканиною?
13. До складу якого комплексу входить корок?
14. Як через корок відбувається газообмін і випаровування?
15. У яких рослин яскраво виражена кірка?
16. Чому у цих рослин корок змінюється на кірку?
17. Які тканини містить кірка?

Лабораторна робота №5

Тема: МЕХАНІЧНІ ТА ПРОВІДНІ ТКАНИНИ

Мета: Вивчити особливості будови механічних та провідних тканин, сформувати вміння застосовувати набуті знання з теми “Клітина” стосовно рослинних тканин.

Завдання: розуміти зв'язок будови механічних і провідних тканин з їхніми функціями; знати і вміти визначити первинні та вторинні механічні і провідні тканини, особливості будови провідних пучків одно- і дводольних рослин; вміти виготовити тимчасові препарати, показавши складові провідних пучків рослин.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, скальпелі, леза, лупи, готові мікропрепарати стебла кукурудзи, таблиці тощо; рослинні об'єкти: луб'яні волокна льону – *Linum usitatissimum* L., плоди груші дикої або лісової – *Pyrus communis* L., стебло соняшника однорічного – *Helianthus annuus* L., стебло кукурудзи – *Zea mays* L.

ХІД РОБОТИ

1. Коротко законспектувати основні поняття і терміни: коленхіма, склеренхіма, склереїди, судини, трахеї, трахеїди, ксилема (деревина), сидоподібні трубки, флоема (луб), типи провідних пучків.
2. За допомогою роздаткового матеріалу вивчити особливості будови коленхіми і склеренхіми. Схематично замалювати типові клітини.
3. За допомогою самостійно виготовленого препарату плоду груші лісової вивчіть особливості будови склереїд. Побачене замалуйте.
4. Використовуючи самостійно виготовлений препарат поздовжнього розрізу стебла соняшника вивчіть і зарисуйте будову провідних тканин.
5. На готовому препараті поперечного зрізу стебла кукурудзи вивчіть і зарисуйте будову колатерального закритого провідного пучка.
6. Оформіть висновки.

Контрольні запитання:

1. Що спільного і відмінного у коленхіми та склеренхіми?
2. Назвіть ознаки спільності та відмінності коленхіми і склереїд.
3. Назвіть ознаки, завдяки яким коленхіма залишається живою тканиною.
4. Назвіть механічну тканину, властиву для вторинної кори.
5. Назвіть типи механічних тканин та їх виявленість в органах рослин.
6. Які види коленхіми ви знаєте і в яких рослин?
7. Що спільного і відмінного у коленхіми та склеренхіми?
8. Назвіть ознаки спільності та відмінності коленхіми і склереїд.
9. Назвіть ознаки, завдяки яким коленхіма залишається живою тканиною.
10. Назвіть механічну тканину, властиву для вторинної кори.
11. Яка механічна тканина входить до складу деревини граба, дуба?
12. Чому механічну тканину уподібнюють до хребта людини?
13. Яка тканина забезпечує опірність рослини на згин?
14. Завдяки якій тканині розрізняють тверді і м'які деревні породи?

Лабораторна робота №6
Тема: **АНАТОМІЧНА БУДОВА КОРЕНЯ**

Мета: Сформувати поняття про походження та розвиток первинних тканин кореня, виникнення камбію та перициклу, формування вторинної будови кореню, зв'язок будови та функцій.

Завдання: вивчити морфолого-генетичні зони кореня на прикладі препарату пророслої зернівки пшениці; знати і вміти визначити елементи первинної та вторинної будови кореня одно- і дводольних рослин; вміти виготовити тимчасові препарати, пояснивши анатомічну будову кореня.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, скальпелі, леза, бритви, лупи, проростки пшениці, готові препарати кореня півників та гарбузу, таблиці тощо; рослинні об'єкти: корінець проростка пшениці м'якої – *Triticum aestivum* L., корінь півників німецьких – *Iris germanica* L., корінь гарбуза – *Cucurbita pepo* L.

ХІД РОБОТИ

1. Провести візуальне та мікроскопічне дослідження препарату молодого корінця проростка пшениці. Зарисувати будову кореня.
2. Провести мікроскопічне дослідження препарату кореня півників. Побачене зарисувати.
3. Здійснити мікроскопічне дослідження препарату поперечного зрізу кореня гарбуза. При малому збільшенні мікроскопа роздивіться й проаналізуйте будову препарату. Зарисуйте схему розміщення окремих блоків тканин вторинної будови кореня.
4. Зробити висновки про первинну і вторинну будову кореня.

Контрольні запитання:

1. У якій частині чи зоні молодого корінця відбувається спеціалізація тканини?
2. Для якої зони властивий ріст і формування постійних клітин?
3. Що собою являє перицикл і яка його роль?
4. Назвіть і охарактеризуйте усі тканини, які складають первинну кору.
5. Які тканини є результатом функціонування клітин плерому?
6. Складові частини первинної ксилеми та їх значення
7. За рахунок яких тканин формується первинна флоєма і які тканини

входять до її складу?

8. Який тип провідного пучка характерний для первинної будови кореня?

9. До якого блоку тканин входить ендодерма? У чому особливість будови її клітин.

10. Яка тканина дає початок утворенню бічних коренів?

11. Завдяки поділу яких тканин виникає фелоген при переході від первинної до вторинної будови кореня?

12. Які зміни відбуваються у центральному циліндрі при переході від первинної до вторинної будови кореня?

13. Назвіть тканини перидерми і ту, завдяки якій вона виникає.

14. Які тканини входять до складу вторинної флоєми?

15. Перерахуйте тканини вторинної ксилеми кореня та їх функції.

16. У якій тканині закладається міжпучковий камбій і які тканини він відтворює?

17. Які з первинних тканин збереглися у вторинній будові кореня і де вони розміщені?

18. Комплекс яких тканин займає найбільший об'єм вторинної будови кореня?

19. Які тканини є живими у вторинній будові кореня?

20. Завдяки якій тканині виникає міжпучковий камбій і як він функціонує у вторинній будові кореня?

Лабораторна робота №7

Тема: ПЕРВИННА АНАТОМІЧНА БУДОВА СТЕБЛА ОДНОСІМ'ЯДОЛЬНИХ РОСЛИН

Мета: Сформувати поняття про анатомічну будову стебла односім'ядольних рослин, зв'язок будови та функцій.

Завдання: Повторити будову стебла вищих рослин. Засвоїти поняття про пучковий і непучковий тип будови стебла. Опрацювати гербарний матеріал.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, лупи, бритви, скальпелі, пінцети, препарати, таблиці, живий і фіксований роздатковий матеріал, стебло кукурудзи – *Zea mays* L.

ХІД РОБОТИ

1. Провести макроскопічне дослідження пагонів за типом галуження стебла. Побачене зарисувати.

2. Провести мікроскопічне дослідження поперечного зрізу стебла кукурудзи. На готовому мікропрепараті вивчити особливості будови стебла кукурудзи. Замалювати.
3. Дослідити провідні пучки однодольних рослин. Побачене зарисувати.
4. Зробити висновки про анатомічну будову стебла.

Контрольні запитання:

1. Назвіть механічну тканину, розміщення та походження.
2. Чим зумовлений пучковий тип будови стебла?
3. Який тип провідних пучків властивий для стебла однодольних?
4. Назвіть гістологічні елементи флоєми.
5. Перерахуйте гістологічні елементи ксилеми.
6. Яка з тканин займає найбільшу частину стебла односім'ядольних рослин?
7. Поясніть, як ви розумієте закритий провідний пучок.
8. Чому в стеблі односім'ядольних рослин провідні пучки називають судинно-волокнистими?
9. Які види судин входять до складу ксилеми?
10. Назвіть живі тканини, що входять до складу ксилеми і флоєми.

Лабораторна робота №8-9

Тема: **ВТОРИННА БУДОВА СТЕБЛА (НА ПРИКЛАДІ ГОЛО- ТА ПОКРИТОНАСІННИХ)**

Мета: засвоїти вторинну будову стебла деревних голо- і покритонасінних.

Завдання: Повторити будову стебла вищих рослин. Засвоїти поняття про пучковий і непучковий тип будови стебла. Опрацювати гербарний матеріал.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, лупи, бритви, скальпелі, пінцети, препарати, таблиці, живий і фіксований роздатковий матеріал, рослинні об'єкти: стебло липи серцелистої – *Tilia cordata* Mill., стебло сосни звичайної – *Pinus sylvestris* L.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомитись із методикою виготовлення препарату поперечного зрізу стебла дерева на прикладі липи серцелистої.

2. Вивчити і зарисувати будову стебла листяних порід на прикладі липи серцелистої.
3. Ознайомитись із методикою виготовлення препарату поперечного зрізу стебла сосни звичайної.
4. Вивчити і зарисувати будову стебла хвойних порід на прикладі сосни звичайної.
5. Зробити висновки про особливості вторинної будови стебла Голо- і Покритонасінних.

Контрольні запитання:

1. Назвіть три блоки тканин анатомічної будови стебла листяних порід.
2. Які тканини входять до складу первинної кори?
3. Охарактеризуйте типи механічних тканин, властивих для стебла листяних порід.
4. Завдяки діяльності якої тканини і якому механізму формується корок?
6. Як працює камбій? Продукти його життєдіяльності.
7. Перерахуйте тканини, що входять до складу вторинної ксилеми.
8. Як формуються річні кільця у листяних деревних порід?
9. Якими різновидностями представлена механічна тканина у вторинній ксилемі та вторинній флоемі?
10. Які відмінності між первинною і вторинною корою?
12. Яку роль відіграють серцевинні промені?
13. Чим відрізняються первинні серцевинні промені від вторинних?
14. У чому особливість будови серцевини?
15. Який тип будови стебла властивий хвойним породам? У яких рослин подібний тип ви розглядали?
16. Якими елементами представлена основна маса деревини?
18. Назвіть гістологічні елементи флоєми сосни.
19. Чим пояснити, що деревина складається виключно із трахеїдів?
20. Які характерні ознаки осінньої та весняної деревини річного кільця?
21. Назвіть ознаки та властивості, притаманні заболонній і ядровій деревині.
23. Охарактеризуйте первинні і вторинні серцевинні промені: їх спільність і відмінність.
24. Назвіть основні блоки тканин на поперечному зрізі стебла сосни.

Лабораторна робота №10-11
Тема: **МОРФО-АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ
ЛИСТКІВ. ФОТОСИНТЕЗ**

Мета: Сформувати поняття про анатомічну будову листків одно- та дводольних рослин, зв'язок будови та функцій, залежність будови від екологічних умов. Ознайомитись з особливостями будови вегетативної та генеративної бруньок.

Завдання: повторити будову листка одно- і дводольних рослин, голонасінних; вивчити будову вегетативної та генеративної бруньок; опрацювати гербарний та інший ілюстративний матеріал.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, лупи, бритви, скальпелі, пінцети, препарати, таблиці, живий і фіксований роздатковий матеріал, відеоматеріали демонстрації дослідів про фотосинтез, рослинні об'єкти: листок камелії – *Camellia japonica* L., листок кукурудзи – *Zea mays* L., хвоїнка сосни – *Pinus sylvestris* L.

ХІД РОБОТИ

1. На готовому препараті за малого збільшення мікроскопа (*8) ретельно вивчіть загальну будову листка дводольних рослин на прикладі камелії і схематично простим олівцем зарисуйте структурний розподіл окремих груп тканин, покажіть їх співвідношення. Подальше вивчення із поетапим заповненням рисунку проводять при великому збільшенні мікроскопа, послідовно заповнюючи кожний блок відповідними тканинами.
2. Ознайомитись із методикою виготовлення препарату листку кукурудзи, вивчіть особливості будови листка односім'ядольних рослин. Замалюйте та позначте його складові частини.
4. Переглянути та опрацювати відеоматеріали за темою «Фотосинтез».

Інтернет-ресурси:

Будова листка: <https://www.youtube.com/watch?v=qVqlYx7mFRY>
<https://www.youtube.com/watch?v=pwymX2LxnQs>

Будова бруньок: <https://www.youtube.com/watch?v=8IGneedJPTI>

Фотосинтез:

<https://www.youtube.com/watch?v=KkYDG7Kx3vg>
<https://www.youtube.com/watch?v=MeD7n6fnLMA>

<https://www.youtube.com/watch?v=xrybcmLkBYw>
<https://www.youtube.com/watch?v=c7Ya5xoy2nw>
https://www.youtube.com/watch?v=xEF8shaU_34
<https://www.youtube.com/watch?v=qQyOxwNOkNY>
<https://www.youtube.com/watch?v=Rz4yRzEonMs>

Траспорт речовин: <https://www.youtube.com/watch?v=JFb-CWl7kE>

5. Коротко законспектувати основні поняття і терміни із конспекту лекцій за темою «Фотосинтез». Опрацювати матеріал з інтернет-ресурсу.

Інтернет-ресурс: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-fotosintez-265088.html>

6. Оформити висновки, відзначивши особливості будови листка та значення фотосинтезу у житті рослини.

Контрольні запитання:

1. Анатомічна будова листків однодольних рослин.
2. Анатомічна будова листків дводольних рослин.
3. Зв'язок будови листка та його функцій.
4. Залежність будови листка від екологічних умов.
5. Особливості будови вегетативної та генеративної бруньок.

Лабораторна робота №12

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У
РОСЛИН. ФОТОСИНТЕЗ

Мета: Ознайомитись із базовими методиками дослідження фотосинтезу.

Завдання: навчитись визначати чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал фітоценозу.

Обладнання й матеріали: вегетуючі рослини пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, технічні й аналітичні ваги, термостат, бюкси або металеві стаканчики, рамка 0,5x0,5 м, лопатка, лінійка, міліметровий та фільтрувальний папір, ножиці.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомитись із методикою визначення чистої продуктивності фотосинтезу насаджень сільськогосподарських культур. Коротко законспектувати.

2. Визначити та розрахувати фотосинтетичний потенціал сільськогосподарських культур.

3. Опрацювати відеоматеріали (Табл.12.1).

4. Оформити висновки (для чого досліджують перебіг фотосинтезу рослин).

Таблиця 12.1

Інтернет-ресурси

№	Тема досліджу	Посилання на відеоматеріал
1.	Фотосинтез в дослідах. Дослід Сакса та дослід з вуглекислим газом	https://www.youtube.com/watch?v=ctZMmzRvqe0
2.	Спостереження і дослідження фотосинтезу з використанням плаваючих листових дисків	https://www.youtube.com/watch?v=lm58M95aU6c
3.	Розподіл пігментів зеленого листка методом паперової хроматографії	https://www.youtube.com/watch?v=1x3smpF xvSA
4.	Вивчення явища осмосу в бульбах картоплі	https://www.youtube.com/watch?v=XVOveFY7lvA
5.	Визначення інтенсивності фотосинтезу за кількістю накопиченої сухої речовини (метод листових половинок)	https://stemua.science

Контрольні запитання:

1. Яка роль фототрофного живлення рослин у біосфері?
2. В чому полягає різниця між фото автотрофами, хемоавтотрофами, гетеротрофами?
3. В чому полягає біосферна роль фотосинтезу?
4. Особливості взаємодії листка з сонячним випроміненням.
5. Перелічіть фотосинтетичні пігменти рослин. У чому полягає їхнє значення у фотосинтезі?
6. Схарактеризуйте первинні процеси фотосинтезу.
7. Що таке фотосинтетичне фосфорилування?

8. Назвіть основні продукти світлової стадії фотосинтезу.
9. Що таке темнова стадія фотосинтезу та її механізм?
10. Який зв'язок існує між світловою і темною стадіями фотосинтезу?

Лабораторна робота №13

Тема: ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У РОСЛИН. ДИХАННЯ

Мета: Ознайомитись із базовими методиками дослідження дихання рослин

Завдання: навчитись визначати дихальний коефіцієнт та інтенсивність дихання насіння.

Обладнання й матеріали: Проросле насіння пшениці, соняшника та інших рослин, 20% розчин КОН, вода, підфарбована метиленовим синім, пробірка з пробкою, в яку вставлено вигнуту під прямим кутом трубку, пінцет, піпетка, смужки міліметрового паперу для вимірювання та фільтрувального паперу; 0,025 н. розчин $\text{Ba}(\text{OH})_2$, 0,025 н. розчин HCl , фенолфталеїн; бюретка для титрування, конічні колби місткістю 250÷300 мл із гумовими корками, в які вставлено металеві гачки, ваги, шматочки марлі.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомитися з методикою визначення дихального коефіцієнта пророслого насіння. Коротко законспектувати хід дослідження, зарисувати установку
2. Ознайомитись із методикою визначення інтенсивності дихання за кількістю виділеної вуглекислоти (за П. Бойсен-Йенсенем). Законспектувати хід роботи. Зарисувати установку (колбу із насінням).
3. Оформити висновки про значення величини дихального коефіцієнта та інтенсивності дихання зерна.

Контрольні запитання:

1. Що таке дихальний коефіцієнт? Як його визначають?
2. Залежність інтенсивності дихання від зовнішніх факторів середовища.
3. Дихальний коефіцієнт, засоби вивчення, біологічна суть

4. Як визначають дихання насіння?
5. На чому базується метод П. Бойсен-Йенсена визначення інтенсивності дихання?
6. Які фактори впливають на інтенсивність дихання рослинного організму?
7. В яких тканинах інтенсивність дихання вища меристематичних або запасуючих?
8. Якими методами можна виміряти інтенсивність дихання рослин?
9. Чому для кращого зберігання овочів у сховищах підтримують низькі позитивні температури і високу концентрацію CO_2 .

Лабораторна робота №14-15

Тема: **АНАТОМІЯ КВІТКИ. (АНДРОЦЕЙ, ГІНЕЦЕЙ). ФОРМУЛА КВІТКИ. ТИПИ СУЦВІТЬ**

Мета: Ознайомитись з особливостями будови квітки та типами суцвіть.

Завдання: вивчити анатомію та походження частин квітки, навчитись записувати формулу квітки; вивчити прості та складні суцвіття.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, живі або зафіксовані у спирті квітки, постійні препарати поперечного зрізу зрілого пиляка, постійні препарати поперечного зрізу зав'язі.

ХІД РОБОТИ

1. Вивчити та зарисувати будову квітки.
2. Виписати, поняття «гінецей», «андроцей».
3. Виписати та вивчити умовні позначення для запису формули квіток, виписати формули квіток, наведені у лекційного матеріалі.
4. Зарисувати прості і складні суцвіття, навести приклади рослин (під кожним схематичним рисунком).
5. Зробити висновки про значення квітки як генеративного органа.

Контрольні запитання:

1. Що таке квітка?
2. Як називаються разом узяті чашечка та віночок квітки?
3. Як називається сукупність тичинок квітки?

4. Як називається квітка, що має радіальну будову?
5. Як називаються квітки, що не мають оцвітини? Наведіть приклади.
6. Назвіть складові частини, які утворюють віночок квітки гороху.
7. Назвіть частки маточки. Яке їх походження?
8. Як називається гінецей, що складається зі зрослих плодолистків?
9. Правильно назвіть квітку, через яку умовно можна провести лише одну площину симетрії.
10. Чим представлений чоловічий гаметофіт покритонасінних рослин?
11. Чим представлений жіночий гаметофіт покритонасінних рослин?
12. Як називається суцвіття, в якого на головній осі розміщені квітки з квітконіжками рівної довжини?
13. Як називається суцвіття, в якого на головній видовженій осі розміщені сидячі квітки?
14. Назвіть усі типи визначених суцвіть.
15. До якого типу належать суцвіття, що мають невизначений ріст головної осі?
16. Як називається суцвіття, що має дископодібну розширену вісь і сидячі квітки?

Лабораторна робота №16
Тема: **КЛАСИФІКАЦІЯ ПЛОДІВ**

Мета: ознайомитись з особливостями будови різних типів плодів рослин.

Завдання: вивчити будову плоду і класифікації плодів, способи поширення насіння.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, висушені і нативні плоди різних культурних рослин, насіння різних культур.

ХІД РОБОТИ

1. Вивчити найбільш поширені способи класифікації плодів. Коротко законспектувати у зошит (за якими ознаками класифікують плоди; Схема класифікації простих плодів).
2. Виписати визначення понять: справжні, несправжні, прості (апокарпні), збірні, розпадні і членисті плоди, супліддя, ценокарпні плоди. Вказати приклади рослин.

3. Провести макроскопічне дослідження соковитих плодів. Зарисувати будову плоду персика.

На прикладі плоду сливи чи вишні вивчіть будову соковитих плодів. Для цього проводять поздовжній зріз через його м'якуш. На поздовжньому зрізі плоду виділяють екзокарпій, мезокарпій та ендокарпій. Зарисуйте поздовжній зріз соковитого плоду та його складові частини.

4. Законспектувати класифікацію плодів за консистенцією оплодня (виписати, які плоди належать до сухих, які – до соковитих).

5. Вивчити і схематично зарисувати будову найбільш типових представників різних плодів.

Контрольні запитання:

1. Що таке плід, значення, функція.
2. Знати види плодів
3. Знати класифікації плодів.
4. Уміти визначити тип плоду.
5. Знати будову плоду.
6. Знати способи поширення насіння.

Лабораторна робота №17

Тема: РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ

Мета: ознайомитись із типами розмноження і поняттям життєвого циклу.

Завдання: вивчити життєві цикли представників різних відділів рослин.

Обладнання й матеріали: гербарний матеріал, таблиці зі схемами життєвих циклів рослин різних відділів, інтернет-ресурси.

ХІД РОБОТИ

1. Опрацювати і законспектувати теоретичний матеріал. (*все, до розділу Водорості*)

2. Ознайомитись із життєвими циклами типових представників грибів, різних відділів рослин – водоростей, лишайників, вищих спорових (мохи, плауни, хвощі, папороті) та насінних (голо- і

покритонасінних). Вивчити ключові періоди. Зарисувати редукцію гаметофітної фази у ході еволюції рослинного світу.

3. Законспектувати порівняльну характеристику Голо- та Покритонасінних.

4. Опрацювати відео-матеріали:

життєві цикли рослин

<https://www.youtube.com/watch?v=FYJvcFdZjMs>

вищі спорові

<https://naurok.com.ua/vischi-sporovi-roslini-275411.html>

5. Зробити висновки про гаметофітну і спорофітну фази.

Контрольні запитання:

1. Що таке розмноження?
2. Які є типи розмноження?
3. Що таке життєвий цикл?
4. Що таке гаметофіт?
5. Що таке спорофіт?
6. Знати життєві цикли типових представників різних класів і відділів рослин.

Лабораторна робота №18

Тема: **НИЖЧІ РОСЛИНИ: ВОДОРСТІ ТА ЛИШАЙНИКИ (ЯК СИМБІОЗ ГРИБА І ВОДОРСТІ)**

Мета: ознайомитись із особливостями будови талому водоростей та лишайників, їхньою систематикою.

Завдання: засвоїти основи альгології та ліхенології, вивчити систематику нижчих рослин, типових представників деяких відділів водоростей.

Обладнання й матеріали: мікроскоп МБР-1 або Біолам, живі чи фіксовані препарати водоростей, таблиці із життєвими циклами водоростей, гербарій лишайників, відеоматеріали, визначник.

ХІД РОБОТИ

1. Опрацювати теоретичний матеріал щодо систематики і екології водоростей, заповнивши таблицю 18.1.

Таблиця 18.1

Характеристика основних груп водоростей

№	Відділ	Характеристика	Представники
1.			
2.			
3.			
4.			

2. Зарисувати типових представників кожного відділу водоростей: ботрідіум, вошерію, носток, хламідомонаду, спірогіру, вольвокс, кладофору, навікулу, пінулярію, фукус, ламінарію, саргасум, порфіру, філофору.

3. Законспектувати про будову лишайників із прикладами видів.

4. Зарисувати морфологічні форми слані лишайника.

5. Опрацювати матеріали за посиланнями:

1) Водорості. Вступ

<https://en.ppt-online.org/165630>

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-vodorosti-287265.html>

2) Систематична структура водоростей

<https://present5.com/sistematichna-struktura-vodorostej-ta-%D1%97x-polozhennya-v-suchasnij/>

3) Зелені, бурі, діатомові водорості

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-vodorosti-hnya-harakteristika-97961.html>

4) Червоні водорості

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-chervoni-vodorosti-bagryanki-216653.html>

5) Лишайники

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-lishayniki-347062.html>

6. Зробити висновки про різноманіття нижчих рослин, вказавші відділи, які туди належать.

Контрольні запитання:

1. Знати відділи водоростей.
2. Знати представників і морфологію водоростей різних відділів.
3. Екологічна функція водоростей.
4. Що собою становлять лишайники?

5. Які форми слані лишайників вам відомі?
6. Що вам відомо про способи розмноження лишайників?
7. Які види накипних, листуватих та кущистих лишайників ви знаєте?
8. Де поширені лишайники?
9. В чому полягає роль лишайників в природі?

Лабораторна робота №19

Тема: **ВИЩІ СПОРОВІ: МОХИ, ХВОЩІ, ПЛАУНИ, ПАПОРОТІ**

Мета: ознайомитись із біологією та типовими представниками вищих спорових рослин.

Завдання: встановити прогресивні і регресивні риси будови і розмноження Мохоподібних, Хвощеподібних, Плауноподібних і Папоротепоподібних.

Обладнання й матеріали: гербарний матеріал вищих спорових, таблиці зі схемами життєвих циклів рослин, інтернет-ресурси.

ХІД РОБОТИ

1. Опрацювати і законспектувати теоретичний матеріал: поняття і характерні риси вищих спорових рослин, чергування гаметофітної і спорофітної фаз.
2. Виписати і вивчити систематичне положення найбільш типових представників вищих спорових рослин, вказавши відділ, клас, вид українською та латинською назвами.
3. Законспектувати характеристику відділів Вищих спорових рослин.
4. На прикладі Зозулиного льону звичайного зарисувати життєвий цикл мохоподібних.
5. Опрацювати презентацію «Вищі спорові»:
<https://naurok.com.ua/vischi-sporovi-roslini-275411.html>
6. Зробити висновки про чергування гаметофітної і спорофітної фаз у представників вищих спорових, вказавши, яке покоління домінує.

Контрольні запитання:

1. Знати коротку характеристику відділів вищих спорових рослин.

2. Назвати представника кожного відділу.
3. Чергування гаметофітного і спорофітного поколінь.

Лабораторна робота №20

Тема: ГОЛОНАСІННІ І ПОКРИТОНАСІННІ

Мета: ознайомитись із онтогенезом та систематикою типових представників відділів Голо – та Покритонасінних рослин.

Завдання: вивчити спільні і відмінні риси будови та функціонування рослин двох відділів; вивчити прогресивні риси Покритонасінних, які виникли та закріпились у ході еволюції рослинного світу; ознайомитись із видовим багатством флори Голо – та Покритонасінних.

Обладнання й матеріали: гербарний матеріал, зразки шишок Голонасінних, зразки насіння покритонасінних, інтернет – ресурси щодо видового різноманіття Голо – та Покритонасінних.

ХІД РОБОТИ

1. Вивчити основні відмінності у будові та фізіології Голо – і Покритонасінних, вміти порівняти рослини із цих відділів.
2. Вивчити і законспектувати про чергування фаз у життєвому циклі Голо – і Покритонасінних.
3. Розглянути роздаткові матеріали, гербарні зразки рослин. Законспектувати і вивчити типові родини та види Голо – і Покритонасінних.
4. Опрацювати матеріали про різноманітність Голо – і Покритонасінних.
<https://naurok.com.ua/prezentaciya-golonasinni-167750.html>
<https://naurok.com.ua/prezentaciya-pokritonasinni-kvitkovi-roslini-233490.html>
<https://naurok.com.ua/prezentaciya-riznomanitnist-pokritonasinnih-roslin-200176.html>
5. Зробити висновки про прогресивність Покритонасінних – як вінця еволюції рослинного світу.

Контрольні запитання:

1. Знати представників відділу голонасінні та покритонасінні.
2. Знати їхню приналежність до відділу, родини.
3. Знати відмінні риси голо – і покритонасінних.
4. Знати відмінні риси одно – і дводольних покритонасінних.

ТЕМАТИКА І ПЛАНУВАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Лабораторна робота №1 Тема: **ОСНОВИ АНАТОМІЇ РОСЛИН**

Мета: Вивчити особливості будови рослинної клітини та тканин

Завдання: ознайомитись із особливостями будови клітин і тканин рослинних організмів, вивчити їхні функції; вміти провести мікроскопію рослинних об'єктів.

Обладнання й матеріали: мікроскоп МБР-1 або Біолам; свіжі листки пеларгонії, лоху сріблястого, огірочника лікарського; зафіксовані листки кукурудзи або ірису, готові препарати поперечного зрізу бузини й кірки дуба; препарувальні голки; скальпелі, леза, лупи, готові мікропрепарати стебла кукурудзи, предметні та покривні скельця; скляні палички; шматочки фільтрувального паперу; леза, таблиці; готові препарати; таблиці.

ХІД РОБОТИ

1. Схематично замалювати будову типових рослинної і тваринної клітин, відмітивши основні складові.
2. Порівняти будову клітин живих організмів, заповнивши таблицю.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика будови клітин еукаріот та прокаріот

<i>Ознака</i>	<i>Рослини</i>	<i>Тварини</i>	<i>Мікроорганізми</i>

3. На самостійно виготовленому препараті епідермісу у листка пеларгонії вивчіть будову первинної покривної тканини двосім'ядольної рослини при великому збільшенні. На препараті епідермісу односім'ядольної рослини листка кукурудзи або ірису при великому збільшенні мікроскопа розгляньте, вивчіть і зарисуйте будову епідермісу.

4. На готовому препараті поперечного зрізу гілки бузини при малому і великому збільшеннях мікроскопа вивчіть будову перидерми і сочевички. Зарисуйте крупним планом перидерму та сочевичку.

5. На готовому препараті поперечного зрізу кірки дуба при малому і великому збільшеннях вивчіть анатомічну будову, зарисуйте.

6. КОРОТКО ЗАКОНСПЕКТУВАТИ ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І

ТЕРМІНИ: коленхіма, склеренхіма, склереїди, судини, трахеї, трахеїди, ксилема (деревина), сидоподібні трубки, флоема (луб), типи провідних пучків.

7. За допомогою роздаткового матеріалу вивчити особливості будови коленхіми і склеренхіми. Схематично замалювати типові клітини.

8. За допомогою самостійно виготовленого препарату плоду груші лісової вивчіть особливості будови склереїд. Побачене замалюйте.

9. На готовому препараті поперечного зрізу стебла кукурудзи вивчіть і зарисуйте будову колатерального закритого провідного пучка.

10. Оформити висновки до роботи (відповідно до мети чи завдань).

Контрольні запитання:

1. Що таке клітина, її складові та функції.
2. Знати особливості будови клітин організмів різних царств.
3. Дво-, одно- і немембранні органели клітини _будова, походження, функції.
4. Клітинна теорія
5. Знати типи тканин рослин та вміти описати всі тканини, що належать до певного типу.
6. Будова і функції комплексних тканин- ксилеми і флоєми.

Лабораторна робота №2

Тема: БУДОВА І ФУНКЦІЇ ВЕГЕТАТИВНИХ (КОРІНЬ, ПАГІН, ЛИСТОК) ТА ГЕНЕРАТИВНИХ (КВІТКА) ОРГАНІВ. ПЛОДИ

Мета: вивчити анатомію та фізіологію вегетативних та генеративних органів рослин.

Завдання: сформулювати поняття про походження та розвиток тканин кореня і пагона первинного і вторинного походження; вивчити особливості будови листка як основного фотосинтезувального органа; вивчити анатомію і типи квіток і суцвітть, плодів.

Обладнання й матеріали: мікроскопи МБР-1 або Біолам, скальпелі, леза, бритви, лупи, проростки пшениці, готові препарати повздовжніх та поперечних зрізів кореня, пагона, стебла, листка різних покритонасінних; гербарій квіток, сухі плоди і насіння, табличний матеріал.

ХІД РОБОТИ

1. Провести візуальне та мікроскопічне дослідження препарату молодого корінця проростка пшениці, кореня півників, препарату поперечного зрізу кореня гарбуза. При малому збільшенні мікроскопа роздивіться й проаналізуйте будову препарату. Вивчити морфолого-генетичні зони кореня на прикладі препарату пророслої зернівки пшениці; елементи первинної та вторинної будови кореня одно- і дводольних рослин. Зарисувати будову кореня.
2. Зарисувати будову стебла кукурудзи.
3. Ознайомитись із методикою виготовлення препарату поперечного зрізу стебла дерева на прикладі липи серцелистої. Вивчити і зарисувати будову стебла листяних порід на прикладі липи серцелистої.
4. Ознайомитись із методикою виготовлення препарату поперечного зрізу стебла сосни звичайної. Вивчити і зарисувати будову стебла хвойних порід на прикладі сосни звичайної.
5. Вивчити і зарисувати будову листка дводольних рослин на прикладі камелії.
6. Вивчити і зарисувати будову листка дводольних рослин на прикладі кукурудзи.
7. Опрацювати матеріал за темою «Фотосинтез», коротко законспектувати (визначення, рівняння реакції, етапи і фази).
8. Вивчити та зарисувати будову квітки. Виписати, поняття «гінецей», «андроцей». Виписати та вивчити умовні позначення для запису формули квіток, виписати формули квіток з табл.
9. Зарисувати схематично прості і складні суцвіття, навести приклади рослин (під кожним схематичним рисунком).
10. Вивчити найбільш поширені способи класифікації плодів.
11. Виписати визначення понять: справжні, несправжні, прості (апокарпні), збірні, розпадні і членисті плоди, супліддя, ценокарпні плоди. Вказати приклади рослин.

12. Зробити висновки про первинну і вторинну будову кореня, пагона; про листок- як основний фотосинтезувальний орган; про різноманіття і функції квіток і плодів.

Контрольні запитання:

1. Будова кореня, його видозміни.
2. Будова пагона, його видозміни.
3. Будова листка, його видозміни.
4. Будова стебла Голо-, Покритонасінних.
5. Будова квітки, симетрія та формула квітки.
6. Типологія суцвіть.
7. Що таке плід, значення, функція, будова.
8. Види плодів, класифікації плодів.
9. Уміти визначити тип плоду.
10. Знати способи поширення насіння.

Лабораторна робота №3

Тема: **ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РОСЛИН. ВОДРОСТІ. ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ. ГОЛОНАСІННІ. ПОКРИТОНАСІННІ**

Мета: ознайомитись із особливостями будови гаметофіту і спорофіту нижчих і вищих рослин, класифікацією і видовим різноманіттям останніх.

Завдання: вивчити особливостями життєвих циклів рослин різних відділів, вивчити будову гаметофітної та спорофітної фаз; вивчити біологію та систематику рослин різних відділів.

Обладнання й матеріали: гербарний матеріал, таблиці зі схемами Життєвих циклів рослин різних відділів, інтернет-ресурси.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомитись із життєвими циклами типових представників грибів, різних відділів рослин – водоростей, лишайників, вищих спорових (мохи, плауни, хвощі, папороті) та насінних (голо- і покритонасінних). Вивчити ключові періоди. Виписати поняття спорофіт, гаметофіт. Зарисувати життєві цикли типового представника кожного відділу рослин.

2. Зарисувати схематично редукцію гаметофітної фази у ході еволюції рослинного світу.

3. Опрацювати теоретичний матеріал щодо систематики і екології водоростей. Заповнити таблицю 3.1.

Таблиця 3.1.

Характеристика основних груп водоростей

№	Відділ	Характеристика	Представники

4. Зарисувати типових представників кожного відділу водоростей: ботрідіум, вошерію, носток, хламідомонаду, спірогіру, вольвокс, кладофору, навікулу, пінулярію, фукус, ламінарію, саргасум, порфіру, філофору.

5. Законспектувати про будову лишайників із прикладами видів.

За зовнішньою будовою слані виділяють три морфологічних групи лишайників.:

- 1) *накипні* – слань повністю або частково занурена у субстрат і має вигляд суцільних або лускатих кірок, бородавок, зерняток (напр. *Lecanora dispersa*, *Verrucaria muralis*);
- 2) *листуваті* – слань у вигляді горизонтально розпростертих на субстраті, розчленованих пластинок (напр. *Xanthoria parietina*, *Parmelia sulcata*, *Peltigera canina*);
- 3) *кущисті* – слань у вигляді прямостоячих або звислих кущиків (напр. *Usnea hirta*, *Cladina rangiferina*).

Слань має різноманітне забарвлення за рахунок наявності пігментів п'яти основних кольорових груп: зелені, блакитні, фіолетові, червоні, коричневі. Анатомічна будова слані лишайників представлена двома типами.

- У *гомеомерній* слані клітини фікобіонта більш-менш рівномірно розміщуються між гіфами мікобіонта (напр. слизовий лишайник – *Collema crispum*).
- Для *гетеромерної* слані характерною є наявність шарів, що відрізняються морфологією і виконуваними функціями; слань може мати від 3 (накипні) до 4 (листуваті), 5 (кущисті) шарів.

6. Зарисувати морфологічні форми слані лишайника.

7. Виписати і вивчити систематичне положення найбільш типових представників вищих спорових рослин, вказавши відділ, клас, вид українською та латинською назвами (напр.: Відділ Мохоподібні, родина, предствник – українські і латинські назви, тощо)

8. Вивчити основні відмінності у будові та фізіології Голо– і Покритонасінних, вміти порівняти рослини із цих відділів.

9. Законспектувати порівняльну характеристику Голо- та покритонасінних.

10. Розглянути роздаткові матеріали, гербарні зразки рослин. Законспектувати і вивчити типові родини та види Голо – і Покритонасінних.

11. Коротко законспективувати класифікацію і вивчити Голо- та Покритонасінних (виписувати лише назви відділу, родин, типові види на бінарній номенклаторі – укр. і латинь). Розглянути Одно- і дводольні рослини.

12. Зробити висновки про гаметофітну і спорофітну фази; про прогресивність Покритонасінних (перечислити прогресивні риси) – як вінця еволюції рослинного світу.

13. Опрацювати (переглянути) матеріали за посиланнями:

Водорості. Вступ <https://en.ppt-online.org/165630>

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-vodorosti-287265.html>

Систематична структура водоростей

<https://present5.com/sistematichna-struktura-vodorostej-ta-%D1%97x-polozhennya-v-suchasniy/>

Зелені, бурі, діатомові водорості

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-vodorosti-hnya-harakteristika-97961.html>

Червоні водорості

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-chervoni-vodorosti-bagryanki-216653.html>

[https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F/%D0%91%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D1%82%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8_\(Morrow\)/04%3A_%C2%AB%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%8](https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F/%D0%91%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%B0%D1%82%D0%BB%D0%B0%D1%81_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B8_(Morrow)/04%3A_%C2%AB%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B8%D1%8)

[1%D1%82%D0%B8%C2%BB/4.05%3A %D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BE%D0%BD%D1%96 %D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96](https://naurok.com.ua/prezentaciya-lishayniki-347062.html)

Лишайники

<https://naurok.com.ua/prezentaciya-lishayniki-347062.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=FYJvcFdZjMs>

Вищі спорові

<https://naurok.com.ua/vischi-sporovi-roslini-275411.html>

Різноманітність Голо – і Покритонасінних.

<https://naurok.com.ua/prezentaciya – golonasinni – 167750.html>

<https://naurok.com.ua/prezentaciya – pokritonasinni – kvitkovi – roslini – 233490.html>

<https://naurok.com.ua/prezentaciya – riznomanitnist – pokritonasinnih – roslin – 200176.html>

Контрольні запитання:

1. Що таке розмноження? Які є типи розмноження.
2. Що таке життєвий цикл?
3. Що таке гаметофіт?
4. Що таке спорофіт?
5. Знати життєві цикли типових представників різних класів і відділів рослин.
10. Знати відділи водоростей
11. Знати представників і морфологію водоростей різних відділів.
12. Екологічна функція водоростей.
13. Що собою становлять лишайники?
14. Які форми слані лишайників вам відомі?
15. Знати коротку характеристику відділів вищих спорових рослин. Назвати представника кожного відділу.
16. Чергування гаметофітного і спорофітного поколінь.
17. Знати представників відділу голонасінні та покритонасінні. Знати їхню приналежність до відділу, родини.
18. Знати відмінні риси голо – і покритонасінних.
19. Знати відмінні риси одно – і дводольних.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна навчальна література:

1. Баданіна В.А., Футорна О.А., Вашека О.В., Лобань Л.О. Еволюційна морфологія *Magnoliophyta*. Конспект лекцій : навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / Баданіна В.А., Футорна О.А., Вашека О.В., Лобань Л.О. Київ: Паливода А.В., 2018. 102 с. [Електронний ресурс]. URL: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Biologii_roslyn/Library/Evoliuciina_morfologiiia_Magnoliophyta_2018.pdf
2. Вашека О.В., Гайдаржи М.М., Коломієць Т.В., Тищенко О.В. Методичні рекомендації до самостійної роботи зі спецкурсу "Однодольні" на базі Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна (LILIIDAE) / Методичні рекомендації. Київ, 2015. 96 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1tHA7Z1RhikJUXbU639CcCGSPIq5JYqB3/view>
3. Визначати гвоздичні – легко! : методичні рекомендації / Мартинюк В. О., Шевчик В. Л., Вашека О. В. Київ: ПАЛИВОДА А. В., 2019. 29 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1GkLbNM1wiZrpS8lMtJazYAqJfwYLIAS/view>
4. Визначати злаки – легко! : методичні рекомендації / Вашека О. В., Шевчик В. Л. Київ: ПАЛИВОДА А. В., 2017. 44 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1tHA7Z1RhikJUXbU639CcCGSPIq5JYqB3/view>
5. Визначати папороті – легко! : методичні рекомендації / Вашека О. В., Шевчик В. Л. Київ: ПАЛИВОДА А. В., 2021. 48 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1LhmlbRR5K2N4B8X8EImpTw6XxldrMWIy/view>
6. Войцехівська О.В., Белава В.Н., Смірнов О.Є. Фізіологія вторинного метаболізму рослин (Навчально-методичні рекомендації). Київ: АБЕГА, 2020. 47 с. [Електронний ресурс]. URL: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Biologii_roslyn/Library/fisiologiya_vtorynnogo_metabolizmu_roslyn_compressed.pdf
7. Волгін С.О., Коцун Л.О., Кузьмішина І.І., Єрмейчук Т.М. Анатомія та морфологія рослин: Методичні рекомендації до лабораторних занять з для студентів 1 курсу спеціальностей 091 "Біологія", 014 "Середня освіта (Біологія)" біологічного факультету. Луцьк: Вежа-Друк, 2019. 20 с.
8. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з фізіології рослин: відеопрактикум. Смірнов О.Є., Коваленко М.С., Таран Н.Ю. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL0iZ14XpflOtPFYwyRD-Uc5DGEhiOxjf>
9. Написання і оформлення курсових робіт освітньо-кваліфікаційного

- ступеня «бакалавр»: Методичні рекомендації для студентів факультету біології та лісового господарства денної та заочної форм навчання / Укл. С.О.Волгін, І. І. Кузьмішина, О.Р. Дмитроца, М.О.Зінченко, О.Я.Іванців, Л.О. Коцун, О.С.Фіщук, С.В. Дяків. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 39 с.
10. Ольхович О.П., Панюта О.О., Белава В.Н. Фітоєкологія ландшафтів: Навчальний посібник. Київ: 2023. 144 с. [Електронний ресурс]. URL: https://biomed.knu.ua/images/stories/Kafedry/Biologii_roslyn/Library/Fitoekologiya_landshaftiv_posibnyk_compressed.pdf
11. Панюта О.О. Анатомія рослин: практикум: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. О.О. Панюта, О.П.Ольхович. Київ: АВЕГА, 2019. 280 с.
12. Сухомлин М.М., Джаган В.В. Гриби України: Атлас-довідник, 2-е видання (Навчальний посібник). Київ: Видавнича група КМ-БУКС, 2017. 240 с.
13. Тищенко О.В. Флора України: навч. посіб. / О.В. Тищенко; ННЦ «Інститут біології та медицини» Київ: 2021. 284 с. [Електронний ресурс]. URL: <https://drive.google.com/file/d/1QPuHV7jqwVY-yCVFWauIolmx3DTo3RpH/view>
14. Фізіологія рослин з основами мікробіології: Методичні рекомендації для практичної підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» початкового рівня (короткий цикл) спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання / М.І. Федорук, О.Ф.Рожок. Миколаїв: видавничий відділ Миколаївського національного аграрного університету, 2021. 92 с.

Додаткова навчальна література:

1. Фіторізноманіття веломаршруту «Лісами Ківерцівщини» КНПП «Цуманська пуца» Кузьмішина І.І., Мерленко Н.О., Рудік М.В., Деркач В.В., Безсмертна О.О., Савонюк А.М., Бобрик С.Р., Дяків С.В. Шацький національний природний парк – дослідження та охорона природно-заповідного фонду у 1983-2023 роках: збірник наукових праць з нагоди 40-річчя Шацького національного природного парку. Львів: Камула, 2024. С. 86-90.
2. Доведено ефективну дію триходерми в ґрунтах, інфікованих фузаріозними інфекціями. Бойко П., Зінчук М., Дяків С., Комович Л., Матрунчик В. The Ukrainian Farmer, 2024, Вип. 3. URL: <https://agrotimes.ua/article/gryby-proty-grybiv/>
3. Кузьмішина І., Войтюк В., Волгін С., Дяків С., Кормош Н. Список лікарських рослин ботанічного заказника «Воротнів». *Нотатки сучасної біології. Notes in Current Biology*. Вип.1(1), 2021. С. 25–31. DOI <https://doi.org/10.29038/NCBio.21.1.25-31>
4. Кузьмішина І., Сухомлін К., Зінченко М., Волгін С., Зінченко О., Дяків С. Сучасний стан біорізноманіття заплави та русла ріки Дністер у

- селах Липиці та Колодруби, ОТГ: Миколаївська міська громада, Львівська область (Україна). *Нотатки сучасної біології. Notes in Current Biology*. Вип. 2(2), 2021. С. 15–22. DOI <https://doi.org/10.29038/NCBio.21.2.15-22>
5. Komplikevych S., Maslovska O., Peretyatko T., Moroz O., Diakiv S., Zaritska Ye., Parnikoza I., Hnatush S. Culturable microorganisms of substrates of terrestrial plant communities of the maritime Antarctic (Galindez Island, Booth Island). *Polar Biology*, 46, 1–19 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00300-022-03103-7>
6. 1). Сухомлін К., Кузьмішина І., Труш Т., Зінченко М., Дяків С., Зінченко О. Збереженість біорізноманіття чорновільшняка у Цуманському лісництві (Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуца», Україна). *Нотатки сучасної біології. Notes in Current Biology*. 2022, 2(4). С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2022-2-8>
7. Сухомлін К., Кузьмішина І., Труш Т., Зінченко М., Дяків С., Зінченко О. Біорізноманіття дібров у Цуманському лісництві (Ківерцівський національний природний парк «Цуманська пуца», Україна). *Нотатки сучасної біології. Notes in Current Biology*. 2023, 1 (5). С. 15-23. DOI: <https://doi.org/10.29038/ncbio.23.1-3>
8. Волгін С. О., Коцун Л. О., Кузьмішина І. І. Ботаніка. Методичні рекомендації до лабораторних занять з ботаніки для студентів 2 курсу біологічного факультету / С. О. Волгін, Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина. Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2016. 52 с.
9. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 432 с.
10. Костіков І.Ю. Ботаніка. Водорості та гриби / І.Ю. Костіков, В.В. Джаган, Е.М. Демченко, О.А. Бойко, В.Р. Бойко, П.О. Романенко. Київ: Арістей, 2017. 476 с.
11. Мусієнко М.Н. Екологія рослин. Київ: Либідь, 2016. 432 с.
12. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 580 с.
13. Ботаніка. Методичні рекомендації до лабораторних занять з ботаніки для студентів 1 курсу спеціальностей "Лісове господарство" та "Садово-паркове господарство" біологічного факультету / С. О. Волгін, Л. О. Коцун, І. І. Кузьмішина, О. С. Фіщук, Т. М. Єрмейчук. Луцьк: Вежа-Друк, 2018. 81 с.
14. КоулТ.К.Г., ХільгерХ.Г., МосякінС.Л., ОдінцеваА.В. Філогенія Покритонасінних – Систематика квіткових рослин // Ukrainian version of: Cole T.C.H., Hilger H.H. 2016. Angiosperm Phylogeny Poster –

FloweringPlantSystematics. 2016. – DOI: 10.13140/RG.2.1.5169.5768. – DOI: 10.13140/RG.2.1.4713.9445

15. КоулТ.К.Г., ХільгерХ.Г., ОдінцоваА.В., МосякінС.Л. Філогенія судинних рослин – Систематика та Ознаки // Ukrainianversionof: ColeT.C.H., HilgerH.H. 2016. TracheophytePhylogenyPoster – VascularPlants: SystematicsandCharacteristics. 2016. – DOI: 10.13140/RG.2.1.1095.5764.

16. Фізіологія та біохімія рослин: Матеріали для опрацювання теми «Водний режим рослин» з курсу «Фізіологія та біохімія рослин» для студентів II та III курсів денної та заочної форми навчання спеціальності «Біологія» біологічного факультету / А.С. Машевська,Т.М. Єрмейчук. – Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 40 с.

17. Якубенко Б.Є. Ботаніка. Методичний посібник щодо користування лісотипологічним гербарієм / Б.Є. Якубенко, А.М.Чурілов. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 174 с.

18. Якубенко Б.Є. Ботаніка. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт і самостійної роботи студентів агробіологічного профілю/ Б.Є. Якубенко, , І.М. Алейніков, Л.О. Меженська, А.П. Тертишний, А.М. Чурилов. Київ: Фітосоціоцентр, 2015. 177 с.

19. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник. Навчальний посібник / Б.Є. Якубенко, С.Ю. Попович, І.П. Григорюк, М.Д. Мельничук. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 420 с.

Корисні інтернет-ресурси:

1. Український ботанічний журнал. Режим доступу: <https://ukrbotj.co.ua/>
2. «Трав'янисті рослини України. Атлас-визначник» Віра Протопопова, Світлана Морозюк. Режим доступу: <https://chitaka.com.ua/knigi/trav-yanysti-roslyny-ukrayiny-atlas-vyznachnyk/>
3. Визначник plantnet. Режим доступу. <https://identify.plantnet.org/uk>