

Міністерство охорони здоров'я України  
Національний медичний університет  
ім. О. О. Богомольця

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**  
**для самостійної роботи студентів**  
**з фармацевтичної ботаніки**  
**(аудиторної та позааудиторної).**  
**Навчальний посібник.**  
Частина I  
Морфологія та анатомія рослин

Навчальна дисципліна «Фармацевтична ботаніка»

Напрямок підготовки 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність 226 «Фармація, промислова фармація»

Кафедра «Фармакогнозії та ботаніки»

Студента(ки) \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Група \_\_\_\_\_

Київ – 2024

**УДК 581.4 +581.8 (075.8)**

**ББК**

**П**

**Робочий зошит для самостійної роботи студентів з фармацевтичної ботаніки (аудиторної та позааудиторної). Навчальний посібник. Частина I. Морфологія та анатомія рослин / В. М. Мінарченко, Л. М. Махиня, Т. С. Двірна, У. В. Карпюк, І. С. Чолак, В. Т. Підченко, Н. П. Ковальська, О. І. Ємельянова – К., 2024. – 113 с .**

**Затверджено** на засіданні кафедри від 28.08.2024р., протокол №1

**Розглянуто та затверджено:** ЦМК зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація» від 30.08.2024 р., протокол № 1

**Рецензенти:**

**Д. В. Дубина** головний науковий співробітник, професор Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, доктор біологічних наук;

**В. В. Осипенко** доцент кафедри біології, екології та агротехнології Черкаського національного університету імені Б. Хмельницького, кандидат біологічних наук.

Навчальний посібник призначено для виконання практичних робіт з фармацевтичної ботаніки відповідно до робочої навчальної програми та календарно-тематичного плану. Окрім конкретних завдань у журналі вміщено інструкції з виготовлення мікропрепаратів, вивчення фіксованого матеріалу та гербарних зразків, що використовуються на лабораторних заняттях.

З метою кращого опанування матеріалу студенту запропоновані завдання, тести та питання для позааудиторного самостійного опрацювання.

Видання передбачає використання його для вивчення базової дисципліни – фармацевтичної ботаніки та опрацювання окремих розділів професійно орієнтованих дисциплін.

© В. М. Мінарченко, Л. М. Махиня, Т. С. Двірна, У. В. Карпюк, І. С. Чолак, В. Т. Підченко, Н. П. Ковальська, О. І. Ємельянова, 2024

## Вступ

Робочий журнал (навчальний посібник) представляє практичний курс з анатомії та морфології рослин для студентів фармацевтичних факультетів вищих фармацевтичних та медичних навчальних закладів освіти III – IV рівнів акредитації денної, вечірньої та заочної форм навчання.

Згідно навчального плану, теми кожного змістового модуля поділяють на ті, що вивчаються на лабораторних заняттях, та теми, які студент опановує самостійно. Тому матеріали журналу включають комплекс завдань до лабораторних занять та самостійної роботи студента.

Створюючи даний робочий журнал, автори ставили завдання сприяти розвитку навичок самостійного дослідження у студентів. Для підвищення якості виконання лабораторних робіт студентами у журналі подано методичку виготовлення препаратів і техніку рисунка. В основу навчальних матеріалів покладено курс лекцій з фармацевтичної ботаніки, розроблених авторами для студентів фармацевтичного факультету Національного медичного університету ім. О. О. Богомольця.

Лабораторні роботи згруповані у 4 тематичні розділи. Матеріал подано у логічній послідовності і спрямовано на покращення засвоєння знань студентами та розвиток практичних навичок. Кожна тема починається з визначення навчальної мети та постановки цілей щодо теоретичних знань та практичних вмінь. Далі подано методичні рекомендації та опис ходу роботи. Оскільки фармацевтична ботаніка є базовою дисципліною у підготовці фахівців фармацевтичної галузі, то основна увага зосереджена на об'єктах, які визнані офіційною медициною України і в подальшому вивчаються профільюючими дисциплінами.

Лабораторні роботи виконуються кожним студентом. Отримані результати у вигляді рисунків, таблиць та ін. мають бути оформлені в робочому журналі і слугують показником якості виконаної студентом роботи на занятті. В журналі вказують: а) дату практичного заняття, б) точну назву теми заняття і конкретної роботи, в) результати роботи – у вигляді рисунків та підписів до них.

Робочий журнал сприятиме оволодінню студентом у повному обсязі теоретичними знаннями та практичними навичками з курсу «Фармацевтична ботаніка».

## *Правила техніки безпеки під час проведення лабораторних занять*

- 1 Під час роботи на заняттях з фармацевтичної ботаніки будьте обережними, дотримуйтеся порядку і чистоти на робочому місці, виконуйте правила безпеки.
2. На заняттях студент має бути одягнутий у спеціальний одяг (білий халат).
3. Перед початком роботи:
  - а) чітко з'ясуйте порядок і правила проведення досліду;
  - б) перевірте наявність і надійність посуду, приладів та інших предметів, необхідних для виконання завдання;
  - с) звільніть робоче місце від усіх непотрібних для роботи предметів та матеріалів.
4. Виконуйте ту роботу, що передбачена завданнями, не відволікайтеся самі і не відволікайте інших від роботи сторонніми розмовами.
5. Для виконання завдання користуйтеся посудом і приладами, виданими лаборантом.
6. Нагріваючи рідини, тримайте лабораторний посуд отвором від себе і не спрямовуйте на сусідів.
7. Якщо при роботі з приладами, увімкненими в електричну мережу помічено появу диму, іскри, або відчувається запах розпавленої пластмаси, слід негайно вимкнути прилад та повідомити викладача.
8. Обережно поведіться з гострими предметами (скальпелями, лезами, препарувальними голками).
9. Посуд, у якому проводять досліди з органічними розчинниками, перед заповненням повинен бути чистим і сухим.
10. Випадково розлиті кислоти або розчини лугів збирайте і зливайте в місця, вказані викладачем.
11. Не пробуйте хімічні речовини на смак.
12. Не заглядайте в лабораторний посуд зверху (навіть у пробірку), тому що у випадку виштовхування рідини може статися нещасний випадок.
13. Нагріваючи рідини, не залишайте їх без нагляду навіть на короткий час.
14. При попаданні на шкіру або одяг будь-яких речовин негайно припиніть роботу і змийте їх великою кількістю води.
15. При роботі з мікроскопом категорично забороняється торкатися руками робочих поверхонь об'єктивів, окуляра, дзеркала. При потраплянні на них будь-яких реактивів негайно повідомте про це викладача.
16. В лабораторії заборонено вживати їжу та напої.

Прізвище та підпис студента \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

Теми практичних занять		Ст.
Тема 1.	Дослідження особливостей будови і життєдіяльності рослинних клітин та їх різноманітність. виготовлення і вивчення мікропрепаратів рослинних об'єктів.	7
Тема 2.	Будова та функції клітинної оболонки, пластид та вакуолі з клітинним соком.	14
Тема 3*.	Види, будова та локалізація запасних речовин та кристалічних включень у клітинах рослин.	23
Тема 4.	Види, будова та значення для рослини покривних тканин.	34
Тема 5*.	Будова та локалізація у рослині провідних та механічних тканин. комплексні тканини – флоема та ксилема.	45
Тема 6*.	Первинна та вторинна анатомічна будова кореня.	56
Тема 7*.	Анатомічна будова стебла трав'янистих та дерев'янистих рослин.	67
Тема 8.	Анатомія листка.	81
Тема 9*.	Квітка – як видозмінений пагін. Загальні закономірності будови. Різноманітність квіток. Суцвіття – як пагін або система пагонів. Класифікація та будова суцвіть.	89
Тема 10*.	Класифікація і будова плодів	101

\*- перелік тем для заочної форми навчання, що розглядаються аудиторно.  
Решта тем винесені на самостійне вивчення.

Теми самостійної позааудиторної роботи		Ст
Тема 1.	Об'єкти та історія розвитку ботаніки. Фармацевтична ботаніка – сучасний напрямок ботанічної науки.	10
Тема 2.	Суть та значення фотосинтезу. Фотосинтетичні пігменти. Світлова та темнова фази. Кінцеві продукти фотосинтезу.	18
Тема 3.	Структурно-функціональна організація клітини. Особливості будови клітин бактерій, рослин та грибів. Способи розмноження рослинних клітин та їх значення.	29
Тема 4.	Твірні та видільні тканини.	40
Тема 5.	Основні тканини.	52
Тема 6.	Морфологія та видозміни кореня.	62
Тема 7.	Морфологія та видозміни пагона.	75
Тема 8.	Морфологія та видозміни листка.	84
Тема 9.	Запилення та запліднення у рослин.	96
Тема 10.	Будова насінини. Розповсюдження плодів та насіння.	103

**Змістовий модуль 1. Структурно-функціональні особливості рослинних клітин, їх ознаки, що мають діагностичне значення.**

**ТЕМА 1: ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ БУДОВИ І ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИННИХ КЛІТИН ТА ЇХ РІЗНОМАНІТНІСТЬ. ВИГОТОВЛЕННЯ І ВИВЧЕННЯ МІКРОПРЕПАРАТІВ РОСЛИННИХ ОБ'ЄКТІВ**

**Мета:** оволодіти методом світлової мікроскопії рослинних об'єктів.

**Основні поняття теми.**

Знати :

- загальний план та особливості будови рослинної клітини;
- будову та функції органел загального та спеціального призначення;
- будову світлового мікроскопа.

Уміти :

- пояснювати значення різних методів мікроскопії у вивченні біологічних об'єктів;
- інтерпретувати призначення і правила експлуатації світлового мікроскопа;
- працювати зі світловим мікроскопом;
- готувати тимчасові препарати рослинних об'єктів для дослідження методом світлової мікроскопії;

**Завдання для практичної роботи**

***1. Вивчення будови світлового мікроскопу та засвоєння правил роботи з ним.***

Перш ніж розпочинати роботу зі світловим мікроскопом потрібно запам'ятати **наступні правила.**

Коли переносять мікроскоп з одного місця на інше, його беруть однією рукою (правою, якщо ви правша) за тубусотримач, а другою (лівою) підтримують знизу за основу штатива. Це потрібно для того, щоб не пошкодити чутливу до навантажень механічну частину мікроскопа.

Перед роботою з мікроскопом потрібно оглянути дзеркало, лінзи об'єктивів та окуляру щодо наявності бруду і в разі необхідності протерти їх м'якою чистою тканиною.

Починаючи працювати з об'єктом, слід забезпечити найкраще освітлення поля зору мікроскопа. Для цього, дивлячись в окуляр одним оком (не закриваючи іншого), треба повернути дзеркало в напрямку джерела світла так, щоб поле зору було освітлене рівномірно. Слід пам'ятати, що

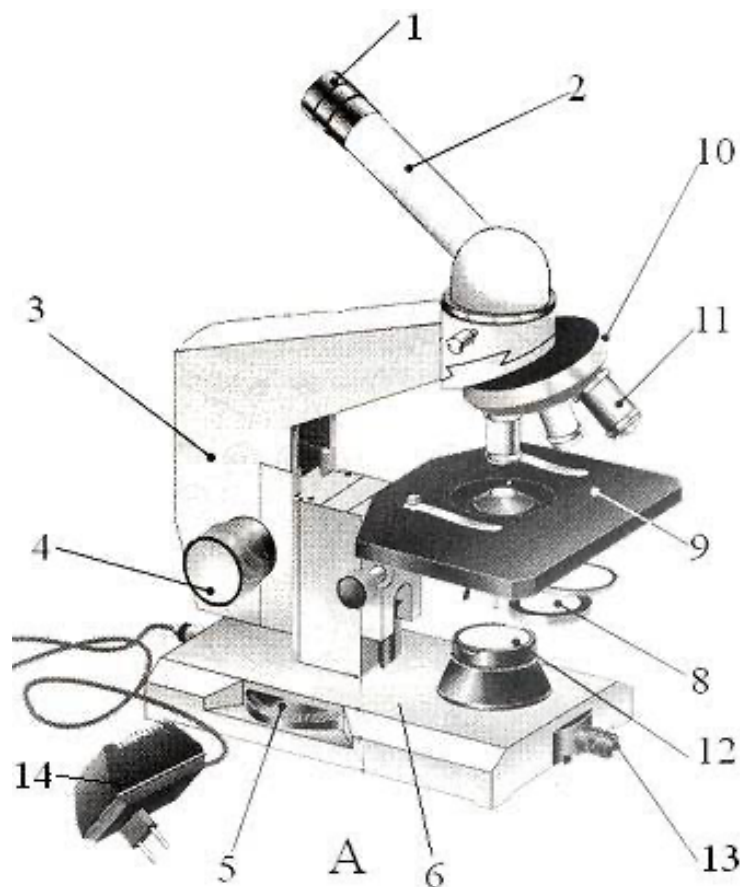
дзеркало має дві поверхні — плоску й увігнуту. Щоб отримати інтенсивніше освітлення за відсутності конденсора, користуються увігнутою поверхнею дзеркала. Під час роботи з великим збільшенням мікроскопа застосовують конденсор і плоске дзеркало.

Збільшення окуляра позначено на його оправі цифрами  $\times 7$ ;  $\times 10$ ;  $\times 15$ . Збільшення об'єктивів позначено цифрами  $\times 8$ ;  $\times 40$ ;  $\times 90$ , що відповідає малому, середньому й великому збільшенням. Щоб визначити загальне збільшення мікроскопа, потрібно перемножити збільшення окуляра на збільшення об'єктива.

Мікропрепарат слід помістити на предметний столик так, щоб накривне скельце було зверху, і закріпити його клемми.

Спочатку мікропрепарат вивчають при малому й середньому збільшеннях, а потім при великому. Щоб перейти із середнього збільшення на велике, обертають револьверний диск, виставляючи об'єктив на велике збільшення. Користуючись імерсійним об'єктивом, на накривне скельце мікропрепарату наносять краплину кедрової олії. Дивлячись в окуляр, виявляють тонкі деталі об'єкта. Найчіткішого зображення досягають за допомогою мікрометричного гвинта.

На рис.1 зображено світловий мікроскоп. Розгляньте його. Назвіть основні системи. У табл. 1 впишіть назви конструктивних деталей мікроскопа, що належать до цих систем.



**Рис. 1.** Будова світлового мікроскопу [15]

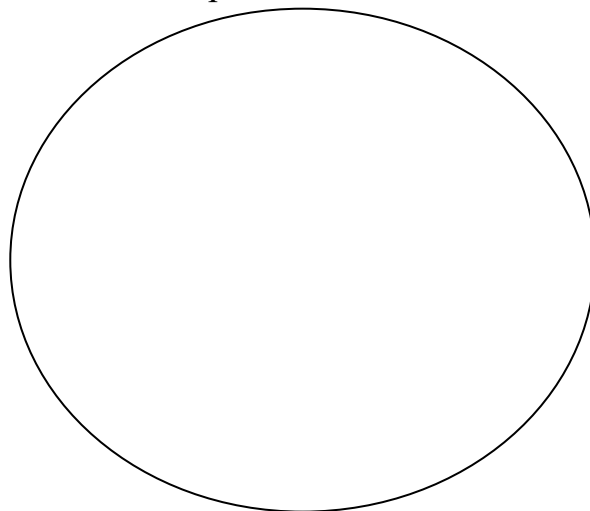
**Таблиця 1.** Будова світлового мікроскопу



Основні системи світлового мікроскопу	Конструктивні деталі
Механічна	
Освітлювальна	
Оптична	

**2. Приготування та вивчення тимчасового мікропрепарату волокон, відділених від насіння бавовнику (*Gossypium hirsutum*).**

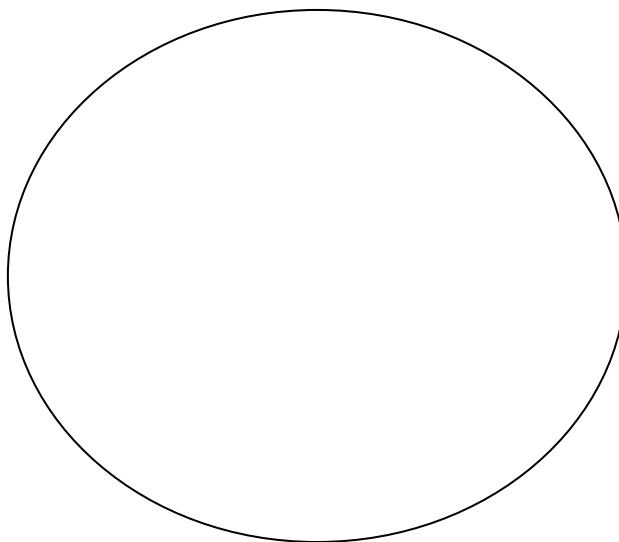
Візьміть предметне скло, нанесіть на нього краплину води і помістіть у неї волокна відділені від насіння бавовнику (вата). Доторкніться до краю краплини одним із боків накривного скельця і поступово опустіть його в горизонтальне положення, накривши ним мікропрепарат. Рідина не повинна потрапити на накривне скельце. Розгляньте при малому (окуляр  $\times 10$ , об'єктив  $\times 8$ ) збільшенні світлового мікроскопа виготовлений мікропрепарат. Знайдіть перехрещення волокон вати. Розмістіть препарат так, щоб це перехрещення було в центрі поля зору. Розгляньте мікропрепарат волокон вати при середньому (окуляр  $\times 10$ , об'єктив  $\times 40$ ) збільшенні і визначте волокна в зоні перехрещення, які займають верхнє та нижнє положення. Знайдіть на мікропрепараті бульбашки повітря (якщо вони є). У протоколі намалюйте волокна вати, відобразивши результат оптичного зрізу об'єкта. На малюнку позначте: а) волокна вати; б) бульбашки повітря. Під малюнком зазначте загальне збільшення мікроскопа.



**3. Вивчення тимчасового мікропрепарату епідерми соковитої луски цибулі городньої (*Allium* сера).**

Візьміть цибулину цибулі городньої, відділіть соковиту луску, зніміть з неї епідерму та покладіть її на предметне скло. Додайте краплю води, накрийте накривним скельцем та розгляньте при малому (окуляр  $\times 10$ , об'єктив  $\times 8$ ) збільшенні світлового мікроскопа.

Знайдіть у полі зору клітини прямокутної форми, щільно розташовані рядами, без міжклітинників. Зверніть увагу на виражену клітинну стінку та цитоплазму. Замалюйте фрагмент препарату та позначте названі структури.



Підпис викладача \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО  
ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ I**

**Тема 1:** Об'єкти та історія розвитку ботаніки. Фармацевтична ботаніка – сучасний напрямок ботанічної науки.

**I. Актуальність теми**

Ботаніка – комплексна біологічна наука про рослини, яка посідає чільне місце в історії розвитку знань про природу і охоплює велике коло проблем. Ботаніка вивчає морфологію та анатомію рослин, процеси життєдіяльності рослинних організмів, особливості розповсюдження на Землі, взаємовідносини з навколишнім середовищем, можливості та шляхи доцільного господарського використання та збереження.

Фармацевтична ботаніка – розділ ботанічної науки, який розглядає можливості використання рослинних ресурсів на користь здоров'я людини. То ж, розуміння завдань, методів, значення ботаніки в цілому та окремих її напрямків є необхідним для майбутніх фармацевтів.

Розвиток будь-якої науки є можливим за умов знання її історії. Тому оволодіння знаннями з ботаніки студентами фармацевтичного факультету може бути повним та ґрунтовним, якщо вони базуються на вивченні історії цієї науки.

## **II. Навчальні цілі:**

- знати визначення ботаніки та окремих ботанічних дисциплін: систематики, морфології, онтогенезу, філогенезу, морфології, анатомії, екології, ресурсознавства, космічної ботаніки, біоетики, фармацевтичної ботаніки;
- визначати предмет, методи та об'єкти ботаніки;
- розрізняти морфологічні та анатомічні ознаки рослин;
- виділяти завдання фітогеографії, фітоценології, палеоботаніки, ресурсознавства, фармацевтичної ботаніки;
- сформулювати значення ботаніки в цілому та окремих її розділів, у тому числі – фармацевтичної ботаніки в системі фармацевтичної освіти;
- визначати перспективи розвитку ботаніки;
- характеризувати історичні етапи розвитку ботанічної науки;
- зазначити внесок видатних біологів, ботаніків, лікарів тощо, у розвиток ботаніки;
- виділити досягнення фундаментальних наук ХХ ст., які сприяли розвитку ботаніки.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Які питання вивчає ботаніка?	
2. Назвіть відомі вам ботанічні дисципліни.	
3. Які галузі ботаніки вивчають розповсюдження рослин на Землі та досліджують рослинні угруповання?	
4. Що є об'єктами вивчення ботаніки?	

5. Що вивчає систематика рослин?	
6. Назвіть методи досліджень, які використовують у ботаніці.	
7. Дайте визначення фармацевтичної ботаніки.	
8. Наведіть імена вітчизняних та зарубіжних вчених, які зробили значні внески у розвиток ботаніки.	
9. Хто з вчених вперше започаткував бінарну номенклатуру для рослин?	
10. Сформулюйте значення ботаніки в цілому та окремих її розділів.	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1.*Які питання вивчає ботаніка?	А. Зовнішню будову рослин В. Розповсюдження рослин на Земній кулі С. Внутрішню будову грибів D. Особливості життєдіяльності найпростіших E. Анатомію лишайників
2.Що є об'єктом вивчення альгології?	А. Гриби В. Водорості С. Вищі рослини D. Голонасінні E. Папороті

3. Ліхенологія, як розділ ботаніки, досліджує будову та особливості життєдіяльності ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Грибів</li> <li>B. Бактерій</li> <li>C. Вірусів</li> <li>D. Вищих спорових рослин</li> <li>E. Лишайників</li> </ul>
4. Бріологія та птеридологія займаються питаннями морфології, анатомії та фізіології ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Вищих спорових рослин</li> <li>B. Голонасінних</li> <li>C. Нижчих рослин</li> <li>D. Покритонасінних рослин</li> <li>E. Бактерій</li> </ul>
5. Різновидом сучасної класифікації, в основі якого лежить використання хімічних ознак субпідрядних природних груп, є ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Палеоботаніка</li> <li>B. Фітоценологія</li> <li>C. Хемотаксономія</li> <li>D. Філогенія</li> <li>E. Палінологія</li> </ul>
6. Розділ ботаніки, що вивчає зовнішні зміни форм рослин у процесі онто- та філогенезу, називається ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Гістологією</li> <li>B. Анатомією</li> <li>C. Морфологією</li> <li>D. Цитологією</li> <li>E. Фізіологією</li> </ul>
7. Інститут ботаніки НАН України носить ім'я видатного українського натураліста, філософа, фізіолога ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. К.М. Ситника</li> <li>B. Д.М. Гродзинського</li> <li>C. М.М. Гришка</li> <li>D. О.В. Фоміна</li> <li>E. М.Г. Холодного</li> </ul>
8. Фітоценологія вивчає ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Викопні рослини</li> <li>B. Зовнішню будову рослин</li> <li>C. Генетику рослин</li> <li>D. Аномалії рослинних організмів</li> <li>E. Рослинні угруповання</li> </ul>
9. Об'єктами дендрології, як однієї з галузей ботанічної науки, є ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Дерева, чагарники</li> <li>B. Трави</li> <li>C. Ліани</li> <li>D. Водні рослини</li> <li>E. Гриби</li> </ul>
10. Швейцарський ботанік О. Декандоль описав близько 75000 видів рослин; за його системою протягом тривалого часу складалися флористичні сводки, а багато таксонів, що він встановив, зберігаються до нашого часу. Цей вчений заснував ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Хромосомну теорію спадковості</li> <li>B. Клітинну теорію</li> <li>C. Елементарну теорію ботаніки</li> <li>D. Палеоботаніку</li> <li>E. Мікологію</li> </ul>

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## ТЕМА 2: БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ КЛІТИННОЇ ОБОЛОНКИ, ПЛАСТИД ТА ВАКУОЛІ З КЛІТИННИМ СОКОМ

**Мета:** розпізнавати структури клітинної оболонки та оволодіти методиками гістохімічного аналізу її вторинних змін. Розрізняти будову різних видів пластид та вакуолі рослинної клітини, набути практичних навичок щодо виявлення деяких органічних речовин клітинного соку за допомогою якісних реакцій.

### Основні поняття теми.

Знати :

- особливості будови і хімічного складу оболонки рослинної клітини;
- види вторинних змін клітинних оболонок;
- типи пор клітинних оболонок та механізми їх утворення;
- принципи будови та види пластид;
- пігменти пластид та їх значення;
- будову та функції клітинної вакуолі;
- хімічний склад клітинного соку;

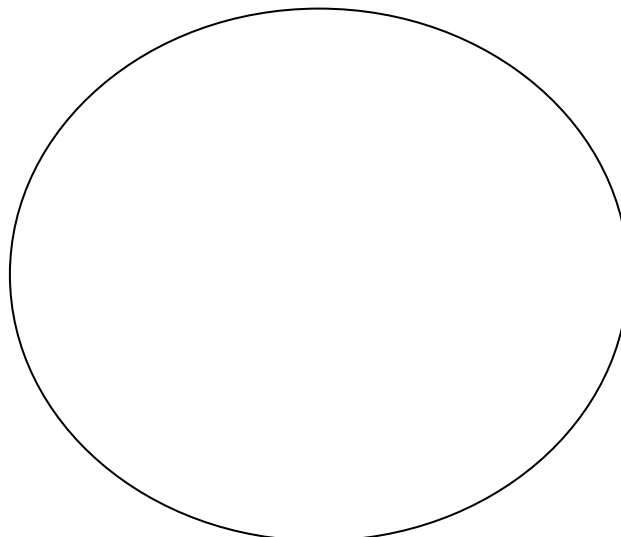
Уміти :

- визначати прості пори (тимчасові препарати);
- виявляти вторинні зміни клітинних оболонок (лігніфікацію, суберинізацію, ослизнення) за допомогою гістохімічних реакцій;
- відрізняти пластиди від інших органел клітини (мікропрепарати);
- розрізняти хлоропласти, хромопласти, лейкопласти (мікропрепарати).
- виявляти дубильні речовини та антоціани клітинного соку за допомогою якісних реакцій;

### Завдання для практичної роботи

#### 1. Хлоропласти у клітинах листка хлорофітума чубатого (*Chlorophytum vittatum*).

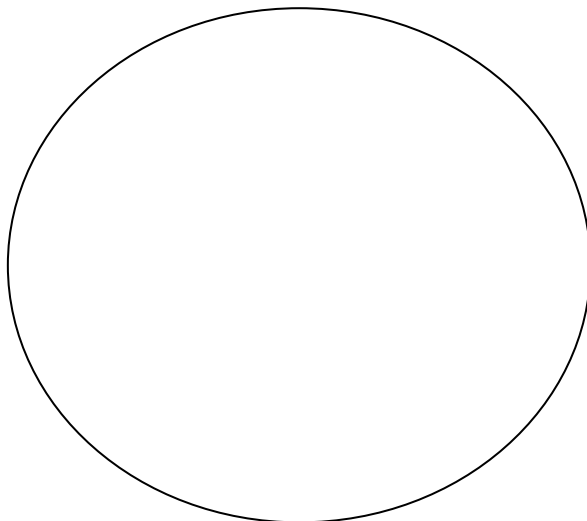
Візьміть свіжозрізаний листок хлорофітума. За допомогою скальпеля, або леза з нижнього боку листка зніміть тонкий шар епідерми. Покладіть у краплю води на предметне скло і притисніть зверху накривним скельцем. Розгляньте загальний вигляд рослинних клітин при малому та великому збільшенні і знайдіть хлоропласти. Замалуйте клітини з хлоропластами.



## 2. Хромопласти та прості прямі пори у клітинах м'якоті перцю солодкого (*Capsicum annuum*).

Розріжте плід перцю солодкого і за допомогою скальпеля або леза зніміть частину внутрішньої епідерми. Покладіть у краплю води на предметне скло, розправте і покрийте накривним скельцем. Розгляньте загальний вигляд рослинних клітин при малому та великому збільшенні і знайдіть хромопласти. Зверніть увагу на їх форму та колір.

Роздивіться клітинні оболонки на малому та великому збільшенні, зверніть увагу на їх товщину та наявність простих прямих пор. Замалюйте клітини з хромопластами, позначте прості прямі пори в клітинній оболонці.



## 3. Лейкопласти у клітинах листка традесканції білої (*Tradescantia albiflora*).

Візьміть свіжозрізаний листок традесканції білої. За допомогою скальпеля або леза з нижньої поверхні листової пластинки зніміть тонкий шар епідерми. Покладіть на предметне скло у краплю води, розправте і накрийте накривним скельцем. При малому та великому збільшенні розгляньте рослинну клітину, знайдіть ядро та розташовані навколо нього безбарвні структури кулястої форми – лейкопласти. Позначте на рисунку 2 лейкопласти, ядро та структури, позначені цифрами.

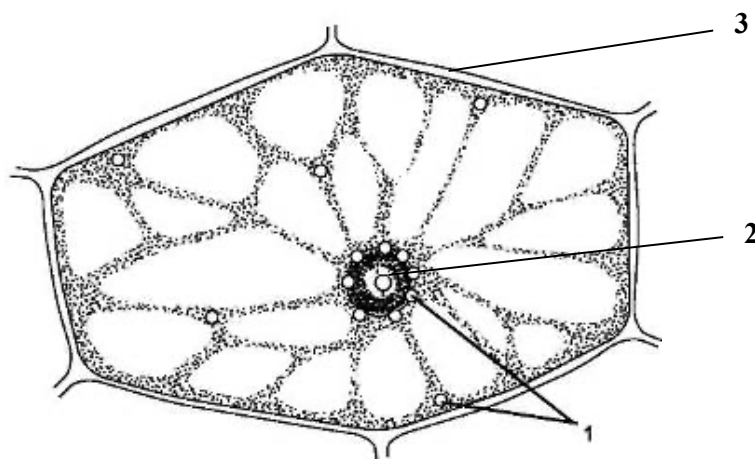
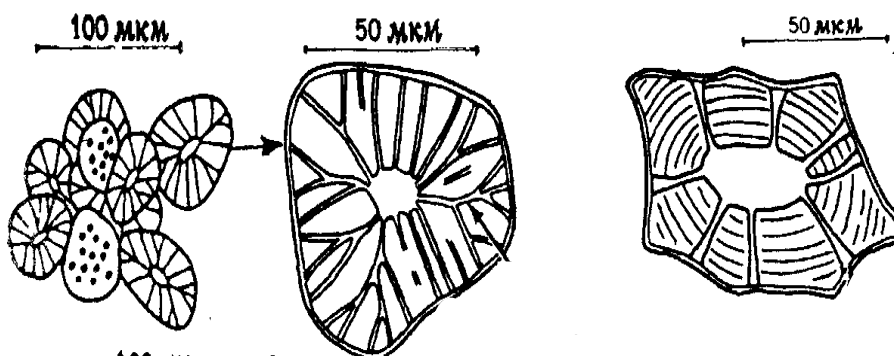


Рис. 2. Лейкопласти у клітинах листка традесканції білої [5]

**4. Щілиноподібні і розгалужені пори у кам'янистих клітинах м'якоті груші домашньої (*Pyrus communis*).**

Розріжте плід груші навпіл, за допомогою пінцета вийміть з м'якоті кам'янисте утворення, покладіть його у краплину води на предметне скло та накрійте накривним скельцем. Притисніть його до предметного скла так, щоб кам'янисті утворення розпалися на окремі фрагменти. Роздивіться приготовлений препарат і знайдіть щілиноподібні та розгалужені пори в оболонках кам'янистих клітин при малому та великому збільшеннях. Позначте на рисунку 3 щілиноподібні та розгалужені пори.



**Рис.3.** Щілиноподібні і розгалужені пори у кам'янистих клітинах м'якоті груші домашньої [12]

**5. Гістохімічні реакції на виявлення вторинних змін клітинних оболонок (окорковіння, здерев'яніння, ослизнення).**

Проведіть вказані нижче реакції та запишіть результати в таблицю.

<b>Назва реакції</b>	<b>Методика проведення реакції</b>	<b>Результати спостереження</b>	<b>Висновок</b>
<b>Здерев'яніння</b>	На зріз здерев'янілого стебла вишні або верби нанесіть кілька крапель реактиву флороглюцину і 1 краплю концентрованої HCl, через хвилину препарат переносять в краплю гліцерину.		
<b>Окорковіння</b>	Для виявлення окорковілих оболонок нанесіть кілька крапель реактиву Судан III на зріз корку.		
<b>Ослизнення</b>	Для виявлення ослизнення клітинних оболонок візьміть корінь алтеї лікарської і нанесіть на зріз кілька крапель розчину NaOH.		



**6. Визначення антоціанів в клітинному сокові за допомогою якісних реакцій.**

- Візьміть стиглій плодик темно-синього винограду, покладіть його у пробірку та за допомогою скляної палички потовчіть його до утворення більш-менш однорідної маси. Додайте близько 1мл води та кілька крапель концентрованої  $H_2SO_4$
- Візьміть окремі квітки із суцвіття пеларгонії великоквіткової, покладіть їх у пробірку та за допомогою скляної палички ретельно розітріть їх до утворення більш-менш однорідної маси. Додайте близько 1мл води та кілька крапель NaOH.

Запишіть у протоколі результати проведених реакцій. Вкажіть про що свідчить зміна забарвлення?

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**7. Виявлення дубильних речовин у клітинах кори дуба північного (*Quercus robur*).**

На внутрішню поверхню шматочка кори дуба нанесіть кілька крапель розчину  $FeCl_3$ . Запишіть у протоколі результати проведеної реакції.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ I**

**Тема2:** Суть та значення фотосинтезу. Фотосинтетичні пігменти. Світлова та темнова фази. Значення фотосинтезу.

### ***I. Актуальність теми***

Фотосинтез – унікальний процес, який притаманний рослинам та деяким бактеріям. Він відіграє значну роль в енергетиці біосфери. Це – єдиний процес на Землі, що відбувається у величезних масштабах і пов'язаний з перетворенням енергії світла Сонця в енергію хімічних зв'язків. Енергія, що запасується зеленими рослинами, складає основу для життєдіяльності усіх гетеротрофних організмів від бактерій до людини. Завдяки фотосинтезу відбувається накопичення органічної маси, забезпечується постійність вмісту в атмосфері кисню та вуглекислого газу, утворення озонового екрану.

То ж, не підлягає сумніву усвідомлення значення цього процесу для живих організмів в цілому та необхідність вивчення механізмів фотосинтезу у курсі фармацевтичної ботаніки.

### ***II. Навчальні цілі:***

- знати визначення фотосинтезу;
- знати, які клітинні структури та хімічні речовини забезпечують процес фотосинтезу;
- розуміти закономірності поглинання світла у процесі фотосинтезу;
- характеризувати процеси, що відбуваються під час світлової та темної фаз;
- наводити сумарне рівняння фотосинтезу;
- виділяти особливості фотосинтезу у прокаріотів;
- пояснювати залежність фотосинтезу від чинників зовнішнього середовища: температури, концентрації вуглекислого газу тощо;
- доводити значення фотосинтезу.

**Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Наведіть визначення фотосинтезу.	
2. В яких організмах проходить фотосинтез?	
3. Які клітинні структури та хімічні речовини забезпечують процес фотосинтезу?	
4. Що таке фотосистеми I та II?	
5. У чому полягає світлова фаза фотосинтезу?	
6. Наведіть рівняння фотолізу води.	
7. Чим характеризується темнова фаза фотосинтезу?	
8. Що таке цикл Кальвіна?	

9. Наведіть сумарне рівняння фотосинтезу.	
10. У чому полягає значення фотосинтезу для біосфери?	

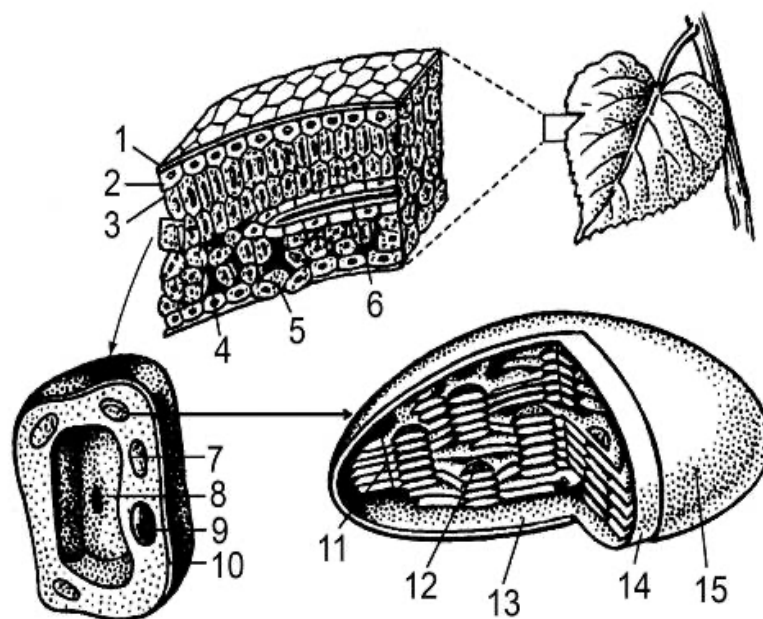
## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. Фотосинтез – автотрофний процес, внаслідок якого утворюються органічні речовини. Цей процес відбувається у ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Хромопластах</li> <li>B. Хлоропластах</li> <li>C. Хроматині</li> <li>D. Мітохондрії</li> <li>E. Ядрі</li> </ul>
2. *У процесі фотосинтезу приймають безпосередню участь пігменти пластид. Вкажіть ці пігменти.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Хлорофіл</li> <li>B. Антоціан</li> <li>C. Фікобілін</li> <li>D. Каротиноїди</li> <li>E. Антохлор</li> </ul>
3. Фотосинтез проходить у спеціалізованих органелах – зелених пластидах. То ж він не може відбуватися в організмах ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Грибів</li> <li>B. Лишайників</li> <li>C. Водоростей</li> <li>D. Голонасінних</li> <li>E. Хвощів</li> </ul>
4. Внаслідок фотосинтезу – утворюються органічні сполуки вуглеводів. Це відбувається під час ....	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Світлової фази</li> <li>B. Фотолізу води</li> <li>C. Збудження електронів у фотосистемі I</li> <li>D. Фосфорелювання АДФ в АТФ</li> <li>E. Циклу Кальвіна</li> </ul>
5. Кінцевими продуктами фотосинтезу є ....	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Вуглеводи та CO<sub>2</sub></li> <li>B. Вуглеводи, CO<sub>2</sub> та O<sub>2</sub></li> <li>C. Білки та вуглеводи</li> <li>D. Вуглеводи та O<sub>2</sub></li> <li>E. Білки, нуклеїнові кислоти та O<sub>2</sub></li> </ul>

6. *До організмів, здатних здійснювати фотосинтез, належать...	А. Синьо-зелені водорості В. Нітрифікуючі бактерії С. Залізобактерії D. Зелені бактерії E. Ціанобактерії
7. За рахунок енергії світла у фото-синтезуючих клітинах утворюються молекули, що є своєрідними акумуляторами енергії. До таких молекул належать...	А. ДНК та АТФ В. ДНК, РНК та АТФ С. АТФ та НАДФ <sup>+</sup> D. CO <sub>2</sub> та АТФ E. H <sub>2</sub> O, НАДФ <sup>+</sup> та АТФ
8. Джерелом електронів у процесі фотосинтезу є молекули...	А. Вуглекислого газу В. Хлорофілу С. Води D. Білка E. ДНК
9. Процес розщеплення молекули води під час фотосинтезу, внаслідок якого утворюються електрони, називається ...	А. Фотоліз В. Акцепція С. Цикл Кальвіна D. Гідроліз E. Гідратація
10. Реакційні центри фотосистем I та II у процесі фотосинтезу, являють собою комплекс ...	А. Хлорофілу та вуглеводу В. Хлорофілу та білка С. Каротиноїдів та білка D. Каротиноїдів та хлорофілу E. Хлорофілу та ДНК

**Завдання 3. Підпишіть назви структур, що позначені на рисунку 7 цифрами**



**Рис. 7. Листок як орган фотосинтезу [6]**

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

**Завдання 4. Заповніть таблицю (наявність певних пігментів у відповідних групах рослин позначте знаком «+»).**

Організми	Хлорофіли				Фікобіліни		Каротиноїди	
	a	b	c	d	фікоеритрини	фікоціани	каротини	ксантофіли
Вищі рослини, папоротеподібні, мохоподібні								
Chlorophyceae (зелені водорості)								
Phaeophyceae (бурі водорості)								
Bacillariophyceae (діатомові водорості)								
Rhodophyceae (червоні водорості)								
Cyanophyceae (синьозелені водорості)								

Підпис викладача \_\_\_\_\_

### ТЕМА 3: ВИДИ, БУДОВА ТА ЛОКАЛІЗАЦІЯ ЗАПАСНИХ РЕЧОВИН ТА КРИСТАЛІЧНИХ ВКЛЮЧЕНЬ У КЛІТИНАХ РОСЛИН.

**Мета:** оцінювати результати лабораторних спостережень з виявлення запасних та кристалічних включень рослинної клітини.

#### Основні поняття теми.

Знати:

- види та локалізацію запасних речовин в рослинній клітині;
- будову різних типів ергастичних включень;
- відміни жирних та ефірних олій;
- якісні реакції на виявлення органічних включень в рослинній клітині;
- лікарські препарати, виготовлені на основі рослин, клітини яких запасують білки, жири та вуглеводи.

Уміти:

- проводити якісні реакції на виявлення білків, жирів, вуглеводів в рослинній клітині;
- диференціювати різні види органічних та кристалічних включень в рослинних клітинах.

#### Завдання для практичної роботи

##### 1. Крохмальні зерна в бульбах картоплі (*Solanum tuberosum*)

- Позначте типи крохмальних зерен зображених на рисунку 4, враховуючи тип складності та розташування геометричного і крохмалеутворюючого центрів.

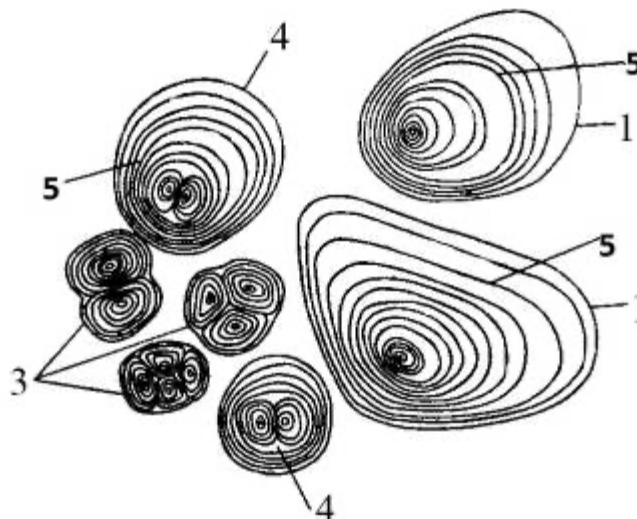
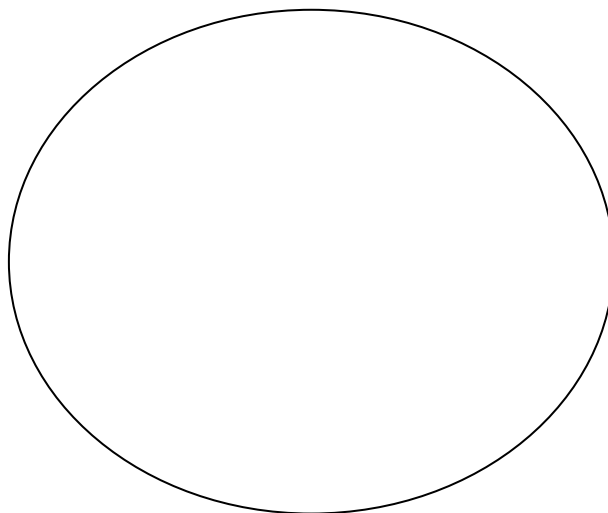


Рис.4. Крохмальні зерна в бульбах картоплі [8]

- 
- 
- 
- Візьміть бульбу картоплі та відріжте від неї невеликий шматок. На предметне скло капніть краплину води і вичавіть краплину картопляного соку із свіжозрізаного шматку картоплі. Накрийте накривним скельцем і розгляньте препарат під мікроскопом при малому збільшенні. Зверніть увагу на форму крохмальних зерен. Замалуйте їх.



### **2. Якісні реакції на крохмаль та інулін.**

На препарат крохмальних зерен у клітинах картоплі, приготовлений раніше, (див. роб. 1) біля накривного скельця з одного боку додайте краплину розчину йоду 3%-го, а до протилежного боку накривного скельця прикладіть смужку фільтрувального паперу (для видалення надлишку води). Пофарбований препарат роздивіться при малому збільшенні мікроскопу. Вкажіть як змінилося забарвлення.

З метою виявлення інуліну візьміть корінь оману великого та на його злам нанесіть краплину  $\alpha$  – нафтолу та  $H_2SO_4$ . В який колір забарвився злам кореня? Зазначте результати обох реакцій у протоколі.

---

---

---

---

---

---

---

---

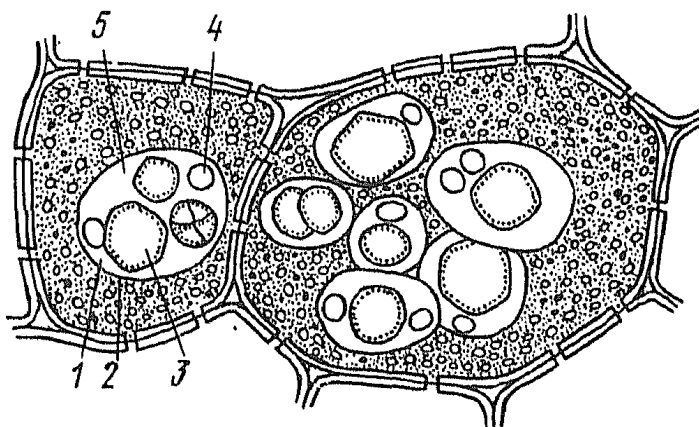
### **3. Алейронові зерна у клітинах зернівки пшениці (*Triticum durum*).**

На постійному мікропрепараті зернівки пшениці розгляньте великі багатокутні, товстостінні округлі клітини, забарвлені у жовтий колір, які



складають шар, розташований під оплоднем і шкіркою плода. Вони заповнені алейроновими зернами.

Підпишіть відмічені цифрами на рисунку 5 структури складного алейронового зерна.



**Рис.5.** Складні алейронові зерна в клітинах ендосперму насіння рицини [11]

---

---

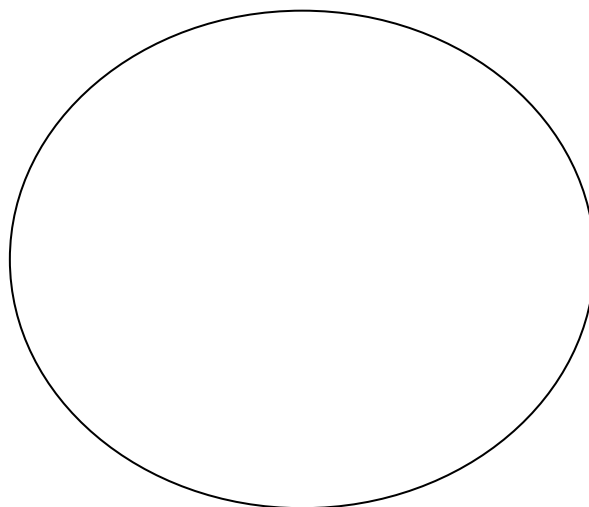
---

---

---

**4. Виявлення запасного жиру в клітинах ендосперму соняшника звичайного (*Helianthus annuus*).**

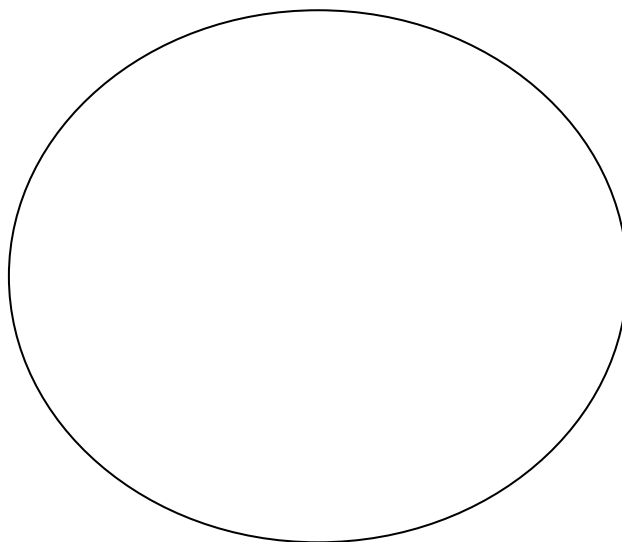
Візьміть зернівку соняшника звичайного і зробіть тонкий зріз насінини. Покладіть його на предметне скло у краплю Судану III і накрійте накривним скельцем. Постукайте трохи голочкою по скельцю або злегка притисніть його, щоб краплини олії виділилися з клітин на край зрізу. Судан III інтенсивно поглинається краплинами олії і забарвлює препарат. Роздивіться препарат при малому і великому збільшенні. У клітинах, а також у розчині, що оточує, добре видно краплини олії. Замалюйте фрагмент препарату.



## 5. Виявлення кристалічних включень в рослинних клітинах

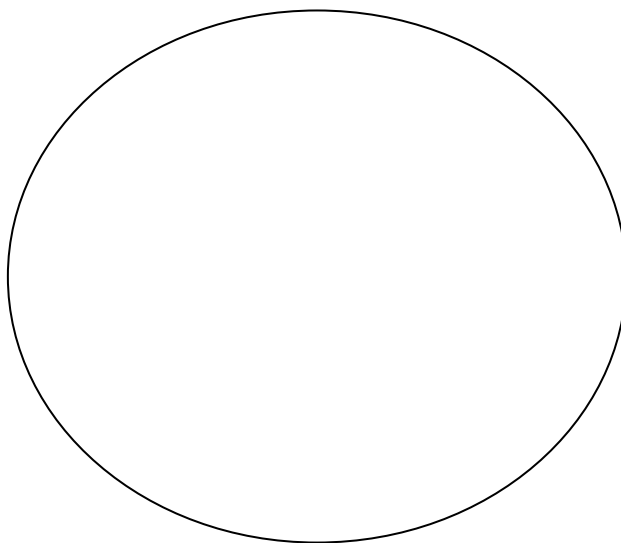
### - Друзи у клітинах черешка бегонії сріблясто – крапкової (*Begonia argenteo-guttata*).

Зробіть поперечний зріз черешка листка бегонії. Покладіть його на предметне скло у краплину води і накрійте накривним скельцем. Розгляньте препарат при малому та великому збільшенні і знайдіть у клітинах зрілі кристали – друзи. Замалюйте фрагмент препарату.



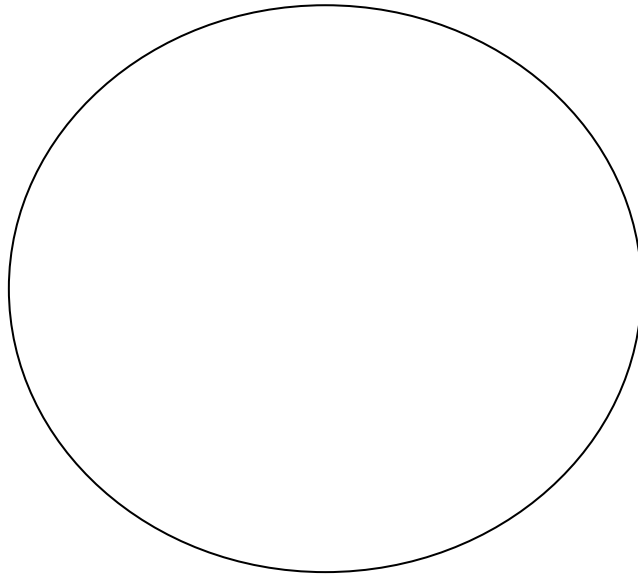
### - Рафіди у клітинах черешка винограду кімнатного (*Tetrastigma voinierianum*)

Зробіть поперечний зріз черешка листка винограду кімнатного. Покладіть його на предметне скло і накрійте накривним скельцем, щоб рафіди висипалися з клітин. Розгляньте препарат при малому та великому збільшенні і зверніть увагу на велику кількість дрібних голкоподібних кристалів – рафід. Замалюйте їх.



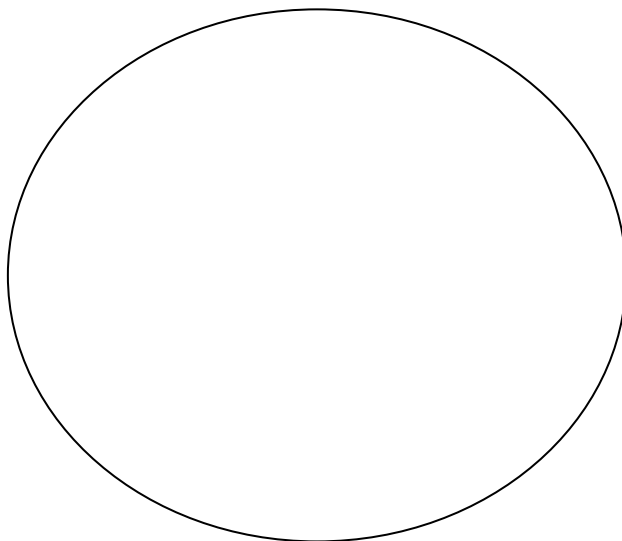
**- Поодинокі кристали в клітинах сухої луски цибулі городньої (*Allium sera*).**

Візьміть невеликий шматок сухої луски цибулі городньої і помістіть його у краплину води на предметне скло, притисніть накривним скельцем. Розгляньте препарат при малому та великому збільшенні. Зверніть увагу на те, що у кожній клітині знаходиться по одному великому кристалу паличковидної або хрестовидної форми. Замалюйте їх.



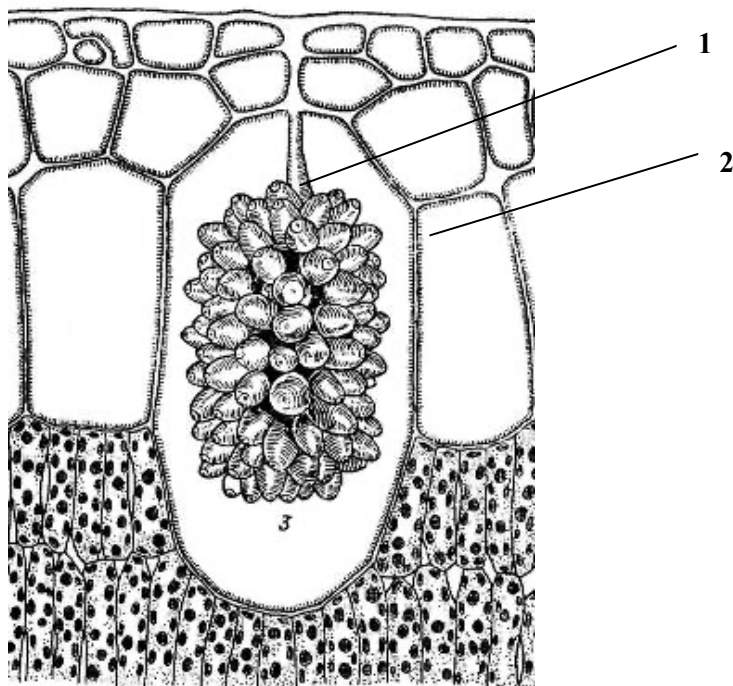
**- Стилоїди у клітинному соку алое деревовидного (*Aloe arborescens*).**

Надріжте листок алое і вичавіть з нього декілька краплин соку на предметне скло і накрийте накривним скельцем. Розгляньте препарат при малому збільшенні і зверніть увагу на окремі великі голкоподібні кристали - стилоїди. Замалюйте їх.



**- Цистоліти в епідермі листка фікуса еластичного (*Ficus elastica*)**

Візьміть листок фікуса і зробіть тонкий зріз нижньої епідерми листка. Покладіть його у краплину води на предметне скло і накривте накривним скельцем. Розгляньте препарат при малому і великому збільшенні. Знайдіть у клітинах зрощені гроноподібні кристали на ніжці, яка кріпиться до зовнішньої мембрани клітини – цистоліти. Підпишіть структури відмічені цифрами на рисунку 6.



**Рис. 6.** Частина поперечного зрізу листка фікуса еластичного [1]

---

---

---

---

**- Виявлення кристалів карбонату кальцію в клітинах фікуса еластичного (*Ficus elastica*)**

З препарату, виготовленого у попередній роботі, зніміть накривне скельце, на зріз епідерми листка фікуса нанесіть кілька краплин HCl (0,1%). Запишіть у протоколі результат проведеної реакції.

---

---

---

---

---

---

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ I**

**Тема 3:** Структурно-функціональна організація клітини. Особливості будови клітин бактерій, рослин та грибів. Способи розмноження рослинних клітин та їх значення.

### ***I. Актуальність теми***

Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів. Вона являє собою складну біологічну систему, у якій проявляються всі основні властивості живого.

Клітини усіх існуючих організмів, незалежно від їх приналежності до певного Царства, мають багато спільних структурних рис та подібностей фізіологічних процесів. Проте, вони мають і значні відміни, а це забезпечує різнобічні можливості організмів, що складаються з таких клітин.

Знаючи будову клітини, а також особливості, притаманні клітинам бактерій, рослин та грибів, тобто організмів, які складають предмет вивчення ботаніки, можна пізнати та зрозуміти закономірності процесів, що перебігають як на рівні клітини, так і на рівні організму.

Саме тому вивчення цієї теми складає базу для подальшого опанування цілого ряду фармацевтичних наук.

### ***II. Навчальні цілі:***

- знати визначення клітини;
- пояснювати основні положення клітинної теорії;
- проводити порівняльну характеристику про- та еукаріотичної клітини;
- порівнювати будову бактеріальної, рослинної клітин та клітини гриба;
- характеризувати будову та функціональне значення органел клітини.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Дайте визначення клітини.	
2. Яка будова плазматичної мембрани?	
3. Які організми належать до прокаріотів?	

4. Чим відрізняється будова прокаріотичної клітини від еукаріотичної?	
5. Охарактеризуйте будову та назвіть функції органел загального призначення.	
6. Наведіть приклади органел спеціального призначення. У чому полягають їх функції?	
7. Назвіть мембранні органели клітини.	
8. Назвіть немембранні органели клітини.	
9. У чому полягають функції ядра?	
10. У чому полягає біологічне значення мітозу та мейозу.	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

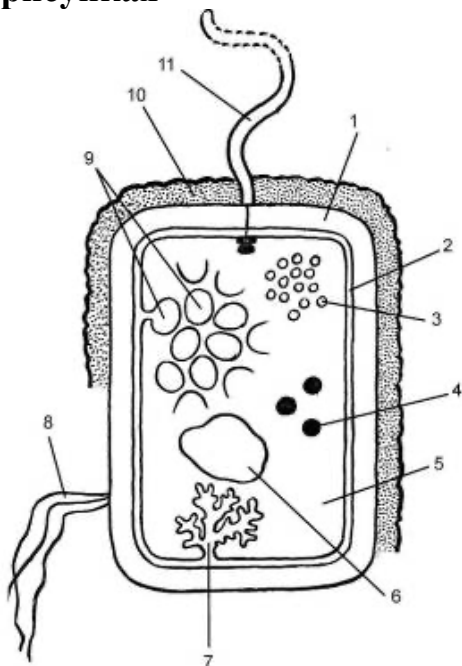
Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. Рослинна клітина містить мембранні та немембранні органели. До числа немембранних належить...	А. Хлоропласт В. Рибосома С. Комплекс Гольджі D. Мітохондрія E. Вакуоля
2. За допомогою електронної мікроскопії у клітині виявлені двомембранні органели у вигляді паличок. Зовнішня мембрана –	А. Комплекс Гольджі B. Центросоми C. Лізосоми D. Вакуолі

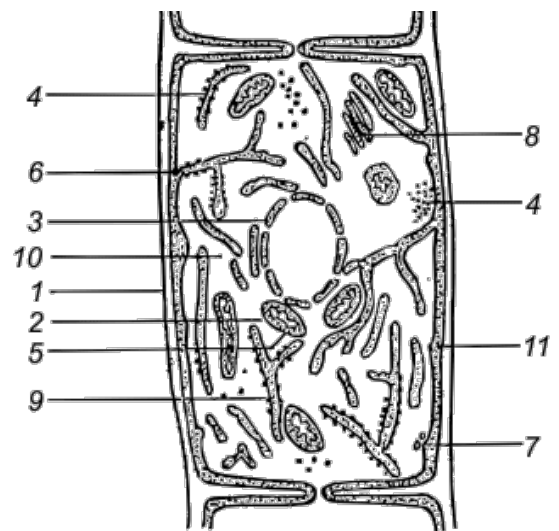
гладенька, а внутрішня утворює випини усередину. Ці органели -...	Е. Мітохондрії
3. Рослинна клітина відрізняється від тваринної наявністю...	А. Плазмолеми В. Цитоплазми С. Вакуолі D. Клітинної стінки E. Лізосом
4. Рослинна клітина відрізняється від клітини гриба...	А. Більшими за розмірами рибосомами В. Наявністю ядра С. Відсутністю хітину у клітинній стінці D. Наявністю ЕПР E. Меншими за розмірами вакуолями
5. Клітинна стінка містить муреїн у...	А. Грибів В. Бактерій С. Тварин D. Нижчих рослин E. Вищих рослин
6. Які речовини синтезуються на мембранах гранулярного ендоплазматичного ретикулуму?	А. Вуглеводи В. Нуклеїнові кислоти С. Органічні кислоти D. Ліпіди E. Білки
7. Вкажіть функцію, яку не здійснює комплекс Гольджі.	А. Формування субодиниць рибосом В. Формування лізосоми С. Походження з мембран ендоплазматичного ретикулуму D. Участь в утворенні складних вуглеводів E. Концентрація та зневоднення продуктів, утворених в клітині
8. Які речовини входять до складу плазмалеми?	А. Білки, нейтральні жири В. Білки, фосфоліпіди, РНК С. Глікопротеїди, гліколіпіди, нуклеїнові кислоти D. Фосфоліпіди, білки, глікопротеїди, гліколіпіди E. ДНК, фосфоліпіди, білки

9. Клітинний центр міститься у клітинах.	А. Бактерій В. Вищих рослин С. Нижчих рослин Д. Грибів Е. Синьо-зелених водостей
10. Вкажіть стадію мітозу, перебіг якої в клітині рослини значно відрізняється від такого у тваринній.	А. Цитокінез В. Профаза С. Анафаза Д. Телофаза Е. Метафаза

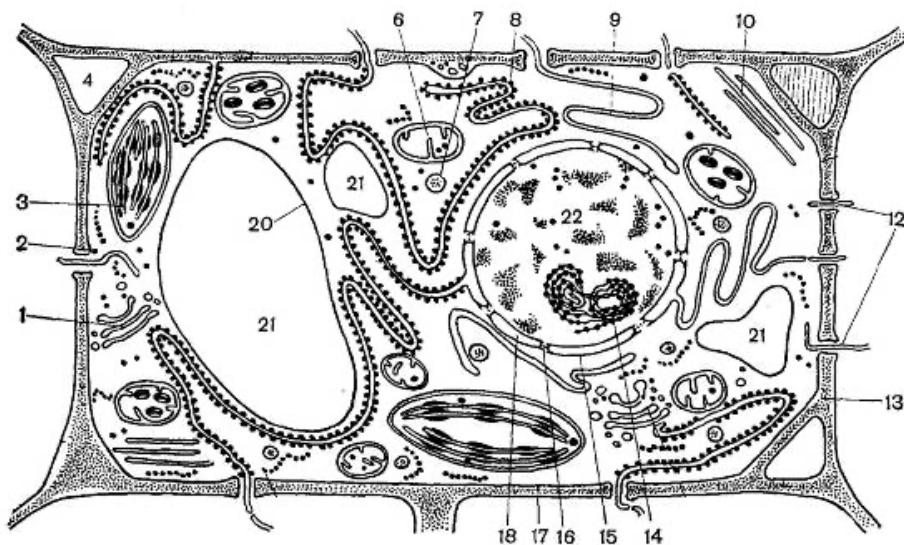
**Завдання 3. Підпишіть назви структур, що позначені цифрами на рисунках**



**Рис. 8.** Клітина бактерії [13]



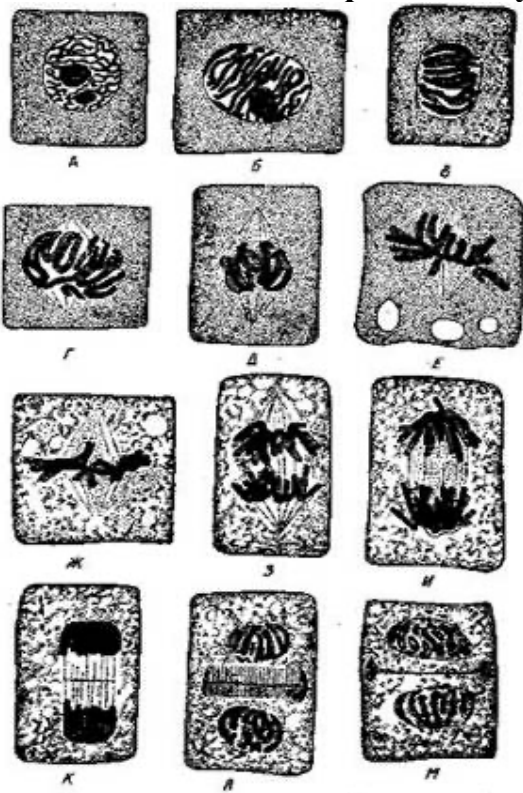
**Рис. 9.** Клітина гриба [1]



**Рис. 10.** Клітина рослини [22]



Завдання 4. Вкажіть фази мітозу рослинної клітини [25]



Завдання 5. Назвіть відмінні риси мітозу та мейозу рослинної клітини.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис викладача \_\_\_\_\_

**Змістовий модуль 2. Структурно-функціональні особливості рослинних тканин, їх ознаки, що мають діагностичне значення**

**ТЕМА 4: ВИДИ, БУДОВА ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ РОСЛИНИ ПОКРИВНИХ ТКАНИН**

**Мета:** сформувати теоретичні знання про особливості класифікації, будови та функцій покривних тканин та набутти практичних навичок щодо їх ідентифікації при мікроскопічному дослідженні.

**Основні поняття теми.**

Знати:

- особливості будови епідерми;
- будову та функції продихів;
- різновиди продихових апаратів;
- особливості будови різних видів трихом;
- будову та функції перидерми та кірки.

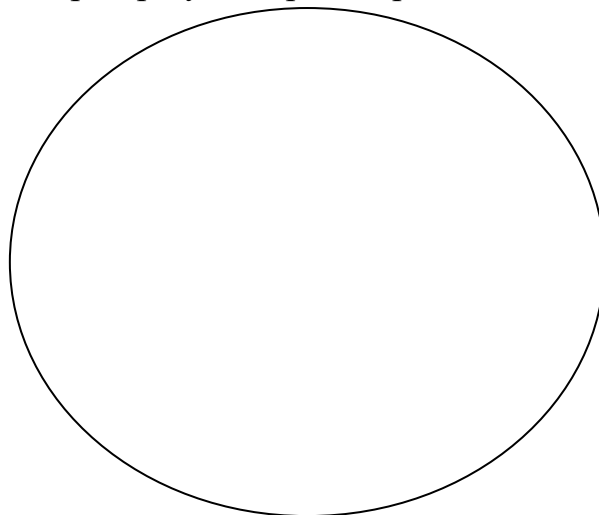
Уміти:

- визначати різні типи епідермальних волосків (мікропрепарати);
- розрізняти типи продихових апаратів у одно- та двосім'ядольних рослин (мікропрепарати);
- відрізняти вторинні покривні тканини від первинних (мікропрепарати);
- наводити приклади рослин, що мають різні типи трихом.

**Завдання для практичної роботи**

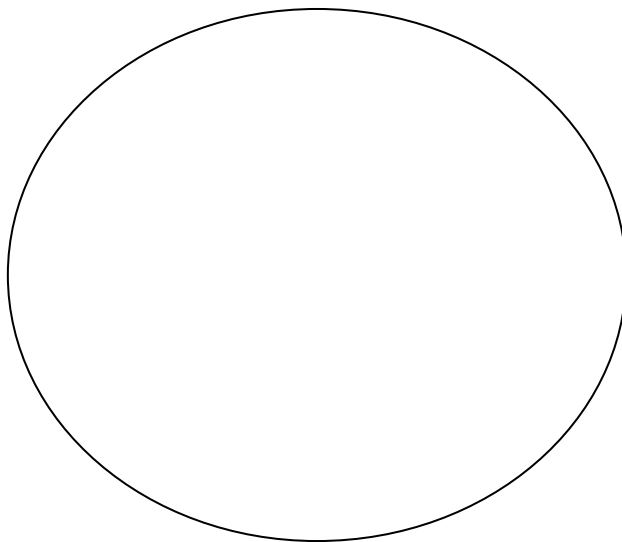
**1. Прості членисті волоски епідерми листка сенполії узамбарської (*Saintpaulia*)**

Візьміть свіжозрізаний листок сенполії узамбарської та за допомогою скальпеля або леза зробіть тонкий зріз епідерми з черешка. Покладіть його на предметне скло та роздивіться при малому збільшенні мікроскопа. Зверніть увагу на спеціалізовані вирости епідерми – прості волоски членистої будови. Замалуйте фрагмент препарату епідерми з простими членистими волосками.



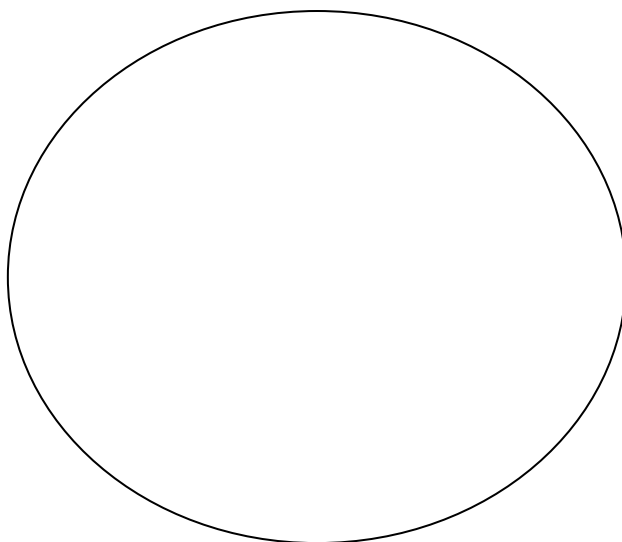
**2. Жалкі волоски епідерми листка кропиви дводомної (*Urtica dioica*).**

З гербарного зразка кропиви дводомної відламайте маленький шматочок черешка або листка, покладіть його на предметне скло та розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Знайдіть великі, загострені, одноклітинні жалкі волоски, що розміщені на багатоклітинних підставках (волоски-емергенці). Сам жалкий волосок при основі розширений, поступово звужується до верхівки яка закінчується невеликим округлим розширенням. Замалюйте фрагмент епідерми з жалкими волосками.



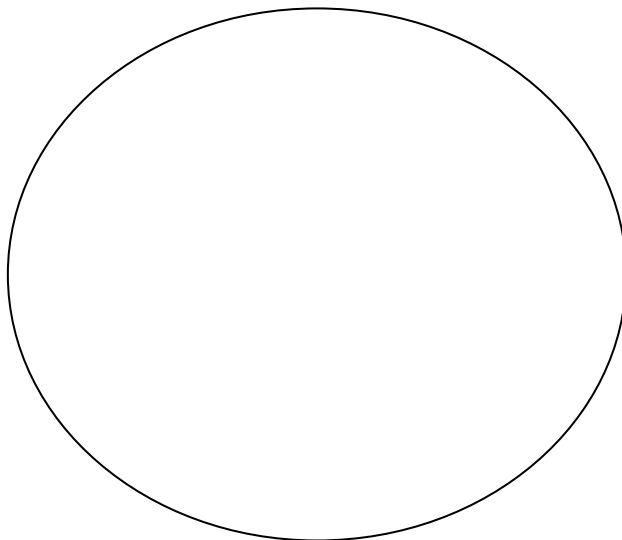
**3. Галузисті волоски епідерми листка дивини великоквіткової (*Verbascum phlomoides*)**

З гербарного зразка дивини великоквіткової відламайте маленький шматочок листка, покладіть його на предметне скло та розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Знайдіть багатоклітинні мертві розгалужені волоски, у яких бічні клітини відходять від основних. Замалюйте фрагмент препарату епідерми з галузистими волосками.



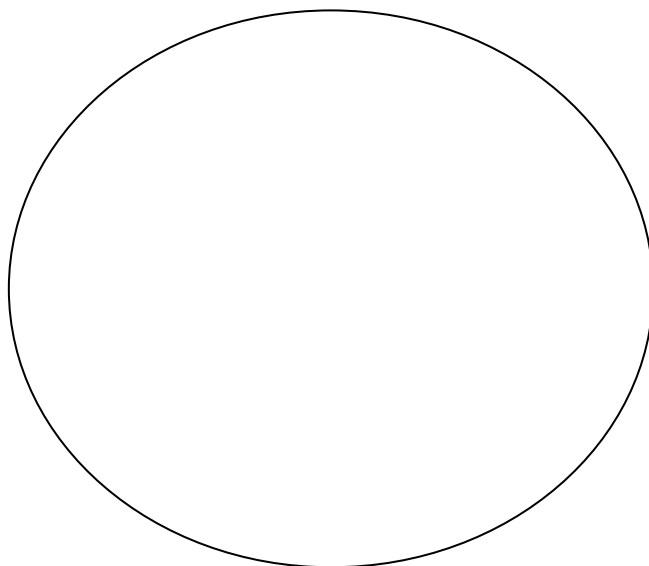
**4. T- подібні волоски епідерми листка винограду кімнатного  
(*Tetrastigma voinierianum*)**

Візьміть свіжозрізаний листок винограду кімнатного та за допомогою скальпеля або леза зробіть тонкий зріз епідерми черешка, або нижньої епідерми листка. Покладіть його на предметне скло, додайте краплю води та накрійте накривним скельцем . Роздивіться препарат при малому збільшенні мікроскопа. Знайдіть одноклітинні T-подібні волоски, що вкривають епідерму. Замалуйте фрагмент препарату епідерми з T- подібними волосками.



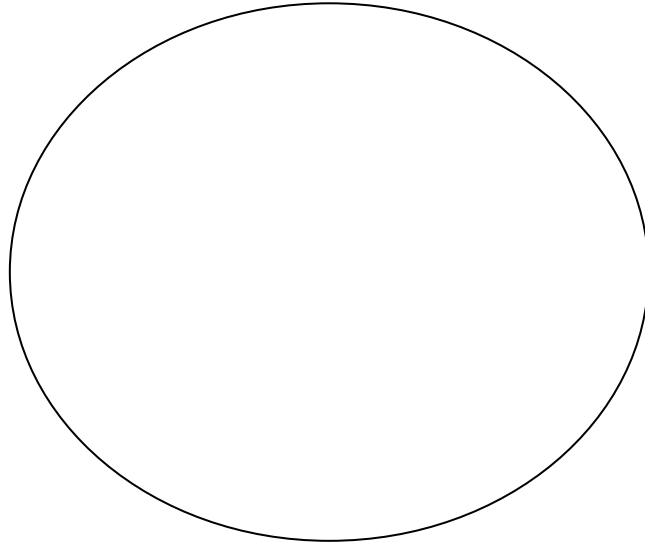
**5. Зірчасті волоски епідерми плода маслинки вузьколистої (*Elaeagnus angustifolia*).**

Візьміть плід маслинки вузьколистої та за допомогою скальпеля зніміть частину зовнішнього шару на предметне скло. Додайте краплю води, накрійте накривним скельцем та розгляньте препарат при малому збільшенні мікроскопа. Знайдіть багатоклітинні зірчасті волоски, кожний промінь яких являє собою мертву клітину, та замалуйте фрагмент препарату.



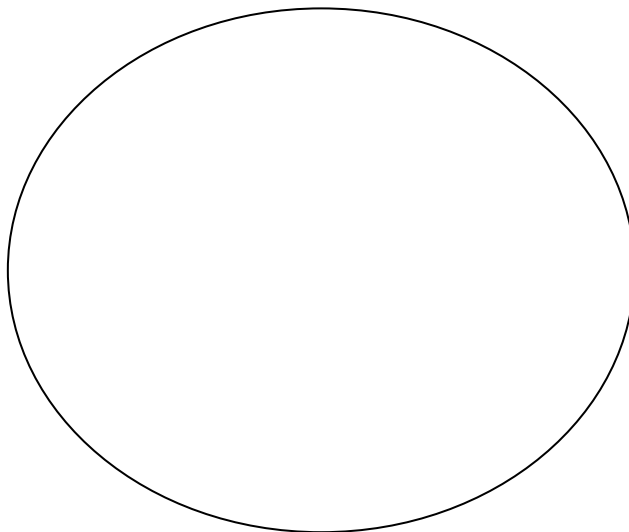
**6. Чіпкі щетинки різкоподібних виростів сім'янки череди трироздільної (*Bidens tripartita*)**

Покладіть сім'янки череди трироздільної на предметне скло та роздивіться при малому збільшенні мікроскопа. Зверніть увагу на 2 ості, розташовані на верхівці та чіпкі волоски, що вкривають їх поверхню. Замалюйте фрагмент сім'янки з чіпкими волосками.



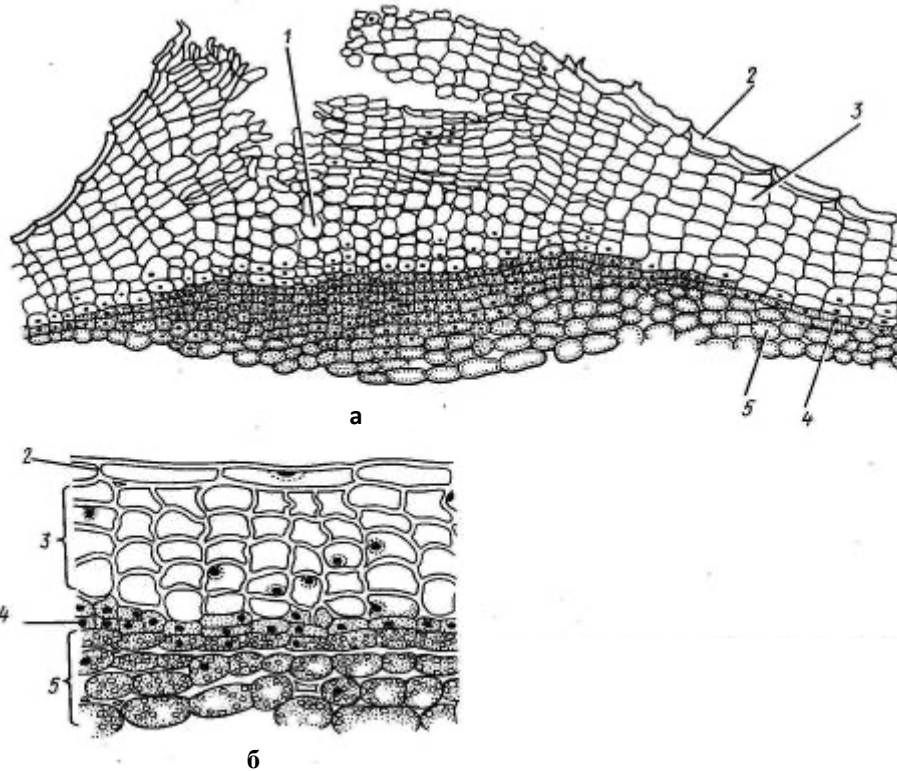
**7. Чотирикінцеві волоски епідерми грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris*)**

З гербарного зразка грициків звичайних відламайте шматочок листка, покладіть його на предметне скло та розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Знайдіть багатоклітинні чотирикінцеві волоски епідерми з горизонтально сплющеним тілом та замалюйте фрагмент цього препарату.



**8. Перидерма з сочевичками гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*).**

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте постійний препарат перидерми гілки бузини чорної. Знайдіть сочевичку, уважно розгляньте її. На рисунку 12 позначте корок, фелоген, фелодерму та виповнюючу пухку тканину.



**Рис. 12.** Перидерма з сочевичками гілки бузини чорної [14]

---

---

---

---

---

---

---

---

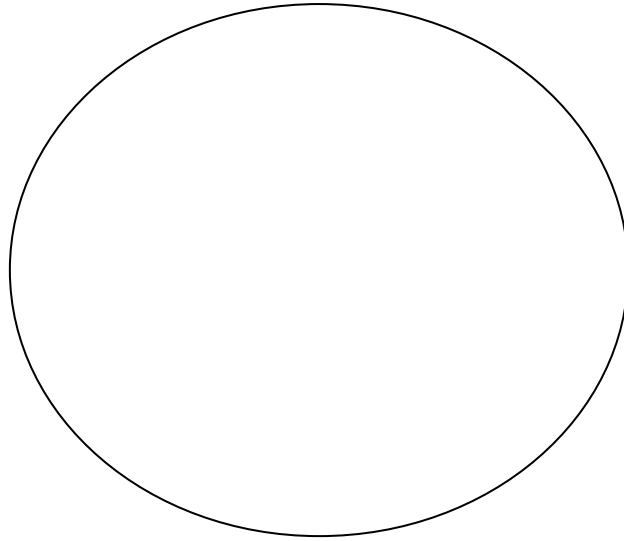
---

---

**9. Анізоцитний тип продихового апарату епідерми листка двосім'ядольної рослини (гібіскус китайська роза – *Hibiscus rosa-sinensis*)**

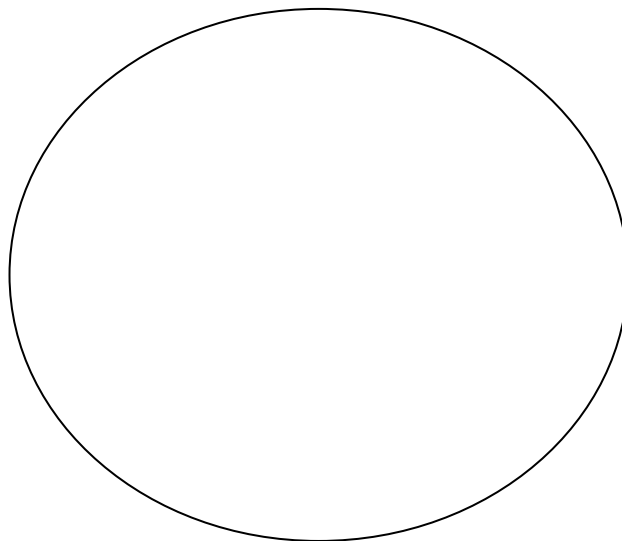
Візьміть свіжозрізаний листок гібіскусу та за допомогою скальпеля або леза зробіть тонкий зріз нижньої епідерми. Покладіть його на предметне скло, додайте та накрійте накривним скельцем краплю води. Розгляньте тимчасовий препарат при малому збільшенні. Зверніть увагу на те, що

замикаючі клітини продихів оточені 3-ма побічними клітинами, одна з яких менша за дві інші. Самі продихи розташовані неупорядковано по всій поверхні. Замалуйте фрагмент препарату, позначте замикаючі, побічні та базисні клітини.



**10. Тетрацитний тип продихового апарату епідерми листка односім'ядольної рослини (хлорофітуму чубатого - *Chlorophytum vittatum*).**

Візьміть свіжорізаний листок хлорофітуму чубатого та за допомогою скальпеля або леза зробіть тонкий зріз нижньої епідерми. Покладіть його на предметне скло, додайте краплю води та накрійте накривним скельцем. Розгляньте тимчасовий препарат при малому збільшенні. Зверніть увагу на те, що навколо замикаючих розташовані 4 побічні клітини, дві з яких – латеральні, а дві – термінальні. На відміну від двосім'ядольних рослин, продихи епідерми листків односім'ядольних розташовані впорядковано, рядами. Замалуйте фрагмент препарату, позначте замикаючі, побічні та базисні клітини.



Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ II**

**Тема4:**Твірні та видільні тканини.

### ***I. Актуальність теми***

У процесі своєї професійної діяльності фармацевт повинен вміти проводити мікроскопічний аналіз лікарської рослинної сировини. Оволодіти технікою мікроскопічного аналізу рослинних клітин та тканин (зокрема твірних та видільних) є необхідним для визначення діагностичних ознак різних таксонів.

### ***II. Навчальні цілі***

Знати:

- види меристем;
- теорії формування апікальних меристем;
- особливості розташування первинних та вторинних меристем в різних рослинах та їх органах;
- особливості будови секреторних структур і тканин;
- різновиди екзогенних та ендогенних структур;
- відмінні риси гідатод і продохів;
- механізми утворення лізигенних і схізогенних вмістищ;
- особливості формування молочників;
- продукти метаболізму, які накопичуються в залозах зовнішньої і внутрішньої секреції.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Назвіть тканину, головною властивістю якої є постійний поділ її клітин.	
2. На верхівці пагона розташована тканина, клітини якої постійно діляться. У цій масі клітин виділяють дві зони: зовнішню (з неї утворюється первинна покривна тканина) та внутрішню (з неї утворюються всі інші тканини пагона). Назвіть ці зони.	
3. З якого виду твірної тканини утворюються первинні елементи флоєми та ксилеми?	



4. Назвіть види вторинних латеральних меристем.	
5. У чому полягає функція камбію?	
6. Перелічіть структури рослин, що виконують зовнішню секреторну функцію.	
7. Певні рослини накопичують свій секрет (олії, смоли, слиз тощо) у спеціалізованих секреторних клітинах, розташованих поодинокі серед основної маси клітин. Назвіть ці клітини.	
8. Який секрет виробляють та зберігають осмофори?	
9. Де розташовані гідатоци на рослині?	
10. Що таке латекс?	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

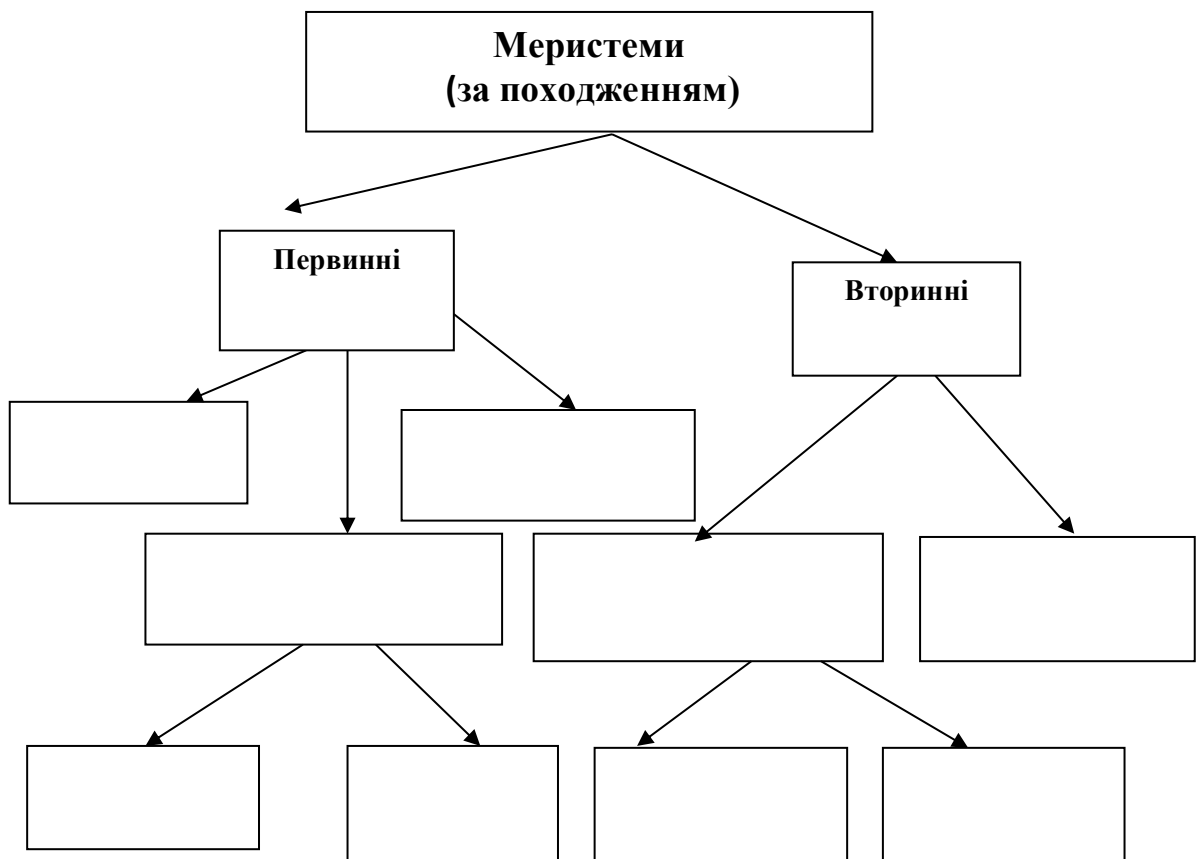
Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1*. Вкажіть відділ рослин, для яких характерна наявність вторинної меристеми – камбію.	А. Хвоцеподібні В. Мохоподібні С. Голонасінні D. Папоротеподібні E. Покритонасінні
--	--

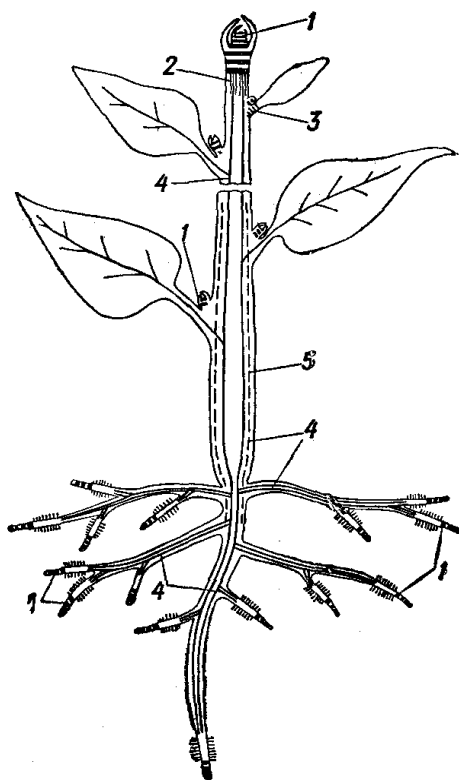
<p>2. Під час дослідження постійного мікропрепарату верхівки пагона виявлено ..... меристему</p>	<p>A. Вставну B. Латеральну C. Інтеркалярну D. Бічну E. Апікальну</p>
<p>3. У місцях пошкодження рослини утворюється ...меристема</p>	<p>A. Вставна B. Латеральна C. Ранева D. Бічна E. Інтеркалярна</p>
<p>4. У складі оцвітини знайдені спеціалізовані утворення у вигляді війок – осмофори, що належать до структур видільних тканин. Які речовини вони виділяють?</p>	<p>A. Воду B. Ефірні олії C. Бальзами D. Смоли E. Каучук</p>
<p>5.* В яких органах рослин можна виявити апікальні меристеми?</p>	<p>A. Корінь B. Стебло C. Листок D. Квітка E. Плід</p>
<p>6. На брунькових лусках та молодих листочках рослини містяться утворення видільних тканин, що продукують суміш терпенів та слизу, а після того, як брунька розкривається – засихають. Такі утворення називаються...</p>	<p>A. Осмофори B. Гідатоци C. Водяні прорихи D. Клейкі волоски E. Нектарники</p>
<p>7. До переліку утворень видільних тканин зовнішньої секреції випадково потрапила структура, що здійснює внутрішньосекреторну функцію. Вкажіть її.</p>	<p>A. Осмофор B. Клітина-ідіобласт C. Гідатода D. Нектарник E. Клейкий волосок</p>
<p>8. На кінчиках зубчиків листків розташовані утворення видільної тканини, які забезпечують явище гутації. Вкажіть ці утворення.</p>	<p>A. Осмофори B. Прорихи C. Клітини-ідіобласти D. Секреторні каналці E. Гідатоци</p>

9. Розростання осьових органів у товщину зумовлена активністю...	А. Верхівкових меристем В. Раневих меристем С. Латеральних меристем D. Вставних меристем Е. Апікальних меристем
10*. Виберіть з перелічених видів меристем ті, які належать до вторинних.	А. Апікальна В. Камбій С. Прокамбій D. Перицикл Е. Фелоген

**Завдання 3. Впишіть у схему назви первинних та вторинних меристем (за походженням)**

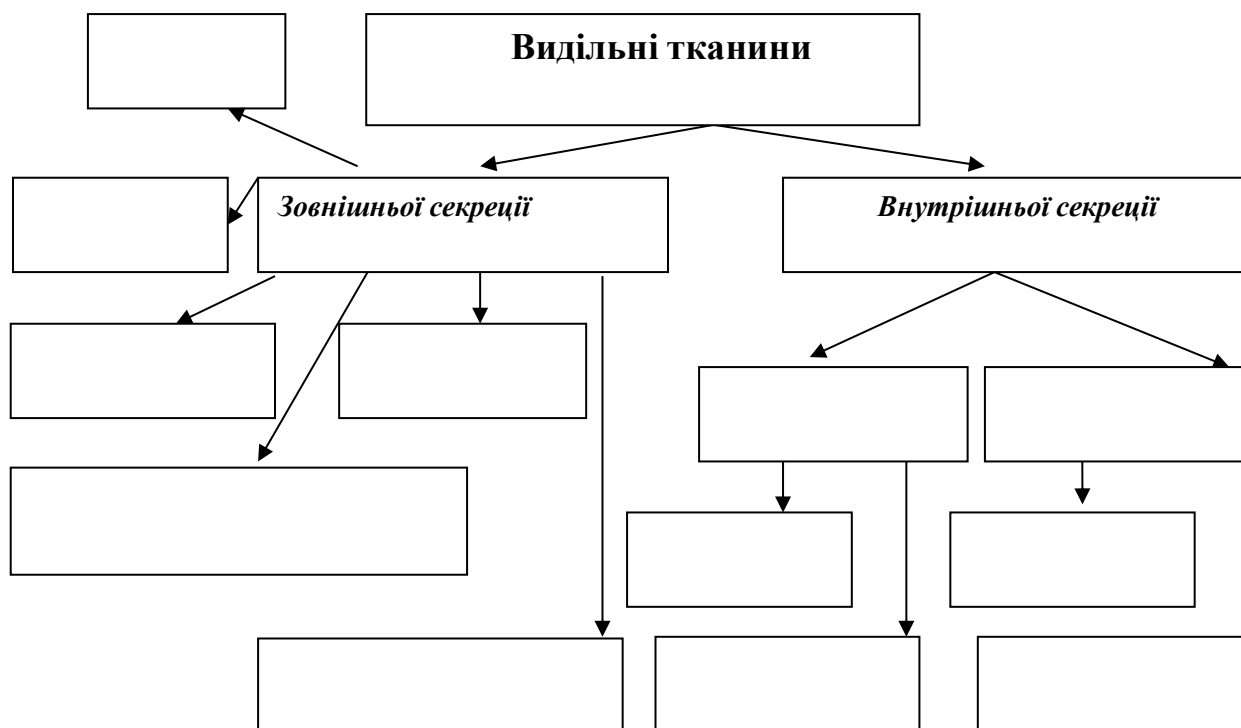


**Завдання 4. Підпишіть види первинних та вторинних меристем, що позначені цифрами на рисунку (за розташуванням в рослині).**

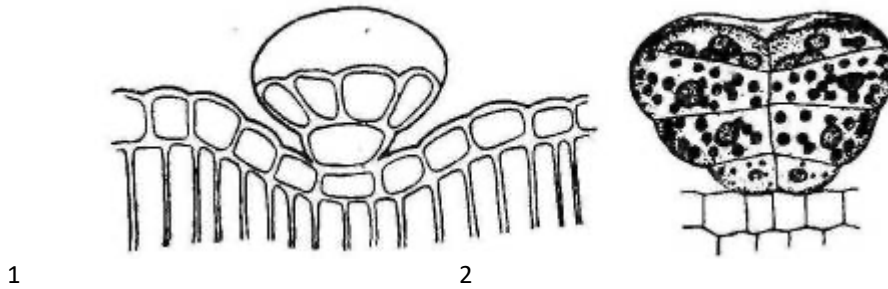


**Рис. 19.** *Схема розміщення первинної та вторинної меристем у дводольних рослин [7]*

**Завдання 4. Впишіть у схему назви видільних тканин зовнішньої та внутрішньої секреції**



**Завдання 5. Вкажіть назви родин, представникам яких притаманні ефіроолійні залозки різних типів (1 та 2).**



**Рис. 20. Залозки з ефірними оліями [4]**

Підпис викладача \_\_\_\_\_

Дата заняття \_\_\_\_\_

**ТЕМА 5: БУДОВА, ЛОКАЛІЗАЦІЯ ТА ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ РОСЛИНИ  
ПРОВІДНИХ ТА МЕХАНІЧНИХ ТКАНИН. КОМПЛЕКСНІ ТКАНИНИ –  
ФЛОЕМА ТА КСИЛЕМА**

**Мета:** сформуванати теоретичні знання про класифікацію, особливості будови та функції провідних тканин та набути лабораторних навичок їх ідентифікації при мікроскопічному дослідженні.

**Основні поняття теми.**

Знати:

- види судин, особливості будови, локалізацію;
- відмінні риси судин та трахеїд;
- особливості будови та функції ситовидних трубок;
- компоненти комплексних тканин - флоєми та ксилеми;
- види судинно-волокнистих пучків;
- особливості будови та характер розташування в рослинах судинно-волокнистих пучків.

Уміти:

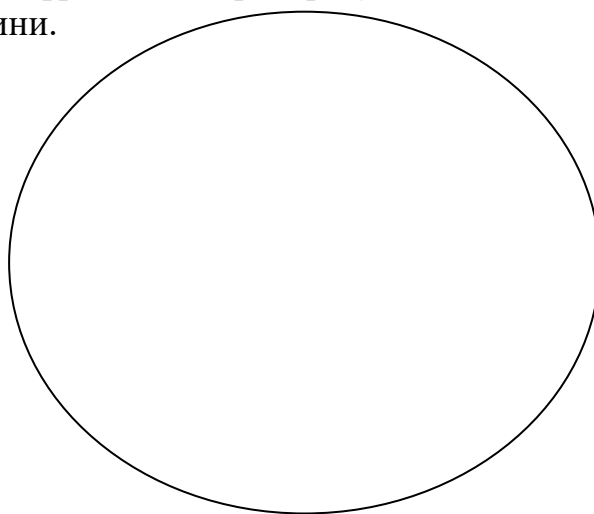
- визначати різні види судин (мікропрепарати);
- відрізняти судини від ситоподібних трубок (мікропрепарати);
- розрізняти елементи флоєми та ксилеми у складі судинно-волокнистих пучків (мікропрепарати);
- відрізняти закриті та відкриті судинно-волокнисті пучки (мікропрепарати);

- диференціювати центроксилемні та центрофлоемні судинно-волокнисті пучки (мікропрепарати);
- розпізнавати під мікроскопом радіальні судинно-волокнистих пучки;
- визначати біколаторальні судинно-волокнисті пучки (мікропрепарати);
- наводити приклади рослин з різними типами судинно-волокнистих пучків.

### **Завдання для практичної роботи**

#### **1. Судинні елементи у поздовжньому розрізі стебла соняшника однорічного (*Helianthus annuus*).**

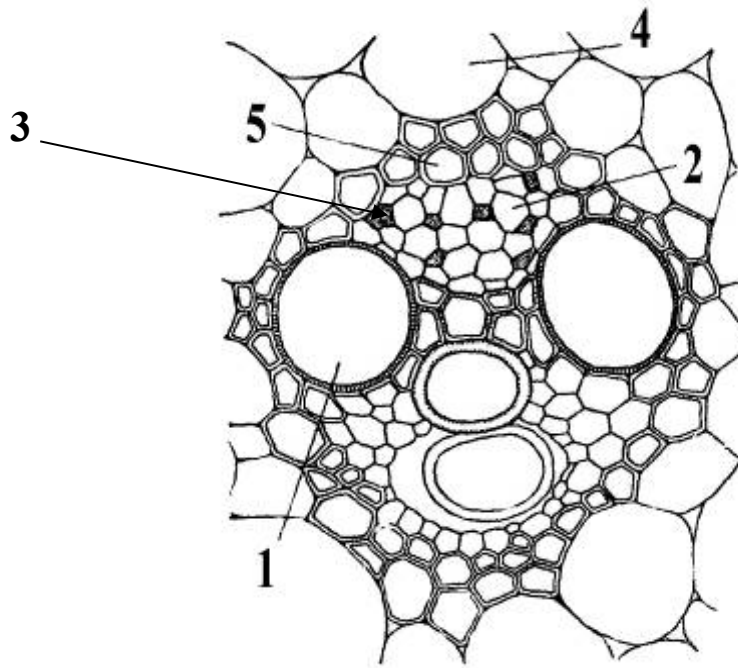
При малому збільшенні мікроскопа розгляньте постійний мікропрепарат судинних елементів стебла соняшника у поздовжньому розрізі. Знайдіть різні типи судин, замалюйте фрагмент препарату та позначте драбинчасту, кільчасту, спіральну судини.



#### **2. Колатеральні закриті судинно-волокнисті пучки стебла кукурудзи звичайної (*Zea mays*).**

При малому збільшенні мікроскопа розгляньте постійний мікропрепарат колатеральних закритих судинно-волокнистих пучків стебла кукурудзи на поперечному розрізі. Судинно-волокнисті пучки розміщені хаотично. Кожний пучок оточений однорідними клітинами з потовщеними стінками, забарвленими у червоний колір. Це клітини склеренхіми. Ближче до центру стебла знаходиться спіральні та кільчасті судини, оточені деревною паренхімою (ксилема). Назовні від крупних судин знаходиться флоема, що представлена ситовидними трубками та клітинами-супутницями. Луб'яної паренхіми у флоемі немає, що характерно для односім'ядольних рослин, до яких належить і кукурудза. Зверніть увагу на те, що ксилема на розрізі півколом оточує флоему, що теж властиво односім'ядольним рослинам. Ксилема розміщена ближче до центру, а флоема – до периферії. Для односім'ядольних рослин характерна відсутність вторинної меристеми – камбію.

На зображеному схематично колатеральному закритому судинно-волокнистому пучку позначте флоему, ксилему, склеренхіму та основну паренхіму.



**Рис. 13.** Колатеральний закритий судинно-волокнистий пучок стебла кукурудзи звичайної [4]

### **3. Колатеральні відкриті судинно-волокнисті пучки стебла конюшини лучної (*Trifolium pratense*).**

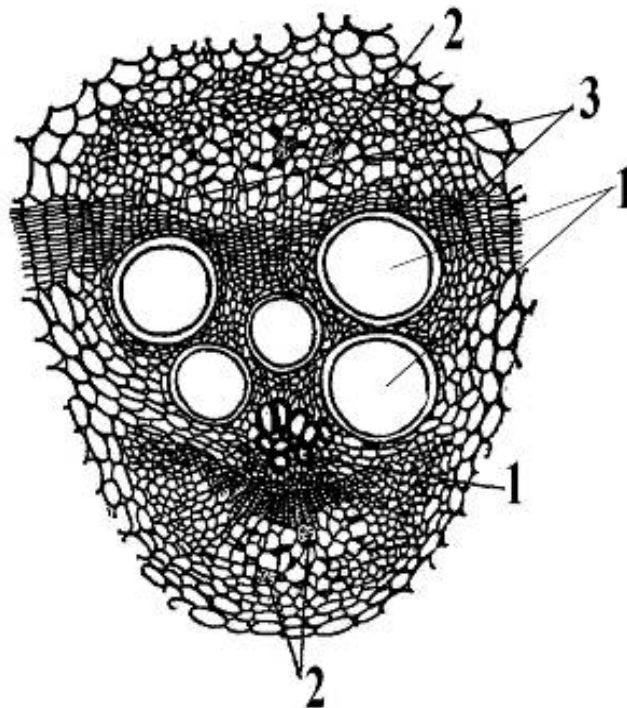
При малому збільшенні мікроскопа розгляньте постійний мікропрепарат колатеральних відкритих судинно-волокнистих пучків стебла конюшини на поперечному розрізі. Судинно-волокнисті пучки розташовані впорядковано завдяки наявності в них луб'яної паренхіми. Зверніть увагу на групу склеренхімних клітин, що зміцнюють флоему ззовні. Під склеренхімою знаходиться флоема (ситовидні трубки з клітинами-супутницями та луб'яна паренхіма). Між флоемою та ксилемою розміщений шар дрібних тонкостінних клітин з густою цитоплазмою – камбій. До центру від камбію правильними радіальними рядами лежать судини ксилеми, а між ними знаходяться більш дрібні живі клітини – деревна паренхіма.

Замалюйте колатеральний відкритий судинно-волокнистий пучок та позначте флоему, ксилему, камбій, деревну паренхіму та склеренхіму.

4. Біколлатеральні відкриті судинно-волокнисті пучки стебла конюшини лучної (*Trifolium pratense*).

У постійному мікропрепараті стебла гарбуза видно, що провідні пучки характеризуються великими розмірами та відсутністю склеренхіми. У складі пучка можна побачити дві ділянки флоєми – зовнішню та внутрішню. Під зовнішньою ділянкою флоєми розташовано широкий камбіальний шар, що складається з радіальних шарів дрібних клітин. Під камбіальним шаром знаходяться судини та паренхіма ксилеми. За ксилемою розташована внутрішня ділянка флоєми.

На схематичному зображенні біколатерального відкритого судинно-волоконнистого пучка позначте зовнішню та внутрішню флоему, ксилему та камбій.



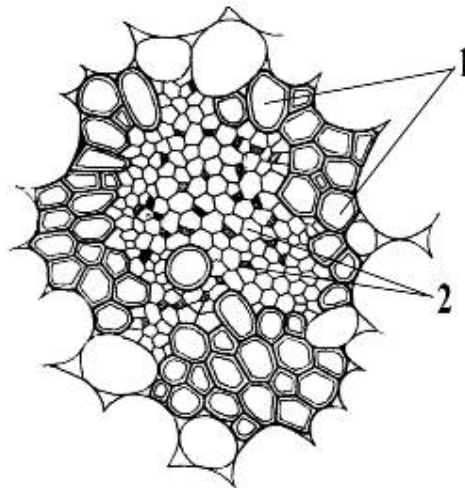
**Рис. 14.** Біколатеральний відкритий судинно-волоконнистий пучок стебла гарбуза городнього [4]

**5. Концентричні центрофлоемні (амфівазальні) судинно-волоконні пучки кореневища конвалії травневої (*Convallaria majalis*).**

При вивченні даного постійного мікропрепарату видно, що усі провідні пучки зібрані у центрі органа. Кожний з них складається з елементів ксилеми та флоєми. Ксилема представлена великими порожнистими клітинами з товстими стінками, забарвленими у червоний колір, і розташована кільцем по периферії пучка. У центрі пучка знаходиться флоема, яка складається із ситовидних трубок та клітин-супутниць.

На схематичному зображенні центрофлоемного судинно-волоконнистого пучка позначте флоему та ксилему.

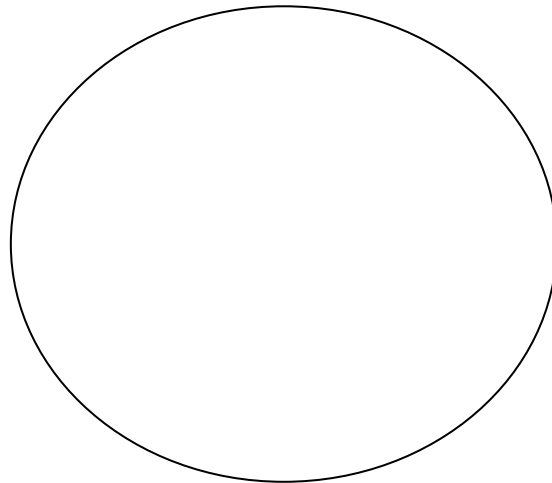




**Рис. 15.** Концентричний центрофлоемний (амфівазальний) судинно-волоконистий пучок кореневища конвалії травневої [7]

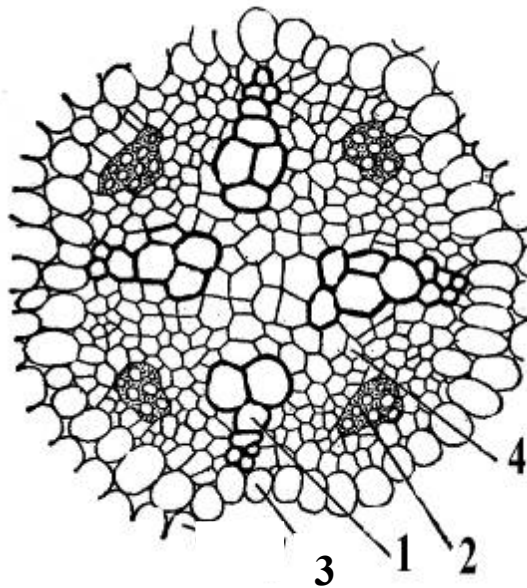
**6. Концентричні центроксилемні (амфікрибральні) судинно-волоконисті пучки кореневища орляка звичайного (*Pteridium aquilinum*).**

При вивченні даного постійного мікропрепарату видно, що усі провідні пучки зібрані у центрі органа. Кожний з них складається з елементів ксилеми та флоєми. Ксилема представлена великими порожнистими клітинами з товстими стінками, забарвленими у червоний колір, і розташована кільцем у центрі пучка. По периферії пучка знаходиться флоєма, яка складається із ситовидних трубок та клітин-супутниць. Замалюйте схематично центрофлоемний судинно-волоконистий пучок і позначте флоєму та ксилему.



**7. Радіальний судинно-волоконистий пучок кореня півника болотного (*Iris pseudacorus*).**

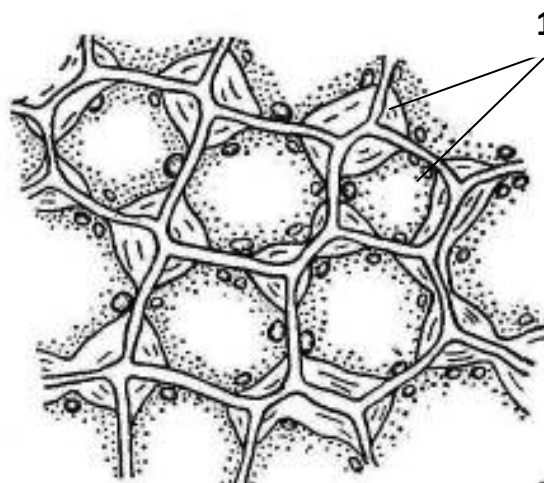
При вивченні даного постійний мікропрепарат видно, що провідний пучок розташований у центрі органу. Він складається з ділянок флоєми та ксилеми, що чергуються по радіусах. Велика кількість радіусів свідчить про належність рослини до класу Односім'ядольних. На схематичному зображенні радіального судинно-волоконистого пучка позначте флоєму, ксилему та основну паренхіму.



**Рис. 16.** Радіальний судинно-волоконистий пучок кореня півника болотного [7]

**8. Кутова коленхіма листка капусти городньої (*Brassica oleracea var capitata*)**

Приготуйте тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу основи листка капусти городньої в області центральної жилки та розгляньте під мікроскопом при малому та великому збільшеннях. При малому збільшенні можна розрізнити виступаючі ребра центральної жилки листка, що заповнені дрібноклітинною тканиною, яка схожа на сітку білих та темних плям, що чергуються. При великому збільшенні добре помітні білі блискучі потовщення клітинних стінок, що пов'язані між собою тонкими ділянками. Це – коленхіма. Потовщення заповнюють кути клітини і утворюють виступи усередину, внаслідок чого порожнина клітини за формою нагадує ромб. Клітини коленхіми живі, містять хлоропласти. Позначте потовщені клітинні стінки та порожнини на рисунку 17.



**Рис. 17.** Кутова коленхіма листка капусти городньої [7]

## 8. Види склерейд

Вкажіть форми склерейд зображених на рисунку 18.

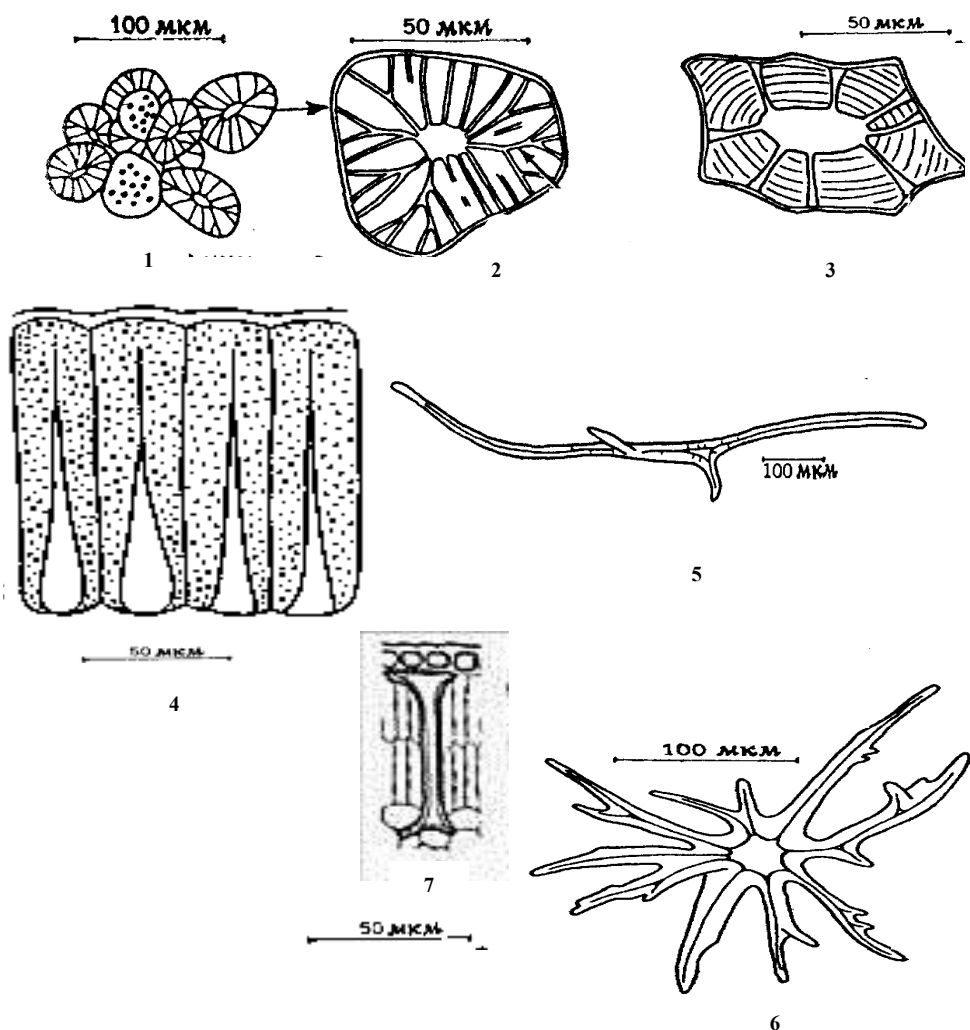


Рис. 18. Склерейди [12, 21]

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ II**

### **ТЕМА 5: ОСНОВНІ ТКАНИНИ**

#### ***I. Актуальність теми***

Основні тканини займають ділянки між іншими постійними тканинами. Вони присутні в усіх вегетативних та репродуктивних органах. Клітини цих тканин є малодиференційованими у порівнянні з іншими тканинами, частина їх зберігає меристематичну активність.

Розрізняють декілька різновидів основних тканин: «класичну» паренхіму, асиміляційну, запасаючу, водоносну, повітроносну, кожна з яких виконує важливі функції.

Наявність та місцезонашування в рослині основних тканин є діагностичною ознакою, тому знання їх будови, локалізації та функцій є необхідним у курсі «Фармацевтична ботаніка» та створює базу для подальшого вивчення фармакогнозії.

#### ***II. Навчальні цілі:***

- наводити характеристику основної тканини;
- знати локалізацію основних тканин у стеблах, листках, м'якуші плодів;
- характеризувати асиміляційну, запасаючу, водоносну та повітроносну паренхіми;
- визначати функції кожного виду основної тканини;
- порівнювати анатомічні особливості різних видів основної тканини;
- наводити приклади рослин з розвиненою водоносною та повітроносною паренхімою.

#### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Дайте визначення основній тканині.	
2. Наведіть класифікацію основних тканин.	
3. Охарактеризуйте форму, клітинну оболонку, цитоплазму клітин основних тканин.	

4. Де розташована асиміляційна тканина в рослинах? (Наведіть приклади).	
5. Чим відрізняється палісадна паренхіма від губчастої?	
6. У чому полягають особливості будови, локалізації та функції запасуючої паренхіми?	
7. Наведіть приклади рослин з розвиненою водоносною паренхімою.	
8. Які вам відомі рослини з добре розвиненою аеренхімою?	
9. Завдяки якій тканині листки та пагони водних рослин здатні утримуватися та пересуватися на поверхні води?	
10. Який тип основної тканини присутній у складі мезофілу голкоподібних листків хвойних рослин?	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

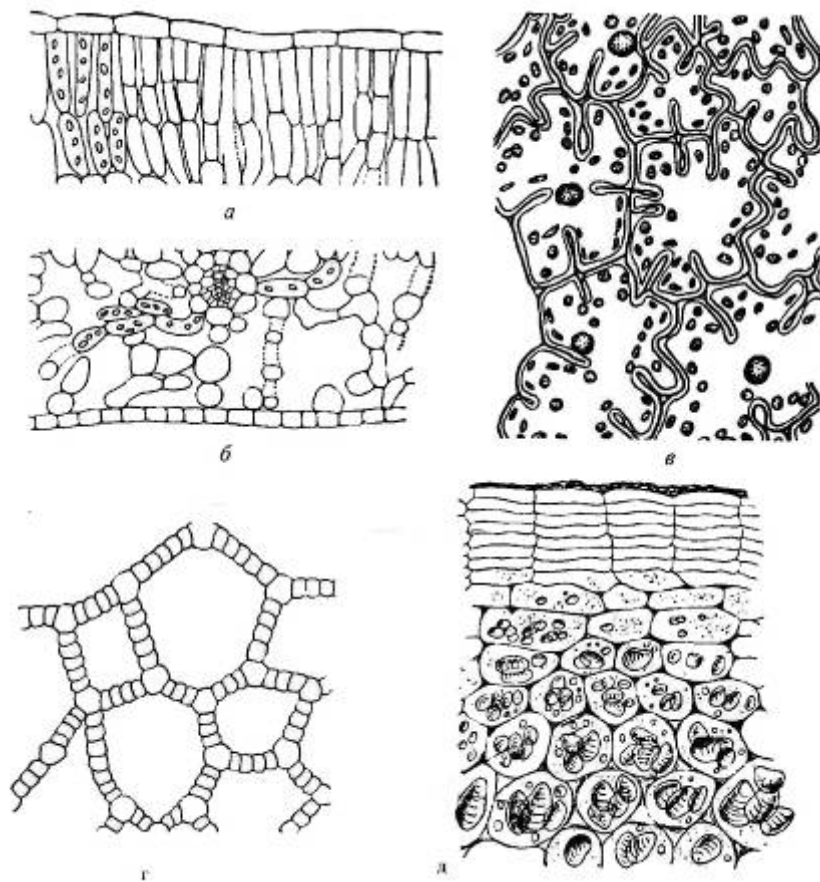
Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. Яка з наведених характеристик властива клітинам основних тканин?	А. Клітини мертві, округлі, товстостінні
---	--

	<p>В. Клітини з живим протопластом, зірчастої форми з окорковілими оболонками</p> <p>С. Клітини живі, прозенхімні</p> <p>Д. Клітини живі, округлі, тонкостінні</p> <p>Е. Клітини прозенхімні, мертві, з облямованими порами у клітинній оболонці</p>
2. Основна тканина, клітини якої здатні до фотосинтезу, називається ...	<p>А. Запасаюча</p> <p>В. Асиміляційна</p> <p>С. Аеренхіма</p> <p>Д. Водоносна</p> <p>Е. Повітроносна</p>
3. Асиміляційна тканина залягає, переважно, ...	<p>А. У серцевині стебла</p> <p>В. Під корком</p> <p>С. Оточує центральний циліндр</p> <p>Д. Між флоемою та ксилемою</p> <p>Е. Під епідермою</p>
4. Основна маса хлоренхіми зосереджена у ...	<p>А. Листках</p> <p>В. Стеблах</p> <p>С. Коренях</p> <p>Д. Насінні</p> <p>Е. Плодах</p>
5. Асиміляційна паренхіма мезофілу листка, яка складається з прямокутних щільно розташованих шарів клітин з великою кількістю хлоропластів, називається ...	<p>А. Губчастою</p> <p>В. Аеренхімою</p> <p>С. Палісадною</p> <p>Д. Повітроносною</p> <p>Е. Запасаючою</p>
6. Асиміляційна паренхіма мезофілу листка, яка складається з багатокутних клітин, добре виражених міжклітинників та містить невелику кількість хлоропластів, називається ...	<p>А. Губчастою</p> <p>В. Палісадною</p> <p>С. Аеренхімою</p> <p>Д. Стовпчастою</p> <p>Е. Запасаючою</p>
7.* З наведеного переліку рослин оберіть такі, у яких добре розвинена водоносна паренхіма.	<p>А. Кактус</p> <p>В. Агава</p> <p>С. Алое</p> <p>Д. Арахіс</p> <p>Е. Мигдаль</p>
8. Збільшення асимілюючої поверхні вузьколанцетних або голковидних листків у деяких рослин стає	<p>А. Губчастої паренхіми</p> <p>В. Аеренхіми</p> <p>С. Складчастої паренхіми</p>

можливим завдяки наявності в них...	D. Гідренхіми E. Запасаючої паренхіми
9.Основною функцією асиміляційної паренхіми є ...	A. Фотосинтез B. Транспірація C. Газообмін D. Виділення продуктів метаболізму E. Транспорт речовин
10.* Які функції притаманні губчастій паренхімі?	A. Фотосинтез B. Транспірація C. Газообмін D. Виділення продуктів метаболізму E. Транспорт речовин

**Завдання 3. Підпишіть різновиди основної тканини, що представлені на рисунку 21**



**Рис. 21. Різновиди основної тканини [5]**

Підпис викладача \_\_\_\_\_

**Змістовий модуль 3. Анатомио -морфологічна будова та функції вегетативних органів рослин та їх діагностичні ознаки**

**ТЕМА 6: ПЕРВИННА ТА ВТОРИННА АНАТОМІЧНА БУДОВА КОРЕНЯ**

**Мета:** сформувати теоретичні знання про особливості будови і функції кореня та набутти лабораторних навичок щодо ідентифікації його морфологічних та анатомічних ознак за гербарними зразками та мікропрепаратами.

**Основні поняття теми.**

Знати:

- термінологію: корінь, коренева система, каудекс, пучковий та безпучковий типи будови кореня, річні кільця;
- види коренів (головний, бічні та додаткові);
- зони кореня;
- первинну та вторинну анатомічну будову коренів одно- і двосім'ядольних рослин;
- механізм утворення річних кілець.

Уміти:

- диференціювати різні типи коренів та корневих систем (гербарні зразки);
- визначати зони кореня (мікропрепарати);
- проводити мікроскопічний аналіз первинної анатомічної будови кореня на поперечному зрізі;
- визначати структури вторинної анатомічної будови кореня трав'янистої рослини (мікропрепарати);
- диференціювати корені залежно від типу вторинної анатомічної будови (мікропрепарати);
- наводити приклади рослин, що мають різні типи вторинної анатомічної будови кореня;
- відрізнити вторинну анатомічну будову кореня односім'ядольних рослин від двосім'ядольних у зоні проведення (мікропрепарати);

**Завдання для практичної роботи**

**1. Типи корневих систем (гербарні зразки)**

За походженням розрізняють декілька типів корневих систем. Система головного кореня (стрижнева) утворюється із зародкового корінця. Система додаткових коренів (мичкувата) складається з коренів утворених стеблом чи листком, а змішана має і головний корінь і додаткові.

Візьміть гербарні зразки гарбуза звичайного, пшениці посівної та квасолі звичайної. Порівняйте їх кореневі системи. У гарбуза звичайного чітко



вирізняється головний корінь, який утворився із зародкового корінця. Від нього відходять розгалуження – бічні корені різних порядків. Отже, за походженням це система головного кореня.

У пшениці посівної головний корінь не виділяється серед інших і більшість коренів відходять від нижньої частини стебла, а не є бічними відгалуженнями головного кореня. Таку кореневу систему називають системою додаткових коренів.

Коренева система квасолі звичайної формується частиною коренів, що відходять від головного кореня - бічних та коренів, що відходять від нижньої частини стебла (гіпокотилія) – додаткових. Отже, у квасолі коренева система змішаного типу.

Замалюйте кореневі системи гарбуза звичайного пшениці посівної та квасолі звичайної.

## ***2. Вивчення зон кореня за схемою його поздовжнього зрізу.***

За будовою та функціональними можливостями у кореня виділяють чотири гістологічні зони: поділу клітин (з кореневим чохлаком), росту (розтягнення), всмоктування, проведення.

До зони поділу відносять верхівку конуса наростання, в якій відбувається поділ клітин. Зовні вона вкрита кореневим чохлаком, що захищає її від механічних пошкоджень та забезпечує просування кореня у ґрунті. Ця зона складається з тонкостінних паренхімних клітин первинної меристеми. Потім поділ клітин поступово припиняється, а клітини витягуються у довжину. Починається зона росту (розтягнення).

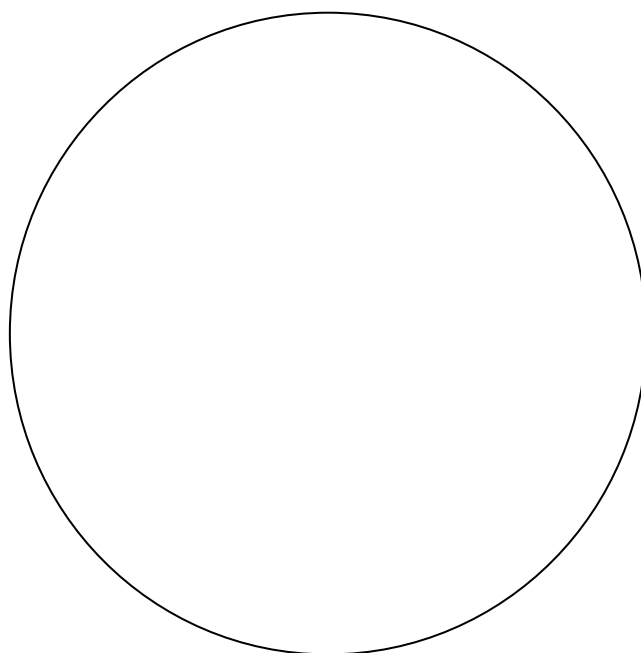
Центральна темна частина цієї зони називається плерома, а зовнішня світла – периблема. Поверхневий шар клітин – дерматоген.

Наступна зона – всмоктування, яка характеризується наявністю виростів клітин епіблеми – корневих волосків, які поглинають із ґрунту розчин мінеральних речовин. Кореневі волоски функціонують 10 -20 днів. На межі

зони всмоктування та проведення вони відмирають, а на межі із зоною росту утворюються нові. Внаслідок цього зона всмоктування ніби переміщується весь час і завжди наближена до кінчика кореня. У цій зоні також відбувається диференціація внутрішніх тканин та формується первинна анатомічна будова.

Зона проведення – найдовша зона кореня, що досягає кореневої шийки. Провідні тканини забезпечують рух мінеральних та органічних речовин; з перичиклу утворюються бічні корені, що закріплюють рослину в ґрунті. У цій зоні односім'ядольні рослини зберігають первинну будову протягом всього життя, а двосім'ядольні та голонасінні потовщуються та набувають вторинної анатомічної будови.

Замалуйте поздовжній розріз кореня та позначте вказані вище зони.



### ***3. Первинна анатомічна будова кореня півника болотного (Iris pseudacorus)***

Покладіть постійний мікропрепарат на предметний столик і розгляньте при малому збільшенні мікроскопа внутрішню частину – центральний циліндр та зовнішню – первинну кору, яка вкрита одним шаром клітин з корневими волосками – епіблемою.

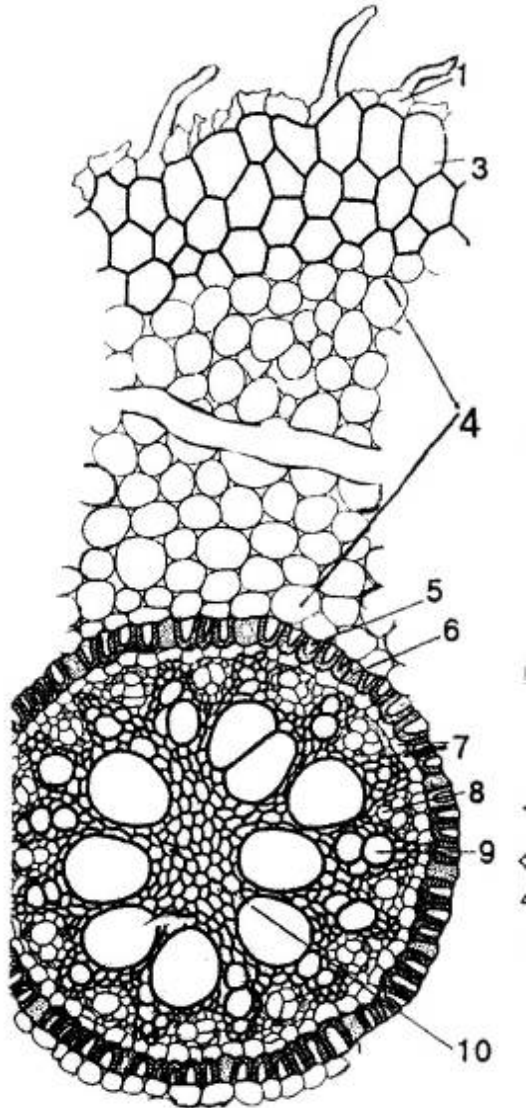
Знайдіть зовнішній шар первинної кори – екзодерму, яка складається з щільно зімкнених багатокутних клітин. Під нею розташований шар мезодерми, який представлений клітинами основної паренхіми, що складає основну масу первинної кори. Епіблема і мезодерма виконують функцію поглинання. Внутрішній шар первинної кори – ендодерма, складається з одного ряду клітин, радіальні і внутрішні стінки яких потовщені (за рахунок лігніфікації). Зверніть увагу, що не всі клітини ендодерми мають непроникні стінки, а серед них є тонкостінні живі клітини, так звані пропускні (через них вода і

мінеральні речовини надходять до центрального циліндру). У препараті видно, що пропускні клітини розміщені майже навпроти ділянок ксилеми.

Зовнішній шар центрального циліндра – перицикл, складається з одного ряду живих паренхімних клітин, які набувають меристематичної активності.

Центральна частина осьового циліндру зайнята радіальним багатопрорізним поліархним провідним пучком.

На схематичному зображенні кореня півника болотного (рис.22) підпишіть: центральний циліндр з прилеглими ділянками первинної кори та епіблемою, покривну тканину, корову частину (екзо-, мезо- та ендодерму), перицикл та осьовий циліндр з ділянками флоєми, ксилеми та основної паренхіми.



**Рис. 22.** Первинна анатомічна будова кореня півника болотного [10]

#### **4. Вторинна анатомічна будова кореня гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo*)**

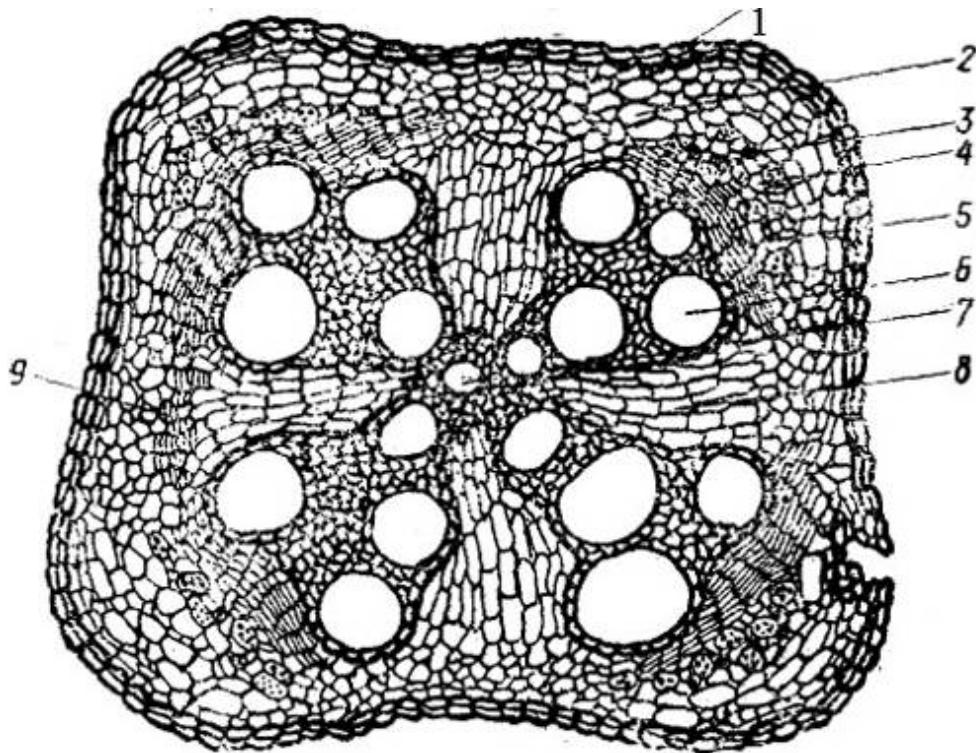
Розгляньте постійний мікропрепарат кореня гарбуза звичайного при малому збільшенні мікроскопа. У центрі поперечного зрізу кореня знайдіть чотирипроменеву первинну ксилему з більш крупною центральною судиною і дрібнішими, іноді, навіть слабко помітними елементами ксилеми у складі

променів. Від променів первинної ксилеми починаються радіальні промені – ділянки тонкостінної живої паренхіми, утворені камбієм, що виник з перициклу. З радіальними променями чергуються широкі ділянки вторинної ксилеми з крупними судинами та дрібноклітинною деревною паренхімою.

На межі вторинної ксилеми добре помітна камбіальна зона – зазвичай широкий шар дрібних тонкостінних клітин, розміщених правильними рядами у радіальному порядку. До периферії від неї, навпроти кожної ділянки вторинної ксилеми знаходиться вторинна флоема. На поверхні кореня видно порівняно тонкий шар корку. Тканини, що розташовані назовні від камбію (флоема, основна паренхіма, фелодерма, корковий камбій), входять до складу вторинної кори.

Таким чином, корінь вторинної будови включає: ксилему з радіальними променями, камбіальну зону, вторинну кору та корок.

На схематичному зображенні кореня гарбуза звичайного позначте перидерму, первинну та вторинну ксилему і флоему, радіальні промені, камбіальну зону, корок, покривну тканину.



**Рис. 23.** Вторинна анатомічна будова кореня гарбуза звичайного [3]

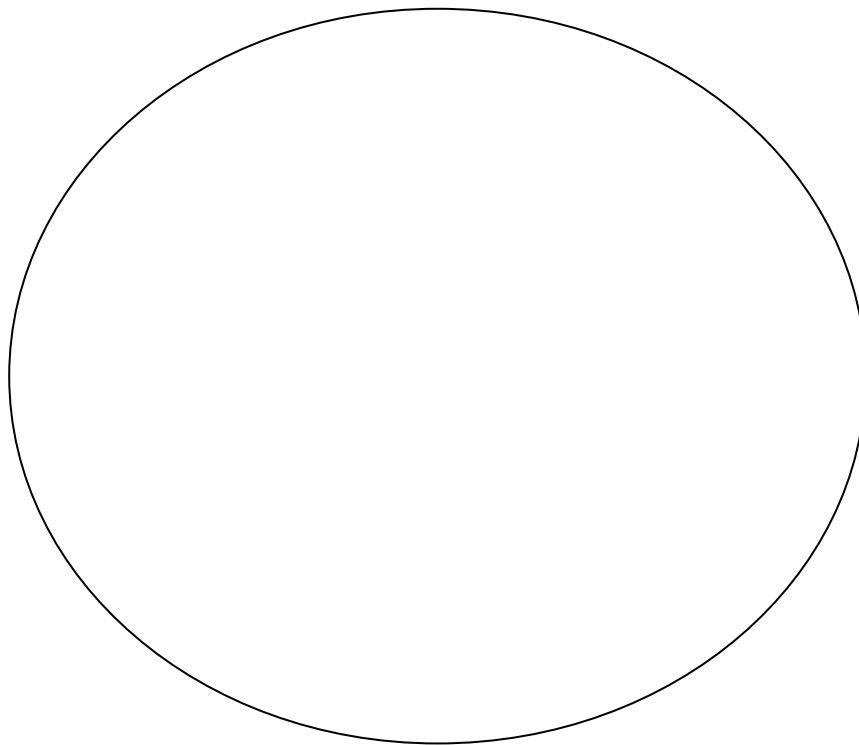
**5. Вторинна анатомічна будова кореня дерев'янистої рослини на прикладі кореня липи серцелистої (*Tilia cordata*)(постійний мікропрепарат)**

Розгляньте постійний мікропрепарат поперечного зрізу кореня липи серцелистої при малому збільшенні мікроскопа .

Покривною тканиною є перидерма або кірка. Зверніть увагу на те, що у деревині формуються кільця річного приросту. Кожне кільце – це сукупність тканин, утворених камбієм за один вегетаційний період.

Наявність у центральній частині кореня радіального провідного пучка, склеренхіми або судин первинної ксилеми відрізняє корінь від стебла і кореневища, які у центрі містять справжню серцевину.

Зробіть схематичний малюнок поперечного різку кореня липи серцелистої та позначте: кірку, річні кільця, луб, деревину, серцевинні промені.



Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ III**

### **Тема 6: Морфологія та видозміни кореня.**

#### **I. Актуальність теми**

Вегетативні органи рослин мають широкі потенційні можливості до видозмін, що ілюструє їх пристосувальну пластичність. Тривала спеціалізація та багатофункціональність кореня зумовили суттєві, спадково закріплені зміни його структури – метаморфози.

Метаморфози кореня - коренеплоди, стебло коренеплоди, коренебульби тощо здатні запасати різноманітні речовини, які впливають на здоров'я людини. Їх використовують в їжу, а також, як лікарську рослинну сировину.

То ж, знання, морфології, кореня та його видозмін, їх хімічного складу є важливим для студентів фармацевтичного факультету.

#### **II. Навчальні цілі:**

- знати термінологію: метаморфоз, коренеплід, коренебульба, стеблоренеплід, кореневі шишки, опорні, ходульні корені, пневматофори, контрактильні корені, гаусторії, мікориза, бактеріориза;
- характеризувати та розрізнати окремі видозміни коренів;
- пояснювати значення окремих видозмін коренів;
- засвоїти особливості хімічного складу коренів та видозмін коренів різних рослин;
- наводити приклади рослин, які мають видозміни коренів,
- вміти навести приклади рослин, корені та видозміни коренів яких використовуються в якості лікарської рослинної сировини.

#### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Які зміни органів рослин можна вважати метаморфозами?	
2. Назвіть метаморфози кореня, які виконують запасуючу функцію?	
3. Перелічіть видозміни кореня що допомагають рослині краще закріплюватися та утримуватися у субстраті?	

4. Наведіть приклади рослин з різними видозмінами коренів?	
5. Чим відрізняється коренеплід від коренебульби?	
6. Які видозміни кореня притаманні паразитичним та напівпаразитичним рослинам?	
7. Що таке пневматофори?	
8. У чому полягає взаємовигідність симбіозу гриба та коренів вищих рослин?	
9. Як використовуються метаморфози кореня у фармації та медицині?	
10. Що таке бактеріориза?	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. У шафрану, лілії, деяких видів первоцвітів формуються корені з наявністю поперечних кільцевих лусок, у паренхімі кори. Ці корені здатні скорочуватися ,завдяки чому надземна частина рослини притискається до ґрунту. Ці корені -...	А. Опорні В. Корені -підпорки С. Втягуючі D. Ходульні Е. Корені-причіпки
---	--

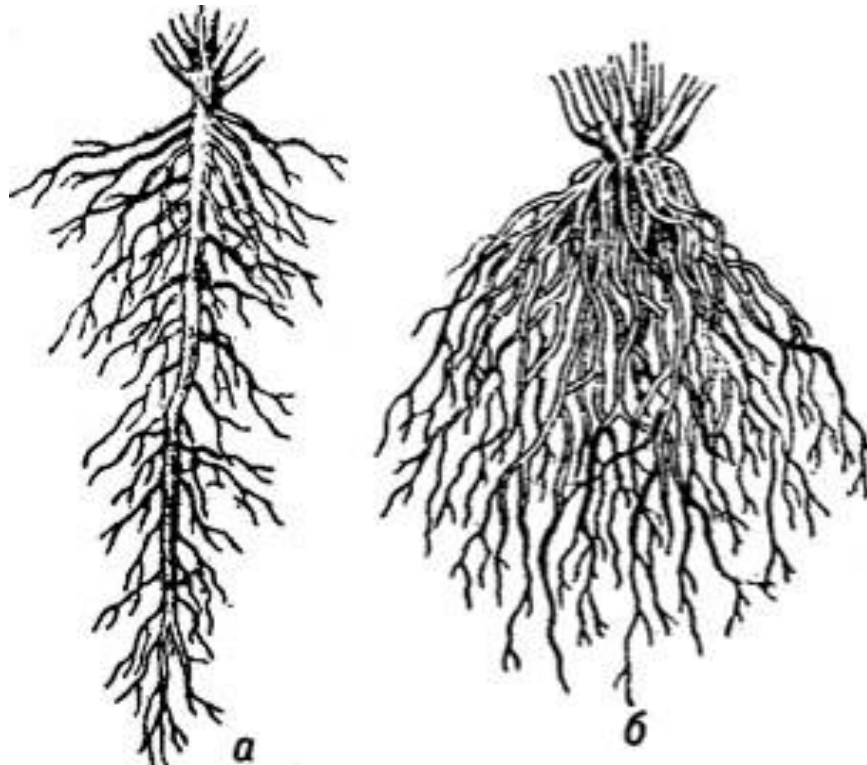
2. Крона деяких тропічних дерев сягає тисячі і більше квадратних метрів. Це стає можливим завдяки особливим кореням , що ростуть від гілок вниз і потім вкорінюються. Такі корені називаються ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Опорні</li> <li>B. Корені -підпорки</li> <li>C.Втягуючі</li> <li>D. Ходульні</li> <li>E. Корені-причіпки</li> </ul>
3. Плющ має витке стебло, що дозволяє рослині укріплюватися на стінках та стовбурах дерев. Таке можливо завдяки ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Вусам</li> <li>B.Вусикам</li> <li>C. Батогам</li> <li>D. Кореням - причіпкам</li> <li>E. Гаусторіям</li> </ul>
4. Часто корені сосни звичайної видаються обплетеними гіфами грибів. Таке явище називається....	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Ендомікориза</li> <li>B. Мікобіонт</li> <li>C. Екзомікориза</li> <li>D. Гумоз</li> <li>E.Бактеріориза</li> </ul>
5. З наведеного нижче переліку рослин оберіть таку, для якої характерна ендотрофна мікориза.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Конюшина</li> <li>B. Дуб</li> <li>C. Липа</li> <li>D. Береза</li> <li>E. Осина</li> </ul>
6. З наведеного переліку рослин оберіть таку, для якої властива екзотрофна мікориза.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Орхідея</li> <li>B. Півники</li> <li>C. Буркун</li> <li>Д. Суниці</li> <li>E. Ліщина</li> </ul>
7. Рослинам-паразитам та напівпаразитам властиві корені , які проникають та розвиваються у тканинах рослини - господаря. Такі корені називаються...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A.Втягуючі</li> <li>B.Гаусторії</li> <li>C.Причіпки</li> <li>D. Контракильні</li> <li>E. Якірні</li> </ul>
8. Серед перелічених рослин оберіть таку, для якої характерна наявність гаусторій.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Півники</li> <li>B. Конюшина</li> <li>C. Петрів хрест</li> <li>D. Цибуля</li> <li>E.Буркун</li> </ul>
9. Повітряні корені орхідей вкриті багат шаровою тканиною, яка вбирає вологу з повітря капілярним шляхом. Ця тканина -	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Кутикула</li> <li>B. Лібриформ</li> <li>C. Веламен</li> <li>D.Ектодерма</li> <li>E. Інтина</li> </ul>



10. Внаслідок потовщення бічних чи додаткових коренів, а іноді і певних частин стебла (батат, жоржина) або стеблових бруньок (пшінка) утворюються...

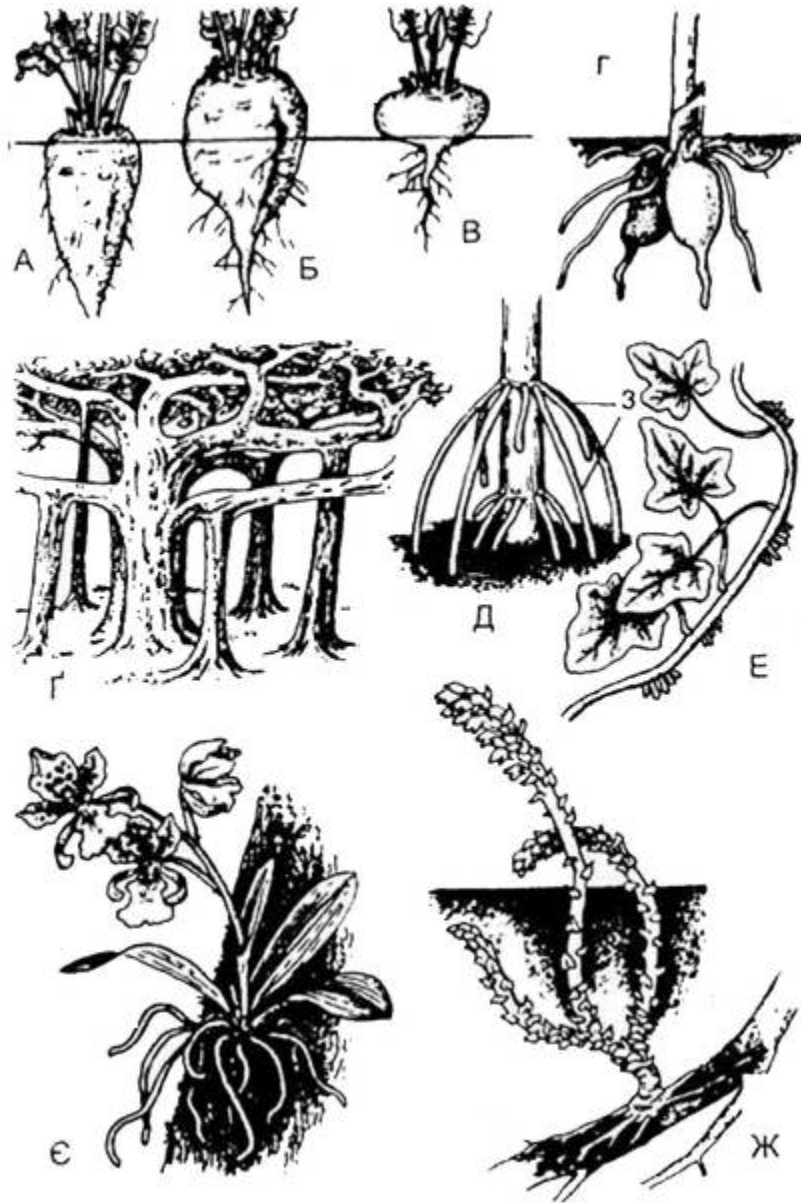
- А. Коренеплоди
- В. Стеблові бульби
- С. Кореневі шишки
- Д. Бульби
- Е. Стеблокоренеплоди

**Завдання 3.** Підпишіть типи корневих систем, що позначені цифрами на рисунку 30.



**Рис 30.** Типи корневих систем за походженням [3]

**Завдання 4. Підпишіть метаморфози коренів, що позначені буквами на рисунку 31 на наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.**



**Рис. 31. Метаморфози коренів [22]**

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## ТЕМА 7: АНАТОМІЧНА БУДОВА СТЕБЛА ТРАВ'ЯНИСТИХ ТА ДЕРЕВ'ЯНИСТИХ РОСЛИН.

**Мета:** сформувати теоретичні знання про особливості анатомічної будови стебла трав'янистих і дерев'янистих рослин та набути практичних навичок щодо їх ідентифікації методом світлової мікроскопії.

### Основні поняття теми.

Знати:

- особливості будови стебел трав'янистих та дерев'янистих рослин;
- відміни в анатомічній будові стебла одно- та дводольних рослин;
- типи будови стебла: пучковий, перехідний, безпучковий;
- відміни анатомічної будови стебла дерев'янистих покритонасінних та голонасінних рослин;
- перелік лікарських рослин стебла яких використовують в якості ЛРС з метою отримання з неї лікарських засобів;

Уміти:

- проводити порівняння анатомічної будови стебел трав'янистих дводольних та однодольних рослин;
- визначати основні шари стебла деревної рослини (перидерму, кору, серцевину) під час мікроскопії;
- розрізняти елементи вторинної кори (товстостінний та тонкостінний луб), річні кільця приросту, серцевинні промені стебла деревної рослини (постійні мікропрепарати);
- диференціювати стебла голонасінних та покритонасінних дводольних рослин (постійні мікропрепарати);
- розпізнавати смоляні ходи схізогенного типу у стеблі хвойної рослини (постійні мікропрепарати);
- визначати вік деревної рослини за кількістю річних кілець приросту на зрізах стебел деревних рослин.

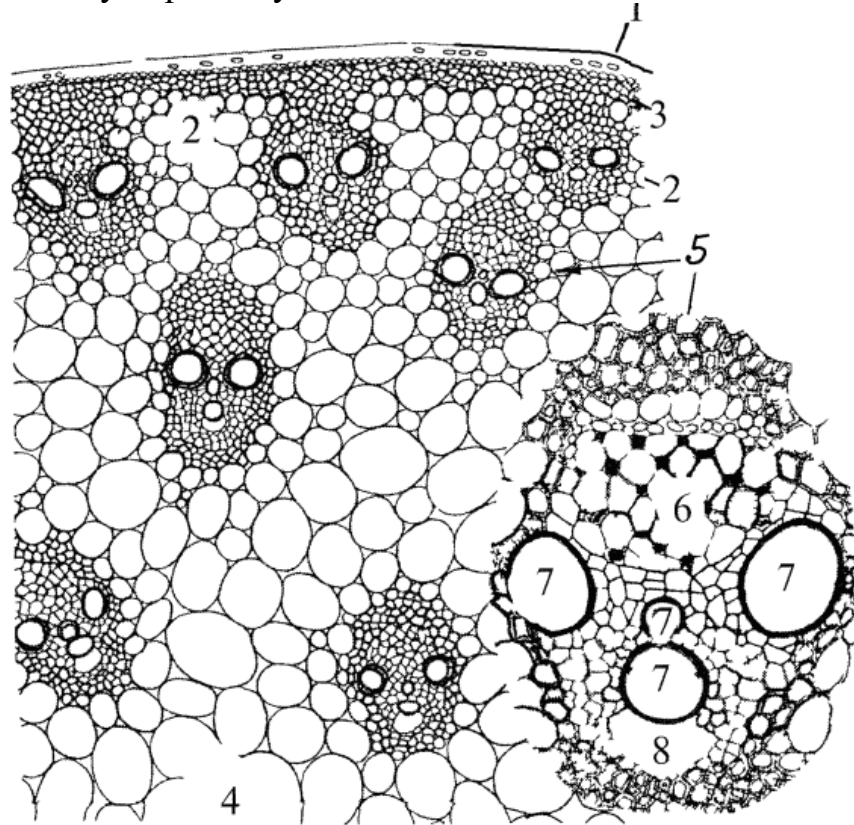
### Завдання для практичної роботи

#### 1. Первинна анатомічна будова стебла односім'ядольної рослини на прикладі стебла кукурудзи (*Zea mays*)

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз стебла кукурудзи (постійний мікропрепарат). Зовні стебло вкрите *епідермою*, під якою тонким шаром розташована *хлорофілоносна паренхіма*. У більш старих стеблах стінки клітин дерев'яніють. Первинна кора не виражена. Стебло не має порожнини. Центральна частина заповнена *основною паренхімою*, серед якої хаотично розташовані закриті колатеральні провідні пучки. Зверніть увагу, що у флоемі відсутня луб'яна паренхіма. Ситовидні трубки і клітини-супутниці мають вид сіточки. *Ксилема* містить дві великі судини і декілька

трохи менших. З внутрішнього боку від ксилеми є порожнина. Флоема наполовину оточена ксилемою. Камбій відсутній. Навколо пучка розташований шар склеренхіми.

На схематичному зображенні поперечного зрізу стебла кукурудзи (рис. 24) позначте епідерму, закритий колатеральний пучок, ксилему, флоему, склеренхіму, основну паренхіму.



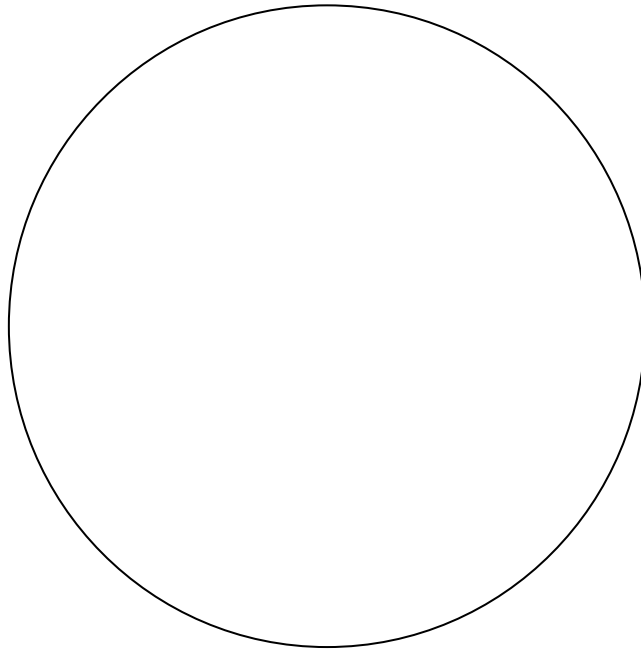
**Рис. 24.** Первинна анатомічна будова стебла односім'ядольної рослини [9]

**2. Первинна анатомічна будова стебла односім'ядольної рослини (тип соломина) на прикладі стебла жита посівного (*Secale cereale*)**

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз стебла жита посівного (постійний мікропрепарат). Зверніть увагу на потужний шар механічної тканини, випини якої доходять до епідерми. Між цими випинами розташовані ділянки хлоренхіми, над якими можна помітити продихові апарати. Первинна кора не виражена. Розглядаючи препарат, ви побачите, що до механічної тканини прилягають невеликі закриті колатеральні пучки. Ближче до центру розміщені більш крупні пучки, точені склеренхімою. Між

пучками знаходиться великоклітинна паренхіма. У центрі стебла серцевина не збереглася. Під час росту в довжину його клітини розриваються і утворюється порожнина, яка властива майже всім злаковим.

Замалюйте схематично поперечний зріз стебла жита та позначте епідерму, закритий колатеральний пучок, флоему, ксилему, склеренхіму, основну та хлорофілоносну паренхіму, порожнину .

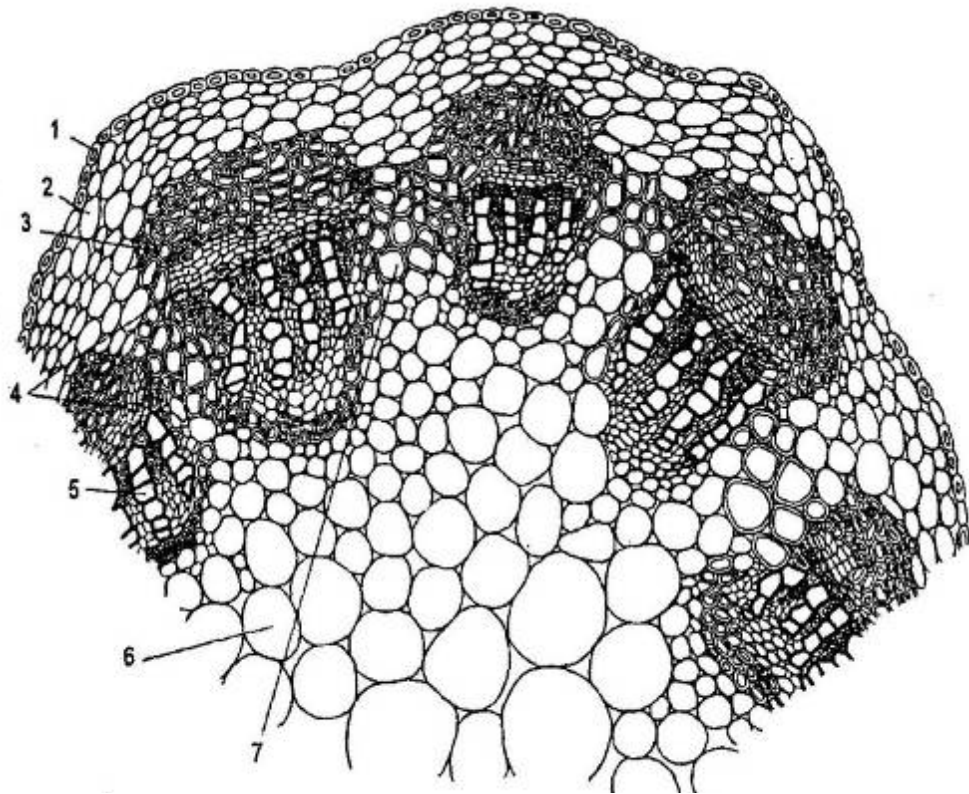


### ***3. Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини пучкової будови на прикладі стебла конюшини лучної (*Trifolium pratense*).***

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз стебла конюшини звичайної (постійний мікропрепарат). Зверніть увагу на основні структури стебла: епідерму (складається з прямокутних і щільно зімкнених клітин), *первинну кору* (включає коленхіму, великоклітинну тонкостінну паренхіму та дрібноклітинну ендодерму) та *центральный циліндр* (починається широким кільцем склеренхіми перициклічного походження). Колатеральні відкриті провідні пучки розміщені в один ряд по колу. Ксилема під дією реактиву забарвилася у червоний колір. Флоема відрізняється від паренхіми, що її оточує, більш дрібними клітинами. Між ксилемою та флоемою лежить камбіальна зона, яка складається з прямокутних клітин, розміщених правильними радіальними рядами. Ділянку *камбію* між флоемою та ксилемою називають *пучковою*. У центрі стебла розміщена велика ділянка пухкої паренхіми, що являє собою серцевину.

На схематичному зображенні поперечного різку стебла конюшини звичайної (рис. 25) позначте епідерму, первинну кору, що складається з

коленхіми, паренхіми та ендодерми, відкритий колатеральний пучок (ксилему, флоему, камбій), склеренхіму, серцевину та серцевинні промені.



**Рис. 25.** Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини пучкової будови [2]

#### **4. Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини перехідної будови на прикладі стебла соняшника однорічного (*Helianthus annuus*)**

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз стебла соняшника однорічного (постійний мікропрепарат). Зверніть увагу на те, що провідні пучки розміщені близько до поверхні стебла в один ряд. Усі пучки ніби зв'язані хвилястою смужкою дуже дрібних клітин з більш темним вмістом. Це і є утворений з паренхіми міжпучковий камбій. З нього диференціюються нові провідні пучки, які розміщені між вже існуючими

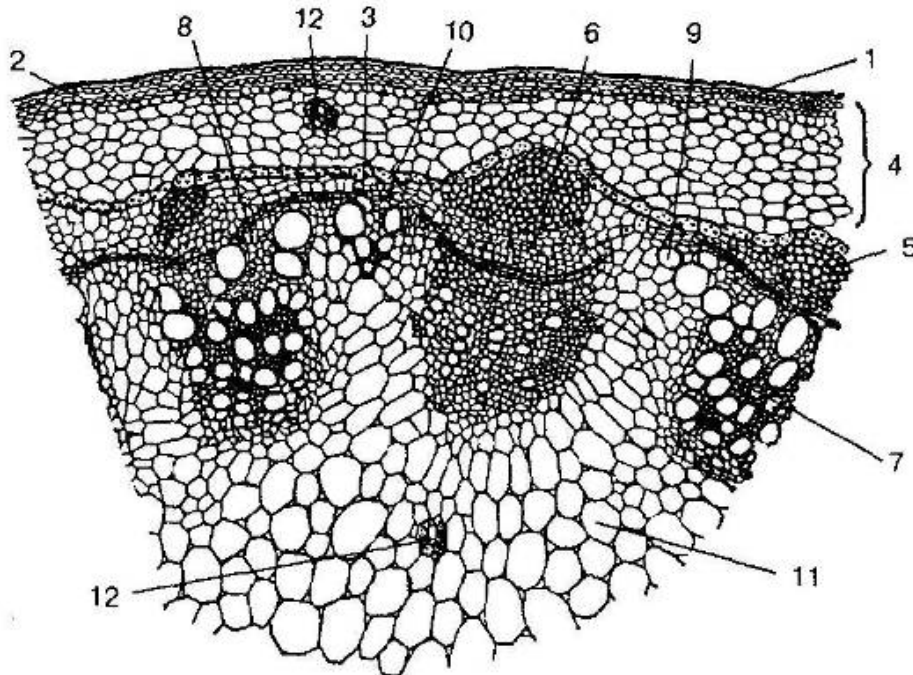
Розгляньте даний препарат при великому збільшенні. Зовні стебло вкрите епідермою, на якій утворюються великі багатоклітинні волоски. Під епідермою розміщена механічна тканина – коленхіма, нижче - невеликий шар паренхіми первинної кори, що закінчується звивистим шаром із ланцюжка

клітин , які прилягають до ділянок склеренхіми. Це *ендодерма*. Таким чином , первинна кора складається з коленхіми, основної паренхіми та ендодерми.

Одразу ж за первинною корою розташований *центральный циліндр*. Він починається чітко відокремленими групами товстостінних клітин склеренхіми із здерев'янілими стінками ( на поздовжньому розрізі вони являють собою тяжі) перичклічного походження. Зверніть увагу, що тяжі склеренхіми розкидані не хаотично, а у комплексі з колатеральними пучками завжди прилягають до флоемної частини пучка. Пучки відкриті, розміщені рівномірно по колу стебла.

Міжпучковий камбій виникає з основної паренхіми після того, як із прокамбію сформуються провідні пучки і почнеться діяльність пучкового камбію. Міжпучковий камбій утворює елементи нового провідного пучка: ксилему – до центру, всередину від камбію, а флоему - назовні від нього. Поступово нові і старі пучки розростатимуться і зливатимуться. З внутрішнього боку від пучків видно великоклітинну паренхіму серцевини, яка і складає основну масу стебла.

На схематичному зображенні поперечного зрізу стебла соняшника однорічного (рис. 26) позначте епідерму, первинну кору, що складається з коленхіми, паренхіми та ендодерми, відкритий колатеральний пучок (ксилему, флоему, камбій), міжпучковий камбій, склеренхіму та серцевину.

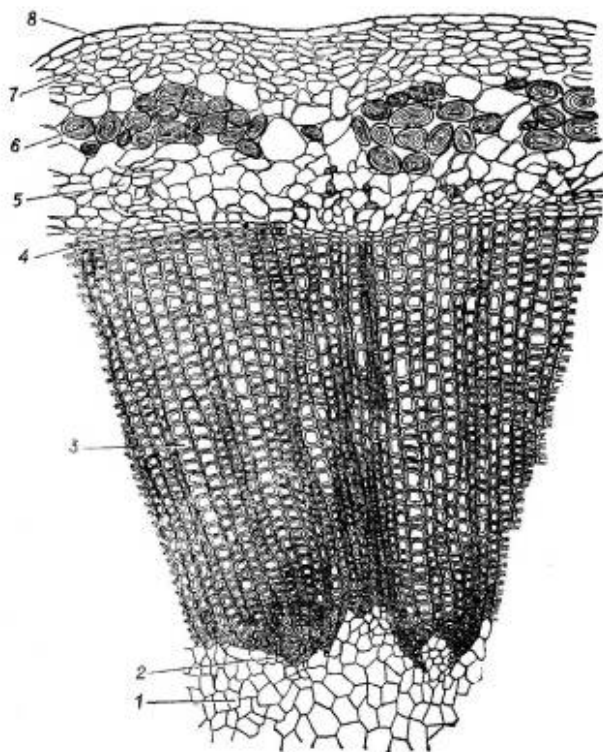


**Рис. 26.** Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини перехідної будови [5]

**5. Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини непучкової будови на прикладі стебла льону звичайного (*Linum usitatissimum*).**

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз стебла льону звичайного (постійний мікропрепарат). Поверхня стебла вкрита епідермою. Під нею знаходиться первинна кора, що складається з невеликого шару дрібних клітин хлорофілоносною паренхіми та хвилястого ряду великих клітин ендодерми. Нижче одним безперервним шаром розташована флоема. Зверніть увагу на суцільний потужний шар ксилеми, елементи якої у стеблі льону розміщені правильними радіальними рядами. Між досить крупними елементами ксилеми, розташовані ряди дрібних клітин темного кольору. Це - серцевинні промені, що складаються з живих паренхімних клітин із здерев'янілими стінками. Від центру до ксилеми знаходиться серцевина. Між ксилемою і флоемою розташована вузька смужка камбіальної зони.

На схематичному зображенні поперечного зрізу стебла льону звичайного (рис. 27) позначте епідерму, первинну кору, що складається з коленхіми, паренхіми та ендодерми, відкритий колатеральний пучок (ксилему, флоему, камбій), серцевину та серцевинні промені.



**Рис. 27.** Первинна анатомічна будова стебла двосім'ядольної рослини непучкової будови [1]

**6. Вторинна анатомічна будова стебла дерев'янистої рослини на прикладі стебла липи серцелистої (*Tilia cordata*)**

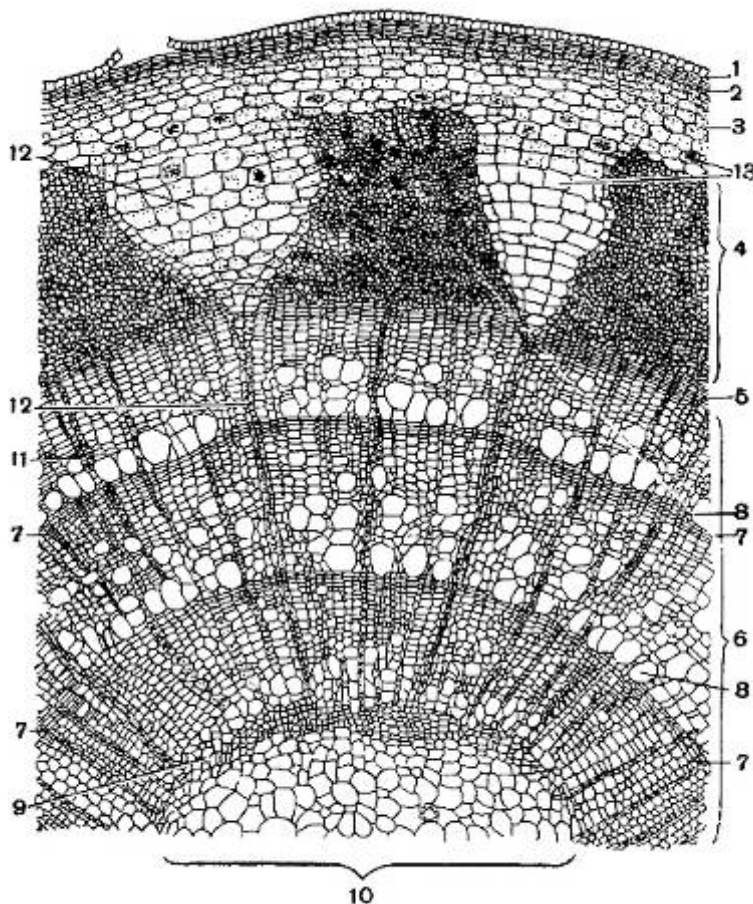
Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа препарат поперечного зрізу стебла липи серцелистої (постійний мікропрепарат). Зверніть увагу, що біля невеликої центральної ділянки серцевини розміщуються



концентричними колами *річні кільця деревини*, забарвлені у малиново-червоний колір. Біля деревини добре помітна темна смужка *камбію*. За камбієм лежить ряд трапецієвидних ділянок *флоєми*, які розсікаються прошарками склеренхіми, забарвленої у рожевий колір. Між ділянками флоєми розміщені не чітко виражені зони паренхіми трикутної форми, звернені верхівкою до камбію, а основою – до периферії. Від верхівки такого трикутника у деревину тягнеться радіальний ряд клітин з темним вмістом – *серцевинний промінь*. У ксилемі він представлений одним рядом клітин.

Ділянки флоєми, паренхіма серцевинних променів і перициклічна зона складають разом *вторинну кору*. З зовнішнього боку від неї починається *первинна кора*, до складу якої входять ендодерма, паренхіма і пластинчаста коленхіма. Ззовні стебло вкрите *корком*, який видається суцільним завдяки темно - коричневому забарвленню клітинних стінок.

На схематичному зображенні поперечного різку стебла липи серцелистої (рис. 28) позначте корок, серцевинні промені, ксилему, флоєму, склеренхіму, паренхіму, коленхіму, річні кільця, перидерму, сочевичку.



**Рис. 28.** Вторинна анатомічна будова стебла дерев'янистої рослини [3]

#### **10. Вторинна анатомічна будова стебла хвойної рослин на прикладі стебла сосни звичайної (*Pinus sylvestris*)**

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла сосни звичайної (постійний мікропрепарат).

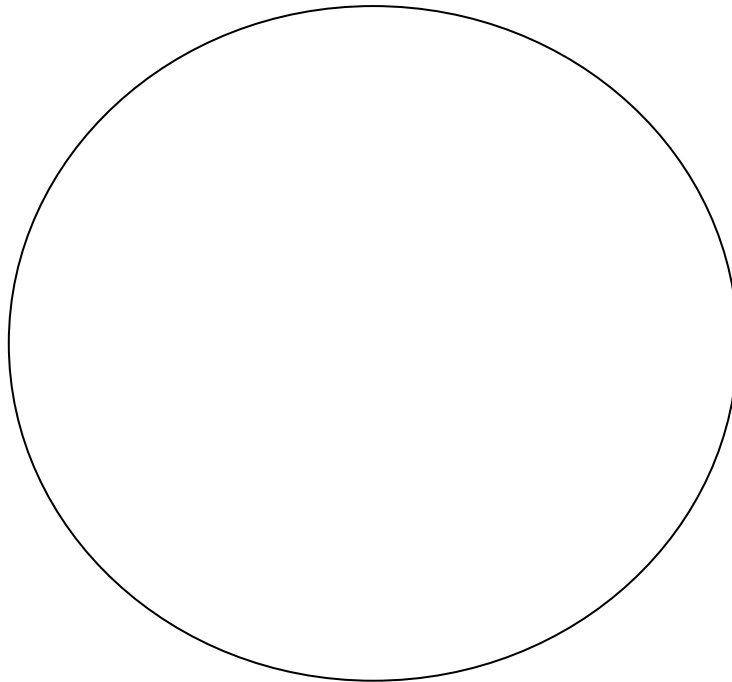
Знайдіть у центрі стебла невелику ділянку тонкостінних паренхімних клітин – *серцевину*. До периферії від неї концентричними шарами розташовані *річні кільця деревини* (ксилеми). Деревина містить *смоляні ходи* схізогенного типу та пронизана радіальними смужками – *серцевинними променями*. Одні промені йдуть від серцевини до кори (первинні промені), інші починаються від річного кільця деревини і інколи не досягають кори (вторинні промені). Межею між деревиною і вторинною корою є *камбіальна зона*.

*Вторинна кора* складається з первинної флоєми і перициклічної зони. Серцевинні промені у флоємі складаються з одного ряду клітин більших за розміром, ніж у ксилемі. Із зовнішнього боку від флоєми розміщуються великі клітини паренхіми первинної кори із *смоляними ходами*.

*Покривна тканина* утворена шарами клітин з тонкими окорковілими стінками, що перемежуюються шарами клітин з товстими здерев'янілими стінками.

Зверніть увагу, на дві структурні особливості кори у сосни: відсутність клітин-супутниць біля ситовидних трубок і наявність у первинній корі, як і в деревині, смоляних ходів.

Замалюйте схематично фрагмент поперечного зрізу стебла сосни звичайної та позначте перидерму, флоєму, ксилему, паренхіму, вторинну та первинну кору, смоляні ходи .



Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ III**

**Тема 7:** Морфологія та видозміни пагона.

### ***I. Актуальність теми***

Формування метаморфозів та спеціалізація органів рослин пов'язані з тривалим історичним розвитком останніх і мають пристосувальний характер до їх виживання в різних екологічних умовах. Метаморфози та спеціалізація можуть охоплювати весь пагін або його окремі частини. Що стосується стебла – як частини пагона, то розрізняють його надземні та підземні видозміни. Вивчення питань походження, анатомічної будови, морфології, хімічного складу цих метаморфозів становить великий інтерес для студентів фармацевтичного факультету, оскільки, цибулини, бульби, кореневища та інші видозміни стебла використовують у якості лікарської рослинної сировини.

### ***II. Навчальні цілі:***

- знати термінологію: надземні столони, вуса, батоги, вусики, стеблові бульби, ареоли, кладодії, філокладії, бульба, цибулина, бульбоцибулина, каудекс, кореневище, підземний стелон;
- характеризувати окремі видозміни стебла;
- пояснювати значення окремих видозмін стебла;
- засвоїти особливості хімічного складу видозмін стебел різних рослин;
- наводити приклади рослин, видозміни стебел яких використовуються в якості лікарської рослинної сировини.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Чим відрізняються аналогічні метаморфози органів від гомологічних?	
2. Які видозміни пагону належать до надземних?	
3. Поясніть різницю між вусами та вусиками (наведіть відповідні приклади рослин).	

4. Яку функцію виконують колючки?	
5. Дайте визначення кладодій та філокладій. Наведіть приклади рослин, що мають такі видозміни пагона.	
6. Назвіть підземні видозміни пагона та рослини, яким вони притаманні.	
7. Які бувають кореневища за місцем утворення, напрямком росту, типом наростання?	
8. Назвіть приклади рослин, підземним органом яких є бульби.	
9. Чим відрізняються прості цибулини від складних?	
10. Назвіть рослини, цибулини та кореневища яких використовують у фармації та медицині.	

## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

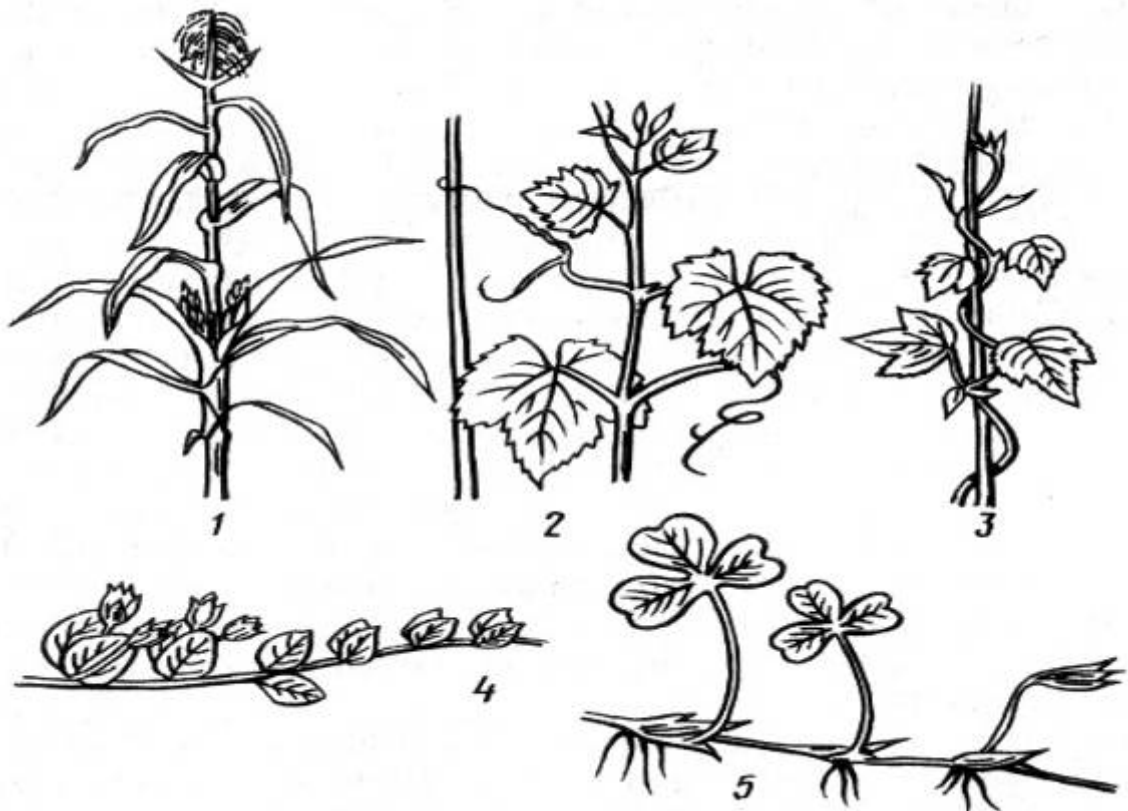
Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. Метаморфози, що мають різне походження, але схожі за будовою та функцією, називають...	А. Гомологічні В. Соматичні С. Репродуктивні D. Твірні Е. Аналогічні
---	--

<p>2. Метаморфози, що мають однакове походження, але відрізняються морфологічно та функціонально, називають...</p>	<p>A. Гомологічні B. Соматичні C. Репродуктивні D. Твірні E. Аналогічні</p>
<p>3. Видозмінені повзучі пагони суниці з видовженими міжвузлями здатні вкорінюватися. Вони називаються ...</p>	<p>A. Батоги B. Кладодії C. Вуса D. Філокладії E. Вусики</p>
<p>4. Видозмінені ниткоподібні або спіралеподібні пагони гороху, що забезпечують його прикріплення до опори, являють собою...</p>	<p>A. Батоги B. Кладодії C. Вуса D. Філокладії E. Вусики</p>
<p>5. У кактуса наявні вкорочені бородавчасті бічні пагони з пучками колючок. Це - ...</p>	<p>A. Філодії B. Філоїди C. Ареоли D. Вусики E. Батоги</p>
<p>6. Лежачі стебла гарбуза вкорінюються у вузлах. Такі стебла називають...</p>	<p>A. Філодії B. Філоїди C. Ареоли D. Вусики E. Батоги</p>
<p>7. З наведеного списку рослин оберіть таку, яка має кореневище.</p>	<p>A. Валеріана лікарська B. Лілія лісова C. Підсніжник Воронова D. Топінамбур E. Цикламен</p>
<p>8. В основі цибулини наявний пагін з твердим, вкороченим, сплющеним або конічним стеблом, яке називається...</p>	<p>A. Калюс B. Денце C. Каудекс D. Заросток E. Гіпокотиль</p>

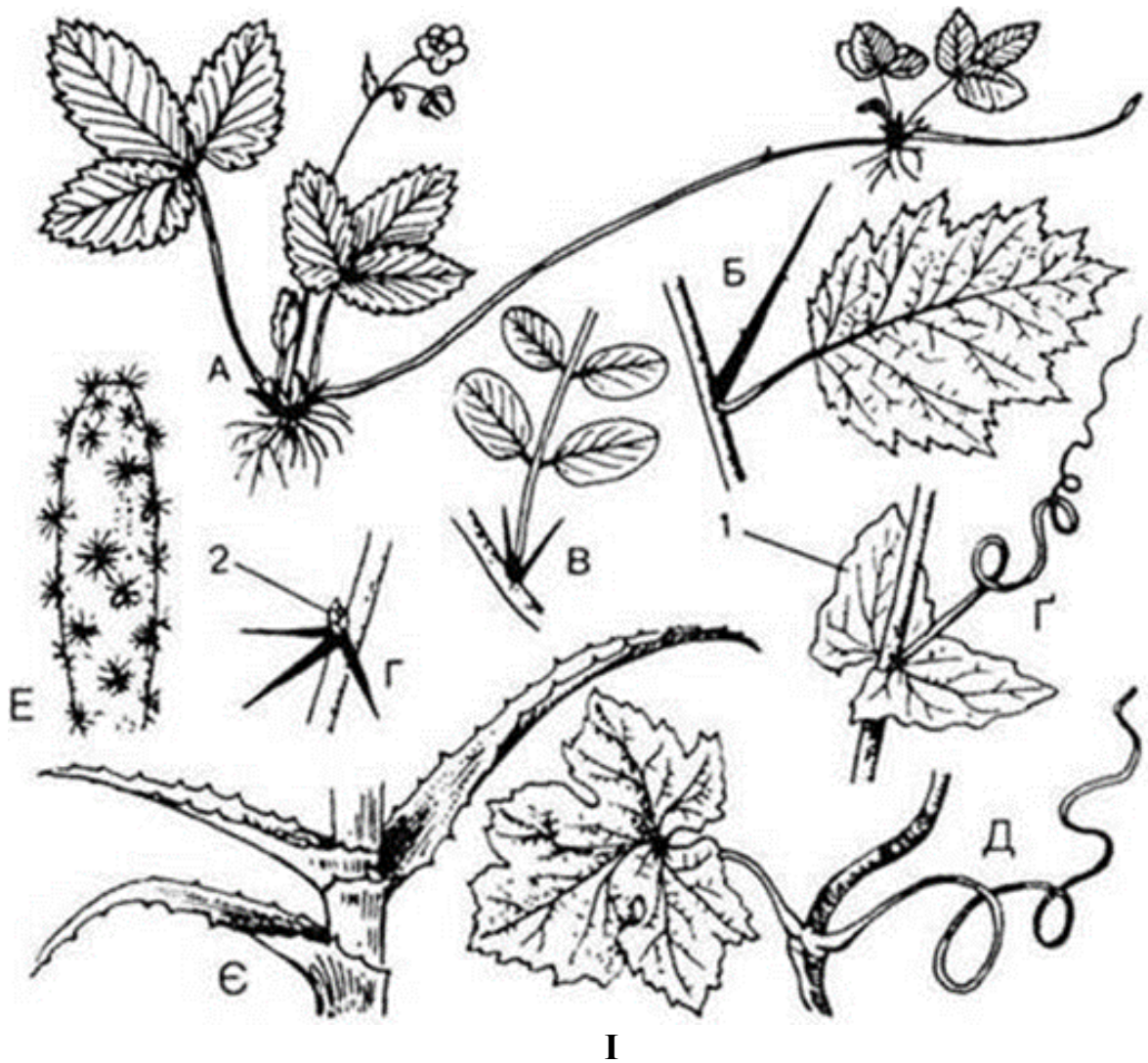
<p>9. Бульби деяких рослин використовують як джерело вуглеводів. Оберіть рослину, бульби якої багаті на інулін.</p>	<p>А. Батат В. Діоскорія округла С. Топінамбур D. Картопля E. Діоскорія кавказька</p>
<p>10. З наведеного нижче переліку рослин оберіть таку, яка має бульбоцибулини.</p>	<p>А. Підсніжник Воронова В. Луківка надморська С. Цибуля городня D. Пізньоцвіт E. Цикламен</p>

**Завдання 3. Підпишіть типи стебел залежно від їх розташування у просторі.**



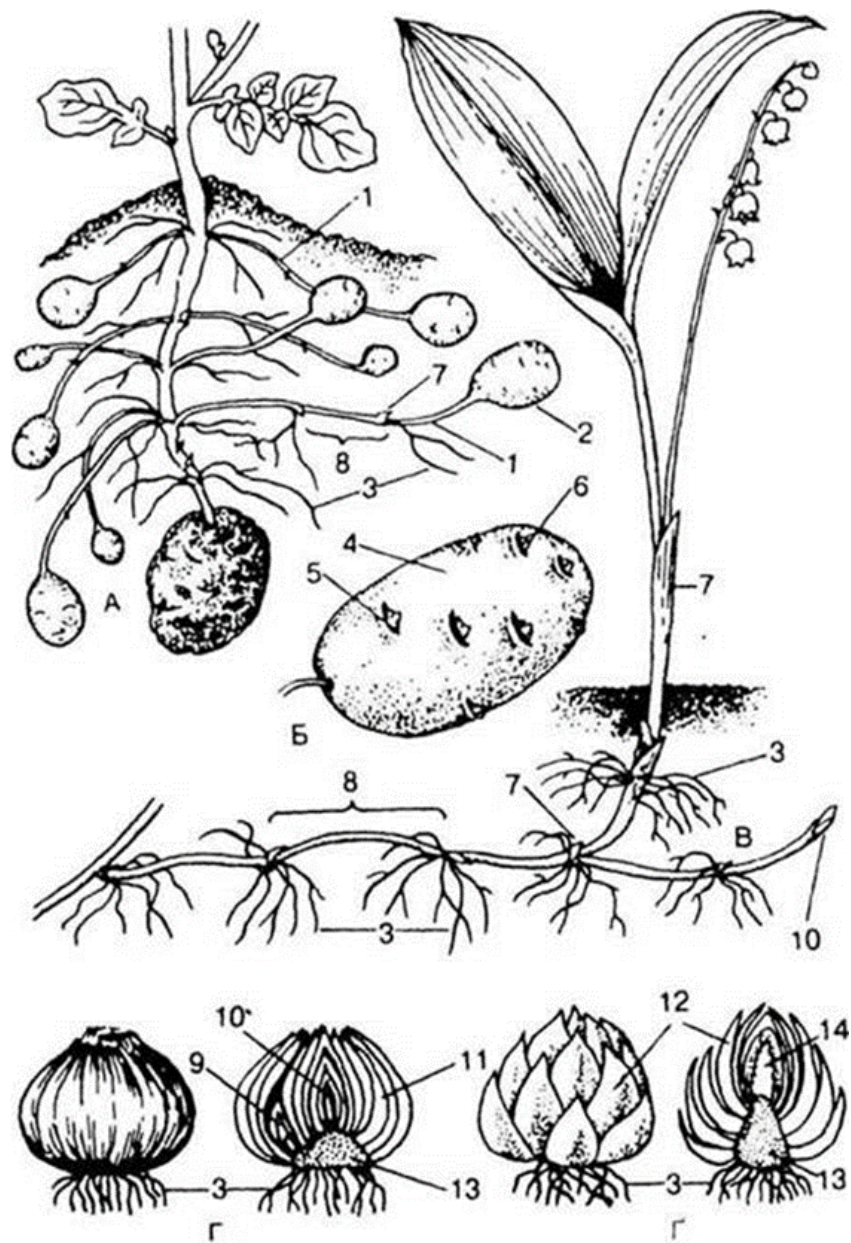
**Рис. 32.** Типи стебел залежно від їх розташування у просторі [17]

Завдання 4. Підпишіть надземні (I) та підземні (II) метаморфози пагонів, що позначені буквами на рисунку 33 та наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.



I





II

Рис. 33. Надземні (I) та підземні (II) метаморфози пагонів [17, 23]



**ТЕМА 8: АНАТОМІЯ ЛИСТКА**

**Мета:** сформувати теоретичні знання про особливості будови і функції листків та набутти практичних навичок щодо їх мікроскопічного аналізу.

**Основні поняття теми.**

Знати:

- термінологію: мезофіл, листковий слід, листкові пластинки дорзовентральні, ізолатеральні, радіальні; листок гіпостоматичний, епістоматичний, амфістоматичний; гіподерма;
- різновиди листкових пластинок залежно від гістологічного складу, характеру розташування асиміляційної тканини та продихів;
- анатомічні ознаки черешка та листкової пластинки;
- відмінні анатомічні ознаки листків хвойних та покритонасінних рослин;
- значення листків як джерела лікарської рослинної сировини для фармації та медицини.

Уміти:

- визначати типи листкових пластинок за характером розташування хлоренхіми (постійний мікропрепарат);
- розрізняти типи листкових пластинок за характером розташування продихів (постійний мікропрепарат);
- виділяти специфічні анатомічні ознаки листка хвойної рослини (постійний мікропрепарат);
- наводити приклади рослин, листки яких (окремо, або разом з іншими частинами пагона) входять до складу ЛРС та використовуються у фармації і медицині.

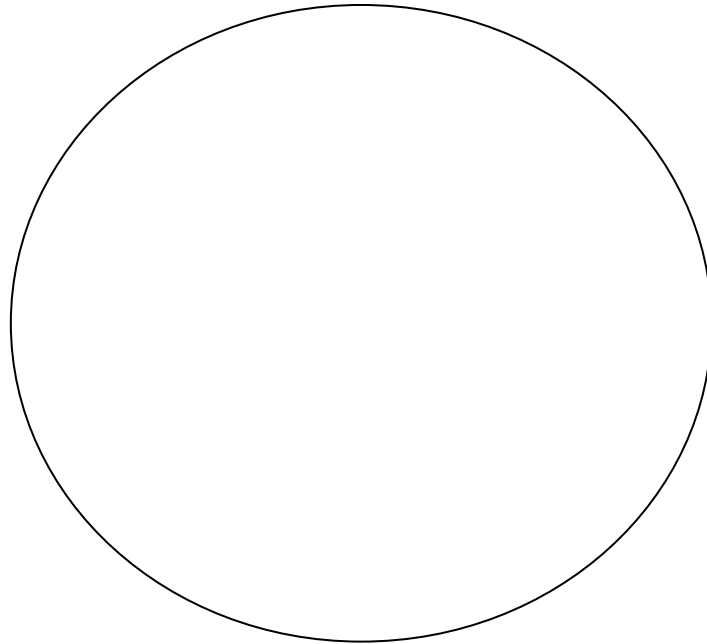
**Завдання для практичної роботи**

**1. Дорзовентральний тип листкової пластинки на прикладі листка камелії японської (*Camellia japonica*)**

Розгляньте постійний мікропрепарат поперечного зрізу листка камелії японської при малому збільшенні мікроскопа. Ззовні листок вкритий епідермою. Між верхньою та нижньою епідермою знаходиться тканина, яка складається з клітин, що містять хлорофіл. Це – асиміляційна паренхіма – *мезофіл*. Зверніть увагу на те, що під верхньою епідермою клітини мають витягнуту форму, щільно зімкнені, без міжклітинників, розташовані у два шари. Це – *стовпчаста* (палісадна) паренхіма. Біля нижньої епідерми розміщені більш дрібні, округлі клітини з великими міжклітинниками – *губчаста* паренхіма. Між клітинами мезофілу на деякій відстані один від одного розміщені закриті *колатеральні* судинно-волокнисті пучки. Будову пучка краще вивчати у складі головної жилки, так як із збільшенням порядку галуження постійно зникає флоємна частина. Головна жилка займає майже

всю товщу листка. У пучку добре помітна потужна ксилема, до неї прилягає флоема. Відмітьте, що ксилема звернена до верхньої сторони листка, а флоема - до нижньої.

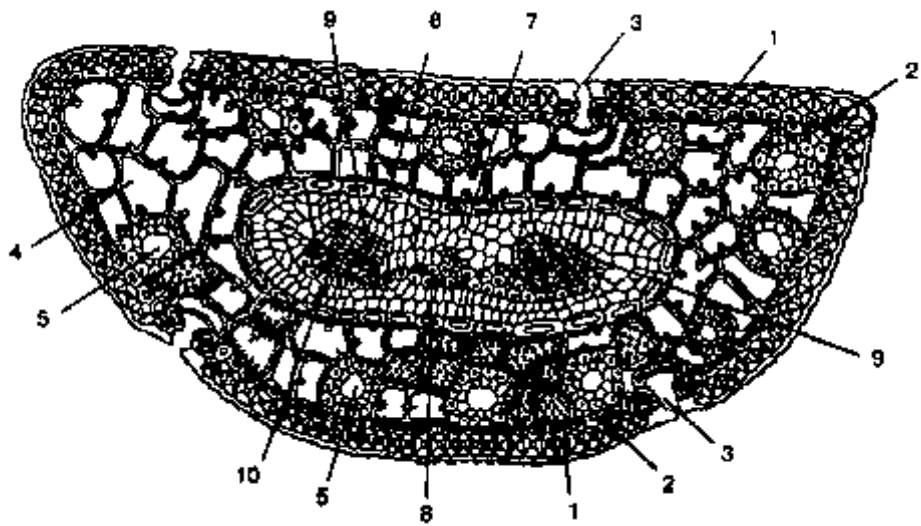
Замалюйте схематично фрагмент поперечного зрізу листка камелії японської та позначте епідерму, закритий колатеральний пучок, ксилему, флоему, склеренхіму, мезофіл, стовпчасту та губчасту паренхіму.



## **2. Радіальний тип будови листка голонасінної рослини на прикладі хвоїнки сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).**

Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа поперечний зріз хвоїнки сосни звичайної (постійний мікропрепарат). Захисні покриви хвоїнки складаються з двох шарів клітин – епідерми і гіподерми. *Епідерма* вкрита товстим шаром кутикули. Стінки клітин потовщені, у кутах є порові канали. *Гіподерма* складається з одного, а у кутах – з двох-трьох шарів клітин з менш потовщеними здерев'янілими стінками. При малому збільшенні добре видно, що у центральній частині листка, розміщені два провідних пучка *колатерального* типу. Між провідними пучками розміщена механічна тканина – *склеренхіма*. Решта простору центральної частини зайнято трансфузійною тканиною. *Мезофіл* однорідний, пронизаний *смоляними ходами*. Зверніть увагу на те, що стінки клітин місцями врастають в її порожнину, утворюючи складки (*складчаста паренхіма*).

На схематичному зображенні поперечного зрізу листка сосни звичайної (рис. 29) позначте епідерму, гіподерму, колатеральний пучок (ксилему, флоему), склеренхіму, складчасту паренхіму, смоляні ходи.



**Рис. 29.** *Радіальний тип будови листка голонасінної рослини [20]*

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ III**

### **Тема 8: Морфологія та видозміни листка.**

#### ***I. Актуальність теми***

Листок - найбільш пластичний орган рослини, який тонко реагує на зміни умов зовнішнього середовища. Зовнішнім проявом реакції рослини на зміну цих умов є його структурні та анатомічні перебудови.

Так, у листків алое добре розвинена водонакопичуюча паренхіма, у гороху метаморфоз листкової пластинки зумовив утворення вусиків, за допомогою яких рослина чіпляється одна за одну, досить оригінальні метаморфози листків утворюються у комахоїдних рослин своєрідну морфологічну та анатомічну структуру має хвоя тощо. Особливості видозмін листка є, у першу чергу, діагностичними ознаками родин та видовими ознаками, знання яких необхідне. Крім того, видозмінені листки різних рослин (алое, шавлія, молодило) використовуються як лікарська рослинна сировина, то ж вивчення особливостей їх будови та хімічного складу важливо для подальшого опанування таких дисциплін як фармакогнозія.

#### ***II. Навчальні цілі:***

- знати визначення, зовнішню будову та класифікації листків, залежно від ступеню складності, розташування на рослині тощо;
- розрізняти метаморфози листків: вусики, колючки, луски бруньок, філодії;
- розрізняти вусики та колючки стеблового та листкового походження;
- визначати особливості будови листків водяних рослин та рослин посушливих місцевостей;
- пояснювати морфологічні особливості листків хвойних рослин;
- наводити ознаки листків однодольних рослин;
- знати хімічний склад видозмінених листків рослин, що використовуються у якості лікарської рослинної сировини;
- пояснювати значення явища гетерофілії;
- характеризувати метаморфози листків комахоїдних рослин (ловчі апарати);
- вміти наводити приклади рослин з різними видами листових метаморфозів.

#### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Назвіть відомі Вам метаморфози листків та приклади рослин, яким вони притаманні.	
2. Поясніть різницю філоїда та філодія.	

3. Які рослини належать до сукулентів? Наведіть приклади.	
4. У чому полягає явище гетерофілії?	
5. Наведіть морфологічні та анатомічні ознаки хвої?	
6. Наведіть класифікацію складних листків.	
7. Назвіть відомі вам типи жилкування листків та приклади рослин, для яких вони притаманні.	
8. Дайте приклади комахоїдних рослин, які мають видозмінені листки.	
9. Які особливості листків злакових рослин?	
10. Наведіть приклади лікарських рослин, що мають видозмінені листки. З якою метою вони використовуються у медицині та фармації?	

**Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах**

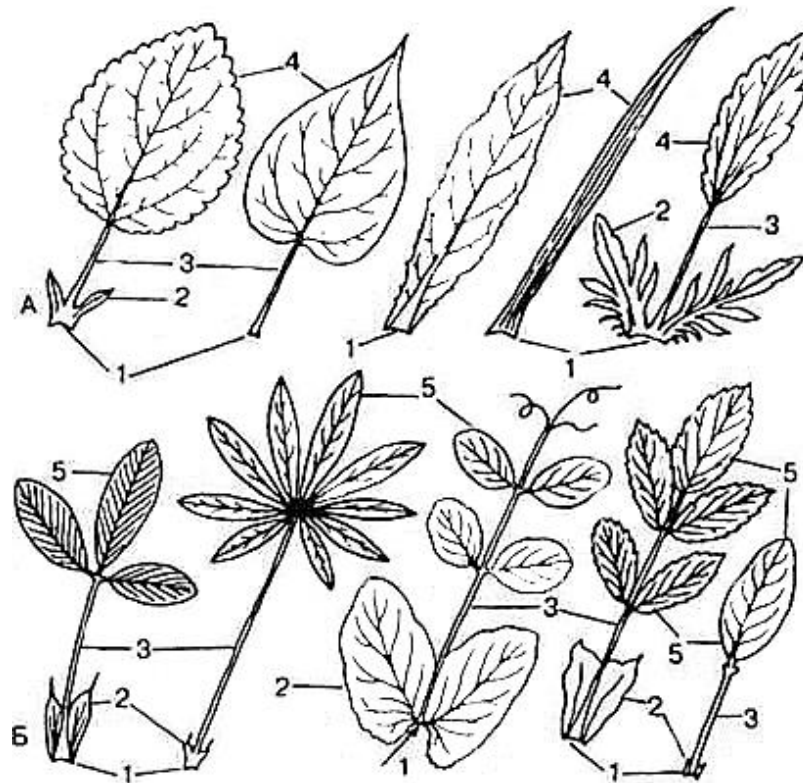
Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. З перелічених нижче метаморфозів органів рослин оберіть таку, що є видозміною листка.	А. Вусик В. Кладодій С. Філокладій D. Каудекс Е. Батог
--	--

<p>2. У австралійської акації черешок видозміненого листка є листкоподібно розширений і виконує функцію листової пластинки. Пристосування має за мету зменшення транспірації. Це утворення - ....</p>	<p>A. Кладодій B. Філодій C. Плоскогілка D. Філоїд E. Філокладій</p>
<p>3. У таломних рослин та мохів немає справжніх листків. Їх функції виконують листкоподібні утворення - ...</p>	<p>A. Кладодії B. Філодії C. Плоскогілки D. Філоїди E. Філокладії</p>
<p>4. Серед наведених нижче характеристик листків хвойних рослин, оберіть таку, що їм не притаманна.</p>	<p>A. Голкоподібна форма B. Мають товсту епідерму з кутикулою C. Мають складчасту паренхіму D. Численні продихи розташовані на поверхні E. Наявні смоляні ходи</p>
<p>5. Визначте, яка з перелічених ознак не зустрічається у листків злакових рослин.</p>	<p>A. Вузьколанцетна форма листової пластинки B. Розвинена епідерма C. Чітко виражені два види асиміляційної паренхіми – палісадної та губчастої D. Добре розвинена механічна тканина E. Продихи розташовані в епідермі правильними рядами</p>
<p>6. Яка особливість будови листка з числа наведених нижче не притаманна листкам рослин посушливих місцевостей?</p>	<p>A. Розвинена механічна тканина B. Численні продихи C. Наявність воскового нальоту D. Волосковий покрив E. Вузька листовка пластинка</p>
<p>7. Вкажіть особливість будови листка підводної рослини.</p>	<p>A. Продихи відсутні B. Розвинена аеренхіма C. Добре розвинена флоема D. Слабко розвинена ксилема E. Невелика кількість судинних пучків</p>
<p>8. Клітини епідерми водяних рослин з дрібними пластидами та високим ступенем проникливості оболонки, називаються ...</p>	<p>A. Гідатоци B. Торуси C. Тилакоїди D. Ініціальні E. Гідропоти</p>

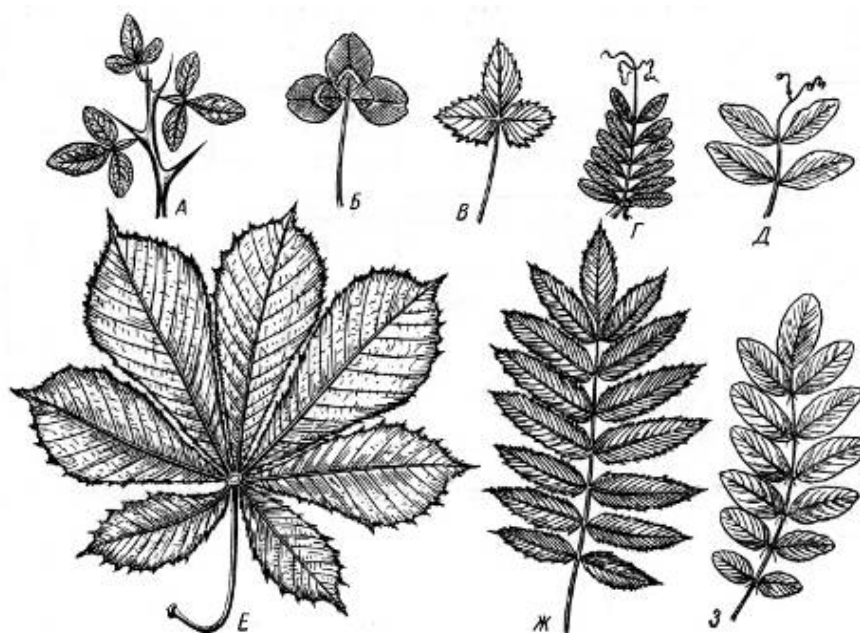
<p>9. Видозмінені листки рослин, що зростають у посушливих районах, мають розвинену водонакопичуючу паренхіму, від чого стають товстими, соковитими. До таких рослин належить ...</p>	<p>A. Крушина вільховидна  B. Глечики жовті  C. Лопух справжній  D. Алое деревовидне  E. Барвінок малий</p>
<p>10. Вкажіть рослину, листки якої видозмінені у ловчі апарати.</p>	<p>A. Розторопша  B. Перстач  C. Полин  D. Амариліс  E. Непентес</p>

**Завдання 3. Підпишіть прості та складні листки та позначте в них окремі елементи.**



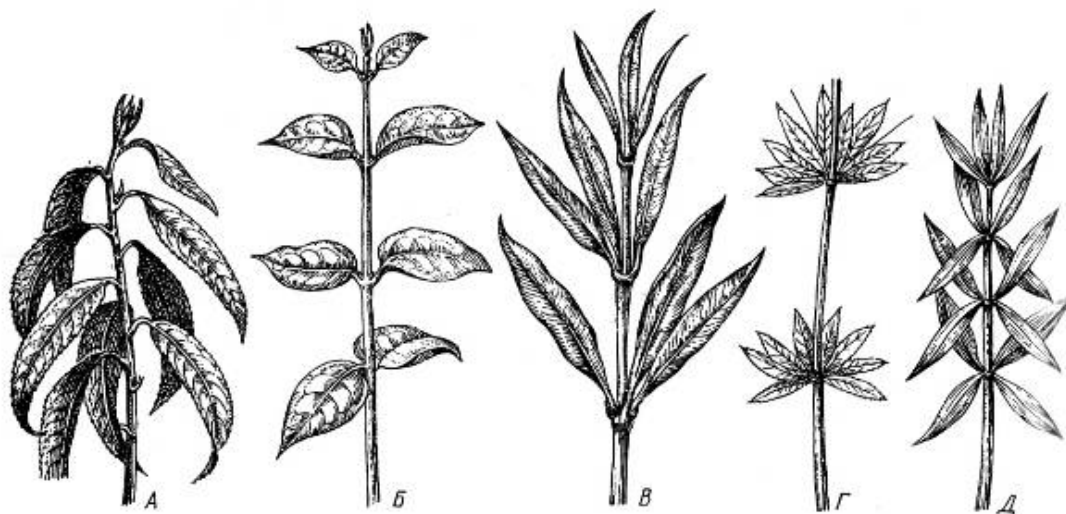
**Рис. 34. Прості та складні листки [24]**

**Завдання 4. Підпишіть види складних листків, зображених на рис. 35.**



**Рис. 35. Складні листки [18]**

**Завдання 5. Підпишіть типи листкорозташування, представлені на рисунку 36**



**Рис. 36. Типи листкорозташування [19]**



**7. Назвіть три видозміни листка та наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.**

Підпис викладача \_\_\_\_\_

Дата заняття \_\_\_\_\_

**Змістовий модуль 4. Будова та функції генеративних органів рослин та їх діагностичні ознаки.**

**ТЕМА 9:КВІТКА – ЯК ВИДОЗМІНЕНИЙ ПАГІН. ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ БУДОВИ. РІЗНОМАНІТНІСТЬ КВІТОК. СУЦВІТТЯ – ЯК ПАГІН АБО СИСТЕМА ПАГОНІВ. КЛАСИФІКАЦІЯ ТА БУДОВА СУЦВІТЬ.**

**Мета:** засвоїти класифікацію, будову та характеристику квіток та суцвіть з урахуванням сукупності морфологічних та анатомічних ознак; набути практичних навичок ідентифікації квіток за формулами, діаграмами та визначення квіток та суцвіть за зразками гербарію, схемами і фіксованими у спирті препаратами.

## Основні поняття теми.

Знати:

- термінологію: квітки актиноморфні, зигоморфні, фертильні, стерильні, циклічні, геміциклічні, ациклічні; оцвітину, андроцею, стамінодії, гінецею моно-, апо-,ценокарпний;
- типи оцвітин;
- різновиди квітколож за формою та будовою;
- типи та форми віночків;
- класифікацію актиноморфних зрослопелюсткових віночків;
- класифікацію актиноморфних вільнопелюсткових віночків;
- типи андроцею та гінецею;
- значення появи квітки у процесі еволюції.
- термінологію: суцвіття верхівкові, пазушні, інтеркалярні, моноподіальні, ботричні, симподіальні, цимозні, тирси, монохазій, дихазій, плейохазій;
- класифікацію суцвіть за місцем розташування на рослині, ступенем та типом галуження, морфологічними особливостями приквіток, статтю квіток, орієнтацією головної вісі;
- відмінні риси простих та складних суцвіть;
- значення суцвіть, як джерела ЛРС, що використовуються у фармації.

Уміти:

- складати формули та діаграми квіток різних рослин;
- визначати тип оцвітину, квітколожа, віночка, чашечки, андроцею та гінецею за зразками гербарію, фіксованим матеріалом;
- інтерпретувати надані формули та діаграми квіток різних рослин;
- порівнювати типи та форми чашечок і віночків квіток різних рослин за таблицями, фіксованими у спирті препаратами та зразками гербарію;
- наводити приклади рослин, квітки яких використовують як ЛРС.
- розпізнавати типи суцвіть за схемами та зразками гербарію;
- порівнювати моноподіальні та симподіальні суцвіття;
  - складати схеми суцвіть;
  - наводити приклади рослин, що мають різні суцвіття.

## Завдання для практичної роботи

### 1. Морфологія квітки.

Візьміть фіксовану у спирті квітку шипиши травневої (*Rosa canina*). Переконайтеся, що через цю квітку можна провести кілька осей симетрії, значить квітка *актиноморфна*. Відпрепаруйте квітку і знайдіть чашечку і віночок (квітка має *подвійну оцвітину*). Порахуйте кількість пелюсток та чашолистків, зверніть увагу на те, що всі елементи квітки є *вільними*. Знайдіть у квітці тичинки і маточку, переконайтеся, що квітка *двостатева*.

Підрахуйте кількість тичинок і вкажіть тип *андроцею*. Відокреміть маточку, вкажіть її складові. Замалюйте частини квітки та вкажіть її формулу.

Візьміть фіксовану у спирті квітку *гороху посівного* (*Pisum sativum*). Переконайтеся, що через цю квітку можна провести тільки одну вісь симетрії, значить квітка *зигоморфна*. Відпрепаруйте квітку і знайдіть чашечку і віночок (квітка має *подвійну оцвітину*). Порахуйте кількість пелюсток та чашолистків, зверніть увагу на те, що всі елементи квітки є *зрослими*. Знайдіть у квітці тичинки і маточку, переконайтеся, що квітка *двостатева*. Підрахуйте кількість тичинок, встановіть кількість зрослих та вільних тичинок; вкажіть тип *андроцею*. Відокреміть маточку, вкажіть її складові. Зробіть поперечний зріз зав'язі і визначте тип *гінецею*. Замалюйте частини квітки та вкажіть її формулу.

Візьміть фіксовану у спирті квітку *конвалії травневої* (*Convallaria majalis*). Переконайтеся, що через цю квітку можна провести кілька осей симетрії, значить квітка *актиноморфна*. Визначте тип оцвітини. Порахуйте кількість пелюсток, зверніть увагу на те, що всі елементи віночка *зрослися*. Знайдіть у квітці тичинки і маточку, переконайтеся, що квітка *двостатева*. Підрахуйте кількість тичинок і вкажіть тип *андроцею*. Відокреміть маточку, вкажіть її складові. Зробіть поперечний зріз зав'язі і визначте тип *гінецею*. Замалюйте частини квітки та вкажіть її формулу.

Візьміть фіксовані у спирті чоловічу та жіночу квітки огірка посівного (*Cucumis sativus*). Переконайтеся, що через ці квітки можна провести кілька осей симетрії, значить квітки *актиноморфні*. Відпрепаруйте квітки і знайдіть чашечки і віночки (квітки мають *подвійну оцвітину*). Порахуйте кількість пелюсток та чашолистків, зверніть увагу на те, що всі елементи квіток є *зрослими*. Знайдіть у одній квітці тичинки, а в іншій – маточку та переконайтеся, що квітки *одностатеві*. Підрахуйте кількість тичинок та вкажіть тип *андроцею* у чоловічій квітці. У жіночій квітці відокреміть маточку, вкажіть її складові. Зробіть поперечний зріз зав'язі і визначте тип *гінецею*. Замалюйте частини квіток та вкажіть їх формули.

Візьміть фіксовану у спирті квітку шавлії лікарської (*Salvia officinalis*). Переконайтеся, що через цю квітку можна провести одну вісь симетрії, значить квітка *зигоморфна*. Відпрепаруйте квітку і знайдіть чашечку і віночок (квітка має *подвійну оцвітину з двогубим віночком*). Порахуйте кількість пелюсток та чашолистків, зверніть увагу на те, що всі елементи квітки є *зрослими*. Знайдіть у квітці тичинки і маточку; переконайтеся, що квітка *двостатева*. Підрахуйте кількість тичинок і вкажіть тип *андроцею*. Відокреміть маточку, вкажіть її складові. Зробіть поперечний зріз зав'язі та визначте тип *гінецею*. Замалюйте частини квітки та вкажіть її формулу.

Візьміть фіксовану у спирті крайову квітку суцвіття волошки синьої (*Centaurea cyanus*). Переконайтеся, що через цю квітку можна провести одну вісь симетрії, значить квітка *зигоморфна*. Відпрепаруйте квітку і знайдіть чашечку та віночок (квітка має *подвійну оцвітину*). Порахуйте кількість пелюсток та чашолистиків, зверніть увагу на те, що всі елементи квітки є *зрослими*, а елементи чашечки редуковані до волосистого чубка. Відмітьте, що у квітці відсутні репродуктивні органи – *квітка стерильна*. Замалуйте частини квітки та вкажіть її формулу.

## **2. Визначення типів суцвіть за зразками гербарію**

Розгляньте гербарний зразок суцвіття подорожника великого (*Plantago major*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що квітки не мають квітконіжок і сидять на осі першого порядку. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *колос*. Замалуйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить колос залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття конюшини лучної (*Trifolium pratense*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що квітки не мають квітконіжок і сидять скупчено на горизонтально розрослій дещо вкороченій головній осі першого порядку. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *головка*. Замалуйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить головка залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що верхівка головної осі розростається у вигляді ложа і до нього прикріплюються щільнозімкнені квітки першого порядку. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *кошик*. Замалюйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить кошик залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття груші звичайної (*Pyrus communis*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що головна вісь добре розвинена, квітки почергові, квітконіжки у нижніх квіток довші, ніж у верхніх, через що квітки заходяться на одному рівні. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *щиток*. Замалюйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить щиток залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття конвалії травневої (*Convalaria majlis*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що на осі першого порядку розміщені квітки з квітконіжками, що обернені в одну сторону від осі і, зазвичай, однакової довжини. Це свідчить про те, що дане суцвіття – *однобічна китиця*. Замалюйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить однобічна китиця залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття моркви дикої (*Daucus carota*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що відстані між осями другого порядку вкорочені і вони відходять від верхівок осей першого порядку. Відстані між квітконіжками також вкорочені і квітки прикріплюються до верхівок осей другого порядку. Це свідчить про те, що дане суцвіття – *складний зонтик*. Замалуйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить складний зонтик залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття пшениці твердої (*Triticum durum*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що від головної осі відходять бічні, на яких розміщені квітки без квітконіжок. Бічні осі називають колосками. Це свідчить про те, що дане суцвіття – *складний колос*. Замалуйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить складний колос залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що воно складається з простих щитків. Це свідчить про те, що дане суцвіття – *складний щиток*. Замалуйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить складний щиток залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття картонлі (*Solanum tuberosum*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що

головна вісь закінчується квіткою, під нею утворюється вісь другого порядку, яка також увінчується квіткою, а підквіткові осі спрямовані в один бік. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *завійка*. Замалюйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить завійка залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Розгляньте суцвіття *молочаю прутovidного* (*Euphorbia virgata*). Визначте суцвіття за ступенем та типом галуження (просте чи складне). Зверніть увагу на те, що під квіткою, яка розташована на верхівці головної вісі суцвіття, утворюються дві супротивні осі, кожна з яких теж закінчується квіткою. Це свідчить про те, що дане суцвіття - *дихазій*. Замалюйте схему даного суцвіття. Вкажіть, до якої групи генеративних пагонів належить дихазій залежно від способу наростання та галуження. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають таке ж суцвіття.

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ IV**

**Тема9:** Запилення та запліднення у рослин.

### ***I. Актуальність теми***

Запилення – процес переносу пилку від тичинок на приймочку маточки, притаманний насінним рослинам.

Запліднення – процес злиття статевих клітин.



Розмноження – відтворення собі подібних особин, є однією з основних властивостей живого, яка забезпечує збереження, безперервність існування виду та збільшення його чисельності. Людина широко використовує цю властивість рослин у господарстві, рослинництві, аграрній промисловості, біотехнології тощо. Природні та штучні способи розмноження рослинних організмів лежать в основі одержання біомаси, продуктів харчування. Особливий наголос у курсі фармацевтичної ботаніки ставиться на значенні різних способів розмноження рослин з яких отримують лікарську рослинну сировину, то ж знання даного питання є необхідним для студентів фармацевтичного факультету.

## ***II. Навчальні цілі:***

- знати визначення різних способів запилення рослин: самозапилення, перехресного запилення; природного та штучного;
- пояснювати біологічне значення різних способів запилення;
- знати термінологію: спори, зооспори, апланоспори, ізогамія, гетерогамія, оогамія, гаметангіогамія, зигогамія, соматогамія, антеридії, архегонії, гаметофіт, спорофіт, ядерні фази, чергування поколінь, партикуляція, сорментація, діаспорія, живець, щеплення, прищепа, підщепа, копуліровка, окуліровка;
- наводити відміни статевого, безстатевого, вегетативного способів розмноження;
- пояснювати суть різних способів розмноження рослин;
- розуміти значення кожного способу розмноження;
- характеризувати повний життєвий цикл розвитку вищої рослини;
- порівнювати суть статевої та нестатевої фази розвитку рослин;
- створити уявлення про різновиди природного вегетативного розмноження : партикуляції, сорментації, діаспорії;
- розуміти суть щеплення, як різновиду штучного вегетативного розмноження;
- наводити приклади методів селекції рослин.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. У чому полягає суть нестатевого розмноження?	
---	--

2. Чим відрізняється вегетативне розмноження від нестатевого?	
3. Поясніть суть та значення статевого розмноження.	
4. Які фази включає повний життєвий цикл розвитку вищих рослин?	
5. Які ви знаєте види перехресного запилення?	
6. Наведіть приклади рослини, якій притаманне самозапилення?	
7. Поясніть суть партикуляції, сорментації, діаспорії.	
8. Під час подвійного запліднення внаслідок злиття одного із сперміїв з центральною диплоїдною клітиною зародкового мішка утворюється...	
9. Хто з вчених відкрив та описав процес подвійного запліднення у квіткових рослин?	

10. Яка структура зародкового мішка утворюється внаслідок злиття спермія та яйцеклітини?	
--	--

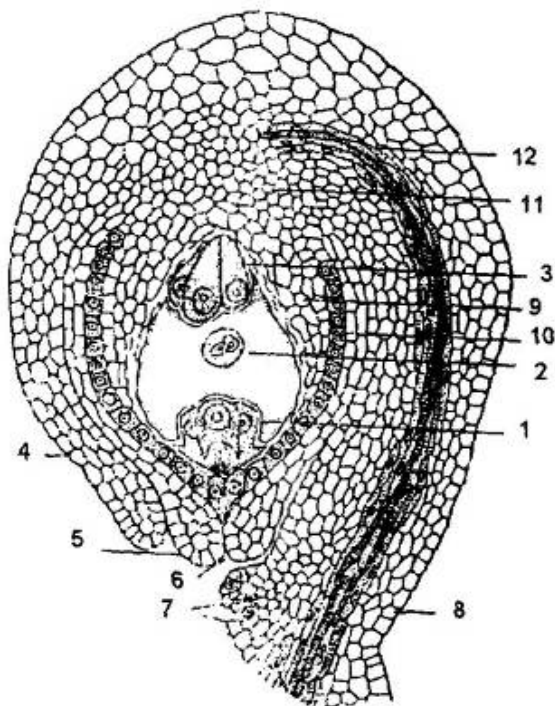
## Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах

Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. Статевий процес у рослин та грибів, в основі якого лежить злиття двох рухливих та морфологічно однакових гамет, називається...	А. Гетерогамія В. Ізогамія С. Зигогамія D. Соматогамія Е. Оогамія
2. Як називається тип статевого процесу у рослин, при якому копулюють гамети, які відрізняються за формою, величиною та фізіологічними особливостями?	А. Гетерогамія В. Ізогамія С. Зигогамія D. Соматогамія Е. Оогамія
3. В яких органах рослини дозрівають чоловічі гамети?	А. Стробіли В. Антеридії С. Макроспорангії D. Архегонії Е. Склероції
4. В яких органах рослини дозрівають жіночі гамети?	А. Стробіли В. Антеридії С. Макроспорангії D. Архегонії Е. Склероції
5. Один з наведених нижче способів вегетативного розмноження рослин не належить числа штучних. Це - ...	А. Копуліровка В. Партикуляція С. Окуліровка D. Щеплення Е. Гібридизація
6. З наведеного нижче переліку рослин, оберіть таку, для якої характерна анемофілія.	А. Пшениця В. Соняшник С. Робінія D. Картопля Е. Гречка

7. Бруньконосні зачатки, або фрагменти дозрілих вегетативних органів, які відокремлюються від материнського організму та здатні до проростання у нову рослину, називаються ...	А. Зооспорами В. Апланоспорами С. Аскоспорами D. Базидіоспорами Е. Діаспорами
8. Ентомофілія – це процес запилення рослин за участю ...	А. Комах В. Вітру С. Птахів D. Води Е. Ссавців
9. Один з наведених нижче способів вегетативного розмноження не належить до числа природніх. Це - ...	А. Сорментація В. Діаспорія С. Живцювання D. Партикуляція Е. Несправжнє живородіння
10. У грибів під час статевого процесу зливається вміст двох одної багатоядерних клітин міцелію, не диференційованих на гамети. Такий процес називають ...	А. Оогамія В. Гетерогамія С. Ізогамія D. Зигогамія Е. Соматогамія

**Завдання 3. Підпишіть назви структур, що позначені цифрами на рисунку.**



**Рис. 38.** Поперечний зріз насінного зачатка [2]

**ТЕМА: 10. КЛАСИФІКАЦІЯ І БУДОВА ПЛОДІВ**

*Мета: сформуванати теоретичні знання про особливості будови різних типів плодів та набути Практичних навичок щодо їх ідентифікації.*

**Основні поняття теми.**

Знати:

- термінологію: перикарп, екзо-, мезо-, ендокарпій; плоди апокарпні, ценокарпні, псевдомонокарпні, схізокарпні;
- класифікацію плодів за морфологічними ознаками;
- структурно-функціональні ознаки плодів;
- біологічну роль плодів;
- характеристику апокарпних та ценокарпних плодів.

Уміти:

- класифікувати плоди за морфогенетичними ознаками;
- розрізняти типи плодів за структурно-функціональними характеристиками;
- порівнювати прості та складні апокарпні плоди;
- наводити приклади рослин, плоди яких використовуються в якості ЛРС у фармації, медицині.

**Завдання для практичної роботи****1. Вивчення морфологічних ознак плодів (колекція плодів).**

Зробіть поперечний розріз плода *яблуні домашньої або груші звичайної (Malus domestica, Pyrus comunis)* та дослідіть його будову. Визначте тип плоду за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями.

Замалюйте плід яблуні (груші) у поперечному розрізі та позначте екзо-, мезо- та ендокарпій. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Зробіть поперечний розріз плода *вишні звичайної (Cerasus vulgris)* та дослідіть його будову. Визначте тип плоду за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями.

Замалюйте плід вишні у поперечному розрізі та позначте екзо-, мезо- та ендокарпій. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Зробіть поперечний розріз плода шипшини звичайної (*Rosa canina*) та дослідіть його будову. Визначте тип плоду за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями. Замалюйте шипшини у поперечному розрізі та позначте екзо-, мезо- та ендокарпій. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Зробіть поперечний розріз плода апельсину солодкого (*Citrus aurantium*) та дослідіть його будову. Визначте плід за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями. Замалюйте апельсину у поперечному розрізі та позначте екзо-, мезо- та ендокарпій. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Обережно розколійте плід ліщини звичайної (*Corylus avellana*) та дослідіть його будову. Визначте тип плоду за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями. Замалюйте плід ліщини, позначте оплодень та насініну. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Розкрийте плід соняшника звичайного (*Helianthus annuus*) та дослідіть його будову. Визначте тип плоду за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями. Замалуйте плід соняшника у поздовжньому розрізі та позначте оплодень та насінину. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Зробіть поздовжній розріз плоду пшениці твердої (*Triticum durum*) та дослідіть його будову. Визначте плід за морфологічною та морфогенетичною класифікаціями. Замалуйте плід пшениці у поздовжньому розрізі та позначте оплодень та насінину. Наведіть декілька прикладів рослин, що мають такий же плід.

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## **ЗАВДАННЯ ДО САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ ТЕМИ ПО ЗМІСТОВОМУ МОДУЛЮ IV**

**Тема 10:** Будова насінини. Розповсюдження плодів та насіння.

### **1. Актуальність теми**

Насінина — зародкова стадія насінної рослини, що розвивається з насінного зачатка і є головним органом розмноження й розселення голо- та покритонасінних рослин. Поява насінини – якісно новий етап в еволюції рослинного світу порівняно зі споровими, оскільки в насінині є достатній запас поживних речовин, добре диференційований зародок, а також міцний захист у вигляді насінної шкірки, що дозволяє довгий час зберігати здатність

насінини до проростання.

Насіння багатьох рослин багате на жирні та ефірні олії, каротиноїди, вітаміни, білки, вуглеводи, фітонциди, органічні кислоти, тобто є цінними продуктами харчування людини. Насіння багатьох рослин використовують у фармації як ЛРС.

Знання морфології, анатомічних та гістологічних особливостей насіння різних рослин дозволять правильно ідентифікувати ЛРС та її якість.

## **II. Навчальні цілі заняття:**

Знати:

- термінологію: мікропіле, фунікулюс, спермодерма, перисперм; стратифікація, скарифікація;
- будову насінини одно- та дводольних рослин;
- класифікацію насіння за наявністю позазародкових запасних тканин та за складом запасних поживних речовин;
- значення та біологічну роль насіння;
- наводити приклади рослин, насіння яких використовується в якості ЛРС;
- пояснювати біологічну роль плодів та насіння;
- доводити значення використання насіння у фармації, медицині.

### **Завдання 1. Дайте відповіді на поставлені питання**

1. Які процеси передують утворенню насіння?	
2. Перелічіть структури, що входять до складу насінини.	
3. Скільки сім'долей містить насінина гороху посівного?	
4. Яка тканина розвивається після злиття спермія та центральної диплоїдної клітини у зародковому мішку?	



5. Які поживні та біологічно активні речовин відкладаються у плодах і насінні?	
6. Назвіть головну відміну будови насіння голонасінних, одно- та двосім'ядольних рослин.	
7. Назвіть головний орган розмноження та розселення голо- і покритонасінних рослин.	
8. Поясніть терміни анемохорія, зоохорія, антропохорія, автохорія?	
9. Назвіть способи порушення періоду спокою насіння.	
10. Наведіть приклади використання насіння у фармації та медицині.	

### **Завдання 2. Оберіть правильну відповідь у тестах**

Тести, позначені «\*» передбачають декілька правильних відповідей

1. До складу насінини квіткових рослин входять насінна шкірка, зародок і запасні поживні речовини. З чого розвивається зародок насінини?	А. З нуцелуса В. Із зав'язі С. Із зиготи D. З насінного зачатку Е. Із зародкового мішка
--	---

2. Сім'ядоля зародка злаків, яка поглинає поживні речовини з ендосперму називається...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Рахіс</li> <li>B. Щиток</li> <li>C. Фунікулус</li> <li>D. Нуцелус</li> <li>E. Проросток</li> </ul>
3. У результаті подвійного запліднення залишки нуцелуса насінного зачатка перетворюються у поживну тканину...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Ендосперм</li> <li>B. Склеродерму</li> <li>C. Хлоренхіму</li> <li>D. Перисперм</li> <li>E. Паренхіму</li> </ul>
4. Як називається частина насінного зачатка, яким він кріпиться до стінки зав'язі?	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Брунька</li> <li>B. Мікропіле</li> <li>C. Фунікулус</li> <li>D. Нуцелус</li> <li>E. Рубчик</li> </ul>
5. Прискорити проростання насіння можна витримуючи його у вологому піску при низькій температурі, тобто методом...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Окуліровки</li> <li>B. Скарифікації</li> <li>C. Копуліровки</li> <li>D. Стратифікації</li> <li>E. Лігніфікації</li> </ul>
6. Перший листок проростку в злаків, що вкриває апікальну меристему та листкові примордії називається...	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Колеоптіль</li> <li>B. Щиток</li> <li>C. Ендосперм</li> <li>D. Фунікулус</li> <li>E. Перисперм</li> </ul>
7. *Серед наведеного нижче переліку рослин оберіть такі, що мають одну сім'ядолю.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Подорожник великий</li> <li>B. Льон посівний</li> <li>C. Рис посівний</li> <li>D. Конвалія звичайна</li> <li>E. Пшениця м'яка</li> </ul>
8. Вкажіть рослину, запилення якої відбувається шляхом анемофілії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Жито посівне</li> <li>B. Робінія звичайна</li> <li>C. Шипшина собача</li> <li>D. Яблуня домашня</li> <li>E. Липа серцелиста</li> </ul>
9. Вкажіть структуру насінини, що утворюється з інтегументів та може включати залишки нуцелуса або ендосперму.	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Сім'ядоля</li> <li>B. Брунечка</li> <li>C. Зародковий корінець</li> <li>D. Спермодаerma</li> <li>E. Зародкове стебельце</li> </ul>

10. Поживна тканина в насінних квіткових рослин, що розвивається з триплоїдної зиготи, називається...

- А. Нуцелус
- В. Фунікулус
- С. Ендосперм
- Д. Мікропіле
- Е. Перисперм

Завдання 3. Підпишіть назви структур, що позначені цифрами на рисунку.

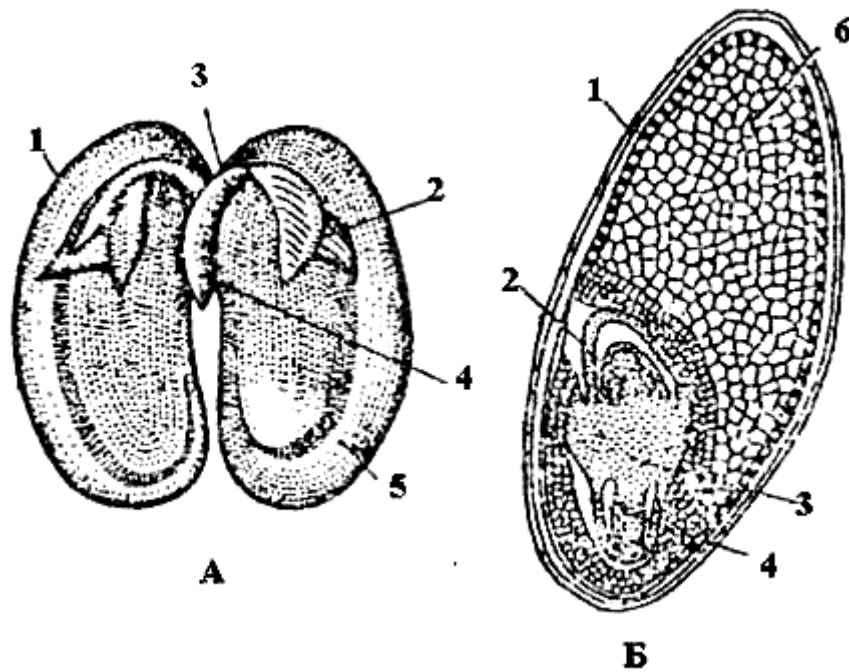


Рис.39. Схема будови насіння квасолі та пшениці [22]

Підпис викладача \_\_\_\_\_

## Рекомендована література.

### Базова:

1. Атлас морфолого-анатомічних ознак сировини дикорослих споріднених видів лікарських рослин України / Мінарченко В.М. Тимченко Т.А., Двірна Т.С., Футорна О.А., Махиня Л.М. Гдущенко Л.А. К.: Палівода А.В., 2022. 406 с.
2. Ботаніка в схемах, таблицях, рисунках: навч. посіб./ [О.П. Хворост, С.М. Марчишин, Ю.А. Федченкова, та ін.] – Тернопіль: ТНМУ, 2024. – 172 с.
3. Гасинець Я.С., Кіш Р.Я., Вакерич М.М. Анатомія рослин. Лабораторний практикум:навчальний посібник / за ред. Я.С. Гасинець. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2024. 132 с.
4. Довгопола Л. І. Навчально-польова практика з ботаніки (Систематика рослин): навч.-метод. посіб. - Переяслав (Київ. Обл.): Домбровська Я. М., 2024. 168 с.
5. Котов А.Г., Котова Е.Е., Соколова О.О. Атлас ілюстрацій до методів ідентифікації лікарської рослинної сировини в національних монографіях ДФУ. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. - 256 с.
6. Практикум з курсу фармацевтичної ботаніки. Частина І. Морфологія та анатомія рослин: Навч. посібник для студ. вузів /В. М. Мінарченко, Л. М. Махиня, Н. П. Ковальська, О. М. Струменська, О. О. Нікітіна, І. А. Тимченко, О. І.Ємельянова – К.:Фітосоціоцентр. – 2015. – 272с.
7. Сербін, А. Г. Фармацевтична ботаніка : підруч. для вузів / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; за ред. : Л. М. Сірої. – Вінниця :Нова Книга, 2015. – 488 с.
8. Степанчук В. В. Фармацевтична ботаніка: лікарські рослини, гриби, ціанобактерії, лишайники: навч. посіб. / В. В. Степанчук. - Чернівці: БДМУ, 2019. - 142 с. : іл. - Бібліогр.: с. 141-142.
9. Тестові завдання з поясненнями для підготовки до ліцензійного іспиту ЄДКІ (ФАРМАЦЕВТИЧНА БОТАНІКА) для студентів вищих фармацевтичних навчальних закладів освіти III – IV рівнів акредитації очної та заочної форми навчання: Навч. посібник для студ. вузів / Л. М. Махиня Н. П. Ковальська, У. В. Карпюк, І. С. Чолак, В. Т. Підченко – К.:. – 2024. –138с.
10. Фармацевтична ботаніка. Анатомія рослин: навч.-метод. посібник для викладачів / уклад.: Ю.І. Корнієвський, В.Г. Корнієвська. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2018. – 158 с.

11. Шевченко С. М., Яхненко О. М. Методичні вказівки до проведення лабораторних та лабораторних занять з дисципліни «Біологія» . / С. М. Шевченко, О. М. Яхненко // – Суми: СумДУ, 2010. – 213с.
12. Pharmaceutical botany: textbook/ Т.М. Gontova, А. Н. Serbin, S. M. Marchyshyn et al.; edited by Т.М. Gontova. – Ternopil: TSMU, 2013. –380 р.
13. Test cases with explanation for preparation for the USQE licensing exam (pharmaceutical botany) for students of higher educational establishment of 3-4 levels of accreditation full-time education: Manual for graduate students. / Makhynia L. M., Kovalska N. P., Karpiuk U. V., Cholak I.S., Pidchenko V. T. K.- 2024.-66р.

#### Допоміжна:

1. Григора І. М. Ботаника. Практикум: Навчальний посібник, 3-є вид., перероблене та доповнене. / І. М. Григора, Б.Є., Якубенко, І. М. Алейникова, В. І. Лушпа, С. І. Шабарова, П. М. Царенко, О. І. Пидюра // – К: Арістей. – 2004. – 340с.
2. Красильникова Л. О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи / Л. О. Красильникова, Ю. О. Садовниченко // Харків «Колорит » 2004 – 237 с.
3. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення) Київ: Фітосоціоцентр, 2005.- 324 с.
4. Мінарченко В.М., Махиня Л. М. СерEDA П.І. Медична ботаніка К. - Медицина 2009.-326 с.
5. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. / М.М. Мусієнко // – К.: Либідь, 2005. – 808с.
6. Ткаченко Н.М., Сербін А.Г. Медична ботаніка: Підручник.- Х.: Основа, 2005.- 432 с.
7. <http://www.subject.com.ua/>
8. <http://www.subject.com.ua/biology/universal>
9. <http://www.subject.com.ua/biology/universal/6.html>

## Приклади питань, тестових завдань з фармацевтичної ботаніки

1. Тестові завдання, що подані в робочому зошиті формату А мають одну правильну відповідь, яку студент має обрати:

Багаторічні органи рослин вкриті ...

- А. Ендодермою
- В. Мезодермою
- С. Перидермою\*
- Д. Ризодермою
- Е. Епідермою

Для листків з родини Polygonaceae характерна наявність пливчастих прилистків, які охоплюють стебло, завдяки зростанню у . . .

- А. Розетку
- В. Обгортку
- С. Розвилку
- Д. Обкладку
- Е. Розтруб \*

\*- правильна відповідь

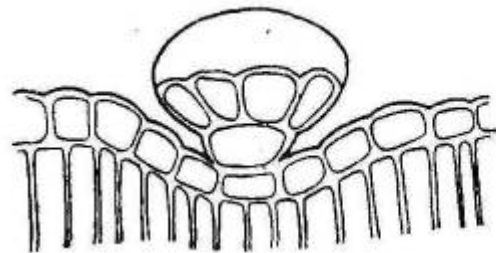
2. Питання, що виконуються в розділі самопідготовки студентів мають мати коротку, лаконічну відповідь:

Скільки сім'долей містить насінина гороху посівного?

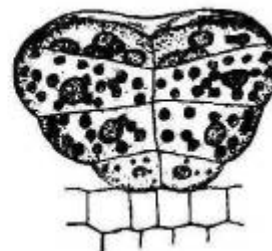
Відповідь: дві сімядолі.

3. Завдання з зображеннями до самопідготовки передбачають відповідь на поставлене питання до рисунку та позначення елементів зазначених цифрами чи буквами:

Наприклад: Вкажіть назви родин, представникам яких притаманні ефіроолійні залозки різних типів (1 та 2).



1



2

Відповідь: 1. Родина Губоцвіті,  
2. Родина Айстрові.

**Для нотаток**





**В. М. Мінарченко, Л. М. Махія, Т. С. Двірна, У. В. Карпюк, І. С. Чолак,  
В. Т. Підченко, Н. П. Ковальська, О. І. Ємельянова**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**  
**для самостійної роботи студентів**  
**з фармацевтичної ботаніки**  
**(аудиторної та поза аудиторної).**  
**Навчальний посібник.**  
Частина I  
Морфологія та анатомія рослин