

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**КАФЕДРА БОТАНІКИ, БІОРЕСУРСІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ**

**Навчально-методичні рекомендації**  
**до проведення лабораторних робіт з ОК «Ботаніка»**  
**для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**Галузі знань:** Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина  
**Спеціальності:** Н1 Агрономія  
**Освітньої програми:** Тепличне господарство  
**Факультет:** Природничий

**ЖИТОМИР-2025**

УДК 581(076.5)

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 18 від 29 вересня 2025 року)*

**Рецензенти:**

**Першко Ірина** – кандидат біологічних наук, доцент, викладач вищої кваліфікаційної категорії Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

**Житова Олена** – доктор біологічних наук, професор кафедри екології Поліського національного університету

**Астахова Лариса** – кандидат біологічних наук, доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка

«Навчально-методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з ОК «Ботаніка» для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина спеціальності Н1 Агрономія освітньої програми «Тепличне господарство» / Укладачі: Шелюк Ю.С., Музика Л.В. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. 62 с.

Запропоновані «Навчально-методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт з ОК «Ботаніка»» містять інструктивні матеріали для проведення лабораторних робіт і можуть бути використані студентами першого року навчання на лабораторних заняттях. Матеріали складені відповідно до навчальної програми і призначені для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються на ОП «Тепличне господарство».

УДК 581(076.5)

© Шелюк Ю.С., автор, 2025

© Музика Л.В., автор, 2025

© Житомирський державний університет  
імені Івана Франка, 2025

Освітня компонента «Ботаніка» вивчається на I курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освіти галузі знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина спеціальності Н1 Агрономія освітньої програми «Тепличне господарство». **Мета вивчення освітньої компоненти:** сформувати у студентів систему глибоких знань про закономірності внутрішньої будови рослин та їх зовнішні форми, шляхи їх еволюції, основні систематичні групи рослин, а також окреслити значення в природі та практичне використання рослин, особливості поширення рослин різних систематичних груп.

**Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:**

- вивчити морфологічну й анатомічну будову нижчих та вищих рослин;
- встановити залежність будови рослин від умов зовнішнього середовища;
- з'ясувати шляхи еволюції рослин різних систематичних груп, рослинних тканин, вегетативних та генеративних органів;
- ознайомитися з основними здобутками вітчизняної та зарубіжної ботанічної науки;
- проаналізувати значення рослин у природі та житті людини, сформувати поняття про «космічну роль» рослин;
- з'ясувати особливості будови, розмноження та поширення рослин різних систематичних груп.

Бажаємо успіху!

## Лабораторне заняття №1.

Тема. Екологічні групи рослин. Життєві форми рослин

Мета: розглянути на конкретних прикладах глибокі морфо-фізіологічні пристосування вищих рослин до запилення та запліднення

### Теоретичні питання:

1. Групи рослин за відношенням до освітлення
2. Групи рослин за відношенням до умов зволоження.
3. Групи рослин за відношенням до рН та солоності.
4. Групи рослин за відношенням до елементів мінерального живлення.
5. Життєві форми рослин.

### Практичне завдання:

1. Розгляньте гербарні зразки рослин різних екологічних груп, з'ясуйте його механізми пристосування кожної групи до умов існування. Результати занесіть у таблицю.

| № п/п | Вид рослини | Екологічна група | Особливості будови та життєвих процесів | Поширення |
|-------|-------------|------------------|-----------------------------------------|-----------|
| 1     |             |                  |                                         |           |
| 2     |             |                  |                                         |           |
| 3     |             |                  |                                         |           |
| 4     |             |                  |                                         |           |
| 5     |             |                  |                                         |           |
| 6     |             |                  |                                         |           |
| 7     |             |                  |                                         |           |
| 8     |             |                  |                                         |           |
| 9     |             |                  |                                         |           |
| 10    |             |                  |                                         |           |
| 11    |             |                  |                                         |           |
| 12    |             |                  |                                         |           |
| 13    |             |                  |                                         |           |
| 14    |             |                  |                                         |           |

2. Розгляньте зображення видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України. Користуючись інтернет-джерелами та довідковою літературою, з'ясуйте їх назви.



а

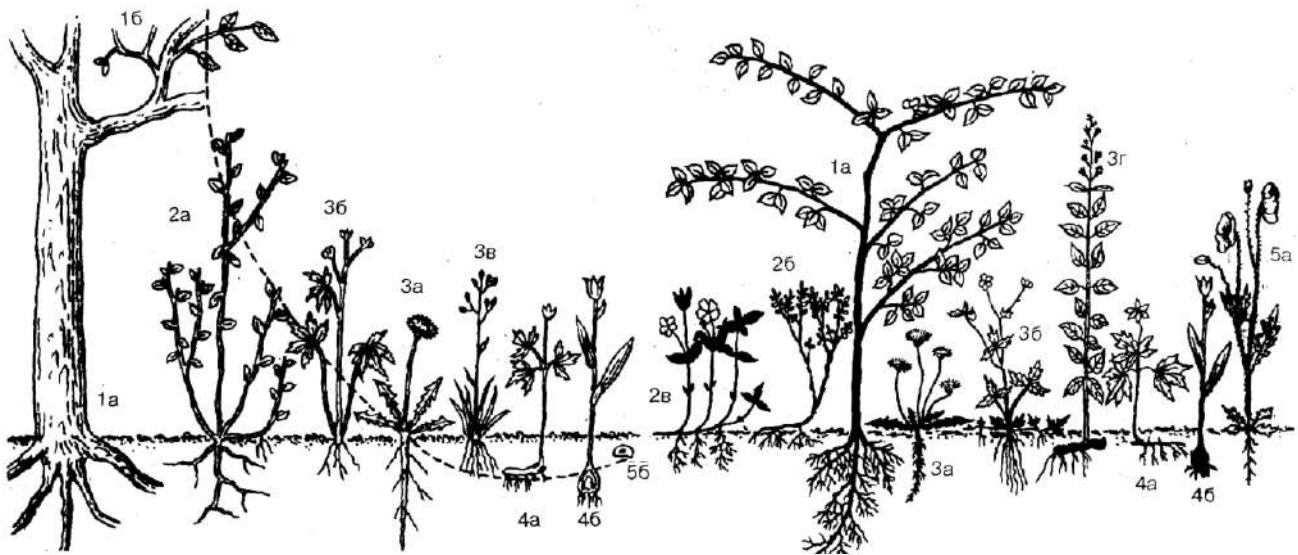


б



в

3. Укажіть життєві форми зображених рослин, зображених на рисунку (за класифікацією Раункієра):



#### Питання для розвитку мислення:

1. Охарактеризуйте основні життєві форми рослин (дерева, кущі, кущики, напівкущі, напівкущики, наземні і водяні трави).
2. Яке значення мають для комахоїдних рослин ловильні апарати?
3. Назвіть приклади багаторічних монокарпічних рослин.
4. Назвіть приклади напівкущів.
5. Яке біологічне значення має запасання води сукулентами?

## Лабораторне заняття №2.

**Тема:** Будова рослинної клітини. Збільшувальні прилади. Осмотичні явища в клітині. Пластиди

**Мета:** Вивчити будову біологічного мікроскопа та інших збільшувальних приладів, засвоїти найважливіші правила роботи з ними, засвоїти методику виготовлення тимчасових препаратів. Засвоїти правила виготовлення малюнка. Ознайомитися з будовою рослинної клітини за допомогою світлового мікроскопу.

### Теоретичні питання:

1. Будова збільшувальних приладів ( лупа, мікроскоп ).
2. Загальний план будови рослинної клітини.
3. Хімічний склад цитоплазми .
4. Мікроскопічна структура рослинної клітини.
5. Будова та функції апарату Гольджі, ендоплазматичного ретикулуму, лізосом, мітохондрій.
6. Фізичний стан гіалоплазми клітини.
7. Осмотичний та тургорний тиск. Плазмоліз та деплазмоліз.
8. Будова та функції двомембранних органел. Будова та функції хлоропластів, хромопластів, лейкопластів. Взаємоперетворення пластид та його значення в житті рослини

*Біологічний мікроскоп* – це оптичний прилад, при допомозі якого можна отримати збільшене обернене зображення об'єкта, що вивчається і розглянути дрібні деталі його будови, розміри яких знаходяться далеко за межами роздільної здатності ока.

У мікроскопі виділяють дві системи: оптичну і механічну. До оптичної системи відносять об'єктиви, окуляри й освітлювальний пристрій.

*Об'єктив* – одна з найважливіших частин мікроскопа. За його допомогою отримують збільшене дійсне, але обернене зображення об'єкта і виявляють тонкі деталі його структури.

Об'єктив складається із металічного циліндра і вмонтованих у нього лінз. Ступінь збільшення знаходиться в прямій залежності від числа лінз. Першу лінзу, направлену до препарату, називають *фронтальною*. У верхній частині об'єктива є гвинтова нарізка при допомозі якої його вгвинчують у гніздо револьвера. Збільшення об'єктива позначено на ньому цифрами. Мікроскоп МБР-1 має три об'єктиви : x8, x40, x90.

Якість об'єктива визначає його *роздільну здатність*.

*Окуляр* – дає пряме, збільшене зображення досліджуваного об'єкта, побудоване об'єктивом. Він не виявляє нових деталей будови, і в цьому відношенні його збільшення непотрібне. Він складається із двох-трьох лінз, вмонтованих у металічний циліндр. Збільшення окулярів позначено на них цифрами: x7, x10, x15.

*Освітлювальний пристрій* – складається із дзеркала і конденсора з ірисовою діафрагмою, розміщених під предметним столиком. Він призначений для освітлювання об'єкта пучком світла.

*Дзеркало* служить для спрямування світла через конденсор і отвір предметного столика на об'єкт.

*Конденсор* складається з двох-трьох лінз, які вставлені в металічний циліндр. При підніманні або опусканні його за допомогою спеціального гвинта відповідно конденсується або розсіюється світло, яке падає від дзеркала на об'єкт.

*Ірисова діафрагма* розміщена між дзеркалом і конденсором. Вона служить для зміни діаметра світлового потоку, який спрямовується дзеркалом через конденсор на об'єкт у відповідності з діаметром фронтальної лінзи об'єктива, і складається із тонких металічних платівок.

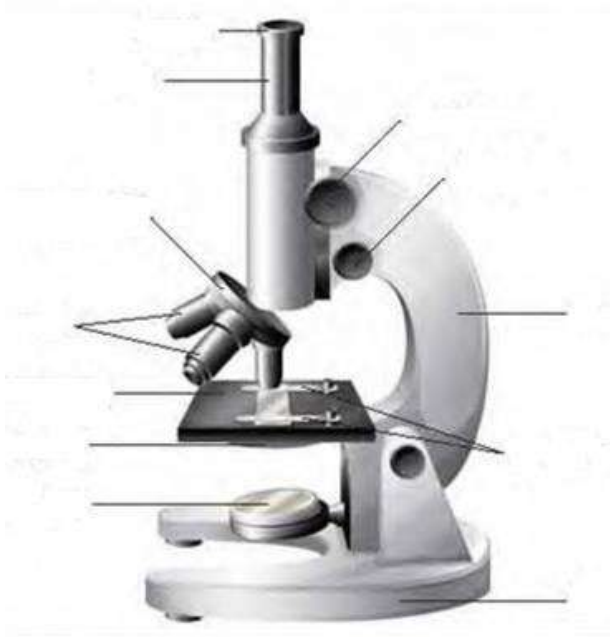
Механічна система мікроскопа складається із підставки, коробки з мікрометричним механізмом і мікрометричним гвинтом, тубусотримача, гвинта грубого наведення, кронштейна конденсора, гвинта переміщення конденсора, револьвера і предметного столика.

*Підставка* – підковоподібна основа мікроскопа.

*Коробка з мікрометричним механізмом* прикріплена до підставки нерухомо.

Мікрометричний гвинт служить для незначного переміщення тубусотримача.

*Тубус* або *труба* – циліндр, у якому зверху вставляють окуляри. Він рухомо з'єднаний з головкою тубусотримача.



*Револьвер* призначений для швидкої зміни об'єктивів, вгвинчених у його гнізда. Центроване положення об'єктива забезпечує заскочка, розміщена всередині револьвера.

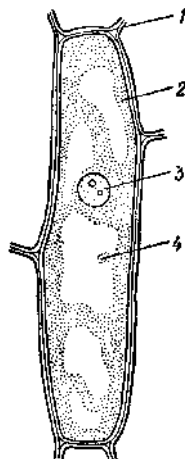
*Тубусотримач* несе тубус і револьвер. Тубусотримач рухомо з'єднаний з коробкою мікрометричного механізму.

*Гвинт грубого наведення* використовується для значного переміщення тубусотримача.

*Предметний столик* призначений для розміщення на ньому препарата. Посередині столика є круглий отвір, у який входить фронтальна лінза конденсора.

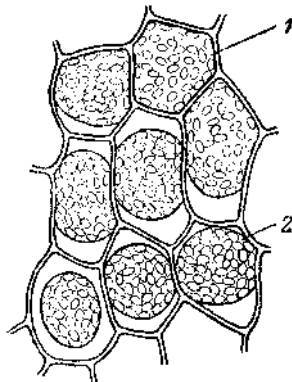
#### **Завдання:**

1. Виготовити препарат епідермісу луски цибулі.
2. Знайти і розглянути при малому збільшенні ділянку епідермісу, яка складається з одного шару клітин з добре помітними ядрами.
3. Вивчити будову клітини при великому збільшенні спочатку в краплині води, а потім у розчині йоду в йодиді калію.
4. Позначити основні частини клітини.



5. Вивчити осмотичні явища – плазмоліз і деплазмоліз – у клітинах луски цибулини.

6. Позначити на Рисунку клітини в стані тургору та плазмолізовані клітини.



**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. Що таке роздільна здатність мікроскопа?
2. Від яких частин оптичної системи залежить виявлення деталей структури об'єкта (корисне збільшення) ?
3. Чи змінюється робоча відстань при зміні об'єтивів?
4. Чому не можна, дивлячись в окуляр, рухати гвинт грубого наведення від себе (опускати об'єктив)?
5. Як перейти від малого збільшення мікроскопа до великого?
6. У якому положенні слід залишати мікроскоп по закінченню роботи?
7. Які компоненти клітини можна розглядати в оптичний мікроскоп?
8. Як здійснюється зв'язок між клітинами?
9. Як здійснюється зв'язок між ядром і цитоплазмою?



### Лабораторне заняття №3.

**Тема:** Ергастичні речовини. Запасні поживні речовини. Кристалічні включення

**Мета:** Ознайомитись із формами ергастичних речовин в клітині

#### Теоретичні питання:

1. Що таке ергастичні речовини, їх значення в житті рослини.
2. Первинний, транзиторий та вторинний крохмаль. Значення та місце утворення.
3. Крохмальні зерна, їх види, механізм утворення.
4. Значення запасного білку, в якій формі він відкладається.
5. Значення та форма запасання ліпідів.
6. Біологічна роль утворення кристалічних включень. Види кристалічних включень.

#### Завдання:

1. Виготовити препарати крохмальних зерен картоплі, пшениці, вівса, кукурудзи, рису, гречки.
2. Провести реакцію на крохмаль розчином йоду в йодиді калію.
3. Зробити позначення на малюнку.
4. Розглянути алейроновий шар на макеті "Переріз через зернівку".
5. Виготовити препарат сухої луски цибулі і знайти при малому збільшенні клітини з поодинокими паличкоподібними і хрестоподібними кристалами оксалату кальцію. Розглянути їх при великому збільшенні. Зробити позначення.
6. Зробити препарат поперечного зрізу черешка листка бегонії. Знайти при малому збільшенні і розглянути при великому одну клітину з друзою. Зробити позначення.
7. Приготувати препарат повздовжнього зрізу кореневища купени. Знайти при малому збільшенні клітину з рафідою. При великому збільшенні розглянути, зробити позначення.

#### Хід роботи

При вивченні крохмальних зерен *картоплі* відрізають маленький шматочок бульби і роблять ним мазок по предметному склу в краплині води. Краплину покривають покривним склом і розглядають при малому збільшенні, а потім при великому. При розгляданні шаруватості слід прикрити діафрагму конденсора і злегка рухати мікрометричний гвинт. Роблять позначення на малюнку.

Реактивом на крохмаль служить слабкий розчин йоду в йодиді калію. Реакцію можна здійснити, не знімаючи препарат з предметного столика мікроскопа. Дивлячись у мікроскоп, спостерігають, як крохмальні зерна поступово набувають кольору від слабко-синього до темно-синього і чорного.

Розрізавши зернівку, вилучають кінчиком голки трохи ендосперму і переносять його в краплину води на предметне скло. Потім накривають покривним склом і розглядають при великому збільшенні. У полі зору мікроскопу видно округлі й овальні крохмальні зерна двох розмірів. Зіставляють за розмірами крохмальні зерна пшениці з крохмальними зернами картоплі.

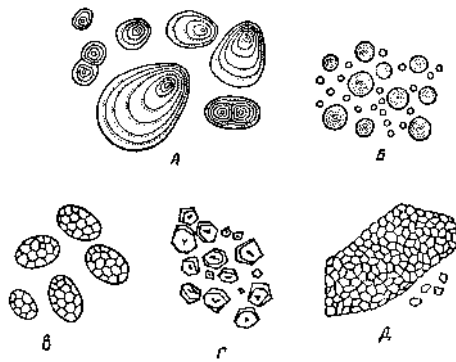
Крохмальні зерна *вівса* також беруть з ендосперму набубнявілої зернівки.

Препарат крохмальних зерен *кукурудзи* готують так само, як і пшениці. У кукурудзи крохмальні зерна прості, багатогранні, зі згладженими кутами. У центрі їх видно тріщину, яка по формі нагадує штрих, галочку або зірочку.

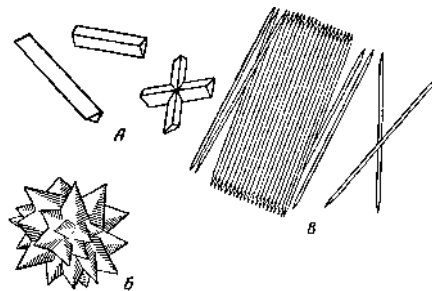
Крохмальні зерна *рису* вилучають із зернівки аналогічним способом.

Крохмальні зерна *гречки* вилучають із набубнявілого плоду або використовують гречане борошно. При великому збільшенні видно, що крохмальні зерна цієї культури дуже дрібні, неправильної форми.

Препарати готують відпо-відно до завдання. Розглядають клітини з поодинокими паличкоподібними і попарно зрослими (хрестоподібними) кристалами оксалату кальцію із сухої луски цибулини *цибулі*, з друзами із черешка листка *бегонії* і з рафідою із кореневища *купени*. Роблять позначення.



Препарати готують відпо-відно до завдання. Розглядають клітини з поодинокими паличко-подібними і попарно зрослими (хрестоподібними) кристалами оксалату кальцію із сухої луски цибулини *цибулі*, з друзами із черешка листка *бегонії* і з рафідою із кореневища *купени*. Роблять позначення.



### Питання для самоконтролю та розвитку мислення:

1. Який крохмаль називають первинним, а який - вторинним?
2. Як утворюються прості крохмальні зерна і як - складні? Яку роль у формуванні запасного крохмалю відіграють лейкопласти?
3. Чим обумовлена шаруватість крохмальних зерен?
4. Чи можна за формою крохмальних зерен визначити, до якого виду рослин вони належать? Чи може запасний білок бути первинним? Що таке сферосоми?
5. В клітинах яких органів або їх частин можна спостерігати скупчення кристалів оксалату кальцію?
6. Яка форма кристалів оксалату кальцію властива дводольним рослинам і яка — однодольним?
7. Яка роль продуктів вторинного обміну речовин в житті рослин?

## Лабораторне заняття №4.

Тема Будова клітинної оболонки

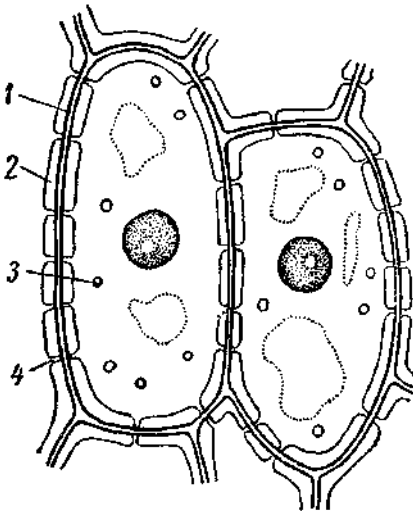
**Мета:** Поглибити знання особливостей організації клітинної оболонки.

### Теоретичні питання:

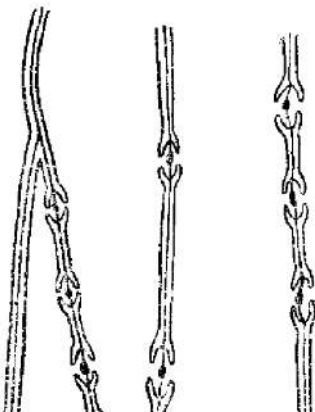
1. Значення клітинної оболонки.
2. Хімічний склад клітинної оболонки.
3. Етапи формування клітинної оболонки.
4. Вторинні зміни клітинної оболонки
5. Пори. Типи пор.

### Завдання.

1. Приготувати препарат епідерми листка аспідістри в краплині хлор-цинк-йоду.
2. Розглянути на великому збільшенні будову стінки клітини. Знайти прості пори. Зробити позначення.



4. Розглянути тангентальний зріз деревини сосни на постійному препараті. Позначити облямовані пори на рисунку.



### Питання для самоконтролю та розвитку мислення:

1. Які структури клітин приймають участь в утворенні стінки?
2. В чому полягає відмінність клітинної стінки від мембрани цитоплазми (плазмолемі)?
3. Як за структурою і хімічним складом розрізняють первинну і вторинну стінки клітини?
4. В чому полягає відмінність простих пор від облямованих?

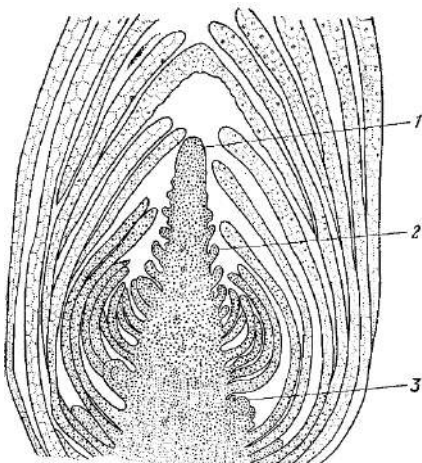
**Тема** Твірні тканини. Первинна покривна тканина – епідерма. Вторинний і третинний покривні комплекси – перидерма і кірка (ритидом).

**Мета:** Поглибити знання особливостей будови та функцій твірних і покривних тканин..

1. Поняття про тканини.
2. Цитологічна характеристика меристематичної тканини.
3. Класифікація меристем за їх розміщенням в рослинному організмі та їх походженням.
4. Функції та будова покривної тканини. Будова та розміщення продихів. Робота продихів.
5. Класифікація покривних тканин.

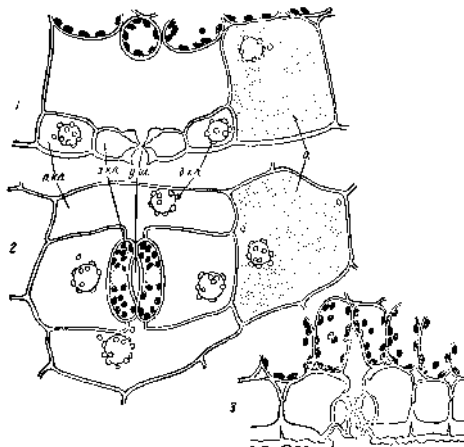
### Завдання

1. Ознайомитися із загальними рисами мікроскопічної будови верхівки стебла й особливостями меристеми конуса наростання, розглянувши постійний мікропрепарат повздовжнього зрізу верхівкової бруньки елодеї. Зробити відповідні позначення на рисунку

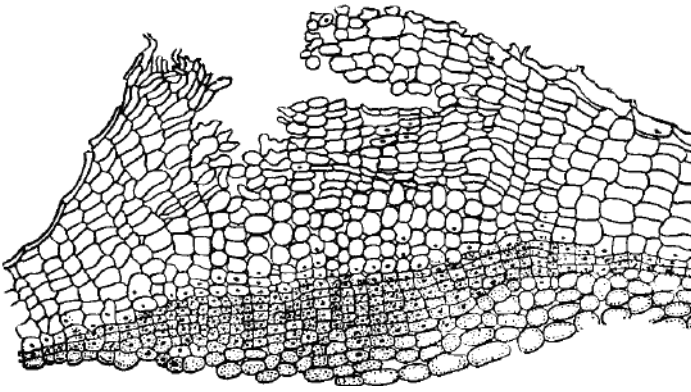


2. Приготувати препарат епідерми листка герані і ознайомитися з особливостями цієї тканини.

Вивчити деталі будови замикаючих клітин продихового апарату. Зробити відповідні позначення на рисунку (замикаючі клітини, продихова щілина, навколопродихові клітини).



3. Розглянути постійний препарат поперечного розрізу гілки бузини



На рисунку позначити корок, корковий камбій, коркову паренхіму, сочевичку

4. Приготувати тимчасовий препарат поперечного зрізу стебла герані. На малому збільшенні мікроскопа розглянути деревні волокна стебла герані. Зробити відповідні зарисовки.

**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. В чому полягає відмінність у будові клітин корка і епідерми?
2. Частиною якого комплексу є корок?
3. Як через корок відбувається газообмін і транспірація?
4. Чому на зміну корка приходить кірка?
5. З яких елементів складається кірка?
6. Які органи рослин або їх частини вкриті перидермою, а які – кіркою?

## Лабораторне заняття №6.

**Тема:** Механічні тканини. Провідні тканини. Провідні пучки. Основні тканини.

**Мета:** Вивчити особливості будови механічних, провідних і основних тканин в різних рослинних об'єктах

### Теоретичні питання:

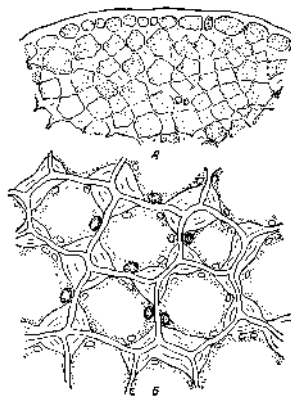
1. Особливості будови клітини механічних тканин. Коленхіма: утворення, будова, функції.
2. Луб'яна склеренхіма, особливості будови, утворення, розміщення в рослинному організмі.
3. Склереїди.
4. Використання механічних тканин, луб'яних волокон, лібриформу в практичній діяльності людини.
5. Основні риси будови основної паренхіми.
6. Особливості будови та функції ксилеми як провідної тканини.
7. Особливості будови та функції флоеми як провідної тканини.
8. Типи та будова провідних пучків.

### Завдання:

1. Приготувати препарат поперечного зрізу черешка листка буряка в краплині води.

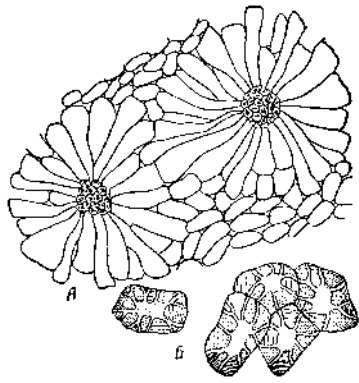
При малому збільшенні на ньому можна розрізнити ребра черешка, заповнені дрібноклітинною тканиною, схожою на сітку із білих і темних плям. При великому збільшенні добре помітні білі блискучі потовщення стінок, зв'язані між собою тонкими, часто ледь помітними ділянками.

На сліпому малюнку позначити потовщену стінку клітини, порожнину.

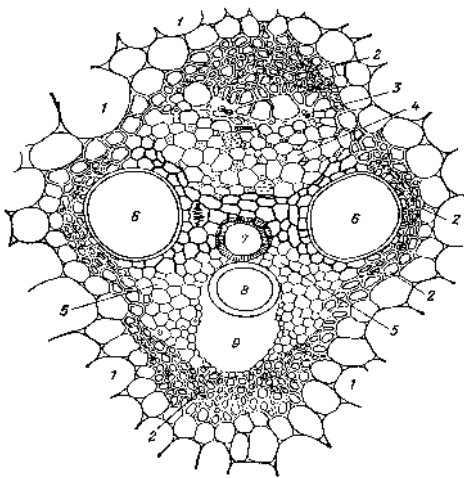


### 2. Розгляньте склереїди плоду груші

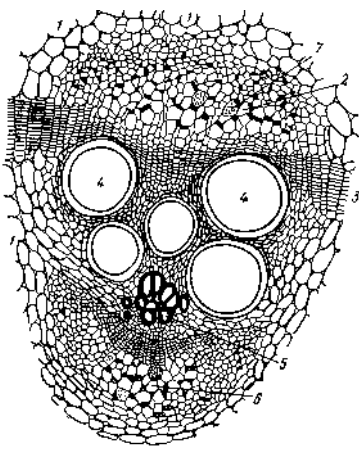
Зробіть тонкий розріз м'якоті плоду груші або візьміть голкою її частини і подрібніть. Позначте на сліпому рисунку стінку клітини, її порожнину і пори.



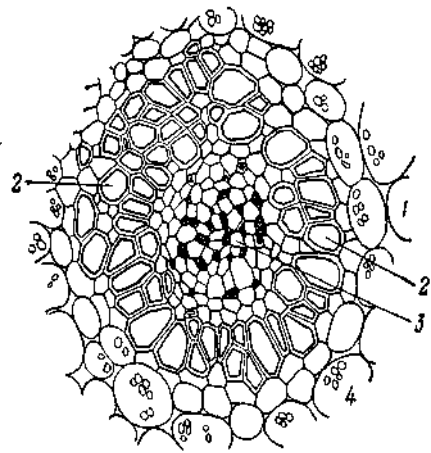
3. Розглянути постійні препарати провідних пучків. Зробити відповідні підписи на рисунках, зазначити тип судинно-волокнистого пучка.



**А**



**Б**



**В**

#### Питання для самоконтролю та розвитку мислення:

1. За якими основними особливостями коленхіма відрізняється від склеренхіми?
2. По яких провідних тканинах здійснюється транспорт органічних речовин і по яких – мінеральних?
3. У чому подібність генезису ситтовидних трубок і судин?
4. У чому відмінність ситтовидних трубок від судин?
5. Чим відрізняються судини від трахеїд?
6. Чому кільчасті і спіральні судини властиві молодим органам рослин, а пористі, сітчасто-пористі, драбинчасті – більш старим?
7. З яких тканин складається флоєма, а з яких – ксилема?
8. Чому в одному пучку є судини різних типів?
9. У чому різниця між первинною і вторинною флоємою і між первинною і вторинною ксилемою?
10. У чому полягає принципова відмінність відкритого провідного пучка від закритого?
11. У яких рослин розвивається аеренхіма? Яке її біологічне значення?

## Лабораторне заняття №7.

**Тема:** Корінь. Будова кореня. Типи кореневих систем

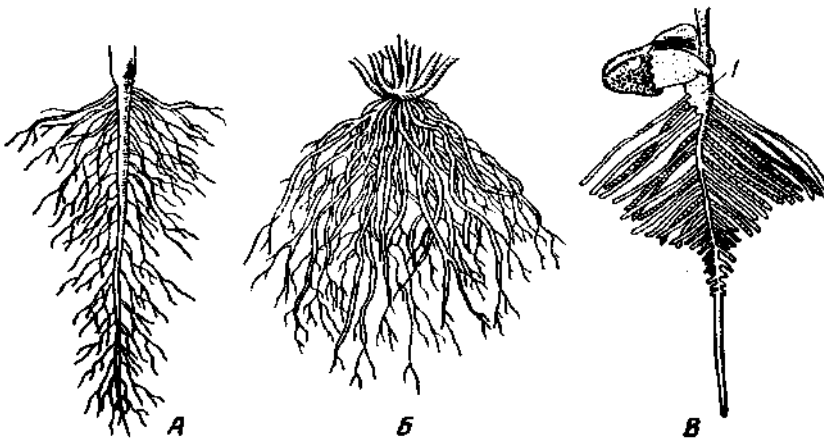
**Мета:** поглибити знання із морфологічною будовою кореня, типами кореневих систем та метаморфозами кореня, розглянути на поперечних перерізах однодольних та дводольних рослин первинну анатомічну будову кореня, перехід від первинної до вторинної будови на прикладі кореня гарбуза. Ознайомитись із переходом кореня до вторинних змін та вторинною анатомічною будовою кореня. На прикладі коренеплодів різних типів ознайомитись із їх анатомічною будовою, гістологічними структурами, що накопичують поживні речовини.

### Теоретичні питання:

1. Функції кореня та його визначення.
2. Види кореня і типи кореневих систем.
3. Зони кореня.
4. Первинна анатомічна будова кореня.
5. В яких гістологічних структурах з'являються вторинні зміни в корені і в чому вони полягають?
6. Вторинна будова кореня.
7. Морфологія коренеподів та їх значення для рослин, їх народногосподарське значення.
8. Типи анатомічної будови коренеплодів.

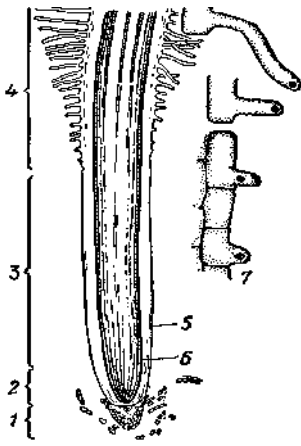
### Завдання:

1. Розглянути типи кореневих систем на гербарних зразках. Зробити відповідні підписи на рисунку.



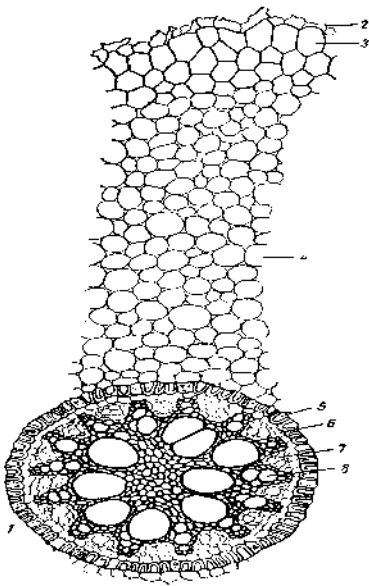
2. Виготовити препарат кінчика кореня проростка і розглянути його під мікроскопом на малому збільшенні. Знайти кореневий чохлак, зони поділу і росту, всмоктування. На сліпому малюнку позначити його зони кореня.



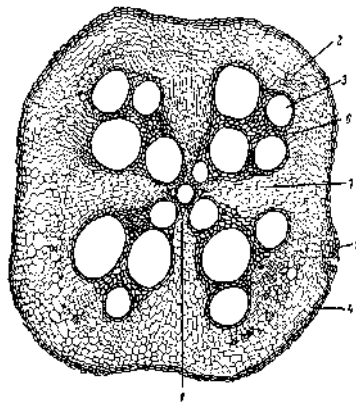


3. Розглянути препарат поперечного розрізу кореня ірису й ознайомитися з первинною будовою кореня.

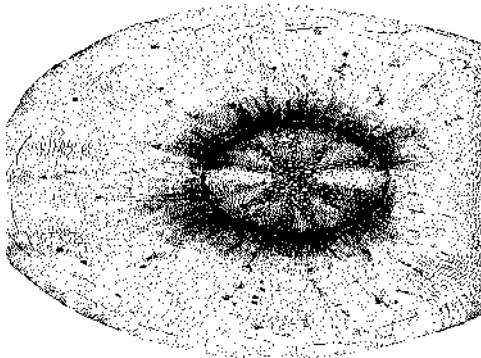
Позначити: центральний циліндр, який складається із радіального провідного пучка (ксилема, флоема) і перециклу; первинну кору, яка складається із ендодерми з пропускними клітинами, паренхіми первинної кори і екзодерми; епіблему з кореневими волосками.



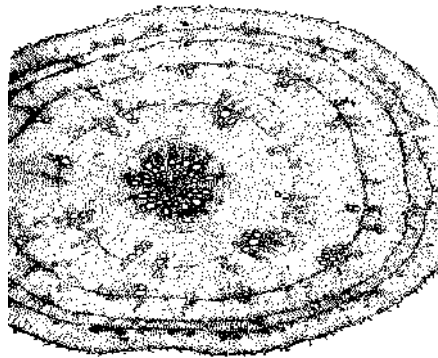
4. Вивчити постійний препарат поперечного розрізу кореня гарбуза. Зробити відповідні на позначення на рисунку.



5. Розглянути анатомічну будову коренеплідів моркви та буряка на постійних препаратах. Зробити відповідні позначення на рисунку. Зазначте тип коренеплоду, ксилему, флоему, паренхіму, камбій.



А



Б

#### Питання для самоконтролю та розвитку мислення:

1. Корені яких рослин мають тільки первинну будову, а яких – переходять до вторинної?
2. У якій зоні кореня у дводольних рослин можна спостерігати первинну будову, а у якій – вторинну?
3. Що відбувається з первинною корою при переході кореня до вторинної будови?
4. Чому при кип'ятінні коренеплід моркви майже не забарвлює розчин, а коренеплід буряка інтенсивно його забарвлює?
5. В яких гістологічних структурах іде відкладення поживних речовин і чому?
6. Чому коренеплід моркви солодкий, а редьки – гіркий?
7. З яких зон складається корінь?
8. Яку функцію виконує кожна із зон і яка їх будова?
9. Що являє собою кореневий волосок? Яка його функція і як довго він її виконує?
10. Що допомагає просуванню кореня у ґрунті? У якій зоні кореня можна спостерігати первинну будову і чому її так називають?
11. Які комплекси тканин можна виділити, розглядаючи первинну будову кореня?
12. З яких шарів первинної меристеми вони диференціюються?
13. Яка роль паренхіми і епіблеми?

## Лабораторне заняття №8.

**Тема:** Пагін і стебло. Мікроскопічна будова стебел однодольних і дводольних рослин

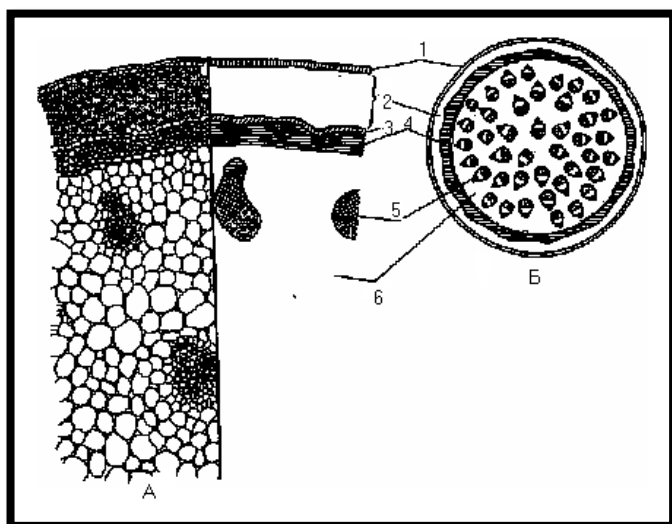
**Мета:** Поглибити знання про морфологічні частини пагона, стебла, бруньки, типи галуження, особливості анатомічної будови стебел рослин різних систематичних груп.

### Теоретичні питання:

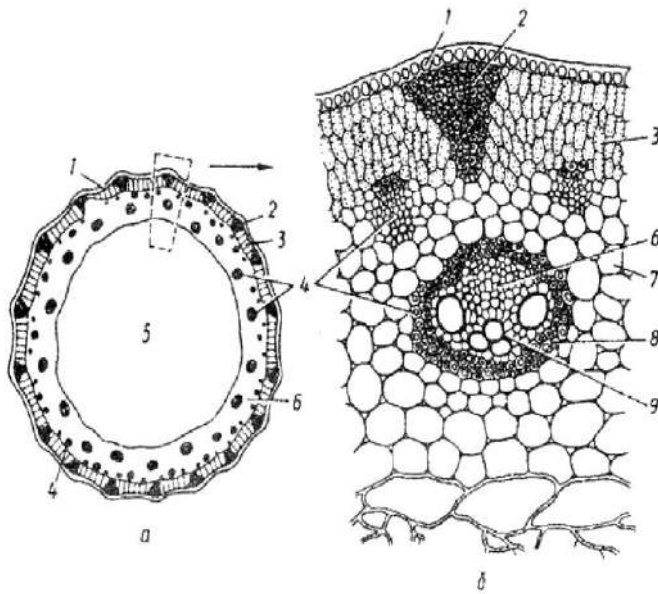
1. Визначення стебла, його функції.
2. Типи галуження пагона.
3. Типи стебел за напрямком росту.
4. Анатомічна будова стебел однодольних із вираженою й невираженою первинною корою.
5. Анатомічна будова стебла індивідуального типу (на прикладі кірказону).
6. Анатомічна будова стебла змішаного типу (на прикладі конюшини)
7. Анатомічна будова стебла непучкового типу (на прикладі льону).

### Завдання:

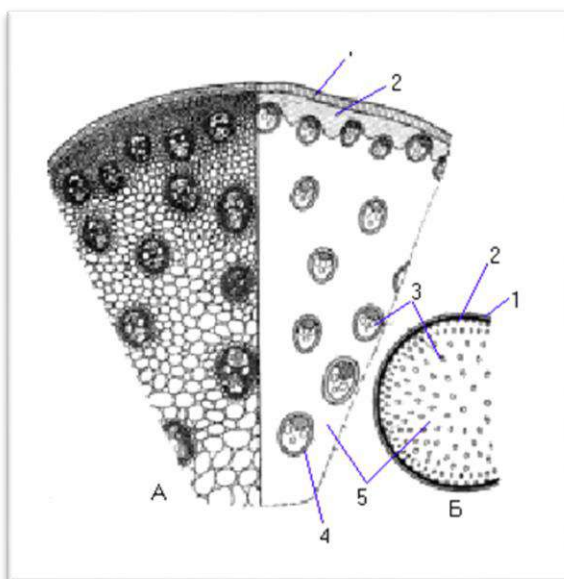
1. Ознайомитися з особливостями будови стебла однодольних із вираженою первинною корою на прикладі ірису



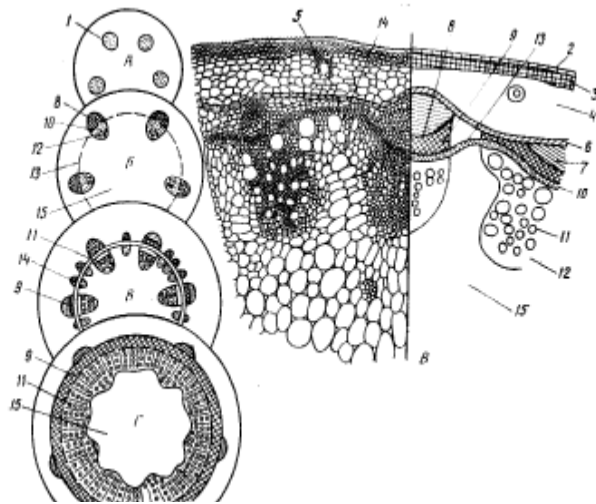
2. Позначте наступні структури:
  1. епідерма
  2. хлоренхіма
  3. ендодерма
  4. склеренхіма
  5. закритий пучок
  6. основна паренхіма.
3. Ознайомитися з анатомічною будовою стебла жита (тип соломина).



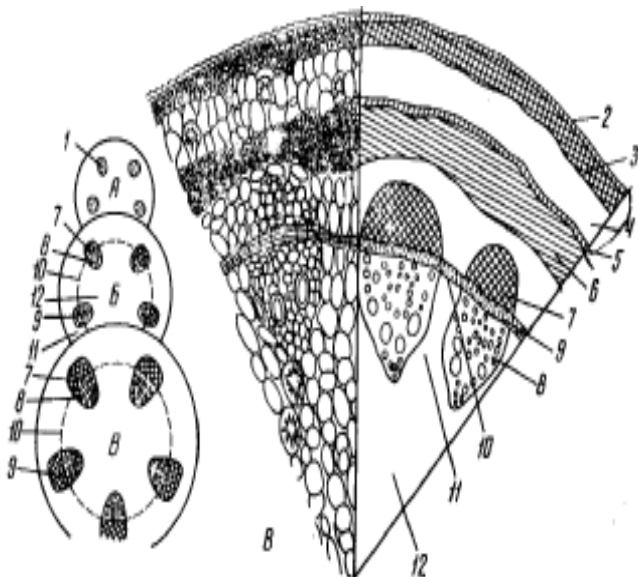
3. Підпишіть основні складові
4. Ознайомитися з анатомічною будовою стебла кукурудзи (пальмовий тип) і зробіть відповідні позначення



5. Ознайомитися із перехідною будовою стебла соняшника і зробіть відповідні позначення

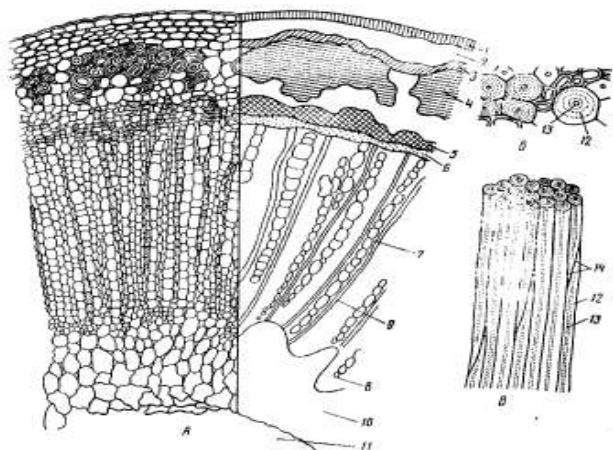


6. Вивчити пучкову будову стебла кірказону.



7. Позначити тканини і комплекси.

8 При малому збільшенні розгляньте постійний препарат анатомічної будови стебла льону, звертають увагу на суцільний міцний шар ксилеми, елементи якої у льону розміщені правильними рядами. До центра від ксилеми знаходять серцевину, як правило з великою порожниною. Флоема, як і ксилема розміщується одним безперервним шаром.



нею - камбій.

За епідермою лежить невеликий шар дрібних клітин хлорофілонової паренхіми кори. Первинна кора закінчується крохмалоносною піхвою. Ендодерму буде видно краще, якщо подіяти на розріз розчином йоду у йодиді калію.

Під ендодермою розміщені луб'яні волокна перициклічного походження. Користуючись мікрометричним гвинтом, можна побачити шаруватість стінок. У середину від луб'яних волокон розміщений тонкий шар флоєми, а за

Розглядаючи ксилему при великому збільшенні, відмічають, що між досить крупними елементами без протопластів розміщуються радіальні ряди дрібних клітин, заповнених цитоплазмою і тому більш темного кольору. Це серцевинні промені. Нижче ксилеми розміщена крупноклітинна паренхіма серцевини.

Позначте: епідерму, паренхіму первинної кори, ендодерму, луб'яні волокна, флоему, камбіальну зону, вторинну ксилему, первинну ксилему, паренхіму серцевини, порожнину.

### **Питання для розвитку мислення та самоконтролю:**

1. У якій частині стебла дводольних рослин можна побачити первинну будову, а в якій – вторинну?
2. Чим обумовлено утворення непучкового, перехідного і пучкового типів вторинної будови стебла?
3. У чому різниця між структурою трав'янистого стебла і дерев'янистого?
4. Якими особливостями характеризується стебло дводольних, які практично залишаються на рівні первинної анатомічної будови стебла?

## Лабораторне заняття №9.

**Тема:** Зміни в деревині протягом онтогенезу рослин. Різноманітність бруньок деревних рослин.

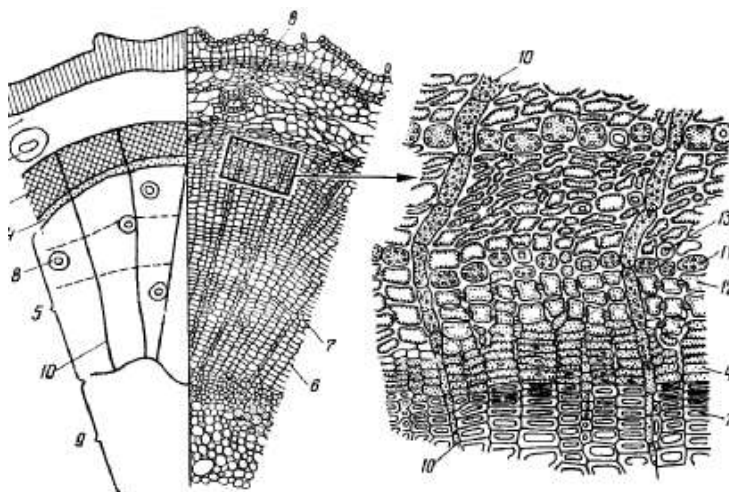
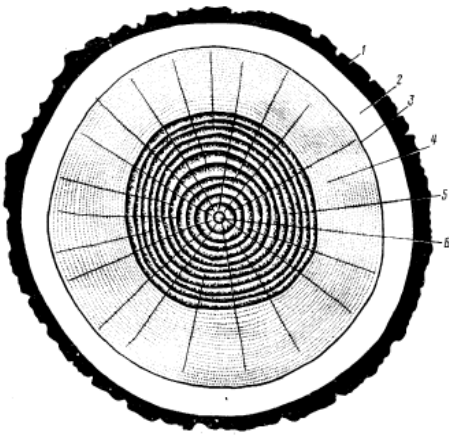
**Мета:** поглибити знання студентів про анатомічну будову стебел дводольних рослин та її розвиток протягом життя рослини

### Теоретичні питання:

1. Основні гістологічні структури стебел дводольних та однодольних рослин.
2. Основні відмінності в анатомічній будові стебел трав'янистих та дерев'янистих рослин.
3. Камбій та вторинне потовщення стебел.
4. Онтогенетичні зміни в деревині та лубі стебла.
5. Будова листкової та квіткової бруньки.
6. Значення різноманітних бруньок в житті рослин.

### Практичне завдання:

1. Розглянути розпили багаторічних стовбурів двох - трьох видів рослин. Зробити відповідні позначення на рисунку.



## 2. Макроскопічна будова стебел різних порід дерев

Розгляньте поперечні та повздовжні розрізи стовбурів різних порід дерев. Визначіть, до якої із перелічених груп належить та чи інша із розданих вам порід дерев; колір її макроскопічних частин.

| Порода | Особливості макроскопічної будови | Колір | Наявність запаху |
|--------|-----------------------------------|-------|------------------|
|        |                                   |       |                  |
|        |                                   |       |                  |
|        |                                   |       |                  |
|        |                                   |       |                  |
|        |                                   |       |                  |

## 3.Різноманітність бруньок деревних рослин

Розгляньте гілки 5-8 деревних рослин та кущів за наступним планом:

- 1) розміщення на пагоні: форма та розмір бруньок, забарвлення, інші зовнішні ознаки;
- 2) число поперечних лусочок;
- 3) форма листового рубця та число пучків листового сліду;

Результати оформити у вигляді таблиці.

| Назва рослини | Форма та розмір бр. | Розміщення на пагоні | Форма листового рубчика | Число пучків лист. сл. | Число та колір бр. лусочок | Вид бруньок |
|---------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|-------------|
|               |                     |                      |                         |                        |                            |             |
|               |                     |                      |                         |                        |                            |             |
|               |                     |                      |                         |                        |                            |             |
|               |                     |                      |                         |                        |                            |             |
|               |                     |                      |                         |                        |                            |             |
|               |                     |                      |                         | !                      |                            |             |

### Питання для розвитку мислення:

1. Яке значення має просочування глибоких шарів деревини різними органічними речовинами?
2. Яку функцію виконують старі ксилемні та флоемні провідні елементи?
3. Чим обумовлене формування різних типів перидерми та ритидому в стеблі?  
Який гістологічний комплекс об'єднується під назвою тонкостінний луб?
4. В чому полягає різниця між вегетативними, генеративними та змішаними бруньками?
5. Яке біологічне значення мають сплячі та адвентивні бруньки?
6. Які бруньки називаються голими?



## Лабораторне заняття №10.

**Тема:** Морфологія листка. Мікроскопічна будова листка

**Мета:** ознайомитись із різноманітністю морфологічних форм листка, враховуючи всі класифікаційні критерії.

### Теоретичні питання:

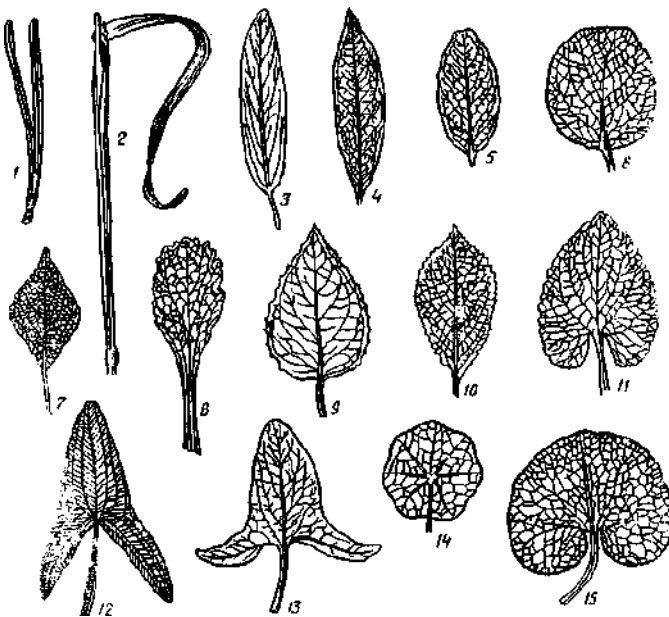
1. Загальна морфологія листка
2. Форма листкової пластинки.
3. Форма краю листкової пластинки.
4. Класифікація листкової пластинки за розсіченістю.
5. Жилкування.
6. Анатомічна будова листка. Відмінності у анатомічній будові листків у залежності від умов освітлення та зволоження.

### Завдання:

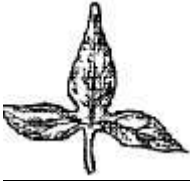
1. Розглянути різні типи листків (гербарні зразки). На німому малюнку позначити структурні частини листка



2. Розгляньте зображення різних типів простих нерозчленованих листків за формою основи листкової пластинки. Зробіть відповідні підписи.



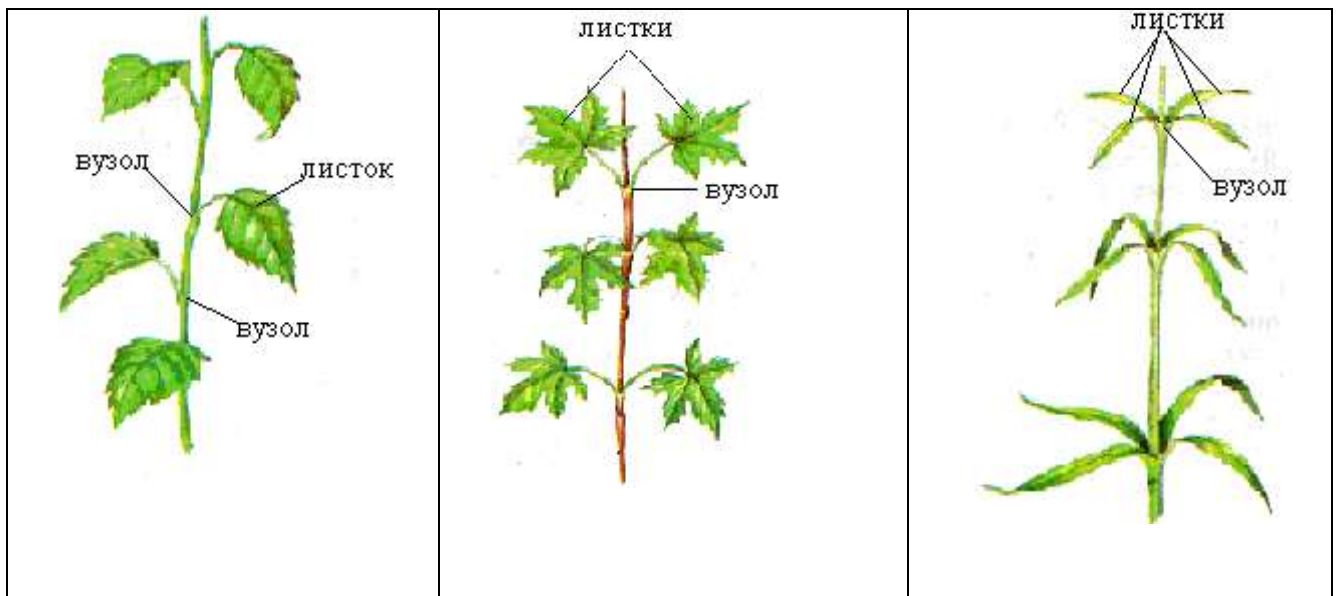
3. Розглянути типи простих розчленованих листків у таблиці. Зробити підписи у таблиці (вказати тип листка).

|                                                                                                                           |                                                                                                                   |                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u><i>Печіночниця благородна</i></u><br> | <u><i>Клен польовий</i></u><br>  | <u><i>Дуб звичайний</i></u><br>      |
| <u><i>Зайцегуб п'яний</i></u><br>        | <u><i>Клен звичайний</i></u><br> | <u><i>Кульбаба лікарська</i></u><br> |
| <u><i>Жовтець повзучий</i></u><br>      | <u><i>Жовтець їдкий</i></u><br> | <u><i>Помідор їстівний</i></u><br>  |

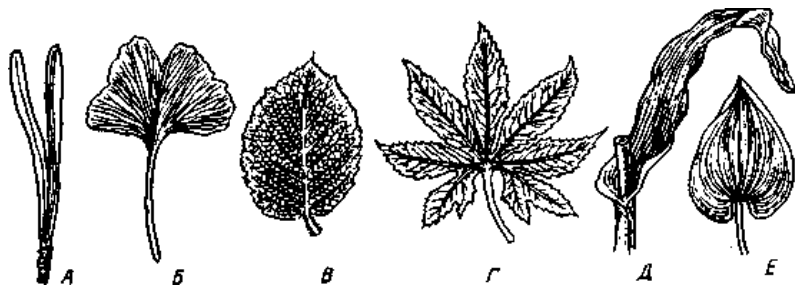
4.Розглянути гербарні зразки складних листків. Зробити відповідні підписи на рисунку.



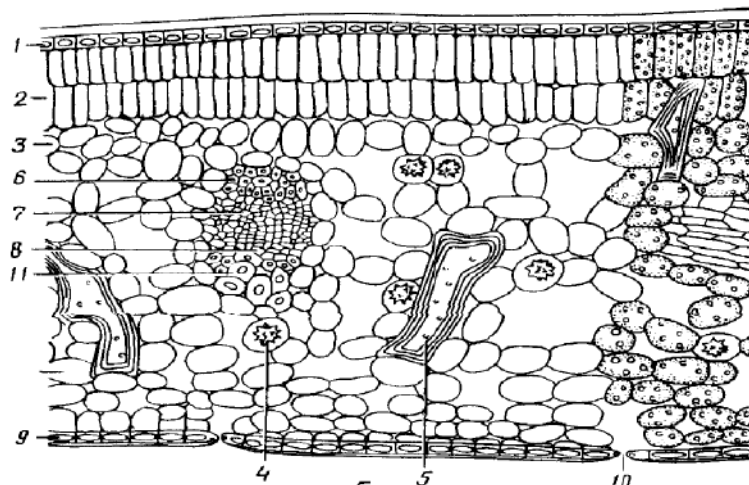
5.Розгляньте гербарні зразки рослин із різним типом листкорозміщення. Укажіть на німому малюнку типи листкорозміщення зображених рослин



6. Розгляньте різні типи жилкування листків та зробіть відповідні позначення



7. Розгляньте постійний препарат анатомічної будови листка камелії і зробіть відповідні позначення на німому рисунку



**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. У чому принципова відмінність верхівкового галуження від бічного?
2. Чим відрізняється моноподіальна система бічних осей від симподіальної?
3. У чому полягає відмінність головної осі рослини з моноподіальним верхівковим наростанням від головної осі рослини із симподіальним верхівковим наростанням?
4. Чому симподіальне наростання більш прогресивно, ніж моноподіальне?

## Лабораторна робота № 11

### Тема: Метаморфози вегетативних органів

**Мета:** ознайомити студентів із гомологічними та аналогічними органами, особливостями морфологічної та анатомічної будови видозмінених пагонів у зв'язку із зміною типової функції пагона

#### Теоретичні питання:

1. Значення метаморфозів органів. Гомологічні та аналогічні органи.
2. Характеристика підземних метаморфозів пагона.
3. Характеристика надземних метаморфозів пагона.

#### Завдання

1. Проаналізувати на живому та гербарному матеріалі метаморфози пагонового, листкового та кореневого походження. Зробити позначення на запропонованих малюнках.
2. Розглянути всі запропоновані рослини та віднести метаморфози їх органів до аналогічних або гомологічних.

#### Хід роботи:

- 1 Розглядають метаморфози пагона і зробить відповідні позначення.

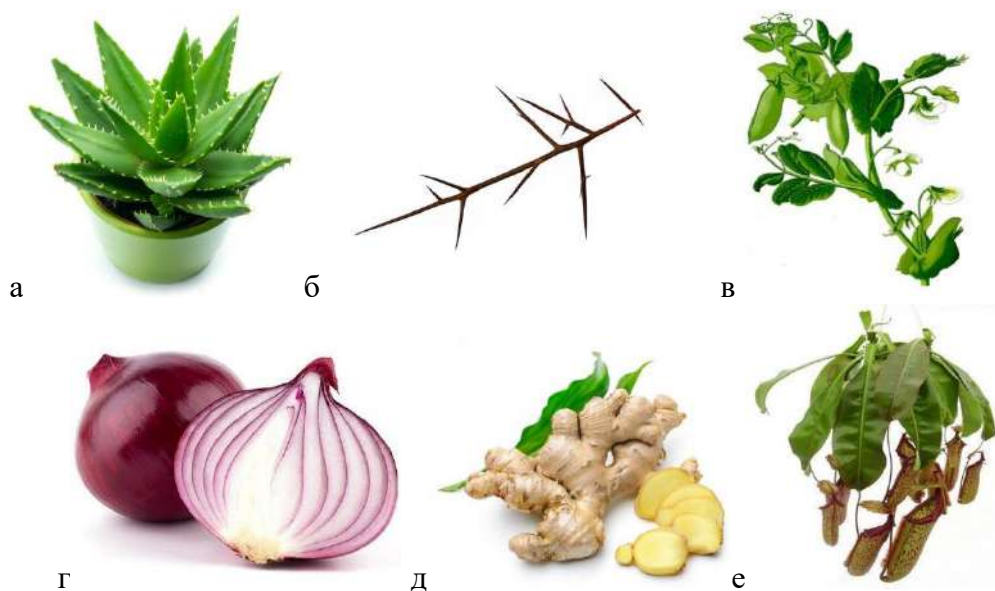


2. Розгляньте метаморфози кореня і зробить відповідні позначення.





3. Розгляньте метаморфози листка і зробіть відповідні позначення.



**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. Яка причина появи видозмінених органів рослини?
2. Що відрізняє гомологічні органи від аналогічних?
3. Що таке філодії, філокладії та кладодії?

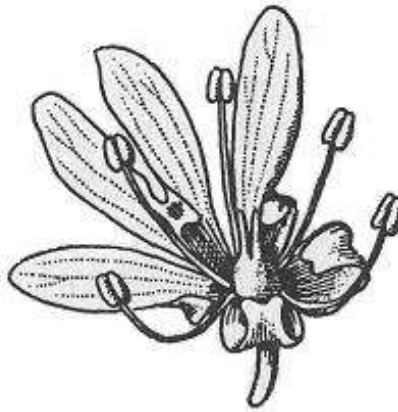
## **Лабораторне заняття № 12**

**Тема:** Будова оцвітини. Андроцей і гінецей

**Мета:** поглибити знання про походження та ускладнення будови квіток у філогенезі, будови оцвітини, її типів, особливості суцвіть, навчитися записувати формули та будувати діаграми квітки;

### **Теоретичні питання:**

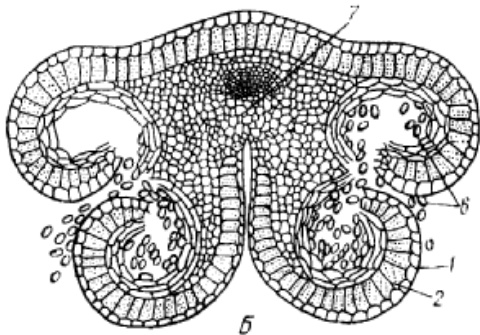
1. Функції та визначення квітки. Теорії її походження.
  2. Загальний план будови квітки.
  3. Будова та типи оцвітини.
  4. Будова нектарників.
  5. Формула та діаграма квітки.
- 
1. Розглянути загальний план будови квітки, позначити основні структурні частини.



2. Записати формули та намалювати діаграми квіток представників родин: Хрестоцвіті, Розові, Бобові, Пасльонові, Злакові, Цибулеві, Лілійні.

3. Скласти коротку загальну характеристику вивчених оцвітин: тип симетрії, подвійний або простий, вільний або зрослий, форма, число членів.

4. Розгляньте зображення пиляка. Зробіть відповідні позначення на рисунку.

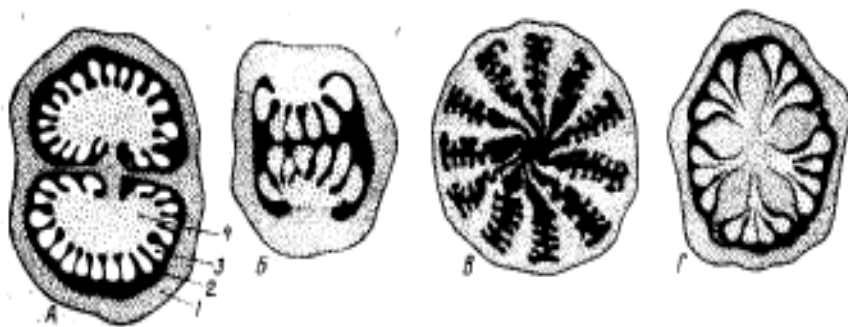


5. Розглянути та дати коротку характеристику будови андроцею наступних рослин: жовтецю або шипшини, тюльпану, гірчиці, соняшника та гороху. Особливу увагу звернути на кількість тичинок та їх взаємне розташування.

6. Проаналізувати та замалювати одну з тичинок квіток жовтецю, фіалки. Позначити частини тичинок.

7. Розглянути в мікроскоп поперечний зріз пилка (постійний препарат). Позначити його частини.

7. Укажіть на рисунку типи гінецею



**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. В чому відмінність між багатобратніми, двобратніми та однобратніми андроцеями?
2. Що таке стамінодій?
3. З якої тканини та в результаті якого поділу утворюються мікроспори?
4. Яка роль ендотеції?
5. Що таке плодолистик, гінецей, маточка?
6. В чому відмінність між верхньою, нижньою та напівнижньою зав'язями?
7. Яка частина насінного зачатку є гомологом мікроспорангії?
8. Що таке зародковий мішок? З чого він утворюється, з яких клітин складається?

### Лабораторне заняття № 13

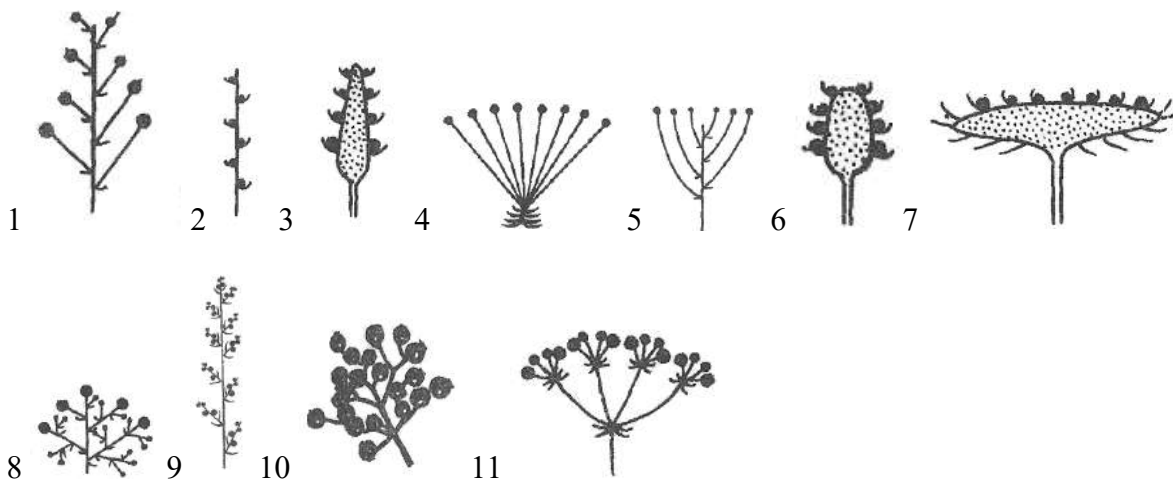
Тема: Класифікація Суцвіть

**Мета:** розглянути суцвіття за основними морфологічними ознаками, ознайомитись із суцвіттями з точки зору типологічної класифікації

#### Теоретичні питання:

1. Визначення суцвіття.
2. Морфологічна класифікація суцвіття:
  - а) за характером приквітників
  - б) за поведінкою апикальних меристем.
  - в) за типом та ступенем галуження (спосіб наростання)
2. Характеристика об'єднаного суцвіття.
3. Екологічна класифікація суцвіть.

1. Розгляньте зображення різних типів суцвіть. Зробіть відповідні підписи на рисунку.



2. Укажіть назви цимозних суцвіть:





3. Розглянути та відмітити об'єднане суцвіття (схему) на прикладі буркуна лікарського. Вказати елементарні (парціальні) суцвіття, паракладії, зону збагачення. Вказати кількість синфлорисценцій.

**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. Яке біологічне значення суцвіть?
2. Які суцвіття називають тирсоїдними?
3. Як відрізнити справжній зонтик від несправжнього?

## Лабораторне заняття № 14

**Тема:** Будова та класифікація насіння та проростків

**Мета:** ознайомитися із особливостями будови насіння однодольних та дводольних рослин та їх проростків

### Теоретичні питання:

1. Будова насіння одно- та дводольних рослин.
2. Класифікація насіння за характером розвитку.
3. Проростання насіння. Будова проростків одно- та дводольних рослин.

### Завдання

1. Провести аналіз структури насіння моркви, вівса, пшениці, ячменю, квасолі, гороху, соняшника, куколю. Вказати до якого типу їх відносять.
2. Відмітити загальний вид вивченого насіння та їх внутрішню будову будову їх проростків, зробити позначення.

Хід роботи

#### 1. Розглянути будову насіння з ендоспермою і периспермом.

Будову насіння з ендоспермом розглядають на прикладі зернівки вівса. Визволивши зернівку від луски, можна побачити, що вона покрита тонким плівчастим шаром, який важко відділити від внутрішньої частини зернівки. Цей шар представляє собою оплодень, що зростається зі спермодермою (зернівка – однонасінний плід). Знаходять ще дві різко відмінними один від одного частини зернівки: зародок та ендосперм. Звертають увагу на те, що розміри зародку незначні по відношенню з розмірами ендосперму. Це пояснюється, тим що запасні продукти відложені не в зародку, а в ендоспермі.

При малому збільшенні мікроскопа відмічають, що він складається з первинної меристеми і має зачатки вегетативних органів майбутньої рослини: зародковий корінчик з кореневим чохликом, коренева піхва – колеоризу, зародкове стебло – гіпокотиль та брунечку. Зовнішній зародковий лист називають колеоптилем. Знаходять сім'ядолі – щиток.

Далі переходять до вивчення ендосперму. В периферичній частині його під ендоспермом гарно видний однорідний шар клітин. Це алейроновий шар. Клітини його мають гранули білку – алейронові зерна. Клітини під алейроновим шаром (до центру препарату) заповнені складними крохмальними зернами (мікроскопічна будова ендосперму пшениці).

Будова насінини з запасними продуктами в зародку вивчають на прикладі квасолі  
Зовні її насіння покрите товстою сперидермою.

Знаходять рубчик, розташований на вузькій поверхні насінини. Це місце прикріплення насінини до сім'яніжки. На одній лінії з рубчиком, поряд з ним, розташовується мікропіле. Через нього вода та гази поступають всередину насінини. Переконатися в цьому дуже легко: якщо надавити пальцями на набухлу насінину, то з мікропіле виступить вода. З протилежної від мікропіле сторони до рубчика прилягає насіннєвий шов – слід від зростання сім'язачатку з сім'яніжкою.

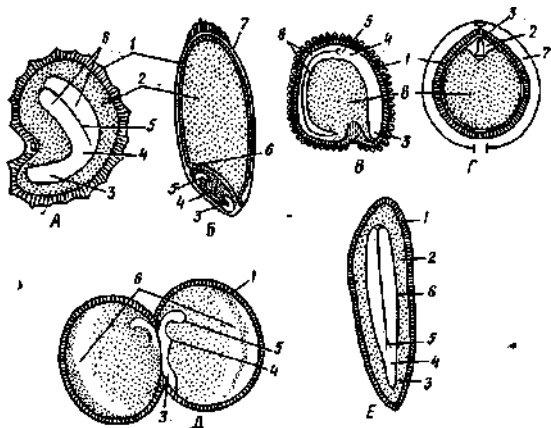
Потім знімають з насінини сперидерму, під якою знаходиться зародок, який складається з двох крупних сім'ядолей бруньковидної форми, зародкового корінчика, зародкового стебельця та брунечки. Ендосперму в насінині нема. Запасні продукти ендосперма були поглинені зародком та відкладені в його сім'ядолях, клітини яких заповнені крохмальними зернами, розташованими в масі алейронових зерен (мікроскопічна будова сім'ядолі квасолі).

Розглядають зародок та позначають його частини.

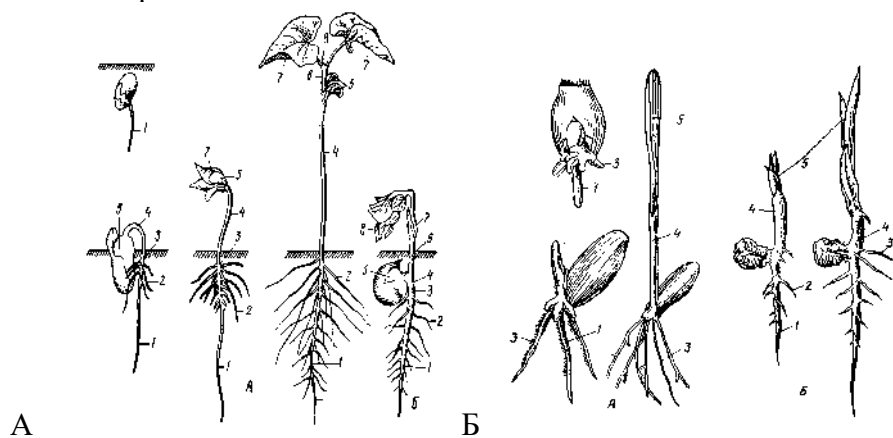
З зародкового корінця утворюється головний корінь. У більшості рослин стебло простка спочатку гачкоподібно вигнуте і через ґрунт пробивається верхівкою свого вигину, тому брунька не пошкоджується. При цьому у проростку деяких рослин (соняшник, квасоля) сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту, зеленіють та тимчасово виконують функцію листків. Частина стебла між сім'ядолями та кореневою шийкою називають гіпокотилем (підсім'ядольне коліно). У деяких з них довжина гіпокотіля настільки маленька, що він весь залишається у ґрунті і вони не виносяться на поверхню

(горох, дуб). Ділянка стебла між сім'ядолями та першим справжнім листком називають епікотилем ( надсім'ядольне коліно ). Перші справжні листки проростка не завжди мають типову форму і називаються ювенільними.

Насіння з периспермом розглядають на прикладі *куколю*. Послідовність виконання роботи та ж.



2. Розглянути проростки. Вказати зображені типи проростання насіння. Зробити відповідні позначення на рис.



### Питання для самоконтролю та розвитку мислення:

1. Як утворюється насінина і якій процес передуює його формуванню?
2. З яких частин сім'язачатка утворюється спермодерма, зародок, ендосперм?
3. З чого утворюється перисперм, чим він відрізняється від ендосперма?
4. Яку функцію виконують сімядолі у квасолі і яку - у вівса?
5. Як доказати, що сім'ядолі – видозмінені листки?
6. За якими ознаками відрізняють головні, бічні, додаткові корені у проростка квасолі.?

## Лабораторне заняття № 15

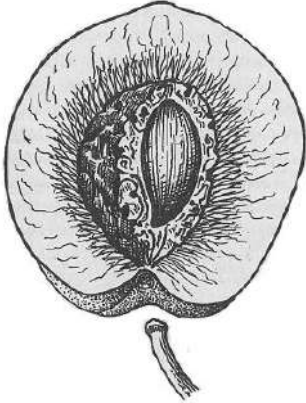
**Мета:** ознайомитись із будовою сухих та соковитих плодів та їх походженням.

Будова та класифікація плодів. Способи поширення плодів та насіння

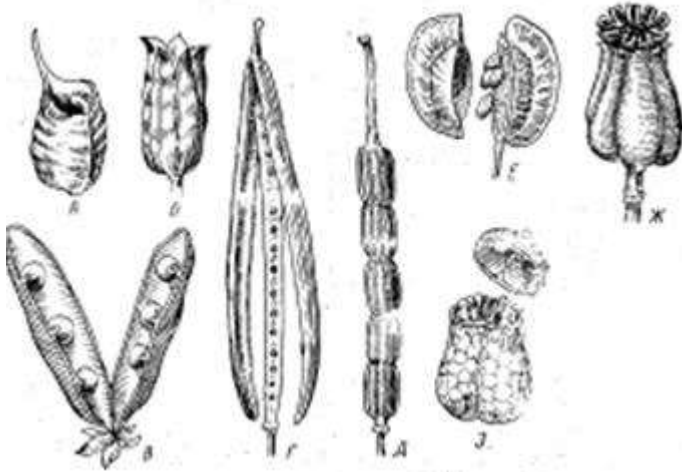
### Теоретичні питання:

1. Характеристика плодів в залежності від характеру оплоддя.
2. Генетична класифікація плодів.
3. Будова насіння одно- та дводольних рослин
4. Класифікація насіння за характером розвитку.
5. Проростання насіння. Будова проростків одно- та дводольних рослин.

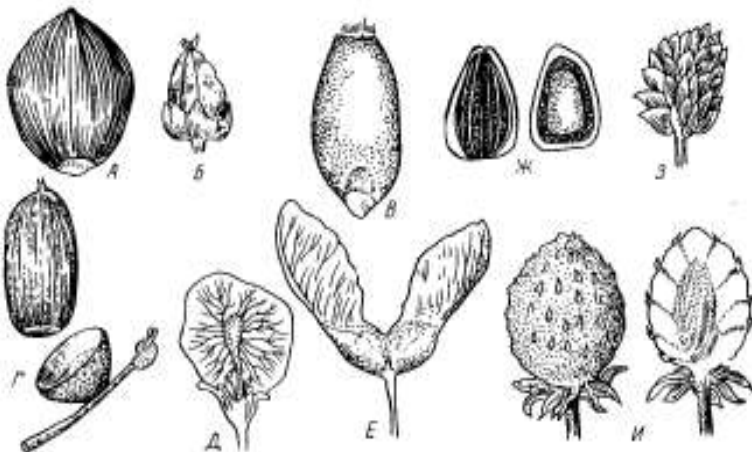
1. Розгляньте будову плоду на прикладі кістянки. На рисунку позначте екзокарпій, мезокарпій, ендокарпій, насінину.



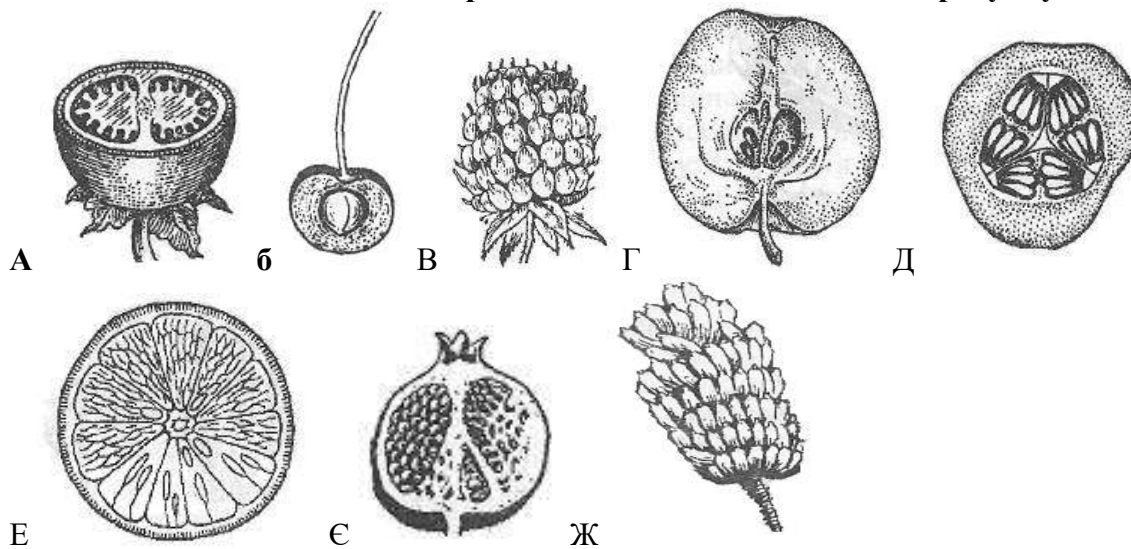
2. Розгляньте розкривні сухі плоди. Зробіть відповідні позначення на рисунку.



- 3 Розгляньте нерозкривні сухі плоди. Зробіть відповідні позначення на рис.



4. Розгляньте соковиті плоди. Зробіть відповідні позначення на рисунку.



5. Зарисуйте будову насіння однодольних і дводольних рослин. Позначити основні складові.

**Питання для самоконтролю та розвитку мислення:**

1. Як утворюється насінина і якій процес передуює його формуванню?
2. З яких частин сім'язачатка утворюється спермодерма, зародок, ендосперм?
3. З чого утворюється перисперм, чим він відрізняється від ендосперма?
4. Яку функцію виконують сім'ядолі у квасолі і яку - у вівса?
5. Як довести, що сім'ядолі – видозмінені листки?
6. За якими ознаками відрізняють головні, бічні, додаткові корені у проростка квасолі.?
7. З чого складається плід?
8. В чому подібність та відмінність в будові плоду зернівка, коробочка, кістянка, збірна кістянка?
9. Який плід у суниці?

### Лабораторне заняття № 16

**Тема:** Відділ Мохоподібні. Відділ Плауноподібні. Відділ Хвощеподібні. Відділ Папоротеподібні

**Мета:** поглибити знання про особливості будови та життєвих циклів вищих спорових рослин

#### **ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ**

1. Загальна характеристика вищих рослин.
2. Загальна характеристика відділу Мохоподібні. Система відділу. Особливості будови та цикли розвитку мохоподібних.
3. Загальна характеристика відділу Плауноподібні.
4. Характерні ознаки класу Плауновидні. Цикл розвитку рівноспорових плауноподібних на прикладі плауна булавовидного.
5. Клас Молодильникові. Цикл розвитку різноспорових плаунів на прикладі селягінели.
6. Загальна характеристика відділу Хвощоподібні. Високні хвощоподібні.
7. Особливості класу Хвощовидні: будова спорофіту та гаметофіту, цикл розвитку (на прикладі хвоща польового).
8. Загальна характеристика відділу Папоротеподібні.
9. Характерні ознаки класу Папоротевидні. Особливості будови та життєвий цикл щитника чоловічого. Особливості будови та цикл розвитку сальвінії плаваючої.

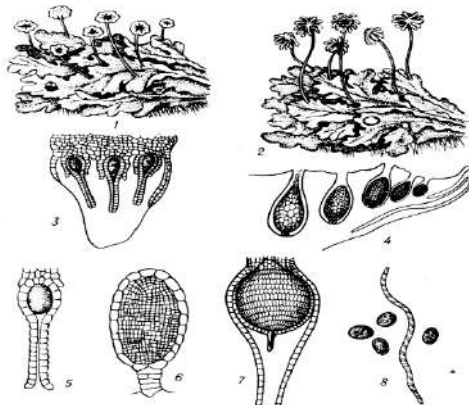
#### **ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ**

- 1 *Ввести в систему представників основних систематичних груп Вищих спорових рослин.*

Надцарство -  
Царство -  
Підцарство -  
Відділ -  
Клас -  
Порядок –  
Родина -  
Рід -  
Вид –

2. *На прикладі маршанції мінливої вивчити особливості будови та розмноження печіночників.*

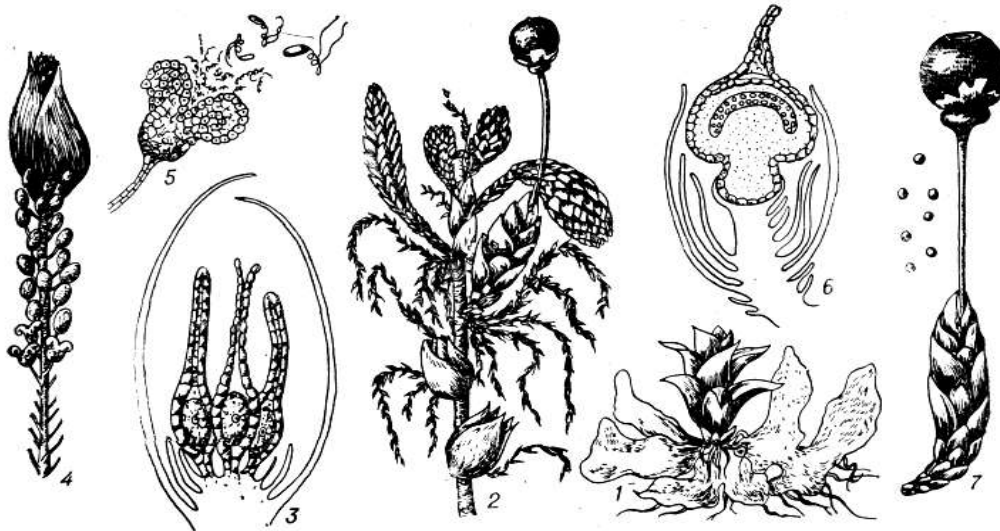
На гербарних зразках розгляньте талом маршанції.



Під якими номерами на малюнку показані: - слань з антеридіальними підставками, - слань з архегоніальними підставками, - група архегоніїв - частина чоловічої підставки в розрізі, - архегоній, - антеридій, - спорогон, - спори з елатерою

### 3. Вивчити особливості будови сфагнових мохів на прикладі сфагнума болотного (*Sphagnum palustre*).

Замалюйте анатомічну будову листка сфагнуму.

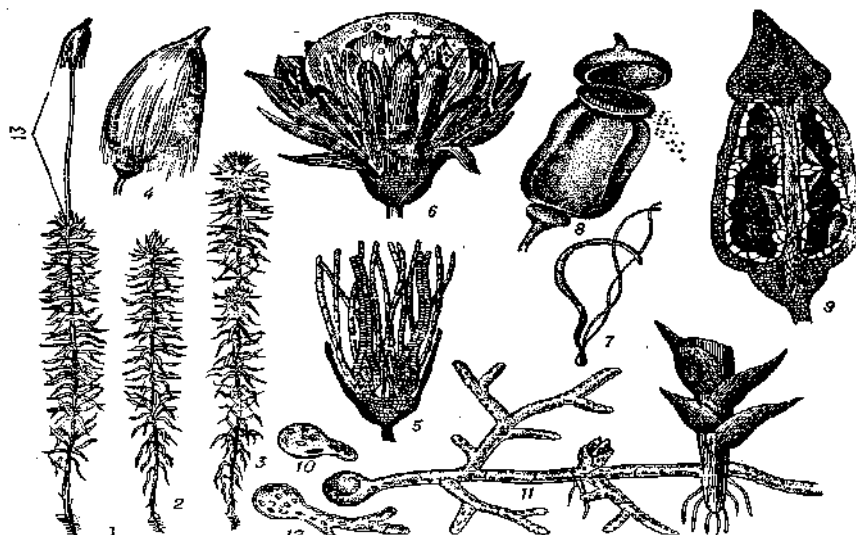


Сфагновий мох

На малюнку позначити протонему з молодою рослиною, верхню частину моху із спорогоном, архегонії, гілочку з антеридіями, антеридій, спорогон у розрізі, спорангій, колонку, кришечку, спорогон збоку.

Замалюйте анатомічну будову стебла сфагнуму. На малюнку позначте серцевину, деревний циліндр, водоносну кору (епідерміс).

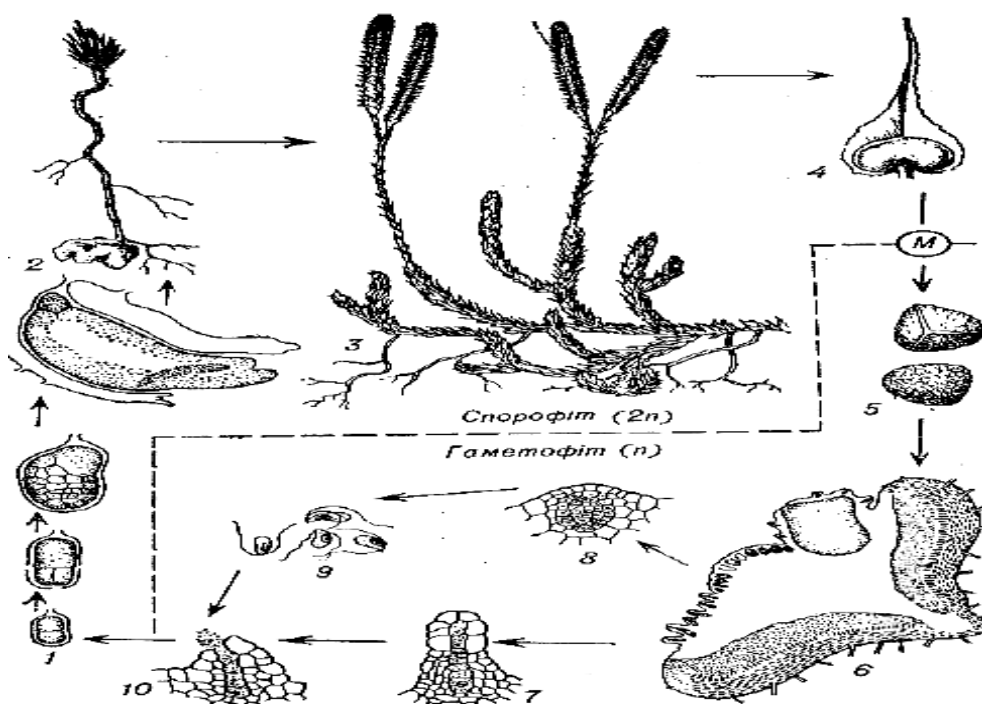
4. Вивчити особливості будови спорофіта і гаметофіта брїд на прикладі політриха звичайного, або зозулиного льону.



#### Зозулин льон

Під якими номерами на малюнку показані: - жіночий гаметофіт, - чоловічий гаметофіт, - коробочка з ковпачком, - архегогії, - антеридії, - сперматозоон, - коробочка спорогону зі спорами, - повздовжній розріз коробочки спорогона (позначити: - кришечку; - урночку; - апофізу; - колонку; - спорангій) - проростання спори і формування гаметофіта, - спорогон.

5. Вивчити особливості будови і розмноження рівноспорових плауноподібних на прикладі плауна булавовидного.

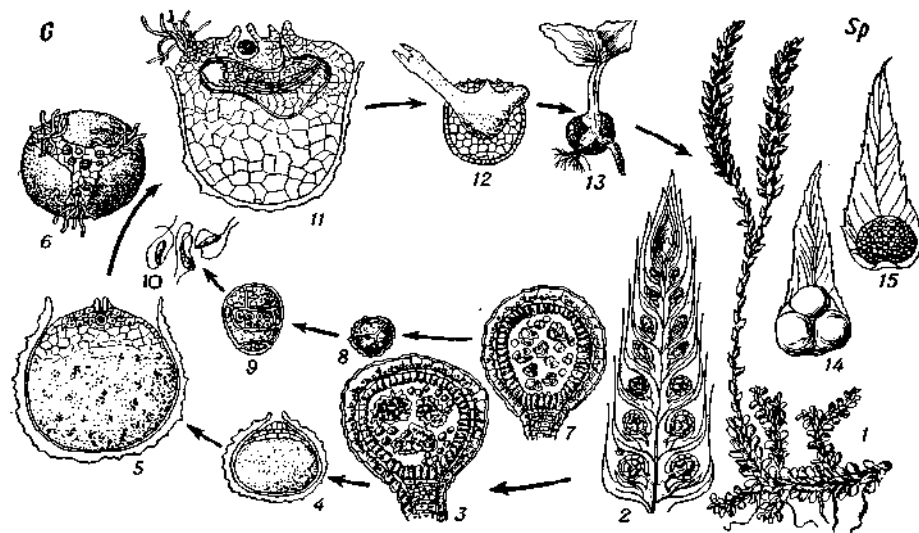


Плаун булавовидний: загальний вигляд і цикл розвитку.



Під якими номерами на малюнку показані: - розвиток зародка; - проросток; - спорофіт; - спорофіл з спорангієм; - спори; - гаметофіт; - антеридій; - архегоній; - сперматозоони; - запліднення

6. Вивчити особливості будови і розмноження різноспорових плауноподібних на прикладі селягінели.

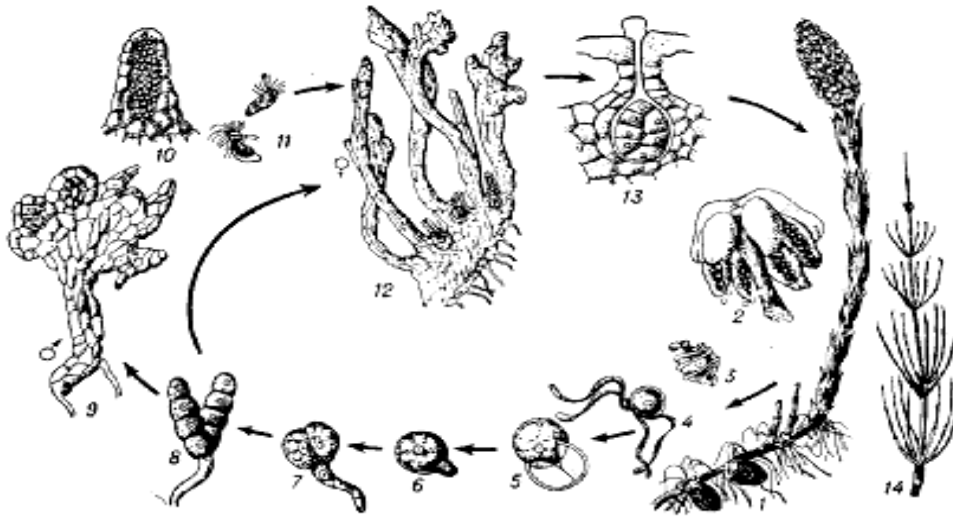


#### Цикл розвитку селягінели

Під якими номерами на малюнку показані: - загальний вигляд рослини (спорофіт); - стробіли; - макроспорангій; - розвиток жіночого заростка з макроспори; - мікроспорангій; - розвиток чоловічого заростка мікроспори; - сперматозоїди; - жіночий заросток з зародком; - проростаюча рослина; - спорофіл з макроспорангієм; - спорофіл з мікроспорангієм.

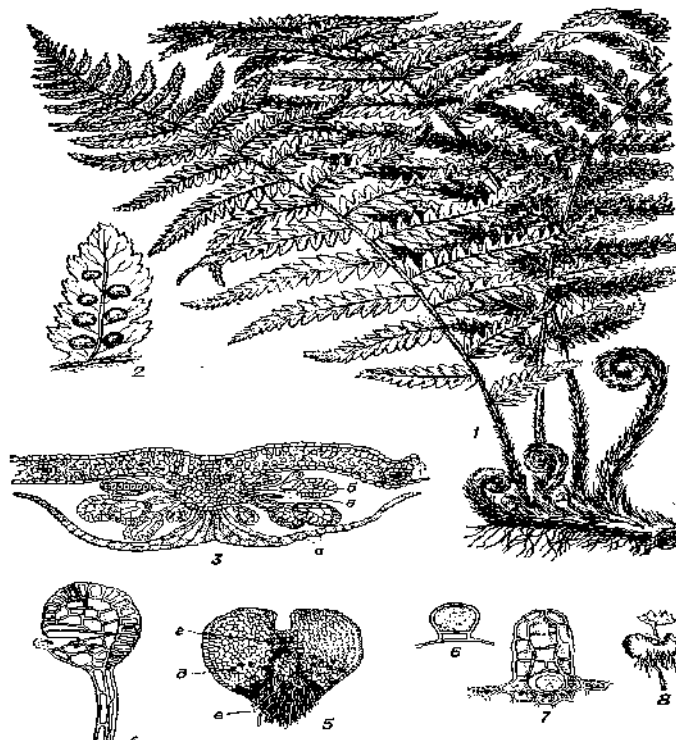
7. Вивчити особливості будови та розмноження хвоцоподібних на прикладі хвоща польового.

## Цикл розвитку хвоща польового



Під якими номерами на малюнку показані: - спороносний гін; - спорофіл з спорангіями; - розвиток заростка із спори; - заросток з антеридіями; - антеридій; - сперматозоїди; - заросток з архегоніями; - архегоній; - асимілюючий гін.

8. Вивчити особливості будови та розмноженням рівноспорових папоротей на прикладі щитника чоловічого.

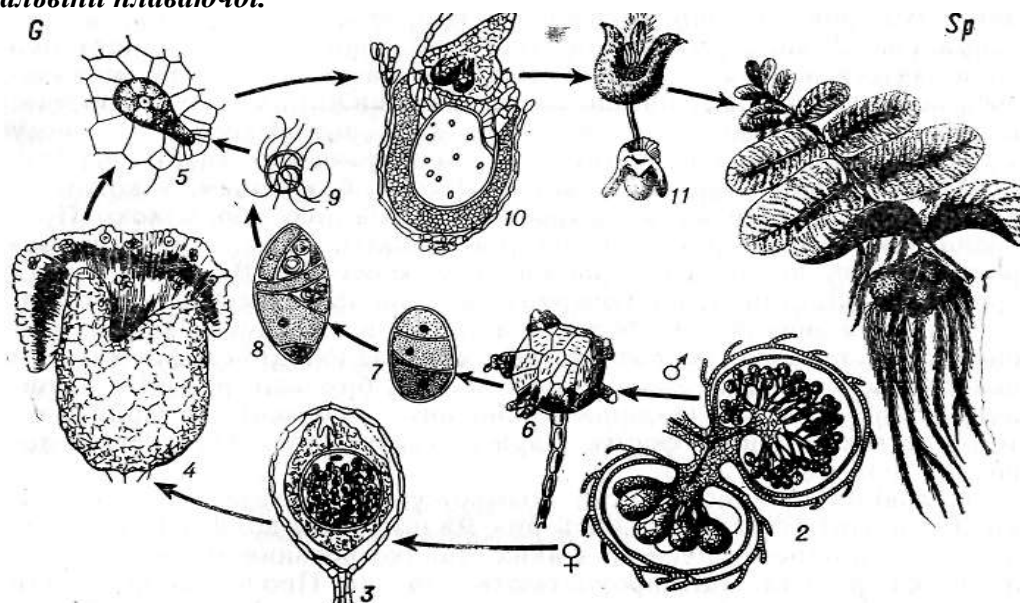


**Щитник чоловічий**

Під якими номерами та літерами на малюнку показані : - загальний виглядм

спорофіта; - частина листка з сорусами; - поздовжній розріз крізь сорус; - покривало (індузій); спорангій; - плацента; - окремий спорангій; - гаметофіт (заросток); - архегонії; - антеридії; - ризоїди; - антеридій; - архегоній; - розвиток молодого спорофіта на гаметофіті.

**9. Вивчити особливості будови та розмноження різноспорових папоротей на прикладі сальвінії плаваючої.**



Під якими номерами на малюнку показані: - загальний вигляд рослини (спорофіт); - макро — і мікроспорангієсоруси; - розвиток жіночого заростка; - архегоній; - розвиток чоловічого заростка; сперматозоїд; - зародок; - молода рослина.

#### **10. Ознайомитись з різноманітністю папоротеподібних.**

Розгляньте гербарні зразки та натуральні об'єкти (кімнатні рослини) папоротеподібних. Зверніть увагу на відмінні особливості їх будови. Запишіть та запам'ятайте українські та латинські назви розглянутих представників.

### Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Охарактеризуйте спорофіт чоловічої папороті.
2. Охарактеризуйте гаметофіт папоротеподібних. Чим відрізняється гаметофіт рівноспорових папоротей від гаметофіта різноспорових?
3. Назвіть папороті, у яких гаметофіт дводомний. Чим це пояснити?
4. З чого розвивається спорофіт у мохів?
5. Яке покоління у мохів переважає в циклі розвитку?
6. Як утворюються спори і яка їх роль у житті мохів?
7. Розкажіть про значення мохів в природі і для людини.
8. Що таке антеридіофори, архегоніофори і несправжній періанцій?
9. Що розвивається із зиготи у сфагнуму?
10. Як називаються зубчики, що містяться по краю урночки у мохів і яка їх роль?
11. Порівняйте гаметофіти сфагнуму і зозулиного льону.
12. Чому сфагнум здатний накопичувати багато води?
13. Від яких рослин пішли мохи? Які особливості їх розвитку на Землі?
14. якими життєвими формами представлені сучасні плауноподібні?
15. Охарактеризуйте гаметофіт плауна булавовидного. Чим закінчується його розвиток? З чого починається?
16. В чому переваги спорофітної лінії еволюції порівняно з гаметофітною?
17. Охарактеризуйте спорофіт хвоща польового. Яку лінію еволюції являють собою хвощеподібні?
18. Хвощі рівно- чи різноспорові рослини?
19. Що є характерним в будові спор хвощів?
20. Охарактеризуйте гаметофіт хвощів. З чого починається його розвиток?.
21. Назвіть види хвощів, що ростуть у вашій місцевості. Що ви знаєте про них?

## Лабораторне заняття № 17

**Тема:** Відділ Голонасінні.

**Мета:** Показати переваги голонасінних порівняно з вищими споровими рослинами на основі вивчення представників даних класів, ознайомитися з особливостями їх будови та розмноження.

### Теоретичні питання

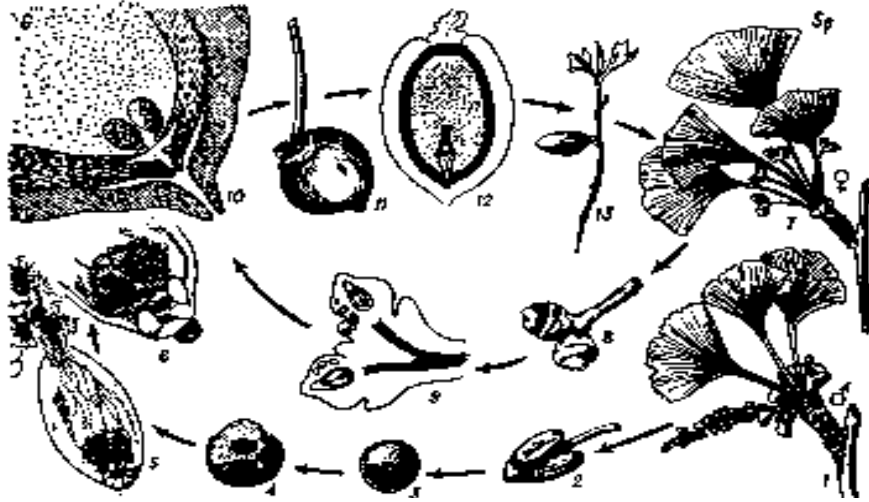
1. Загальна характеристика відділу Голонасінні.
2. Характеристика класів Насінні папороті і Бенетитові.
3. Характерні особливості відділу (класу) Саговникові.
4. Загальна характеристика відділу (класу) Гінкгоподібні. Життєвий цикл гінкго дволопатевого.
5. Характеристика відділу (класу) Гнетоподібні: будова, особливості розмноження та циклу розвитку, система класу, представники, значення.
6. Відмінні особливості відділу (класу) Сосноподібні (Хвойні).
7. Система відділу Сосноподібні (класу Хвойні): поділ на порядки, представники, значення.
8. Життєвий цикл сосни звичайної.
9. Географічне поширення хвойних, їх значення в природі та господарстві.

### Завдання та методичні поради

**1. Ввести в систему гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba*), гнетум (*Gnetum gnemon*) та сосну звичайну (*Pinus silvestris*)**

Надцарство  
Царство  
Підцарство  
Відділ  
Клас  
Порядок  
Родина  
Рід  
Вид

2. Вивчити особливості будови та розмноження гінкго дволопатевого.



Під якими номерами на малюнку показані: - гілочка з мікроспорофілами, - мікроспорофіл, - розвиток мікроспори, - гілка з макроспорофілами, - макроспорофіл, - макроспорофіл в розрізі, - верхівка насінного зачатка з інтегументом, - нуцелусом, - ендоспермом і архегоніями, - насінина збоку, - насінина в розрізі, - проросла насінина.

3. Вивчити особливості будови та розмноження гнетових на прикладі гнетума (*Gnetum gnemon*).

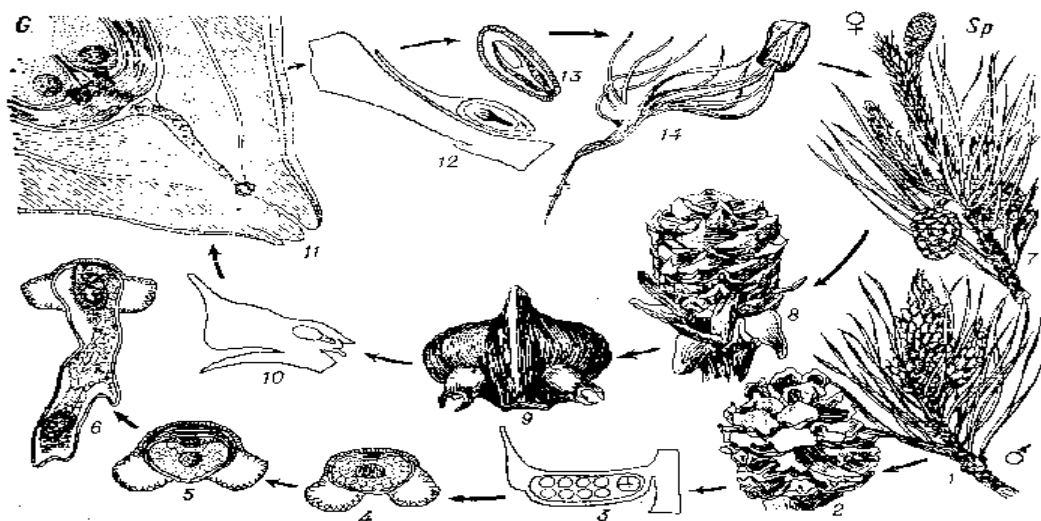


1 –Ефедра (*Ephedra dystachya*)

2 –Гнетум (*Gnetum gnemon*)

4. Вивчити особливості будови та розмноження хвойних на прикладі сосни звичайної.

На малюнку зробить необхідні позначення.



Цикл розвитку сосни

5. Запишіть та запам'ятайте українські та латинські назви 10 видів пінопсид, поширених у флорі України та Житомирщини.

### Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Чому сосноподібні разом з вищими споровими називають архегоніальними рослинами?
2. У чому переваги голонасінних порівняно з вищими споровими рослинами?
3. Якими життєвими формами представлені сучасні голонасінні?
4. Які риси будови зближують гнетоподібні із покритонасінними?
5. Чим представлений чоловічий гаметофіт у сосноподібних? В чому особливості його формування?
6. Назвіть архайчні ознаки в організації гінкго.
7. Як відомо, зараз існує 3 роди (*Welwitschia*, *Ephedra*, *Gnetum*), які зовсім несхожі один на одного, і все ж таки – які ознаки є для них спільними (дані ознаки відрізняють їх від усіх відомих нам рослин)?
8. Хто і коли відкрив вельвічію дивну? Розкажіть про її характерні особливості.
9. Яку будову має мікростробіл сосни?
10. Яку будову має шишка сосни? Чим відрізняються шишки 1-го, 2-го, 3-го року?
11. Яка будова насінного зачатка?
12. Що собою являє жіночий гаметофіт сосноподібних? Де і як він утворюється?
13. За якими ознаками відрізняється ялина і ялиця, кедр і модрина, кипарис і туя, яловець і тис?
14. Яке значення появи насінини в еволюції рослинного світу?

**Лабораторне обладнання:** мікроскопи, постійні мікропрепарати: «Чоловіча шишка сосни», «Пилок сосни», «Гілка сосни. Поперечний переріз», лупи, леза бритв, препарувальні голки, фіксовані препарати, таблиці, гербарій, колекції шишок голонасінних.



## Лабораторне заняття № 18 (перша частина)

Тема: Відділ Покритонасінні. Клас Дводольні.

Мета: Вивчити особливості будови квіткових рослин, основні принципи поділу на класи, познайомитися з основними представниками класу.

### Теоретичні питання

1. Походження покритонасінних.
2. Будова та еволюція квітки.
3. Характерні ознаки класу Дводольні.
4. Порядок Магнолієцвіті. Характеристика родини Магнолієві.
5. Порядок Лататтецвіті. Характеристика родини Лататтеві.
6. Порядок Жовтецеві. Характеристика родини Жовтецеві.
7. Порядок Макоцвіті. Характеристика родини Макові.
8. . Порядок Гвоздикоцвіті. Характеристика родини Гвоздикові
9. Порядок Гречкоцвіті. Характеристика. Родини Гречкові
10. Порядок Букоцвіті. Характеристика родини Букові.
11. Порядок Березоцвіті. Характеристика родини Березові.
12. Підклас Діленіїди. Порядок Гарбузовоцвіті. Характеристика родини Гарбузові.
13. Порядок Вербоцвіті. Характеристика родини Вербові.
14. Порядок Каперцевоцвіті. Характеристика родини Капустяні (Хрестоцвіті).
15. Порядок Розоцвіті. Характеристика родини Розові.
16. Порядок Бобоцвіті. Характеристика родини Бобові.
17. Порядок Аралієцвіті. Характеристика родини Селерові.
18. Порядок Пасльоноцвіті. Характеристика родини Пасльонові.
19. Порядок Ранникоцвіті. Загальна характеристика родини Ранникові.
20. Порядок Губоцвіті. Характеристика родини Губоцвіті.
21. Порядок Айстроцвіті (Складноцвіті). Характеристика родини Айстрові (Складноцвіті).

### Завдання та методичні поради

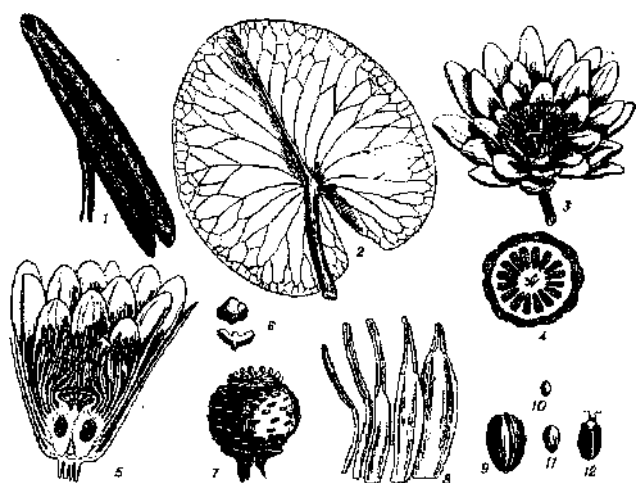
#### *1. Ввести в систему представників класу Дводольні).*

Надцарство -  
Царство -  
Підцарство -  
Відділ -  
Клас -  
Підклас -  
Порядок -  
Родина -  
Рід -  
Вид -

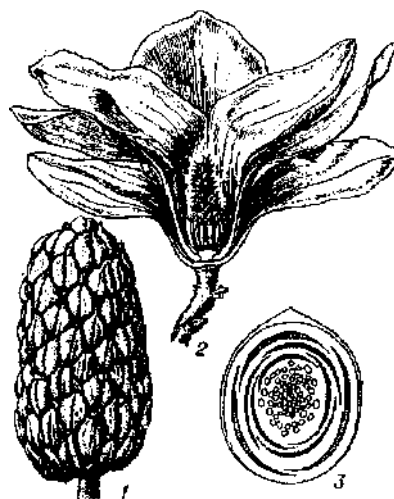
*Використовуючи гербарій, таблиці, фіксований матеріал та колекції, вивчити особливості будови вегетативних та генеративних органів різних представників родин Магнолієві, Латації, Жовтецеві та Макові. Заповнити таблицю:*

| Родина/ вид.<br>укр.,<br>лат.                     | Життєві<br>форми | Коренева<br>система<br>,<br>видозміни | Стебло<br>(тип<br>стебла,<br>галуження) | Листок (форма та<br>розчленування<br>листяної<br>пластинки,<br>жилкування,<br>листорозміщення) | Квітка<br>(особливості<br>будови,<br>формула<br>квітки,<br>суцвіття). | Плід,<br>насіння | Значення |
|---------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| <b>Магнолієві</b><br>1.Магнолія<br>великоквіткова |                  |                                       |                                         |                                                                                                |                                                                       |                  |          |
| <b>Латації</b><br>2.Латація<br>біла               |                  |                                       |                                         |                                                                                                |                                                                       |                  |          |
| <b>Жовтецеві</b><br>3.Анемона<br>лісова           |                  |                                       |                                         |                                                                                                |                                                                       |                  |          |
| <b>Макові</b><br>4.Мак<br>світловий               |                  |                                       |                                         |                                                                                                |                                                                       |                  |          |

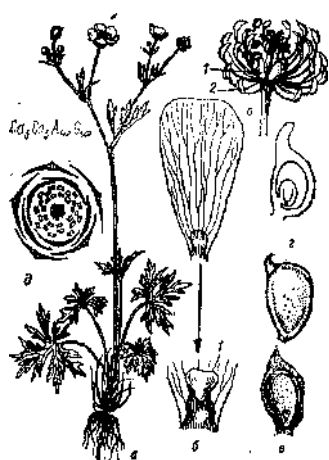
2. Зробити необхідні підписи під малюнками.



Латаття біле



Магнолія



Жовтець їдкий



Сокирки польові



Мак дикий



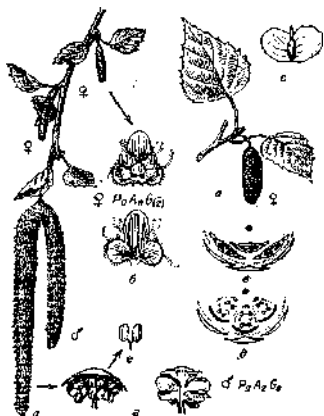
Чистотіл великий

3. Використовуючи гербарії, таблиці, фіксовані матеріали та колекції, вивчити особливості будови, вегетативних та генеративних органів різних представників родин Гречкові, Гвоздичні, Букові, Березові, Гарбузові і Капустяні.

Заповнити таблицю:

| Родина/<br>вид.<br>укр.,<br>лат.                             | Життєві<br>форми | Коренева<br>система,<br>видозміни | Стебло<br>(тип<br>стебла,<br>галуження,<br>видозміни) | Листок<br>(форма та<br>розчленуванн<br>я листкової<br>пластинки,<br>жилкування,<br>листорозміще<br>ння) | Квітка<br>(особливос<br>ті будови,<br>формула<br>квітки,<br>суцвіття). | Плід,<br>насінь<br>ня | Значе<br>ння |
|--------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|
| <b>Гвоздичні</b><br>1.Зірочник<br>середній                   |                  |                                   |                                                       |                                                                                                         |                                                                        |                       |              |
| 2.Мильнян<br>ка<br>лікарська                                 |                  |                                   |                                                       |                                                                                                         |                                                                        |                       |              |
| <b>Гречкові</b><br>3.Гречка<br>посівна                       |                  |                                   |                                                       |                                                                                                         |                                                                        |                       |              |
| <b>Букові</b><br>4.Дуб<br>звичайний                          |                  |                                   |                                                       |                                                                                                         |                                                                        |                       |              |
| <b>Березові</b><br>5.Береза<br>повисла<br>(бородав<br>часта) |                  |                                   |                                                       |                                                                                                         |                                                                        |                       |              |

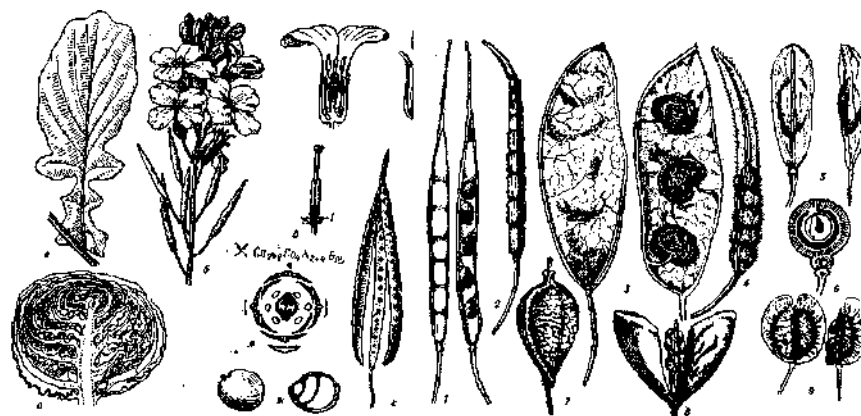




Береза бородавчата(повисла)



Дуб звичайний



Капуста городня

Плоди хрестоцвітих

- зубиці; - грициків; - редьки дикої;
- талабану; - вайди; - катрану;
- лунарії; - гірчиці білої; - рижю.

2. Використовуючи гербарій, таблиці, фіксований матеріал та колекції, вивчити особливості будови вегетативних та генеративних органів представників родин Розові, Бобові, Селерові, Пасльонові, Губоцвіті та Айстрові. Заповнити таблицю.

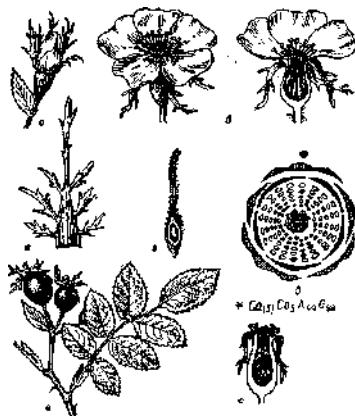
| Родина/<br>вид.<br>укр.,<br>лат.                    | Життєві<br>форми | Коренева<br>система,<br>видозмін<br>и | Стебло<br>(тип<br>стебла,<br>галуженн<br>я) | Листок (форма та<br>розчленування<br>листкової<br>пластинки,<br>жилкування,<br>листорозміщення<br>) | Квітка<br>(особливості<br>будови,<br>формула<br>квітки,<br>суцвіття). | Плід,<br>насін<br>ня | Значен<br>ня |
|-----------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| <b>Розові</b><br>Спірейні<br>1.Спірея<br>верболиста |                  |                                       |                                             |                                                                                                     |                                                                       |                      |              |
| Розові<br>2.Суниці<br>лісові.                       |                  |                                       |                                             |                                                                                                     |                                                                       |                      |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| <p><b>Яблуневі</b><br/>3.Яблуна<br/>домашня</p> <p><b>Сливові.</b><br/>4.Персик<br/>звичайний.</p> <p><b>Бобові</b><br/>5.Горох<br/>посівний.</p> <p><b>Селерові</b><br/>6. Коріандр<br/>посівний.</p> <p><b>Пасльонові</b><br/>7.Картопля<br/>або паслін<br/>бульбистий</p> <p><b>Губоцвіті</b><br/>8.Шавлія<br/>лучна</p> <p><b>Айстрові</b><br/>9.Соняшни<br/>к<br/>однорічний</p> <p>10.Кульбаб<br/>а<br/>лікарська</p> |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|

4. Зробіть необхідні підписи на малюнках.



Спірея вербо листа



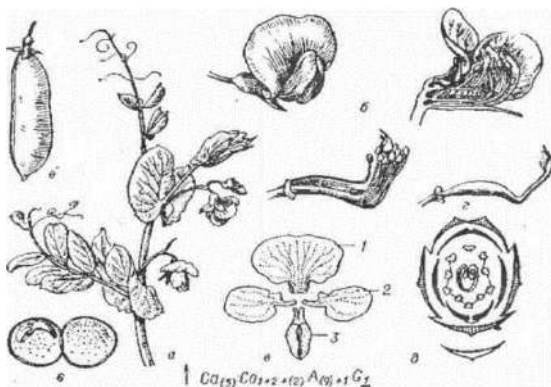
Шипшина собача



Яблуня



Вишня садова



Горох посівний



Морква дика





**Картопля**

**Запитання для самоконтролю та самоперевірки.**

1. Якими життєвими формами представлені розові, бобові та селерові?
2. Які примітивні ознаки розових зближують їх з жовтецевими?
3. Охарактеризуйте примітивні і просунені ознаки родини Бобові.
4. Що спільного у бобових з розовими? Чому вони належать до одного підкласу?
5. Назвіть основних представників родини Бобові і з'ясуйте їх практичне значення.
6. З'ясуйте практичне значення пасльонових. Назвіть овочеві, лікарські, отруйні, декоративні рослини родини Пасльонові.
  1. З'ясуйте практичне значення губоцвітих. Назвіть основні ефіроолійні і
  2. лікарські рослини родини Губоцвіті. Охарактеризуйте їх.
  3. Які ознаки родини Айстрові є просуненими?
  4. На основі чого класифікують айстрові? Назвіть підродини на які поділяються
  5. айстрові, і охарактеризуйте їх.
  6. Яке практичне значення айстрових? Назвіть найважливіші лікарські,
  7. Які життєві форми характерні для родин Магнолієві та Лататтеві? Яку кількість видів включають ці родини?
  8. Що спільного і відмінного у будові квітки магнолії великоквіткової та латаття білого?
  9. Охарактеризуйте основні лікарські, декоративні, отруйні та бур'янові рослини родин жовтецеві та макові. Якими життєвими формами представлені гвоздичні та гречкові? Який обсяг цих родин у флорі світу, України.
10. З'ясувати господарське значення родини Гречкові.
11. Назвіть основні роди, що належать до родини Березові. Чим різняться береза, граб, вільха і ліщина?
12. Назвіть основні роди родини Букові. Чим вони різняться?

## Лабораторне заняття № 18 (друга частина)

### Клас Однодольні

Мета: Вивчити особливості будови квіткових рослин, основні принципи поділу на класи, познайомитися з основними представниками класу Однодольні.

### Теоретичні питання

1. Загальна характеристика класу Однодольні
2. Порядок Лілієцвіті. Характеристика родини Лілійні.
3. Порядок Амарилісоцвіті. Характеристика родин Цибулеві.
4. Порядок Осокоцвіті. Характеристика родини Осокові.
5. Порядок Злакоцвіті. Характеристика родини Злакові.

### Завдання та методичні поради

1. *Ввести в систему лілію білу (Lilium candidum), цибулю городню (Allium cepa), осоку прибережну (Carex riparia) та жито посівне (Secale cereale)*

Надцарство-

Царство -

Підцарство -

Відділ -

Клас -

Підклас

Порядок —

Родина -

Рід-

Вид-

**2. Використовуючи гербарії, таблиці, фіксований матеріал та колекції, вивчити особливості будови вегетативних та генеративних органів представників родин Лілійні, Цибулеві, Осокові, Злакові. Заповнити таблицю**

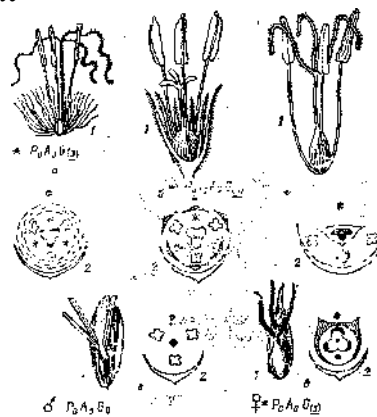
| Родина/<br>вид.<br>укр.,<br>лат.                                        | Життєві<br>форми | Коренева<br>система,<br>видозміни | Стебло<br>(тип<br>стебла,<br>галуженн<br>я) | Листок (форма<br>та<br>розчленування<br>листкової<br>пластинки,<br>жилкування,<br>листорозміщен<br>ня) | Квітка<br>(особливос<br>ті будови,<br>формула<br>квітки,<br>суцвіття). | Плід,<br>насіння | Значен<br>ня |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
| <b>Лілійні</b><br>1.Лілія<br>тигрова                                    |                  |                                   |                                             |                                                                                                        |                                                                        |                  |              |
| <b>Цибулев<br/>і</b><br>2.Цибул<br>я<br>городня                         |                  |                                   |                                             |                                                                                                        |                                                                        |                  |              |
| <b>Осокові</b><br>3.Осока<br>пухирча<br>ста<br>4.Пухівк<br>а<br>піхвова |                  |                                   |                                             |                                                                                                        |                                                                        |                  |              |
| 5.Коми<br>ш<br>озерний<br>або куча<br>озерна                            |                  |                                   |                                             |                                                                                                        |                                                                        |                  |              |

|                        |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| Злакові                |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Жито посівне        |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Пшениця м'яка       |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. Тимофіївка лучна    |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. Просо посівне       |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. Кukurудза або маїс |  |  |  |  |  |  |  |

### 3. Зробити необхідні написи на малюнках



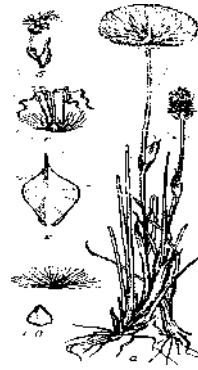
Лілія лісова



Квіти осокових



**Комиш озерний**



**Пухівка піхвова**

### **Запитання для самоконтролю та самоперевірки**

1. Якими життєвими формами представлені однодольні і який обсяг цього класу у флорі світу?
2. Який обсяг родин Лілійні та Цибулеві у флорі світу та України?
3. Назвіть основні роди лілійних. Опишіть їх.
4. Які види з родин Лілійні та Цибулеві зустрічаються у вашому регіоні у дикій флорі і в культурі? Які з них занесені до Червоної книги України?
5. Де поширені осокові і якими життєвими формами вони представлені?
6. Який обсяг родини Осокові у флорі світу, України?
7. Чим відрізняються між собою комиш, пухівка і осока?
8. Де поширені злакові і якими життєвими формами вони представлені? Який обсяг родини у флорі світу, України?
9. Які ознаки злакових свідчать про те, що це високоспеціалізована родина квіткових?
10. Назвіть найбільш поширені культурні злакові вашого регіону. Охарактеризуйте їх.

## Рекомендована література

### Основна:

1. Астахова Л.Є. Ботаніка. Нижчі рослини. Водорості. В схемах: Навчальний посібник. / Астахова Л.Є., Муж Г.В. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франко, 2017. – 236 с.
2. Бобкова І.А., Варлахова І.В. Ботаніка. К.: ВСВ «Медицина». 2015. – 304 с.
3. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 686 с.
4. Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Машковська С.П. Ботаніка :підручник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 436 с.
5. Якубенко Б.Є., Царенко П.М., Алейніков І.М. та ін. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України) : підручник 2-вид. перероб. і доп. Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. 542 с.
6. Angell B., Pell S. A Botanist's Vocabulary. Workman Publishing.2016. 228 s.
7. Packham K. The Science of Plants. Inside their Secret World. Dorling Kindersley. London. 2022. 360 s.

### Додаткова:

1. Астахова Л.Є. Ботаніка в таблицях і схемах: Посіб. для учн. загальноосвіт. навч. закл., абітур. та вчит. / Л.Є. Астахова, Д.А. Гарбар, Г.Є. Киричук / [за заг. ред. Киричук Г.Є.] – 2-ге вид., випр. та доп. – Житомир, 2012. – 272 с.: іл.
2. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / М. М. Барна. – Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2014. – 304 с
3. Барна М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії : навч. посіб. / Микола Барна. – 2-ге вид., допов. і змін. – Тернопіль : Тернограф, 2013. – 359 с.
4. Ботаніка. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. - К. : Фітосоціоцентр, 2000. - 432 с.
5. Ботаніка. Водорості та гриби: навч. посібник / І.Ю. Костіков, В.В. Джаган, Е.М. Демченко, О.А. Бойко, В.Р. Бойко, П.О. Романенко. – К.: Арістей, 2007. – 476 с.
6. Григора І.М. Практикум з ботаніки / Григора І.М., Якубенко Б.Є., Алейніков І.М. – К.: Вид-во НАУ, 2004. – 296 с.
7. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Навчально-методичний посібник. Видання друге, виправлене й доповнене /Зиман С.М., Мосякін С.Л., Гродзинський Д.М., Булах О.В., Дремлюга Н.Г. – /Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Інститут клітиної біології та генетичної інженерії НАН України/. – К.: Фітосоціоцентр, 2012. – 176 с.
8. Киричук Г.Є. Ботаніка (морфологія рослин) в таблицях та схемах: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. / Г.Є. Киричук, Н.М. Корнійчук, Ю.С. Шелюк та ін. – Житомир, 2012. – 242 с.: іл.
9. Неведомська Є. В. Ботаніка. Навчальний посібник / Неведомська Є. В., Маруненко І.М., Омері І.Д. – К.: Центр учбової літератури. 2013. – 218 с.
10. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні заповідники. Природні заповідники / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 406 с.
11. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – 580 с.
12. Шелюк Ю. С., Астахова Л. Є., Осецька Л. С. Смолоносні рослини різнотипних рослинних угруповань Центрального Полісся. Український журнал природничих наук/ 2024. № 7. С. 52-62.
13. Якубенко Б.Є. Практикум з ботаніки. 8-е вид., перероблене і доповнене /Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова, П.М. Царенко / Національний Університет біоресурсів і природокористування України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. – Київ. Фітосоціоцентр, 2013. – 322 с.

14. Якубенко Б.Є. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України). Підручник для студентів класичних та аграрних університетів. 2-ге вид., виправлене і доповнене / Б.Є Якубенко, П.М. Царенко, І.М. Алейніков І.М. та ін. /Національний Університет біоресурсів і природокористування України, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України/. – Київ. Фітосоціоцентр, 2011. – 535 с.
15. Atlas Florae Europaeae (Distribution of vascular plants in Europe). V. 16. Rosaceae (*Cydonia* to *Prunus*, excl. *Sorbus*) (Edd. Arto Kurto, Alexander N. Sennikov & Raino Lampinen) / М.М. Fedoronchuk. The critical-taxonomic revision and distribution in Ukraine of 54 species of the genus *Cydonia* Mill., *Chenomeles* Lindl., *Pyrus* L. s.l., *Malus* L., *Amelanchier* Medic., *Cotoneaster* Medic, *Crataegus* L., *Prunus* L. s.l. of the tribe *Maloideae* (*Rosaceae*)/. – Helsinki, 2013. – 168 p.

**Інтернет ресурси:**

1. [https://www.youtube.com/watch?v=88od\\_BjdrMA](https://www.youtube.com/watch?v=88od_BjdrMA)
2. <http://surl.li/fwugl>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=cy620nPPoB8>
4. <https://esu.com.ua/article-29057>
- 8.