

**О.В. Решетюк, Т.Д. Никирса**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ ІЗ БОТАНІКИ**  
**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**  
**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК**

Міністерство освіти і науки України  
Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича

**О.В. Решетюк, Т.Д. Никирса**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ ІЗ БОТАНІКИ**  
**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**  
**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК**

Чернівці  
Чернівецький національний університет  
2009

ББК 28.5я7  
Р-471  
УДК 58 (076)

Друкується за ухвалою редакційно-видавничої ради  
Чернівецького національного університету  
імені Юрія Федьковича

**Решетюк О.В., Никирса Т.Д.**

**Р-471** Робочий зошит із ботаніки. Лабораторні роботи: Навчально-методичний посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2009. – 103 с.

Навчальний посібник відповідає вузівській програмі вивчення нормативного курсу з ботаніки на біологічному факультеті. Посібник побудований за принципом модульно-рейтингової системи та містить деякі теоретичні положення та практичні рекомендації для виконання лабораторних завдань. До всіх тем, що об'єднані в окремі змістові модулі, подається перелік приладів і матеріалів, основні завдання та методичні рекомендації до виконання і оформлення роботи, графічні „німі” рисунки і таблиці для самостійної роботи студентів, запитання для поточного та підсумкового модульного контролю.

Для студентів-екологів, а також інших біологічних і географічних спеціальностей вузів.

**ББК 28.5я7**

## МОДУЛЬ I. БУДОВА НИЖЧИХ ТА ВИЩИХ РОСЛИН

### Лабораторна робота №1

## Тема: **ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОКАРІОТИЧНИХ ТА ЕУКАРІОТИЧНИХ ВОДОРОСТЕЙ**

**Мета:** опанувати методику роботи з мікроскопом; на прикладі окремих представників з'ясувати примітивні риси організації синьо-зелених водоростей як прокаріот та прогресивні риси діатомей як еукаріотичних організмів.

**Обладнання:** мікропрепарати, вологі препарати, мікроскопи, препарувальні голки, лупи.

**Об'єкти вивчення:** хроокок (*Chroococcus*), осциляторія (*Oscillatoria*), лінгбія (*Lyngbya*), анабена (*Anabaena*), мелозіра (*Melosira*), пінулярія (*Pinnularia*), навікула (*Navicula*).

### **Завдання:**

1. Опанувати методику мікроскопічних досліджень.
2. Дослідити характерні особливості будови Синьо-зелених водоростей – характерних прокаріот.
3. Виявити особливості організації та розмноження діатомових водоростей – характерних еукаріот.

### **Інформаційний матеріал:**

- Відділ Синьо-зелені водорості (*Cyanophyta*) включає близько 2 000 видів, поширених у водоймах, вологих ґрунтах тощо. Синьо-зелені – найпростіші із водоростей, що мають характерну для прокаріот будову клітин (нема ядра, мітохондрій, пластид, вакуолей і ендоплазматичної сітки). Оболонка міцна, складається з пектинових речовин і муреїну, ослизнена, часто з піхвою з целюлози (геміцелюлози). Протопласт диференційований на зовнішній шар – *хроматоплазму*, яка виконує функцію хлоропластів, і *центроплазму*, яка містить нуклеїнові кислоти і виконує функцію ядра. У деяких є газові вакуолі і *гетероцисти* (великі, живі клітини з подвійною оболонкою, здатні проростати і утворювати нові особини, фіксують вільний азот).
- Синьо-зелені мають різне забарвлення – від червоного до оливково-зеленого (пігментний склад: хлорофіли, каротини, лютеїни, міксорадіни, міксоксантини, міксоксантофіли, фікоціани, фікоеритрини). Характерна структура талому – нитчаста (рідше кокоїдна, пальмелоїдна, різнонитчаста), монадна відсутня.
- Продуктими асиміляції синьозелених є глікогеноподібний полісахарид, ціанофіцин і волютин.
- Розмножуються синьозелені вегетативно (фрагментацією колоній, амітозом, частинами трихоми, які називаються *гормогоніями*), безстатево (ендо- та екзоспорами). Статевий процес не виявлений.
- Класифікація побудована на особливостях будови талому і способів розмноження:

Класи	Порядки	Представники
Хроококові ( <i>Chroococophyceae</i> )	Хроококові ( <i>Chroococcales</i> )	<b>Хроококус</b> , Мікроцистис
Хамесифонові ( <i>Chamaesiphonophyceae</i> )		Хамесифон, Дермокарпа
Гормогонієві ( <i>Hormogoneophyceae</i> )	Осциляторієві ( <i>Oscillatoriales</i> ) Ностокові ( <i>Nostocales</i> )	<b>Осциляторія</b> , Спіруліна, <b>Лінгбія</b> Носток, <b>Анабена</b> , Ривулярія

- Відділ Діатомові водорості (*Bacillariophyta, Diatomeae*) налічує більш як 10 000 видів, які є складовою частиною планктону і бентосу морів, океанів, прісних водойм. *Diatomeae* – одноклітинні або колоніальні організми, мікроскопічно малих розмірів, з кокоїдною структурою. Клітина діатомових складається із протопласта, зовні до якого щільно прилягає тверда кремнеземна оболонка – *панцир* (складається з двох окремих частин, що тісно налягають одна на одну - *епітека*, *гіпотека*). Цитоплазма займає пристінне положення, містить центральну вакуолю з клітинним соком, зернисті або пластинчасті хлоропласти з 1-2 голими піреноїдами. Хлоропласти мають жовте або буре забарвлення (пігменти: хлорофіл, фукоксантин, віолаксантин). Запасні речовини – олія, волютин, лейкозин, хризоза.
- Розмножуються *Diatomeae* вегетативно (поділом клітин) та статево (кон'югацією, оогамно).
- В основу класифікації покладено форму і будову *стулок* (плоский бік панцира).

Класи	Порядки	Представники
Центричні ( <i>Centrophyceae</i> )	Косцинодискові ( <i>Coscinodiscales</i> )	Циклотела, <b>Мелозіра</b>
Пенатні ( <i>Pennatophyceae</i> )	Двошовні ( <i>Dirapiales</i> )	<b>Пінулярія</b> , <b>Навікула</b>

## Хід роботи:

### Завдання 1.

1. Ознайомитися із будовою світлового мікроскопа та правилами поведінки в лабораторії. Опанувати методику приготування тимчасових мікропрепаратів.

### Завдання 2.

2. Розглянути при малому і великому збільшенні колонію хроокока. З'ясувати особливості будови синьо-зелених водоростей.

3. На прикладі тимчасових водних препаратів осциляторії, лінгбії, анабени ознайомитися з нитчастими синьо-зеленими водоростями. Знайти на мікропрепаратах і позначити на відповідних малюнках гетероцисти, слизовий чохол, гормогонії.

### Завдання 3.

4. Розглянути тимчасовий водний препарат мелозіри. З'ясувати відмінності будови еукаріотичних та прокаріотичних організмів.

5. Приготувати тимчасові водні препарати одноклітинних діатомових водоростей – пінулярії та навікули. Знайти та позначити на відповідних малюнках епітету, гіпотеку, полярні та центральні вузлики.

## Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати приналежність наведених представників до певного морфологічного типу будови:

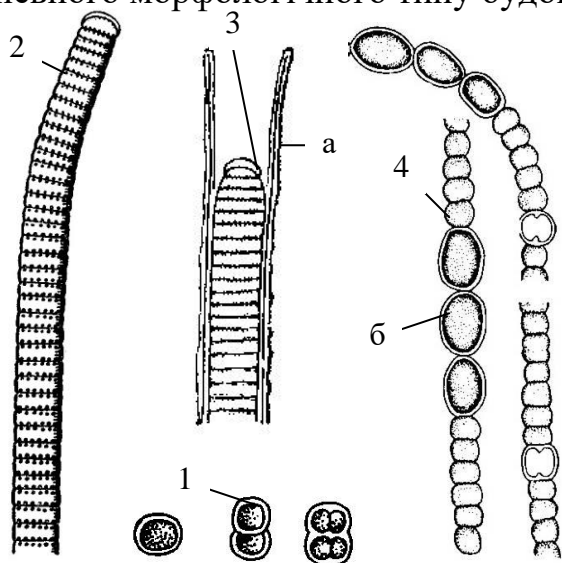


Рис. 1. Синьозелені водорості

Відділ \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- a. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
- б. \_\_\_\_\_

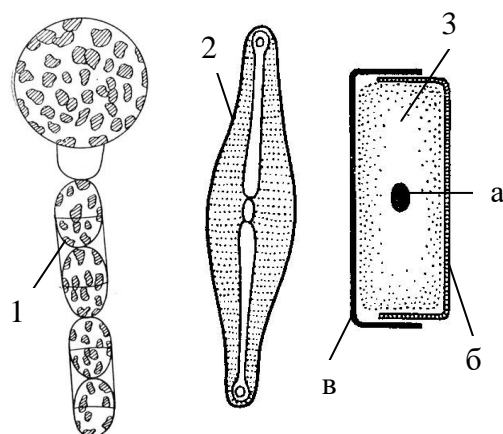


Рис. 2. Діатомові водорості

Відділ \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- a. \_\_\_\_\_
- б. \_\_\_\_\_
- в. \_\_\_\_\_



---

---

---

### **Запитання для самоконтролю:**

1. Особливості будови клітини синьо-зелених водоростей.
2. Пігменти і запасні речовини синьо-зелених та діатомових водоростей.
3. Типи розмноження синьо-зелених та діатомових водоростей.
4. Принципи систематики та поділу на класи синьо-зелених водоростей.
5. Поширення та екологія синьо-зелених водоростей.
6. Будова та функції гетероцист і спор синьо-зелених водоростей.
7. Значення синьо-зелених водоростей.
8. Будова кремнеземового панцира діатомових водоростей.
9. Що таке ауксоспора і в результаті якого процесу вона утворюється?
10. Принципи систематики і поділу діатомових водоростей на класи.
11. Поширення діатомових водоростей.
12. Значення діатомових водоростей у природі.

## Лабораторна робота №2

### Тема: РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ

**Мета:** навчитись розпізнавати представників різних екологічних груп і типів морфологічної організації Зелених водоростей. З'ясувати принципи поділу відділу Зелених водоростей на класи.

**Обладнання:** мікропрепарати, вологі препарати, мікроскопи, препарувальні голки, лупи.

**Об'єкти вивчення:** хламідомонада (*Chlamydomonas*), вольвокс (*Volvox*), хлорела (*Chlorella*), улотрикс (*Ulothrix*), ульва (*Ulva*), кодій (*Codium*), спірогіра (*Spirogyra*), хара (*Chara*).

**Завдання:**

1. Дослідити характерні особливості морфологічної будови Рівноджгутикових водоростей.
2. Визначити характерні ознаки видів класу Кон'югати.
3. Встановити прогресивні риси організації представників класу Харові та розглянути цикл розвитку хари.

#### Інформаційний матеріал:

- Зелених водоростей (*Chlorophyta*) – найбільш численний відділ, який налічує близько 15 000 мікро- і макроскопічних видів, поширених у різних екологічних умовах. Серед зелених є рухомі і нерухомі форми, одноклітинні, багатоклітинні і неклітинні організми. Органи руху – джгутики однакової довжини, форми і будови. *Chlorophyta* мають складну будову клітин, характерну для еукаріотичних організмів. Клітинна оболонка целюлозна чи пектинова. Протопласт диференційований на цитоплазму та органоїди. Хлоропласти різні за формою та розмірами (пігменти: хлорофіл, а- і b-каротиноїди, лютеїн, ксантофіли), забарвлені у зелений колір (хлорофіл а, в переважає над каротиноїдами). За пігментним складом близькі до вищих рослин. В хлоропластах розташовані білкові тільця – піреноїди, навколо яких відкладається запасний крохмаль і олії. Серед зелених зустрічаються майже всі типи структури талому, крім амебоїдної.
- Розмножуються *Chlorophyta* вегетативно (поділом клітин, частинами слані, акінетами, ценобіями), безстатеву (за допомогою різних типів спор: зоо-, апано-, авто-, гемізоо-) та статеву (хологамія, ізогамія, гетерогамія, оогамія, кон'югація).

Класи	Порядки	Представники
Рівноджгутикові ( <i>Chlorophyceae, Isocontae</i> )	Вольвоксові ( <i>Volvocales</i> ) Протококові ( <i>Protococcales</i> ) Улотриксіві ( <i>Ulothrichales</i> ) Сифонові ( <i>Siphonales</i> ) Сифонокладові ( <i>Siphonocladiales</i> )	<b>Хламідомонада, Вольвокс</b> Хлорокок, <b>Хлорела</b> , Сценедесмус <b>Улотрикс, Ульва</b> Бріопсис, <b>Кодіум</b> Кладофора
Кон'югати ( <i>Conjugatophyceae</i> )	Зигнемові ( <i>Zygnematales</i> ) Десмідієві ( <i>Desmidiiales</i> )	<b>Спірогіра</b> , Зигнема Клостеріум, Космаріум
Харові ( <i>Charophyceae</i> )		<b>Хара</b> , Нітелла

- Представники класу Рівноджгутикові займають центральне місце і відповідно до ступеня морфологічної диференціації поділяються на декілька порядків. Вольвоксові – найпримітивніші з монадою (рідше пальмелоїдною) структурою талому. Їх клітини вкриті пектиновою або целюлозною оболонкою, однадерні, хлоропласт пристінний, чашоподібної форми, з одним великим піреноїдом. Протококові - одноклітинні, ценобіальні, колоніальні організми з кокоїдною структурою талому. У вегетативному стані нерухомі, під час розмноження відновлюють монадні структури. Клітинна оболонка суцільна, целюлозна, зовні вкрита шипами, щетинками, бородавками або слизом. Улотриксіві – багатоклітинні водорості з трихальною, гетеротрихальною або пластинчастою структурою талому, який необмежено наростає протягом усього життя. У високоорганізованих представників спостерігається ізо- або гетероморфна зміна поколінь. Сифонові – водорості з сифональною структурою талому, у морських форм спостерігається ізоморфна зміна поколінь і чергування ядерних фаз.

- Клас Кон'югати представлений одноклітинними, нитчастими або колоніальними формами. Характерна особливість – повна відсутність джгутикових стадій, різноманітність будови хлоропластів і клітинної оболонки. Розмножуються поділом клітин і статеву – *кон'югацією* (злиття вмісту двох вегетативних клітин).



- Харові водорості об'єднують макроскопічні зелені водорості, слань має вигляд стеблоподібних членистих кільчастих пагонів, що прикріплюються до дна водойми на тоненьких безбарвних ризоїдах.

### Хід роботи:

#### Завдання 1.

1. Приготувати тимчасові водні препарати хламідомонади та вольвокса. Позначити елементи будови клітини чи колонії на відповідному рисунку.
2. Розглянути під мікроскопом тимчасовий водний препарат хлорели. Позначити на рисунку вегетативні клітини та клітин з автоспорами.
3. За допомогою тимчасових препаратів улотрикса та ульви ознайомитися із будовою багатоклітинних зелених водоростей. З'ясувати особливості будови талому та стадії життєвого циклу.
4. Розглянути на постійному препараті зовнішній вигляд талому кодіуму. Визначити переваги та недоліки сифональної будови талому.

#### Завдання 2.

5. На постійному препараті розглянути кон'югацію спірогіри, знайти копуляційний канал, зиготу, визначити тип кон'югації.
6. Приготувати тимчасовий водний препарат спірогіри, розглянути елементи її будови та позначити їх на відповідному малюнку.

#### Завдання 3.

7. На фіксованих та гербарних зразках розглянути будову слані хари ламкої. Розглянути будову оогонія та антеридія, позначити на рисунку гаметангії та гамети. З'ясувати прогресивні ознаки Харових водоростей.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати приналежність наведених представників до певного морфологічного типу будови:

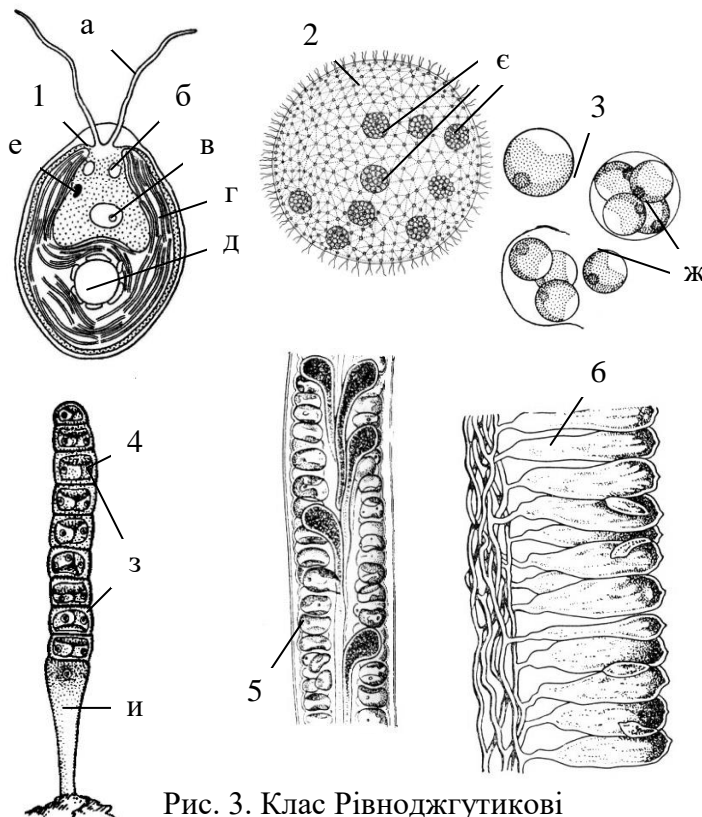


Рис. 3. Клас Рівноджгутикові

1. \_\_\_\_\_
- а - \_\_\_\_\_
- б - \_\_\_\_\_
- в - \_\_\_\_\_
- г - \_\_\_\_\_
- д - \_\_\_\_\_
- е - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- е - \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- ж - \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
- з - \_\_\_\_\_
- и - \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

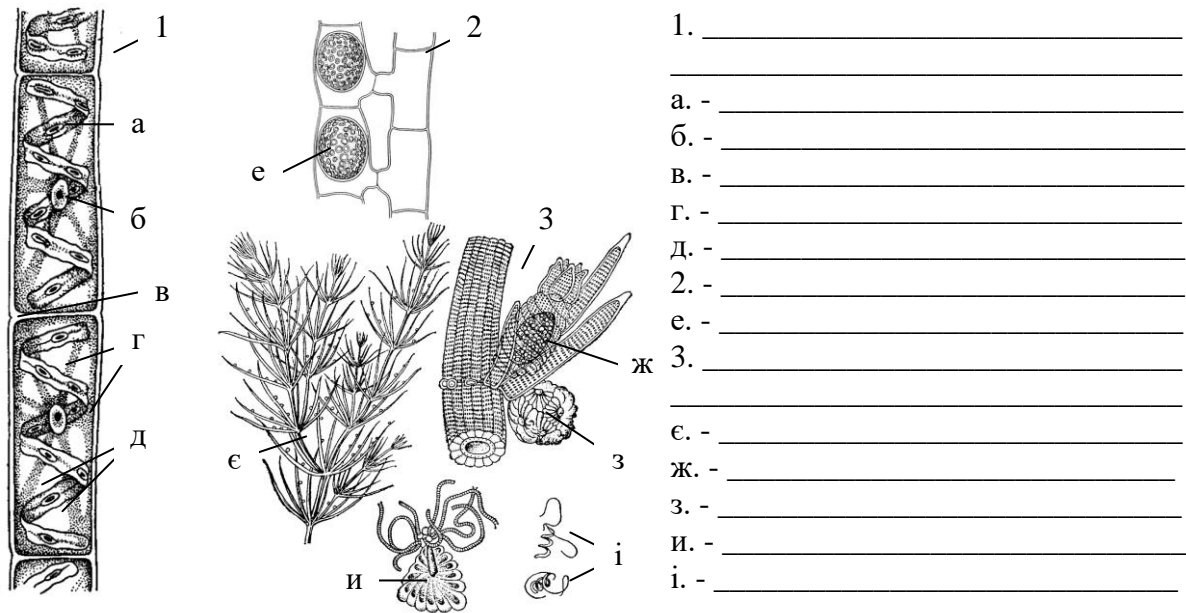


Рис. 4. Класи Кон'югати та Харові

2. Заповнити таблицю:

Таблиця 2

**Порівняльна характеристика класів Зелених водоростей**

Ознаки	Рівноджгутикові	Кон'югати	Харові
Морфологічні типи			
Притаманні типи розмноження			
Наявність джгутикових стадій			
Рівні організації			
Екологія			

3. Вказати значення зелених водоростей в природі та житті людини:

---



---



---



---



---



---



---

4. Зробити висновок:

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Запитання для самоконтролю:**

1. Характерні особливості будови Зелених водоростей.
2. Типи розмноження Зелених водоростей.
3. Принципи систематики та поділу Зелених водоростей на класи.
4. Поширення та екологія Зелених водоростей.
5. Які типи структури вегетативного тіла характерні для кон'югат?
6. Поширення та особливості розмноження кон'югат.
7. Будова слані та органів розмноження харових водоростей.
8. Значення зелених водоростей у природі та господарстві.

## Лабораторна робота №3

### Тема: МІКОЛОГІЯ – НАУКА ПРО ГРИБИ

**Мета:** ознайомитись із різноманіттям, особливостями будови та розмноження грибів, їх значенням у кругообігу речовин в природі. Розглянути основні риси організації нижчих грибів, вивчити особливості будови і способи розмноження окремих представників сумчастих та базидіальних грибів.

**Обладнання:** мікропрепарати, живі або фіксовані зразки, вологі препарати, мікроскопи, препарувальні голки, лупи.

**Об'єкти вивчення:** ольпідіум капустияний (*Olpidium brassicae*), сінхитріум (*Synchytrium endobioticum*), сапролегнія (*Saprolegnia*), фітофтора (*Phytophthora*), мукор головчастий (*Mucor mucedo*), хлібні дріжджі (*Saccharomyces cerevisiae*), пеніцил (*Penicillium*), аспергіл (*Aspergillus*), ріжки пурпурові (*Claviceps purpurea*), зморшок їстівний (*Morchella esculenta*), трутовик справжній (*Fomes fomentarius*), білий гриб (*Boletus edulis*), печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*).

#### Завдання:

1. Фітопаразитичні хітридіоміцети.
2. Ооміцети як своєрідна група грибів.
3. Зигоміцети – наземні нижчі гриби.
4. Аскоміцети порядку голосумчаті та плодосумчасті.
5. Сапрофітні, мікоризоутворювачі та паразитичні базидіоміцети.

#### **Інформаційний матеріал:**

- Гриби (*Mycophyta, Fungi*) – це специфічна група безхлорофільних гетеротрофних еукаріотичних організмів, яка налічує близько 100 000 видів різних екологічних груп (грунтові гриби, гриби лісової підстилки, гриби-мікоризоутворювачі, хижі гриби, копрофіли, ксилофіти, паразити тощо). Їм властиві окремі ознаки рослин і тварин. Вегетативне тіло гриба представлене міцелієм і складається з розгалужених гіф. За структурою міцелію (септований, несептований) гриби поділяють на нижчі та вищі. Оболонка гіф нижчих грибів складається з пектинових речовин, вищих – із вуглеводів, подібних до целюлози, і азотистих речовин. У багатьох видів грибів оболонка хітинізована. У високоорганізованих грибів гіфи часто тісно сплітаються і утворюють несправжню тканину – *плектенхіму*, з якої формуються органи спороношення (плодові тіла) і ризоморфи. В клітині грибів містяться 1-30 ядер типової будови та різні включення, пластид нема. Забарвлення зумовлене пігментами: каротин, монаскофлавін, монаскорубрин, москаруфін, телефорова кислота, цитронін, цитроміцетин, ксиліндеїн. Запасними речовинами є волютин, глікоген, жири і білки. Фізіологічна особливість – утворення проміжного білкового продукту сечовини.
- Розмножуються гриби вегетативно (частинами міцелію, брунькуванням, склероціями, оідіями, хламідоспорами і гемами), безстатево (основний тип розмноження, за допомогою різного типу спор, які утворюються ендогенно та екзогенно) і статево (автогамія, ізогамія, гетерогамія, оогамія, гаметангіогамія, зигогамія, соматогамія).
- В основу класифікації покладено біохімічний склад клітинної оболонки і статеве спороношення.
- *Хітридіоміцети* мають слабо розвинутий міцелій, нестатеве розмноження відбувається за допомогою зооспор з одним джгутиком. В клітинних стінках містяться хітин і глюкани.
- *Ооміцети* – це паразити і сапрофіти з одноклітинним або добре розвинутим несептованим міцелієм. Клітинна оболонка целюлозна, хітину немає. Безстатеве розмноження – зооспорами, рідше конідіями. Зооспори з двома джгутиками однакової довжини, але різної будови (перистий і гладенький). Статевий процес – оогамний, вміст антеридію не диференційований на гамети.
- Для *зигоміцетів* характерний статевий процес – зигогамія (між гіфами одного (гомоталічні) або різних міцеліїв (гетероталічні) утворюються вирости – *зигофори*, які відділяють на кінцях багатоядерні клітини – *гаметангії*, внаслідок злиття яких утворюється зигота).
- Міцелій *аскоміцетів* та *базидіоміцетів* добре розвинутий, клітинний. Нестатеве розмноження за допомогою конідій. Тип статевого процесу: у аскоміцетів – гаметангіогамія, у базидіоміцетів – соматогамія. Спори статевого розмноження утворюються: в аскоміцетів ендогенно - в сумці, у

базидіоміцетів екзогенно – на базидії. Клітинні стінки містять хітин і глюкани.

<b>Класи</b>	<b>Порядки</b>	<b>Представники</b>
Хітридіоміцети ( <i>Chytridiomycetes</i> )	Хітридієві ( <i>Chytridiales</i> )	<b>Ольпідум, Сінхітріум</b>
Ооміцети ( <i>Oomycetes</i> )	Сапролегнієві ( <i>Saprolegniales</i> ) Пероноспоральні ( <i>Peronosporales</i> )	<b>Сапролегнія</b> <b>Фітофтора, Плазмодара</b>
Зигоміцети ( <i>Zygomycetes</i> )	Мукоральні ( <i>Mucorales</i> )	<b>Мукор</b>
Аскоміцети ( <i>Ascomycetes</i> )	Ендоміцетові ( <i>Endomycetales</i> ) Евроцієві ( <i>Eurotiales</i> ) Клавіцепсові ( <i>Clavicipitales</i> ) Пецицієві ( <i>Pezizales</i> )	<b>Хлібні дріжджі</b> <b>Пеніцил, Аспергил</b> <b>Клавіцепс</b> <b>Пецица, Зморшок, Строчок</b>
Базидіоміцети ( <i>Basidiomycetes</i> )	Афілофорові ( <i>Aphyllophorales</i> ) Агарикові ( <i>Agaricales</i> ) Сажкові ( <i>Ustilaginales</i> ) Іржасті ( <i>Uredinales</i> )	<b>Трутовик, Лисичка</b> <b>Сироїжка, Печериця, Болетус</b> Сажка Іржа

### **Хід роботи:**

#### *Завдання 1.*

1. На гербарних зразках і фіксованих препаратах розглянути уражену ольпідіумом розсаду капусти та ознайомитися з виглядом бульб картоплі, пошкоджених синхітріумом. З'ясувати особливості будови та життєвого циклу внутрішньоклітинних паразитів та методами боротьби з ними.

#### *Завдання 2.*

2. На прикладі сапролегнії вивчити особливості будови та розмноження вільноживучих ооміцет.

3. Розглянути гербарні зразки помідора, ураженого фітофторою. З'ясувати особливості будови та циклу розвитку паразитичних ооміцетів.

#### *Завдання 3.*

4. На постійних препаратах розглянути спороношення „білої цвілі”. З'ясувати особливості будови та розмноження мукора.

#### *Завдання 4.*

5. Вивчити особливості будови та розмноження сапрофітних аскоміцет на прикладі хлібних дріжджів, пеніцилу та аспергілу. Встановити відмінні особливості нижчих та вищих грибів.

6. На прикладі ріжок розглянути основні стадії життєвого циклу аскоміцет. Ознайомитись із видозмінами міцелію аскоміцет (склероції, строми).

7. Розглянути апотеції на фіксованих препаратах зморшка їстівного. Приготувати зріз через плодове тіло, на малому збільшенні мікроскопа розглянути гіменіальний шар, аски, аскоспори, парафізи.

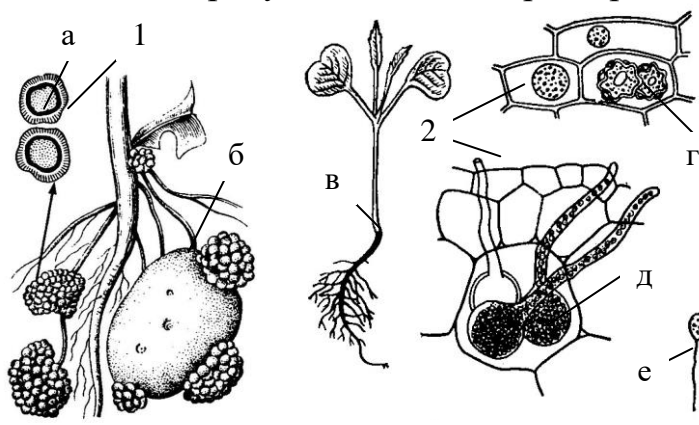
#### *Завдання 5.*

8. З'ясувати особливості будови базидіоміцет на прикладі трутовика справжнього. Ознайомитися з багаторічними дерев'янистими плодовими тілами паразитичних та сапрофітних афілофорових грибів.

9. Порівняти однорічні м'ясисті плодові тіла різних представників порядку Агарикові. Приготувати зріз через гіменофор печериці двоспорової та розглянути на малому збільшенні мікроскопа гіменіальний шар, базидії, базидіоспори, парафізи.

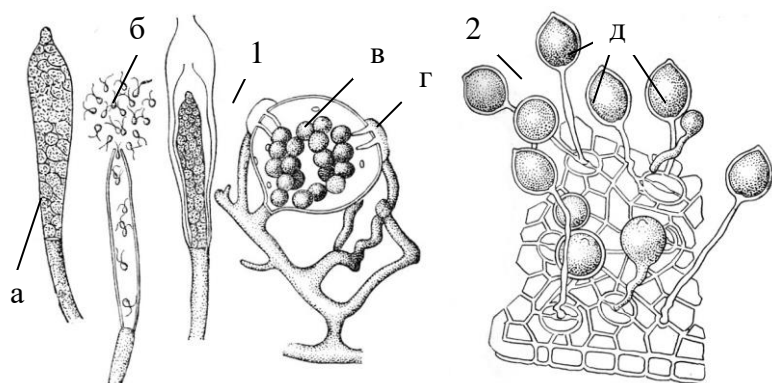
## Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати характер живлення наведених представників:



- 1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- 2. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_

Рис. 5. Клас Хітридіоміцети

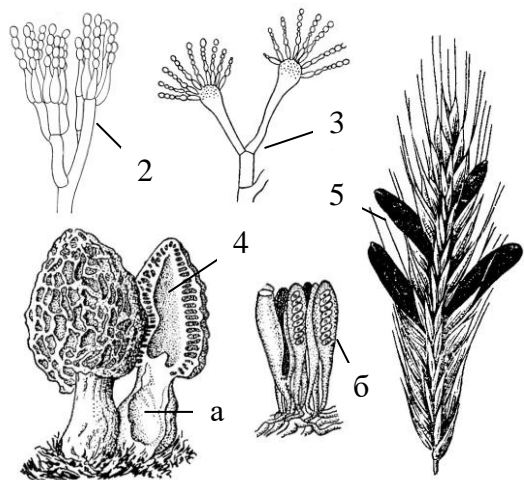


- 1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- 2. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_

Рис. 6. Клас Ооміцети



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

Рис. 8. Клас Аскоміцети

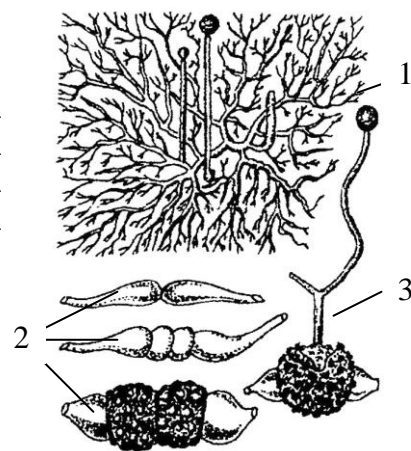


Рис. 7. Клас Зигоміцети

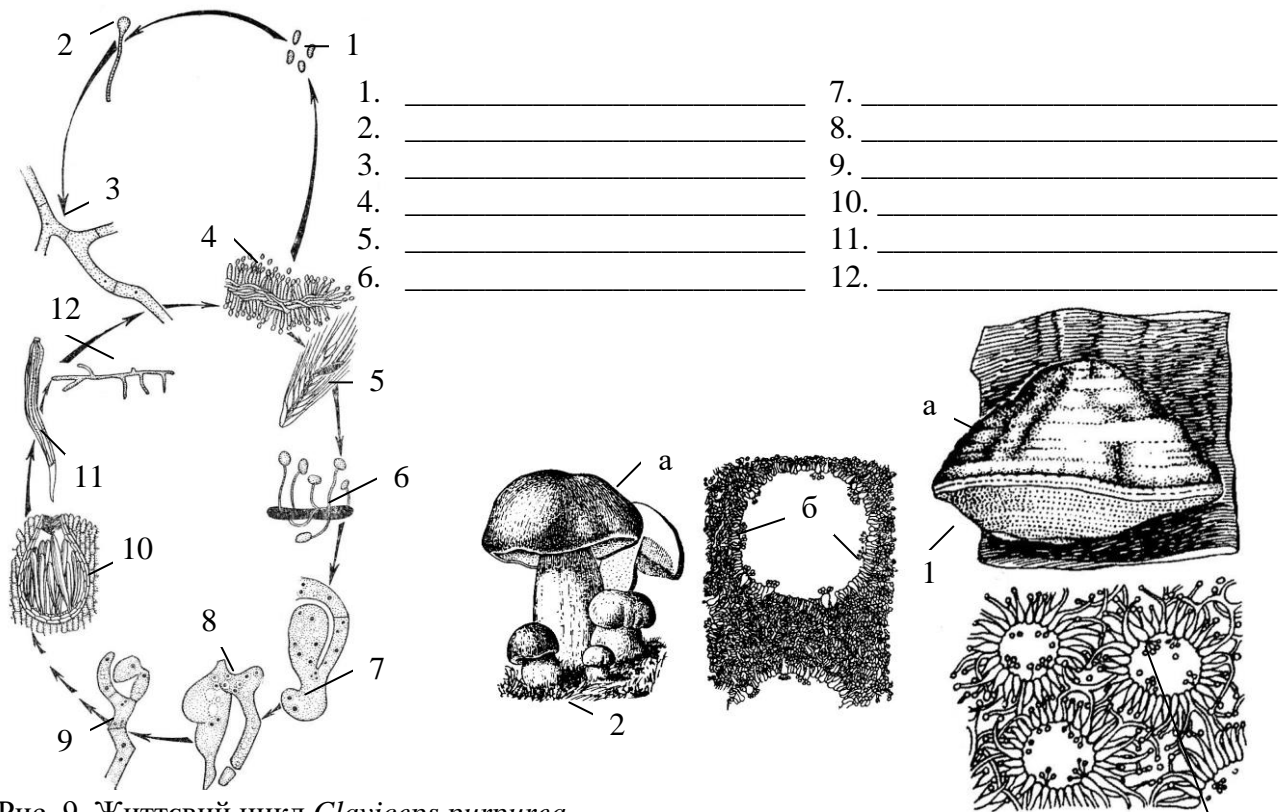


Рис. 9. Життєвий цикл *Claviceps purpurea*

1. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_

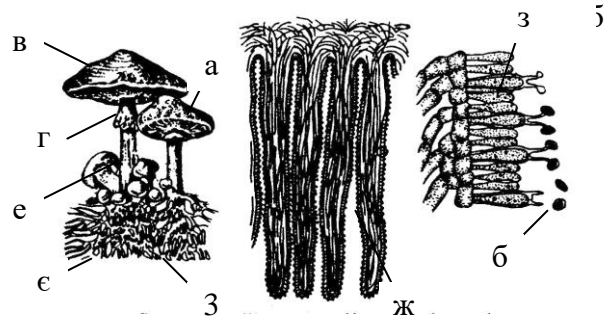


Рис. 10. Клас Базидіоміцети

- є. - \_\_\_\_\_
- ж. - \_\_\_\_\_
- з. - \_\_\_\_\_

2. Заповнити таблиці:

Таблиця 3

Характеристика грибів

Риси подібності грибів до		Специфічні ознаки грибів
тварин	рослин	
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
4.	4.	4.
5.	5.	5.





### **Запитання для самоконтролю:**

1. Які ознаки наближають гриби до рослин?
2. Які ознаки наближають гриби до тварин?
3. Наведіть приклади вегетативного, нестатевого та статевого розмноження грибів.
4. Чим ооміцети відрізняються від інших грибів?
5. Поясніть відмінності сапрофітного та паразитного живлення грибів.
6. Що таке мікоризоутворення і яке воно має значення?
7. Господарське значення грибів.
8. Роль грибів у природі.
9. Чим відрізняються між собою систематичні ранги (групи і класи) грибів?

## Лабораторна робота №4

# Тема: ЛИШАЙНИКИ – ІНДИКАТОРИ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

**Мета:** ознайомитися з лишайниками – двокомпонентними живими системами. З'ясувати особливості будови, через які лишайники є чутливими індикаторами забруднення атмосферного повітря.

**Обладнання:** гербарні чи сухі зразки, музейні експонати, вологі препарати, мікроскопи, чашки Петрі, препарувальні голки, лупи.

**Об'єкти вивчення:** графіс письмовий (*Graphis stripta*), ксанторія золотянка (*Xanthoria parietina*), кладонія (*Cladonia*), уснея (*Usnea*), пармелія (*Parmelia*), цетрарія (*Cetraria islandica*).

### Завдання:

1. Особливості біології лишайників.
2. Морфологічні та анатомічні типи лишайників.
3. Розмноження лишайників.
4. Методика ліхеноіндикації.

### Інформаційний матеріал:

- Лишайники (*Lichenophyta*) – це комплексні симбіотичні організми (20 000 видів), до складу яких входять гриби (*мікобіонт*) і водорості (*фікобіонт*) з домінуванням гриба. Більшість видів мікобіонта належать до сумчастих грибів (дискоміцети, піреноміцети), рідше до базидіоміцетів. Фікобіонт лишайників належить до зелених, синьо-зелених (рідко до жовто-зелених) водоростей.
- Гіфи лишайників мають сильно потовщені оболонки (для міцності), охоплюючі та рухливі гіфи, а також жирові клітини. За зовнішнім виглядом слані лишайників поділяють на 3 групи: накипні (коркові), листуваті і кущові. Анатомічна будова лишайників досить проста: слань оточує корковий шар із щільно спланих гіф гриба (*плектенхіма*), всередині рівномірно чи нерівномірно розташовані гіфи гриба з водоростями (*гомеомерний* та *гетеромерний* тип будови). Шар, що містить водорість, називають гонідіальним (*альгальним*), без неї – серцевинним. Слань лишайника має різноманітну форму та забарвлення, яке залежить від специфічних пігментів, лишайникових кислот, солей заліза та інших мінералів.
- Лишайники – чутливі до чистоти повітря, характеризуються дуже повільним ростом, невибагливі до води і субстрату, легко переходять від стану спокою до життєдіяльності. Запасною речовиною є ліхенін – білків і жирів утворюється мало. Деякі лишайники синтезують ефірні олії.
- Розмножуються переважно вегетативно – частинами талому (характерне явище регенерації), *соредіями* та *ізидіями*. Нестатеве – за допомогою *пінноконідій*, *стілоспор*, *конідій*. Статеве (дискоміцетні) – утворюються *апотеції*, де розвиваються сумки із спорами (*аскоспори*). Класифікація базується на характері спорношень грибового компонента, його онтогенезі, будові сумок і морфологічних особливостях слані. Основним є принцип розмноження лишайників.

Класи	Порядки	Представники
Сумчасті ( <i>Ascolichenes</i> )	Хітридієві ( <i>Graphidales</i> ) Круглоплодні ( <i>Cyclocarpales</i> )	<b>Графіс</b> Коллема, Кладонія, Ксанторія, Евернія, Уснея, Пармелія, Цетрарія
Базидіальні ( <i>Basidiolichenes</i> )		Одонтія, Кора

### Хід роботи:

#### Завдання 1.

1. Розглянути під мікроскопом слань лишайника, знайти фікобіонт і мікобіонт. З'ясувати характер відносин між грибом і водорістю.

#### Завдання 2.

2. Встановити особливості будови окремих представників відділу лишайники та визначити їх приналежність до основних типів морфологічної будови.

3. Розглянути під мікроскопом розріз через гомеомерну та гетеромерну слань

лишайників. Знайти фікобіонт і мікобіонт. Підписати відповідний рисунок.  
Завдання 3.

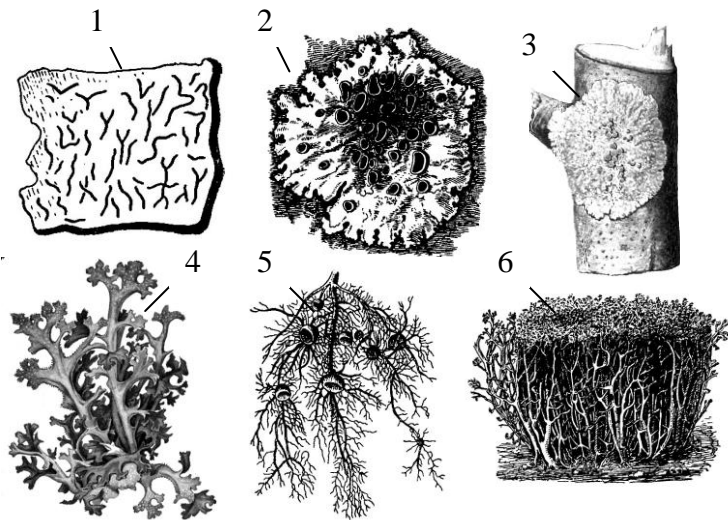
4. За допомогою лупи розглянути апотеції пармелії, порівняти соредії та ізидії лишайників. З'ясувати, які типи розмноження властиві лишайниками.

Завдання 4.

5. Аналізуючи особливості будови лишайників, встановити причини їх чутливості до рівня забрудненості атмосферного повітря. Ознайомитися із основними методами ліхеноіндикації.

### Завдання для самостійної роботи

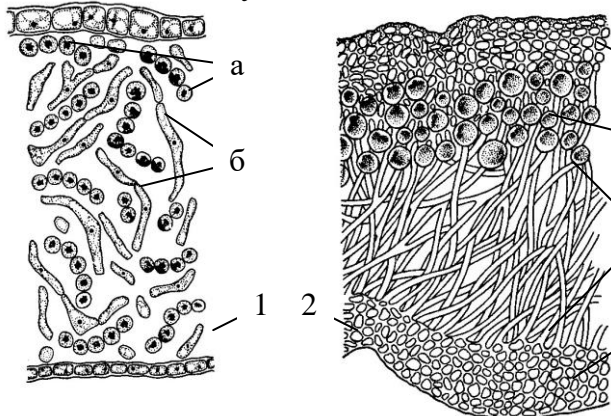
1. Підписати рисунки, вказати морфологічні типи лишайників:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Рис. 11. Морфологічні типи лишайників

2. Підписати рисунки, визначивши тип анатомічної будови лишайників:



1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_

Рис. 12. Анатомічна будова лишайників

3. Вказати значення лишайників у природі та житті людини:

---



---



---



---



---



---

4. Заповнити таблицю:

Таблиця 5

**Порівняльна характеристика водоростевого та грибного компонента лишайника**

<b>Ознаки</b>	<b>Фікобіонт</b>	<b>Мікобіонт</b>
<b>Приналежність до відділу</b>		
<b>Тип живлення</b>		
<b>Характер розмноження</b>		
<b>Елементи анатомічної будови, сформовані компонентом</b>		
<b>Значення для іншого симбіонта</b>		

5. Зробити висновок:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Запитання для самоконтролю:**

1. Компоненти лишайників та взаємовідносини між ними.
2. Основні типи морфологічної будови лишайників.
3. Типи анатомічної будови лишайників.
4. Особливості анатомічної будови накипних і куцистих лишайників.
5. Типи розмноження лишайників.
6. Принципи класифікації лишайників і їх систематика.
7. Екологія лишайників.
8. Значення лишайників в природі і практичній діяльності людини.

## Лабораторна робота №5

### Тема: **ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ КЛІТИНИ ВИЩИХ РОСЛИН**

**Мета:** ознайомитися з будовою рослинної клітини – основної структурної та функціональної одиницею. З'ясувати особливості морфологічної будови та фізіологічних функцій рослинної клітини, розглянути запасні речовини та включення клітини.

**Обладнання:** розчин йоду, гліцерин, мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, скальпелі, склянки з водою, таблиці.

**Матеріали:** цибулина цибулі (*Allium cepa* L.), мох мній (*Mnium cuspidatum* Hedw.), зрілі плоди горобини (*Sorbus aucuparia* L.), листки традесканції (*Tradescantia* sp.), бульби картоплі (*Solanum tuberosum* L.), кореневища купени (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce), черешки листків бегонії (*Begonia* sp.), постійні мікропрепарати зернівки пшениці (*Triticum durum* Desf.).

#### Завдання:

1. Загальна будова рослинної клітини.
2. Будова і функції пластид.
3. Запасні речовини та включення рослинної клітини.

#### **Інформаційний матеріал:**

▪ Клітина – основна, структурна одиниця живої матерії, елементарна біологічна система, що є в основі будови і розвитку рослинного організму. Це морфологічно і фізіологічно диференційована одиниця біологічної активності, яка обмежена напівпроникною мембраною і здатна до самооновлення, саморегуляції і самовідтворення в неживому середовищі. За формою клітини поділяють на дві категорії: *паренхімні* та *прозенхімні*.

▪ Рослинна клітина складається з 4 основних структурних компонентів: клітинної оболонки, протопласту, вакуолі і включень. Типова рослинна клітина – це оточений целюлозною оболонкою *протопласт*, до складу якого входить цитоплазма і розташовані в ній ядро, пластиди, мітохондрії, ЕПС (ендоплазматична сітка), комплекс Гольджі, лізосоми та інші субмікроскопічні структури. Продуктами життєдіяльності клітини є вакуоля, клітинна оболонка, включення (крохмаль, білки, жири, кристали). Вакуоля відмежована від цитоплазми мембраною – *тонопластом*.

▪ Лише у рослинних клітинах наявні пластиди: зелені – *хлоропласти*, безбарвні – *лейкопласти*, і оранжево-жовті – *хромопласти*. Крім запасних речовин (крохмаль, інουλін, алейронові зерна), що здатні включатись у процеси метаболізму, в рослинних клітинах нагромаджуються сполуки – кінцеві продукти обміну. Одні з них знаходяться у вакуолях у водорозчинному стані: глікозиди, алкалоїди, дубильні речовини. Інші локалізовані у цитоплазмі, міжклітинниках: ефірні олії, смоли, каучук, кристалізовані солі кальцію.

### **Хід роботи:**

#### *Завдання 1.*

1. Приготувати препарат епідерми соковитої лусочки цибулини цибулі. Розглянути клітини при малому та великому збільшеннях, знайти клітинну оболонку, ядро з ядерцем, вакуолю з клітинним соком.

#### *Завдання 2.*

2. На тимчасовому препараті розглянути будову клітин листка моху мній. Порівняти форму паренхімних та прозенхімних клітин, виявити хлоропласти.

3. Приготувати препарат клітин м'якоті плодів горобини та шипшини. Розглянути окремі клітини, виявити хромопласти, звернути увагу на їх форму.

4. На тимчасовому мікропрепараті епідерми листка традесканції виявити лейкопласти, з'ясувати характер їх розміщення у клітині.

*Завдання 3.*

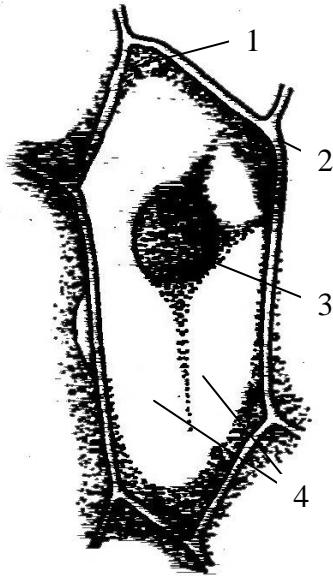
5. Приготувати тимчасовий мікропрепарат крохмальних зерен бульби картоплі. Здійснити реакцію на крохмаль. Знайти та порівняти будову простих, напівскладних і складних крохмальних зерен.

6. На постійному мікропрепараті зрізу зернівки пшениці знайти алейроновий шар із алейроновими зернами, з'ясувати їх природу та функції.

7. Приготувати тимчасові мікропрепарати сухої луски цибулини цибулі, поперечного та поздовжнього зрізів черешка листка бегонії та кореневища купени, розглянути клітини з кристалічними включеннями: поодинокими призматичними кристалами, друзами, рафідами.

**Завдання для самостійної роботи**

1. Підписати рисунки:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Рис. 13. Будова клітини шкірочки цибулі

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_

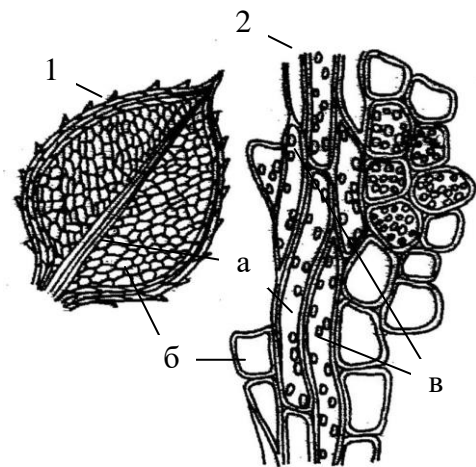
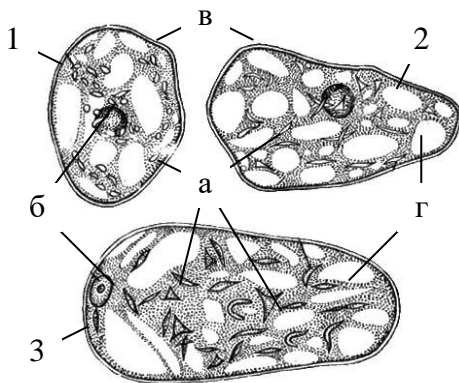


Рис. 14. Будова листка моху мній



3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_

Рис. 15. Хромопласти в клітинах плодів

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

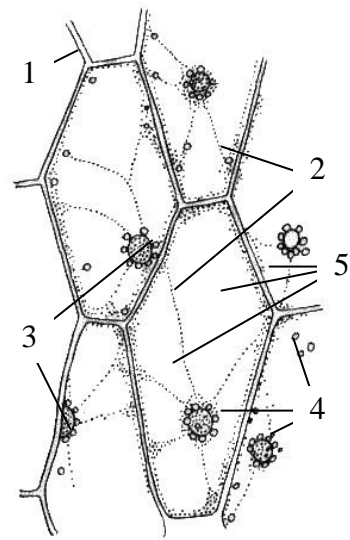
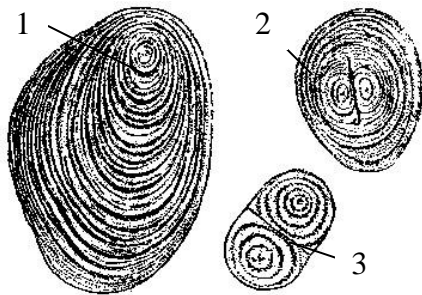


Рис. 16. Клітини шкірочки традесканції



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Рис. 17. Крохмальні зерна картоплі

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

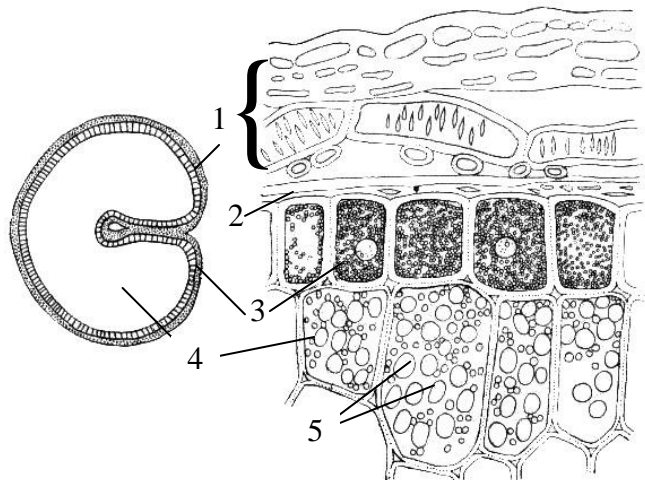
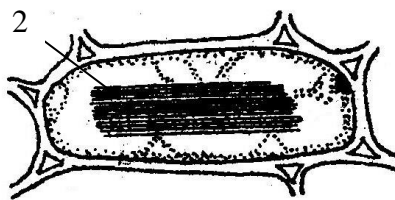
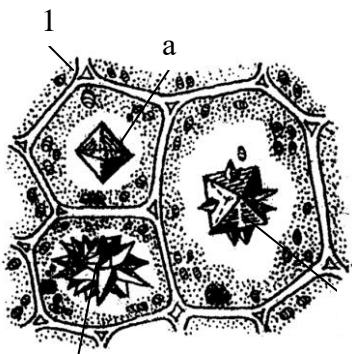


Рис. 18. Зернівка пшениці на поперечному розрізі



1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

в Рис. 19. Кристалічні вклучення

2. Заповнити таблиці:

Таблиця 6

**Порівняльна характеристика органоїдів рослинної клітини**

<b>Органоїди</b>		<b>Функції</b>
<b>Двомембранні</b>	1.	
	2.	
	3.	
<b>Одно-мембранні</b>		
<b>Не-мембранні</b>		

Таблиця 7

**Порівняльна характеристика пластид**

<b>Тип</b>	<b>Форма</b>	<b>Забарвлення, пігменти</b>	<b>Органи, де локалізовані пластиди</b>	<b>Функції</b>
<b>Хлоропласти</b>				
<b>Хромопласти</b>				
<b>Лейкопласти</b>				



## Порівняльна характеристика включень рослинної клітини

	Включення	Локалізація	Функції
Органічні	1.		
	2.		
	3.		
Неорганічні			

## 3. Зробити висновок:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Запитання для самоконтролю:**

1. Загальна характеристика будови рослинної клітини.
2. Що таке цитоплазма, протопласт, органоїди та включення клітини?
3. Будову та функції хлоропластів, набір пігментів.
4. Структуру та функції хромопластів, набір пігментів.
5. На які групи поділяються лейкопласти?
6. Взаємоперетворення пластид?
7. Основні відмінності рослинної і тваринної клітин.
8. Запасні речовини клітини, їх головні функції.
9. У якій формі у клітині нагромаджується крохмаль?
10. Чим пояснюється шаруватість крохмальних зерен?
11. В яких органах рослини нагромаджуються запасні білки?
12. В якій формі у клітині відкладаються мінеральні солі?

*Лабораторна робота №6*  
**РОСЛИННІ ТКАНИНИ**

**Тема:**

**Мета:** ознайомитись із різноманіттям і будовою рослинних тканин. З'ясувати особливості будови, розташування та функції твірних, покривних, механічних та провідних тканин.

**Обладнання:** флороглюцин; соляна кислота, мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, скальпелі, склянки з водою, таблиці.

**Матеріали:** верхівкові бруньки пагона елодеї (*Elodea canadensis* Michx.), листки півників (*Iris germanica* L.), черешки листків буряка (*Beta vulgaris* L.) та стебла герані (*Pelargonium* sp.), плоди груші (*Pyrus communis* L.), постійні мікропрепарати точки росту стебла, поздовжніх зрізів кінчика кореня цибулі (*Allium cepa* L.), стебла соняшника (*Helianthus annuus* L.), кукурудзи (*Zea mays* L.), сосни (*Pinus sylvestris* L.), поперечних зрізів листка та кореня півників, гілки бузини (*Sambucus nigra* L.), стебла кукурудзи, гарбуза (*Cucurbita pepo* L.), хвилівника (*Aristolochia clematitis* L.), льону (*Linum usitatissimum* L.), кореневища папороті орляка (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) та конвалії (*Convallaria majalis* L.).

**Завдання:**

1. Твірні тканини (верхівкові та бічні меристеми).
2. Первинна, вторинна покривні тканини.
3. Механічні тканини.
4. Провідні тканини. Ксилема та флоема як складні комплексні тканини.

**Інформаційний матеріал:**

- Тканина – це група клітин, подібних за будовою і об'єднаних спільністю походження та виконуваних функцій. За формою клітин виділяють *паренхімні* та *прозенхімні* тканини, в залежності від вмісту клітин – живі і мертві тканини. Тіло вищих рослин складається з: *твірних, покривних, провідних, механічних, основних та видільних тканин*.
- *Меристеми* – тканини, що забезпечують ростові процеси, містять невелику кількість ініціальних клітин, здатних до поділу необмежений час. За походженням виділяють первинні і вторинні меристеми, за місцезроставанням – верхівкові (*апикальні*), бічні (*латеральні*), вставні (*інтеркалярні*) та раневі (*травматичні*).
- *Покривні тканини* (пограничні) захищають органи рослин від висихання, дії температур, механічних пошкоджень. Є первинні (*епідерма, епіблема*), вторинні (*перидерма*), третинні (*кірка, ритидом*) покривні тканини. *Епідерма* – складна тканина, до складу якої входять різні клітини (основні клітини епідерми, замикаючі клітини продохів, трихоми). *Перидерма* – комплексна тканина, складається з корку (фелеми), фелогену і фелодерми, має сочевички. *Кірка* – це нашарування відмерлих перидерм.
- *Механічні* (арматурні) тканини в залежності від форми клітин, хімічного складу клітинних стінок та способу їх потовщення та місцезроставання поділяють на групи: *коленхіму, склеренхіму і склерейди*. *Коленхіма* складається з живих паренхіматозних клітин з нерівномірно потовщеними целюлозними стінками (кутова, пластинчаста). Клітини *склеренхіми* рівномірно потовщені і здерев'янілі (у складі флоєми їх називають луб'яними волокнами, ксилеми – деревними волокнами).
- *Провідні тканини* включають елементи *ксилеми* (висхідний потік води та розчинених солей) та *флоєми* (низхідна течія органічних речовин). Флоєма і ксилема складні тканини, до складу яких входять провідні елементи, паренхімні клітини та механічні елементи. Провідними елементами ксилеми є трахеїди та судини, флоєми – ситоподібні трубки. Ксилема і флоєма розміщуються у вигляді тяжів (провідні пучки). Пучок, в якому між ксилемою і флоємою є камбій називається відкритим, без камбію – закритим. Від взаєморозміщення у провідному пучку ксилеми і флоєми розрізнять колатеральні, біколлатеральні, концентричні (амфікрібральний та амфівазальний пучок) та радіальні типи пучків.

**Хід роботи:**

**Завдання 1.**

1. На тимчасовому мікропрепараті верхівки пагона елодеї канадської розглянути і вивчити будову конуса наростання. Встановити головні

відмінності меристематичних клітин.

#### *Завдання 2.*

2. Приготувати тимчасовий мікропрепарат епідерми листка півників і ознайомитися із характерними особливостями клітин первинної покривної тканини. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу листка півників розглянути продиховий апарат.

3. Користуючись постійним мікропрепаратом гілки бузини, ознайомитися з будовою перидерми, знайти сочевички та з'ясувати їх функції.

#### *Завдання 3.*

4. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу черешка листка буряка і ознайомитися із будовою клітин кутової коленхіми.

5. На тимчасовому мікропрепараті поперечного та поздовжнього зрізів стебла герані розглянути клітини склеренхіми. Порівняти особливості „живої” та „мертвої” механічних тканин.

6. Вивчити будову склереїд на тимчасовому мікропрепараті м'якоті плода груші. З'ясувати основні функції кам'янистих клітин.

#### *Завдання 4.*

7. Ознайомитися з будовою провідних тканин за допомогою постійних мікропрепаратів поздовжнього зрізу стебла кукурудзи та соняшника. Знайти судини різних типів. З'ясувати послідовність виникнення провідних тканин із меристематичних.

8. На постійному мікропрепараті поздовжнього зрізу деревини сосни розглянути трахеїди з облямованими порами. З'ясувати в чому полягає примітивність трахеїд.

9. Вивчити будову типів судинно-волокнистих провідних пучків, користуючись постійними мікропрепаратами поперечних зрізів стебла кукурудзи, стебла хвилівника, стебла гарбуза, кореневища папороті орляка, кореневища конвалії та кореня півників. Порівняти провідні пучки дводольних і однодольних рослин, надземних і підземних органів.

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Заповнити таблиці:

Таблиця 9

#### **Порівняльна характеристика покривних та механічних тканин**

<b>Тканина</b>	<b>Типи клітин</b>	<b>Локалізація</b>	<b>Функції</b>
<b>Епідерма</b>			
<b>Перидерма</b>			
<b>Коленхіма</b>			
<b>Склеренхіма</b>			

Порівняльна характеристика провідних тканин

Характеристика		Ксилема	Флоема
Будова	Провідні елементи		
	Механічні елементи		
	Основні елементи		
Локалізація			
Функції (що і куди транспортують)			

2. Підписати рисунки:

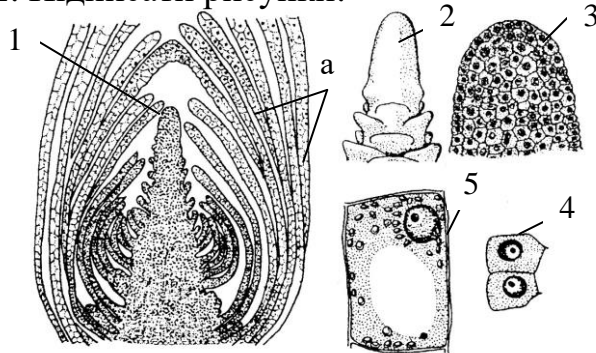


Рис. 20. Апікальна меристема

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

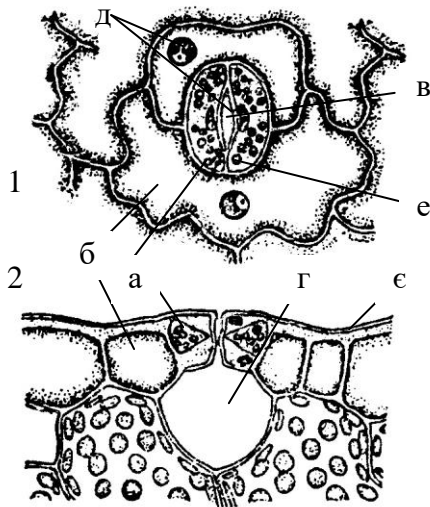


Рис. 22. Будова продиху

1. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

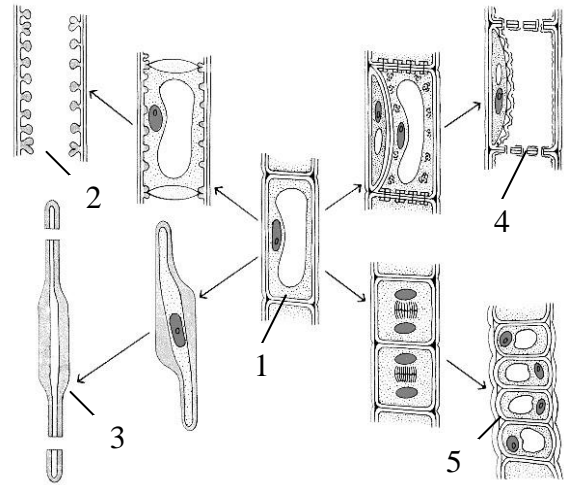


Рис. 21. Типи клітин, що походять від клітин прокамбію або пучкового камбію

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_
- є. - \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_

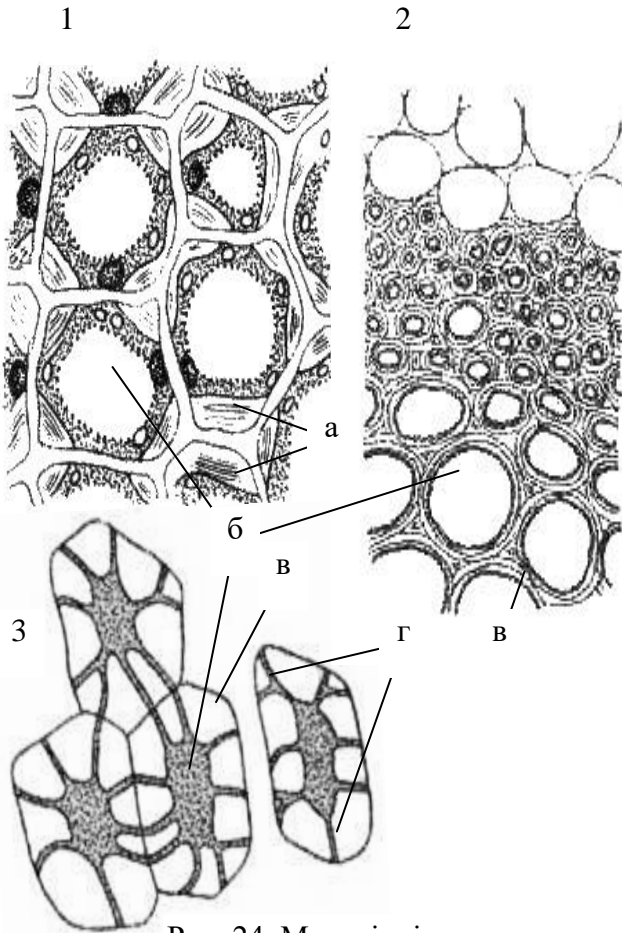


Рис. 24. Механічні тканини

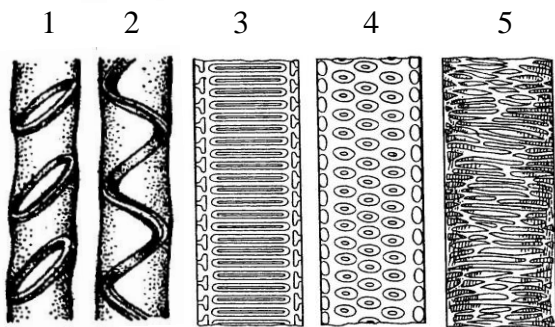


Рис. 26. Типи судин

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

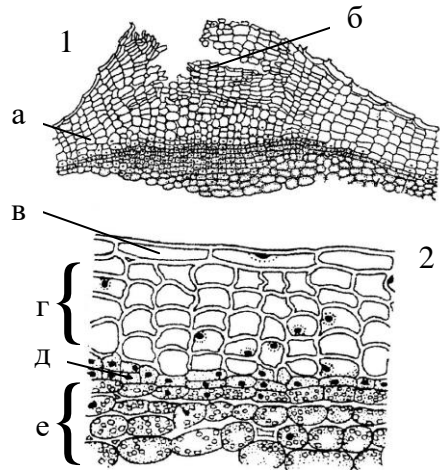


Рис. 23. Будова перидерми

1. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_

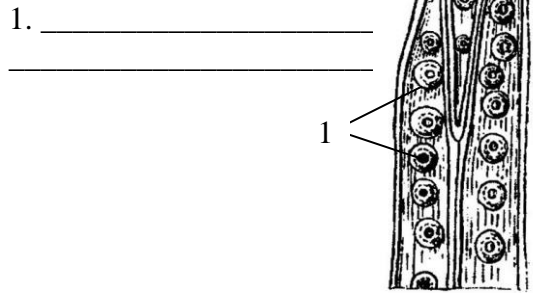


Рис. 25. Трахеїди деревини сосни

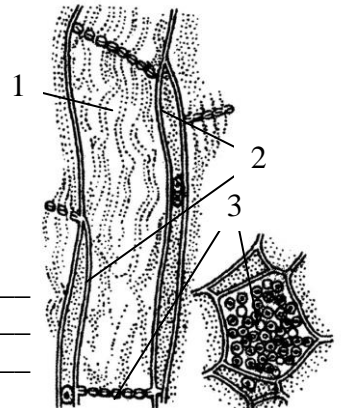
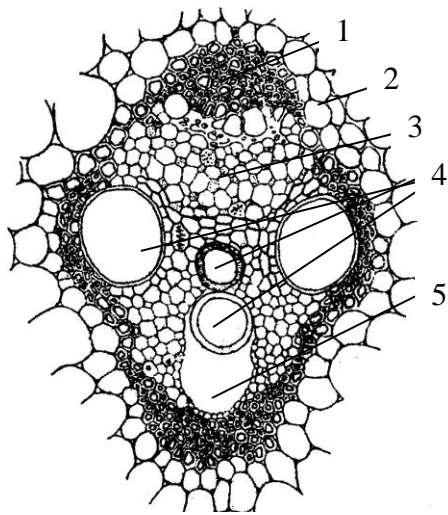


Рис. 27. Провідні елементи флоєми



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Рис. 27. Колатеральний закритий провідний пучок стебла кукурудзи

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

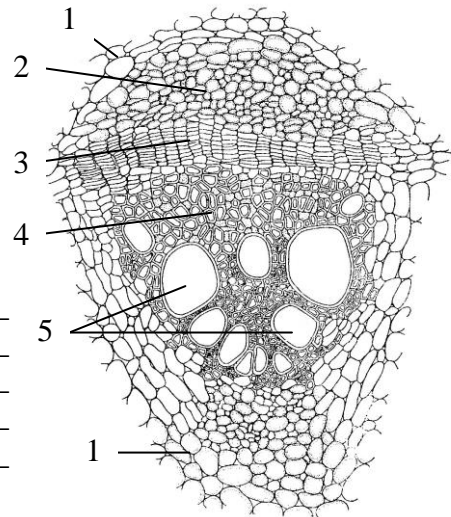
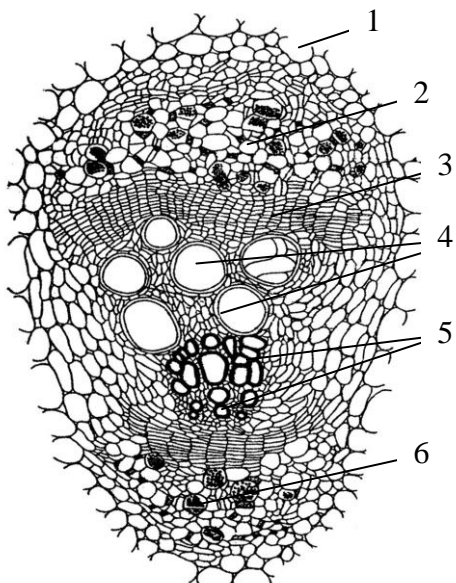


Рис. 28. Колатеральний відкритий провідний пучок стебла хвилівника



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Рис. 29. Біколateralний провідний пучок стебла гарбуза

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_

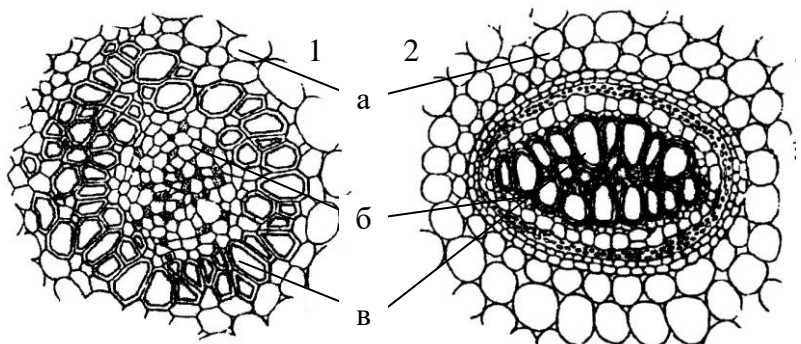
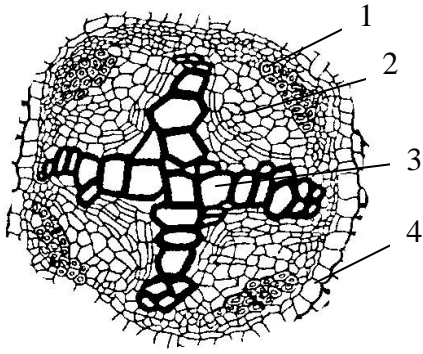


Рис. 30. Концентричні провідні пучки



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Рис. 31. Радіальний провідний пучок кореня півників

### 3. Зробити висновок:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Запитання для самоконтролю:

1. Поясніть принципи класифікації рослинних тканин.
2. Класифікація меристем залежно від місця розміщення.
3. Поясніть роль первинних і вторинних меристем.
4. Вкажіть особливості будови епідерми.
5. Поясніть структуру і функції продихового апарату.
6. Поясніть відмінності у будові клітин корку та епідерми.
7. Як виникають і функціонують сочевички?
8. Поясніть роль механічних тканин у тілі рослини.
9. Вкажіть особливості будови клітин механічних тканин у зв'язку з їх функціями.
10. Поясніть, з яких гістологічних елементів складається ксилема і флоема.
11. Дайте характеристику типів провідних пучків.
12. Які пучки називаються простими, складними, відкритими, закритими?

## Лабораторна робота №7

### Тема: **КОРІНЬ – ОРГАН ҐРУНТОВОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН**

**Мета:** ознайомитися із морфологічною й анатомічною будовою коренів. Показати, що будова коренів залежить від умов існування та напряму фізіологічних функцій.

**Обладнання:** морфологічний гербарій “Типи кореневих систем”, мікроскопи, колекція готових мікропрепаратів, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, скальпелі, склянки з водою, таблиці.

**Матеріали:** проростки пшениці (*Triticum durum* Desf.), постійні мікропрепарати кореня півників (*Iris germanica* L.), гарбуза (*Cucurbita pepo* L.), молодого кореня бобів (*Vicia faba* L.), коренеплодів моркви (*Daucus sativus* (Hoffm.) Roehl.), редьки (*Raphanus sativus* L.), буряка (*Beta vulgaris* L.).

#### **Завдання:**

1. Морфологія коренів та кореневих систем.
2. Особливості будови клітин різних зон кінчика кореня.
3. Первинна та вторинна будова кореня.
4. Анатомічна будова коренеплодів.

#### **Інформаційний матеріал:**

- Вегетативні органи утворюють вегетативне тіло вищої рослини – системи пагонів (стебло, листки, бруньки) та кореневої системи (корінь). *Корінь* – осьовий орган рослини, який забезпечує поглинання ґрунтових розчинів, передачу їх у надземні органи, закріплення рослини у ґрунті, вегетативне розмноження, синтез і накопичення речовин. Корінь характеризується радіальною симетрією, верхівковим ростом, ендогенним галуженням. Відомо багато типів коренів: повітряні, запасні, м'ясисті, корені-присоски, водяні корені.
- Корені характеризуються великою пластичністю і змінюють анатомічну будову залежно від умов існування та напряму фізіологічних функцій. Анатомічна будова кореня має деякі відмінності від стебла:
  - апікальна меристема ззовні вкрита корневим чохлаком;
  - покривна тканина - *ризодерма* (*епіблема*), клітини якої формують кореневі волоски;
  - клітини ендодерми первинної кори мають „пояски” Каспарі;
  - перицикл формує зачатки бічних коренів;
  - тяжі провідних тканин флоєми та ксилеми розташовані на різних радіусах (радіально), а не на одному як у стебла (колатерально).
- У однодольних провідні пучки поліархні, у дводольних та хвойних – ди-, три-, тетра-, пентархні.
- Первинна будова кореня характерна для однодольних (деяких дводольних) рослин, у дводольних – перетворюється на вторинну будову. У структурі кореня є 2 основні частини: центральний циліндр і кора (*екзодерма*, *ендодерма*). Ендодерма первинної кори має важливе фізіологічне значення: через пропускні клітини забезпечує з'єднання з центральним циліндром.

#### **Хід роботи:**

##### **Завдання 1.**

1. За допомогою гербарію розглянути морфологічну будову кореня та різні типи кореневих систем. Порівняти походження різних типів коренів.

##### **Завдання 2.**

2. Вивчити будову кінчика кореня на прикладі препарату проростка пшениці. Виявити зони кореня, кореневий чохлак, кореневі волоски, з'ясувати їх функції та пов'язані із ними особливості клітин.

##### **Завдання 3.**

3. Розглянути первинну анатомічну будову кореня на прикладі кореня півників. Знайти центральний циліндр, первинну кору та епіблему (або ризодерму).



4. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу молодого кореня бобових ознайомитися з процесами закладки камбіального шару і переходом до вторинної будови.

5. З'ясувати особливості вторинної будови кореня на мікропрепараті кореня гарбуза. Звернути увагу на відсутність первинної кори. Знайти радіальні промені ксилеми, камбіальну зону, вторинну кору та перидерму.

Завдання 4.

6. Ознайомитися з мікроскопічною будовою коренеплодів моркви, редьки та буряка. Встановити до якого типу належать коренеплоди перелічених рослин.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_

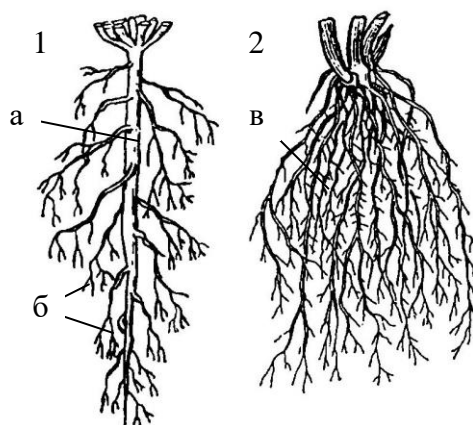
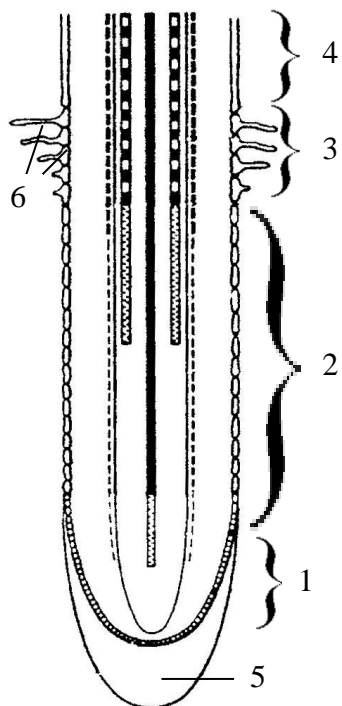


Рис. 32. Типи корневих систем



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Рис. 33. Будова кінчика кореня

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

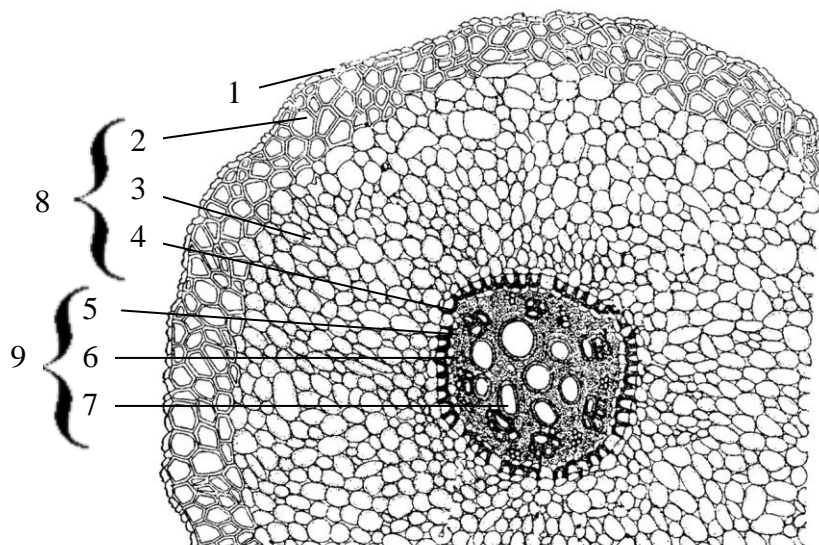


Рис. 34. Первинна будова кореня півників

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

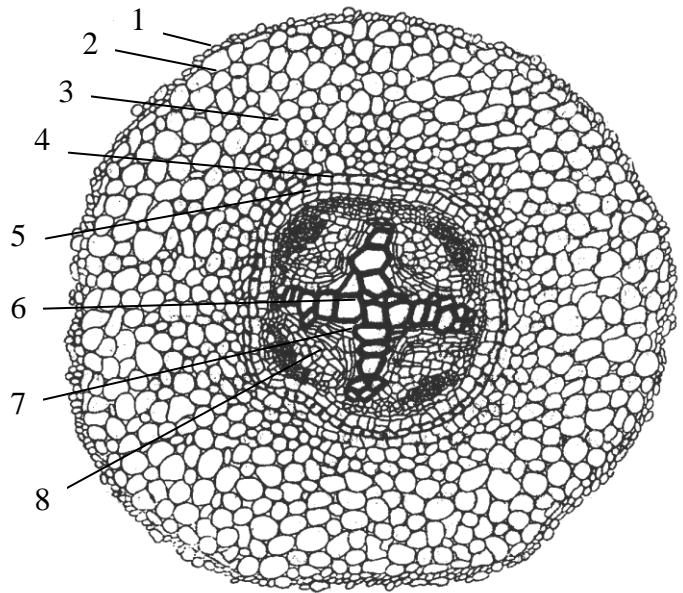


Рис. 35. Перехід первинної будови кореня бобів до вторинної

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

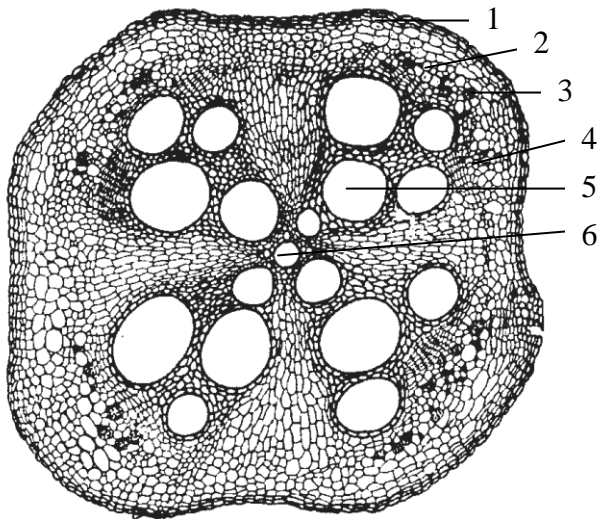


Рис. 36. Вторинна будова кореня гарбуза

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
- а. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
- г. - \_\_\_\_\_
- д. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_
- е. - \_\_\_\_\_

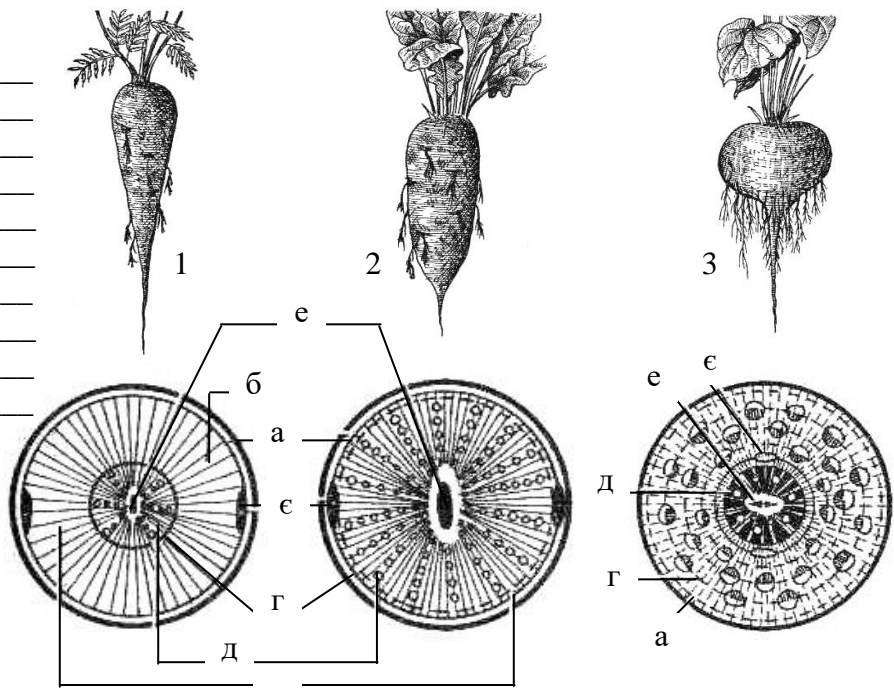


Рис. 37. Будова коренеплодів

2. Заповнити таблиці:

Таблиця 11

**Порівняльна характеристика первинної та вторинної будови кореня**

Ознаки	Будова кореня	
	первинна	вторинна
Покривна тканина		
Склад кори		
Притаманий тип провідного пучка		
Походження провідних тканин		
Наявність камбію		

Таблиця 12

**Метаморфози кореня**

Назва видозміни	Функції	Походження	Приклади рослин
Коренеплоди			
Кореневі бульби			
Повітряні корені			
Дихальні корені			
Корені-причіпки			
Корені-присоски (гаусторії)			
Ходульні корені			
Втягуючі корені (контрактильні)			
Корені-бульбочки			
Корені з гіфами грибів			

### 3. Зробити висновок:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### **Запитання для самоконтролю:**

1. Вкажіть основні типи кореневих систем, поясніть, чим вони відрізняються.
2. Функції зон кореня та їх будова.
3. В якій зоні кореня у дводольних рослин формується первинна будова, а в якій – вторинна?
4. Будова первинної кори кореня?
5. Яка роль перициклу у корені?
6. Функції епіблеми, корової паренхіми, ендодерми та пропускних клітин?
7. Перехід кореня від первинної будови до вторинної.
8. З яких комплексів тканин складається корінь при вторинній будові?
9. Порівняйте будову коренеплодів моркви, редьки і буряка.

## Лабораторна робота №8

### Тема: СТЕБЛО – ОСЬОВИЙ ОРГАН ПАГОНУ

**Мета:** Розглянути морфологічну та анатомічну будову стебел деревних і трав'янистих рослин. Встановити основні функції стебел. З'ясувати вплив екологічних факторів на анатомічну будову стебла трав'янистих рослин.

**Обладнання:** флороглюцин, соляна кислота, колекція готових мікропрепаратів, мікроскопи, лупи, пінцети, таблиці.

**Матеріали:** живі та гербарні зразки пагонів вищих рослин, розпили багаторічних стовбурів, постійні мікропрепарати гілки липи (*Tilia cordata* Mill.), сосни (*Pinus sylvestris* L.), поперечних зрізів стебел хвилівника (*Aristolochia clematitis* L.), льону (*Linum usitatissimum* L.), кукурудзи (*Zea mays* L.), жита (*Secale cereale* L.), фіксовані стебла соняшника (*Helianthus annuus* L.), кукурудзи, жита, хвилівника, льону.

#### Завдання:

1. Морфологічна будова стебла.
2. Розташування тканин у стеблі деревних рослин.
3. Анатомічна будова стебла трав'янистих дводольних рослин.
4. Мікроскопічна будова стебла однодольних рослин.

#### **Інформаційний матеріал:**

▪ У дводольних рослин провідні тканини розташовуються кільцем навколо серцевини, при цьому центральний циліндр може мати пучкову або непучкову будову. Присутність камбію обумовлює вторинне потовщення стебла. Провідні пучки колатеральні, між ними розташовані серцевинні промені. Стебла однодольних рослин мають пучкову будову - пучки розподілені безладно, камбій не утворюється (немає вторинного потовщення). Однорічні стебла деревних рослин за анатомічною будовою схожі зі стеблами трав'янистих рослин з непучковою будовою, але різняться більш активною камбіальною активністю і формуванням вторинної покривної тканини – перидерми. Характерна особливість – вторинні тканини. На зрізах дерев помітна: ядра дерева, деревина (заболонь, ксилема) та кірка. У голонасінних – примітивна анатомічна будова: деревина складається з трахеїд, немає спеціалізованих механічних елементів (лібриформу).

▪ *Стебло* – складова частина пагону – це ортотрофний орган від'ємного геотропізму, зв'язуюча ланка між коренем і листками. Забезпечує висхідну і низхідну течію води і поживних речовин. Характерна особливість: розподіл на вузли і міжвузля. *За формою* стебла бувають: округлі, циліндричні, 3,4-гранні, сплюснуті, крилаті, борозенчасті, ребристі, здуті тощо. *За напрямком росту:* прямостоячі, сланкі, висхідні, виткі, чіпкі, лежачі, повзучі. *За консистенцією:* трав'янисті, дерев'янисті і напівдерев'янисті. *Зовні:* гладенькі, опушені, шипуваті.

▪ Анатомічна будова стебла різна для різних груп рослин. При формуванні первинної анатомічної будови стебла утворюються основні структури пагона: *епідерма, первинна кора, центральний циліндр*. Стебла трав'янистих рослин мають різні типи будови стебла: дводольні (*пучковий, непучковий, перехідний*), однодольні (*пучковий*). Деревні рослини – *непучковий* тип будови. Пучкова будова - коли міжпучковий камбій диференціюється тільки у паренхіму, перехідна – якщо і міжпучковий камбій і пучковий камбій утворюють елементи флоєми і ксилеми.

#### **Хід роботи:**

##### *Завдання 1.*

1. За допомогою морфологічного гербарію ознайомитися з різновидами пагонів залежно від їх розміщення у просторі.
2. Розглянути складові частини пагона, виявити метамери, порівняти особливості їх будови у різних рослин. Знайти видовжені, вкорочені пагони.
3. Ознайомитися з типами брунькорозміщення, типами галузнення пагонів. Розглянути різні типи стебел за формою поперечного перерізу.

### *Завдання 2.*

4. За допомогою розпила багаторічного стовбура деревної рослини вивчити структуру і характер розміщення основних гістологічних елементів стебла, навчитися розпізнавати вік рослини за річними кільцями.

5. Вивчити мікроскопічну структуру стебла деревних покритонасінних і голонасінних рослин на постійних мікропрепаратах гілки липи та сосни. Встановити подібності та відмінності їх будови.

### *Завдання 3.*

6. На прикладі стебла хвилівника вивчити пучковий тип анатомічної будови стебла трав'янистих рослин.

7. Виготовити тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу стебла соняшника, ознайомитись з перехідним типом будови стебла.

8. Ознайомитись з непучковим типом будови стебла на тимчасовому мікропрепараті поперечного зрізу стебла льону.

### *Завдання 4.*

9. Виготовити мікропрепарат поперечного зрізу стебла кукурудзи. З'ясувати особливості анатомічної будови стебла однодольних рослин.

10. На прикладі жита вивчити будову стебла злаків – соломини. Встановити, які ксерофітні риси йому притаманні.

### **Завдання для самостійної роботи**

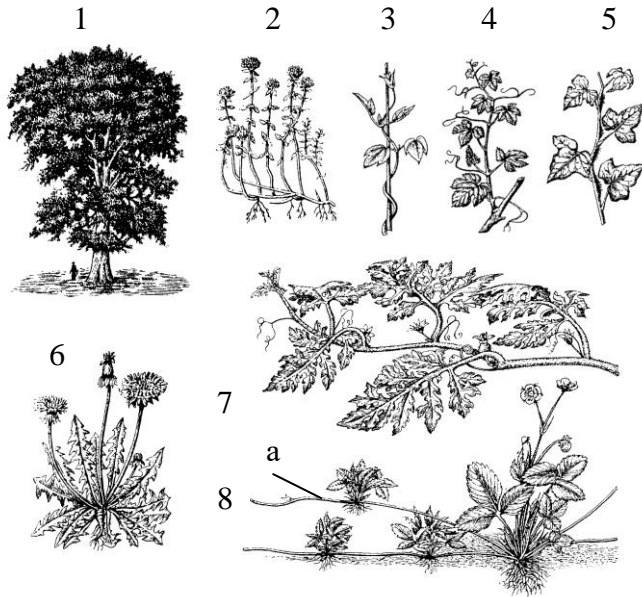
1. Заповнити таблиці:

Таблиця 13

#### **Метаморфози пагонів**

<b>Назва видозміни</b>	<b>Функції</b>	<b>Походження</b>	<b>Приклади рослин</b>
<b>Вусики</b>			
<b>Колючки</b>			
<b>Шипи</b>			
<b>Стеблові бульби</b>			
<b>Кладодії</b>			
<b>Філокладії</b>			
<b>Бульби</b>			
<b>Цибулини</b>			
<b>Бульбоцибулини</b>			
<b>Кореневища</b>			

2. Підписати рисунки:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_

Рис. 38. Види стебел за напрямком та характером росту

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_

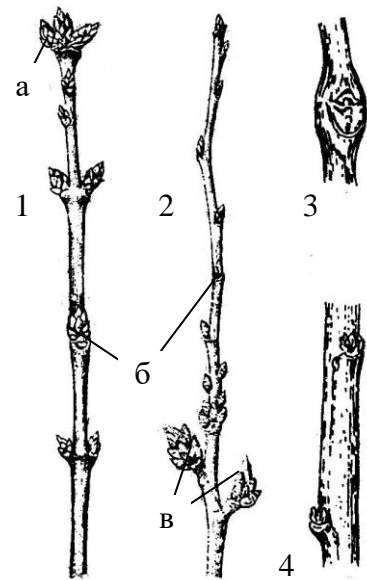


Рис. 39. Розташування бруньок

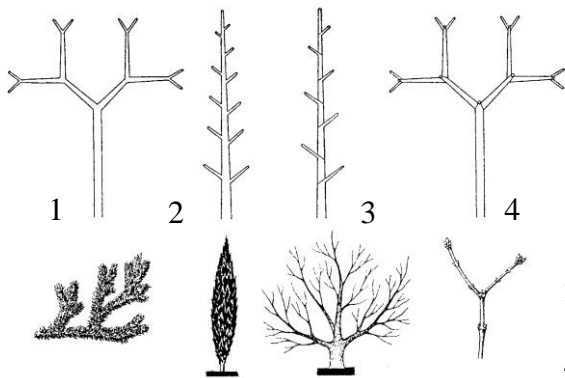


Рис. 40. Галуження пагона

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

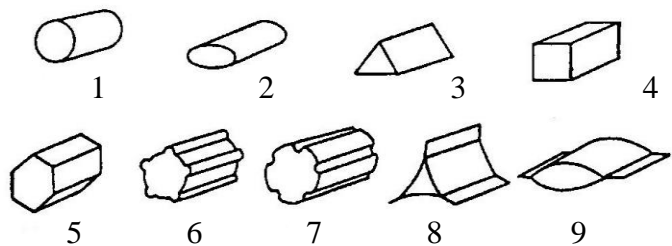
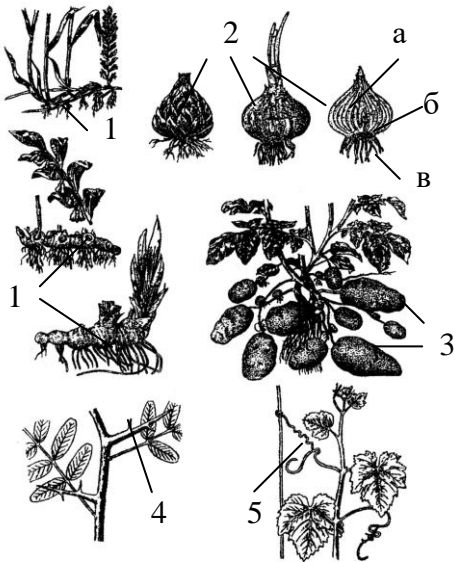


Рис. 41. Форма поперечного перерізу стебла



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_

Рис. 42. Видозміни пагона

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

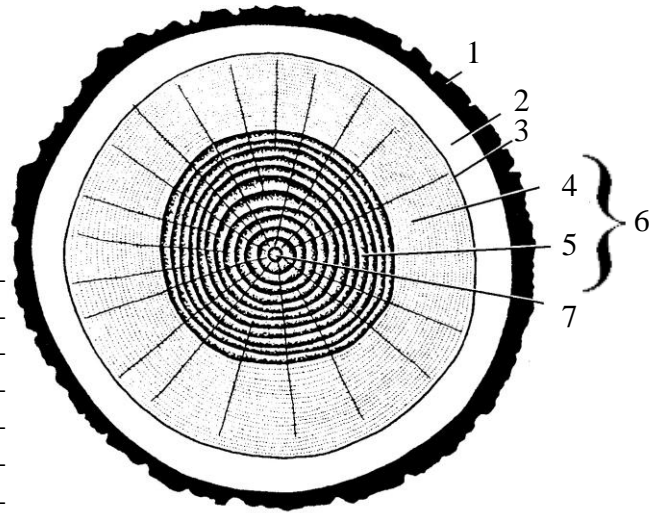


Рис. 43. Розпил стовбура дуба

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

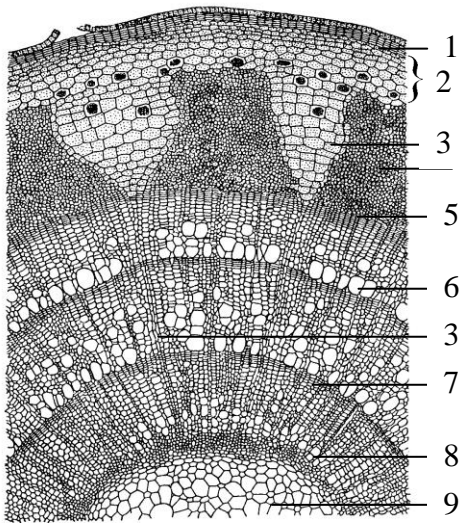


Рис. 44. Гілка липи

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

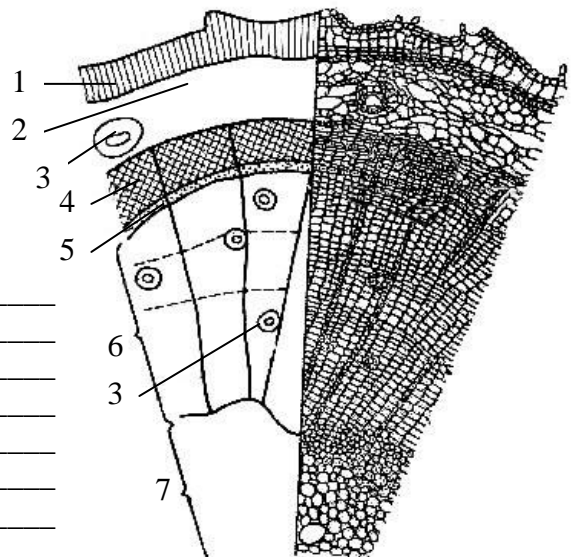


Рис. 45. Стебло сосни



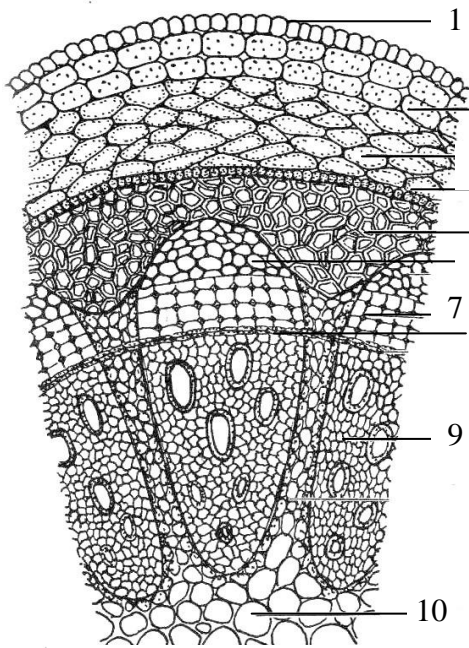


Рис. 46. Стебло хвилівника

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

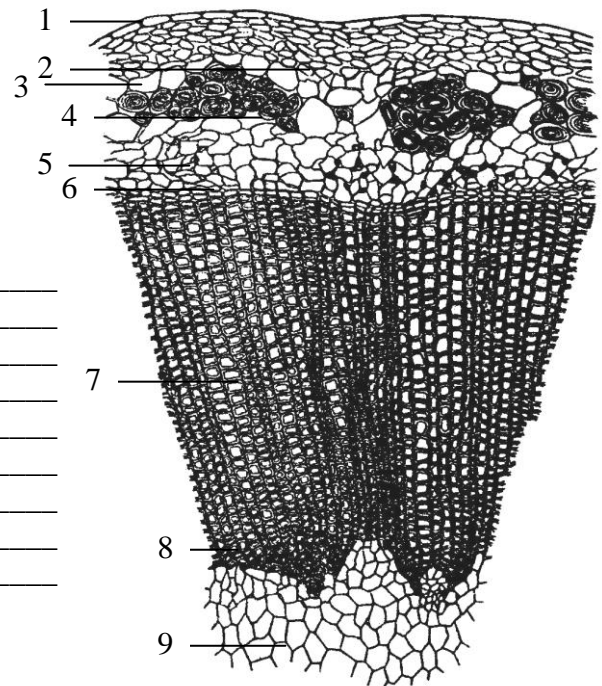


Рис. 47. Стебло льону

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

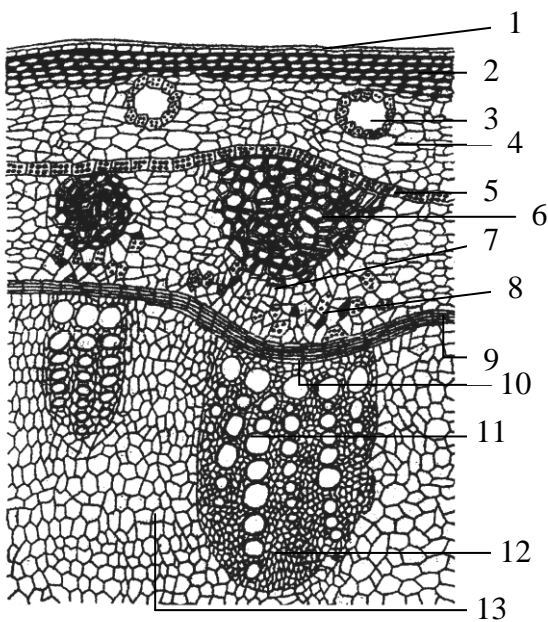


Рис. 48. Стебло соняшника

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

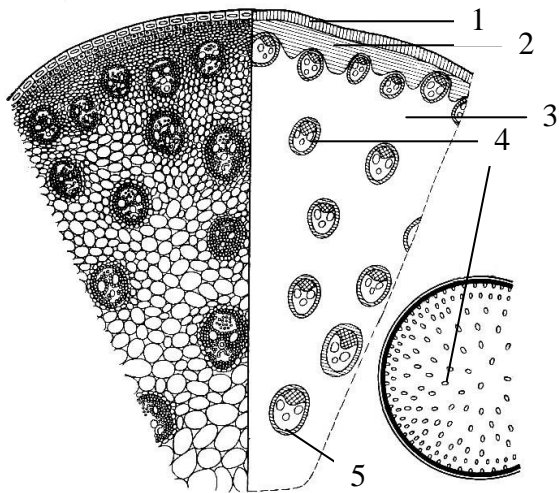


Рис. 49. Стебло кукурудзи

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

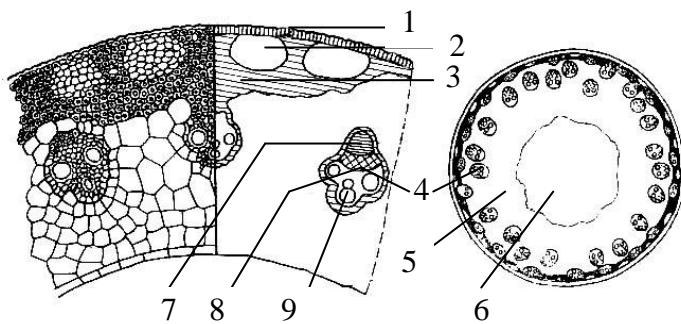


Рис. 50. Стебло жита

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

### 3. Зробити висновок:

---



---



---



---



---



---



---



---

### Запитання для самоконтролю:

1. Біологічна роль галуження пагона.
2. Який тип будови мають стебла деревних рослин?
3. З чим пов'язано утворення річних кілець вторинної деревини, від чого залежить їх товщина?
4. Що таке заболонь і ядро деревини?
5. Склад серцевинних променів і їх функції.
6. Розміщення провідних пучків у стеблі дводольних та однодольних рослин.
7. Закладка прокамбію при непучковому, перехідному і пучковому типах будови стебла.
8. Особливості структури стебла однодольних рослин.
9. В чому особливості будови стебла дводольних рослин?

## Лабораторна робота №9

Тема:

### ОСНОВНИЙ АСИМІЛЯЦІЙНИЙ ОРГАН РОСЛИНИ – ЛИСТОК

**Мета:** ознайомитись із будовою листка – основного фотосинтезуючого органа рослини. Простежити залежність морфологічної та анатомічної будови від умов зовнішнього середовища і виконуваних функцій.

**Обладнання:** флороглюцин, соляна кислота, гліцерин; лупи, препарувальні голки, колекція готових мікропрепаратів, мікроскопи, пінцети, таблиці.

**Матеріали:** морфологічний гербарій простих і складних листків; кімнатні рослини; свіжі або фіксовані листки кукурудзи (*Zea mays* L.), постійні мікропрепарати листка камелії (*Camelia* sp.), хвої сосни (*Pinus sylvestris* L.).

**Завдання:**

1. Особливості морфологічної будови листка.
2. Анатомічна будова дорзо-вентрального листка на прикладі листка камелії.
3. Особливості будови листків рослин різних умов зростання.

**Інформаційний матеріал:**

▪ *Листок* – бічний двобічносиметричний орган пагона, морфологічна та анатомічна будова якого забезпечує максимально ефективне виконання ним основних функцій – фотосинтезу та транспірації. За морфологічною різноманітністю форм листки поділяють на 2 групи: *прості* й *складні*. Прості листки за формою пластинки бувають з *нерозчленованою пластинкою* (голчасті, лінійні, довгасті, ланцетні, овальні, округлі, лопатеві, ромбічні, яйце-, дельто-, щито-, серце-, нирко-, списо-, ліроподібні) і *розчленованою пластинкою* (лопатеві, роздільні, розсічені; пірчасті, трійчасті, пальчасті). За обрисом країв простої листової пластинки листки бувають *цільнокраї* чи *зазубрені* (городчасті, зубчасті, пилчасті, виїмчасті). Верхівки є гострі, загострені, тупі, гострокінцеві, виїмчасті. Складні листки мають декілька листових пластинок, що прикріплені черешками до загального черешка. За розташуванням листочків на рахісу складні листки бувають пірчастоскладні, пальчастоскладні і трійчастоскладні. До пірчастоскладних належать: непарно-, парно-, двічі-пірчастоскладні, трійчастоскладні.

▪ Анатомічна структура листка пластична і реагує на зміни умов зовнішнього середовища. Тільки в листках хлорофілоносна тканина досягає високого рівня диференціації на *стовпчастий* та *зубчастий мезофіл*. Забезпечення клітин мезофілу водою, необхідною для асиміляції, та відтік синтезованих речовин здійснюється провідними тканинами (ксилемою, флоемою), розташування яких створює складну систему жилкування в листках. Провідні пучки в листках частіше закриті і лише у деяких багаторічних листках у найбільших пучках може закладатись камбій.

### Хід роботи:

**Завдання 1.**

1. На основі морфологічного гербарію ознайомитися з різними типами листкорозміщення, типами жилкування листків, класифікацією листків за способом прикріплення до стебла.
2. Розглянути прості листки різної форми, з різними типами краю листка.
3. На основі морфологічного гербарію складних листків вивчити їх типи і принципи класифікації.

**Завдання 2.**

4. Вивчити анатомічну будову типового листка рослини на прикладі камелії.

**Завдання 3.**

5. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу листка кукурудзи і ознайомитись з будовою ізолатерального листка.

6. Вивчити ксероморфну структуру листка на постійному мікропрепараті хвої сосни. Звернути увагу на кутикулу, продиhi, особливий тип мезофілу.

7. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу листка алое та ознайомитися з анатомічною будовою листових сукулентів. З'ясувати пристосування до жарких посушливих умов.

8. На тимчасовому мікропрепараті поперечного перерізу листка глечиків розглянути будову листка гідрофітів. Пояснити відмінності від типового дорзо-вентрального листка.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки:



Рис. 51. Типи листорозміщення

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

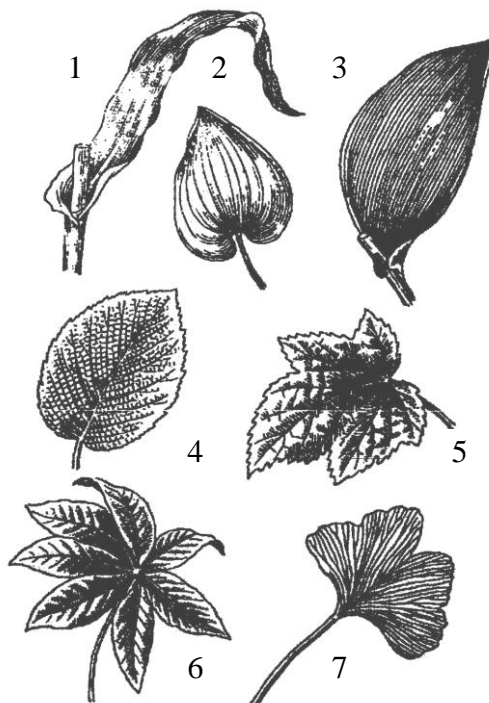


Рис. 52. Жилкування листків

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

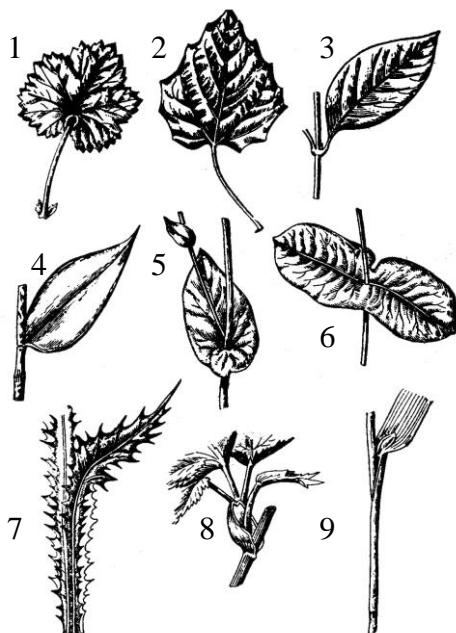


Рис. 53. Класифікація листків за способом прикріплення до стебла

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

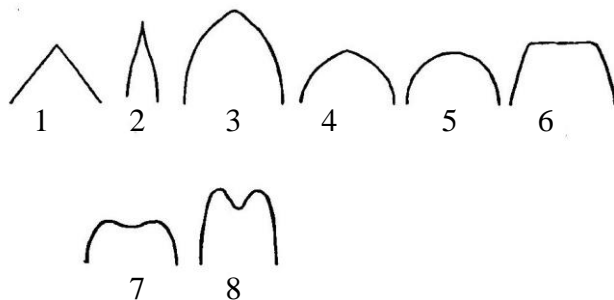


Рис. 54. Форма верхівки листової пластинки

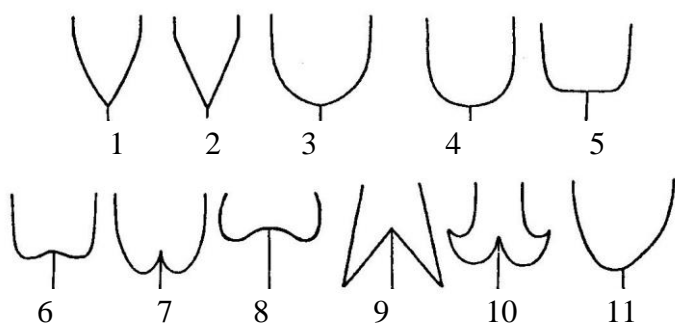


Рис. 55. Форма основи листової пластинки

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

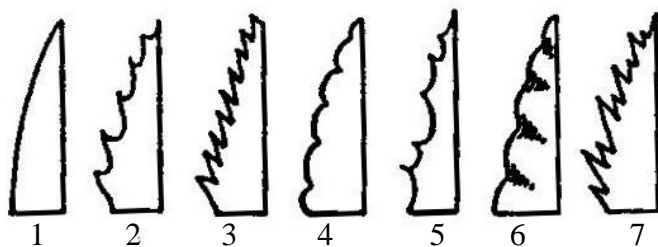


Рис. 56. Форма краю листової пластинки

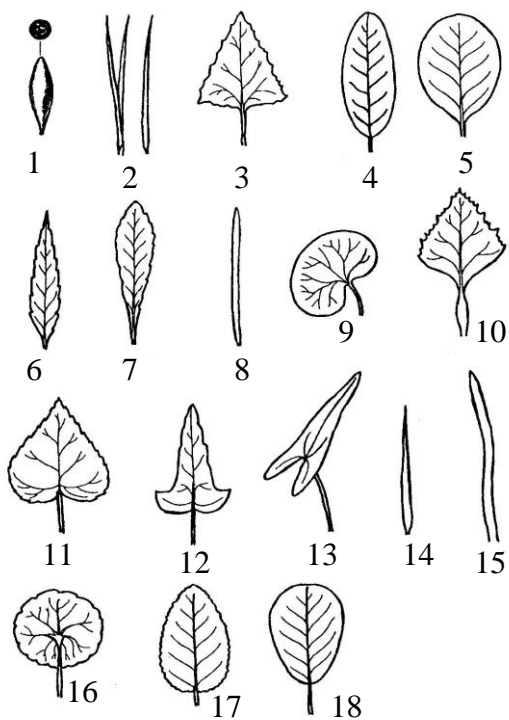


Рис. 57. Форма листової пластинки

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_

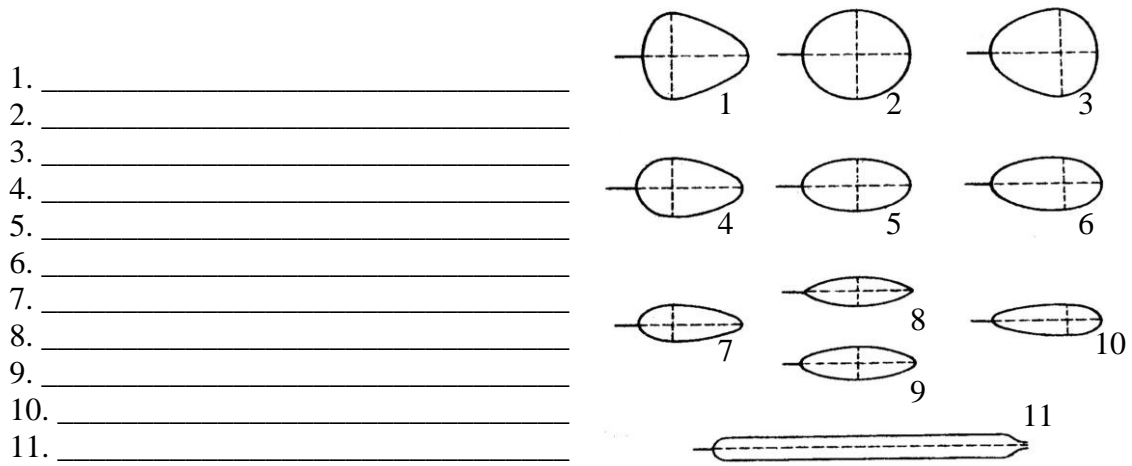


Рис. 58. Схема класифікації простих цілих листків

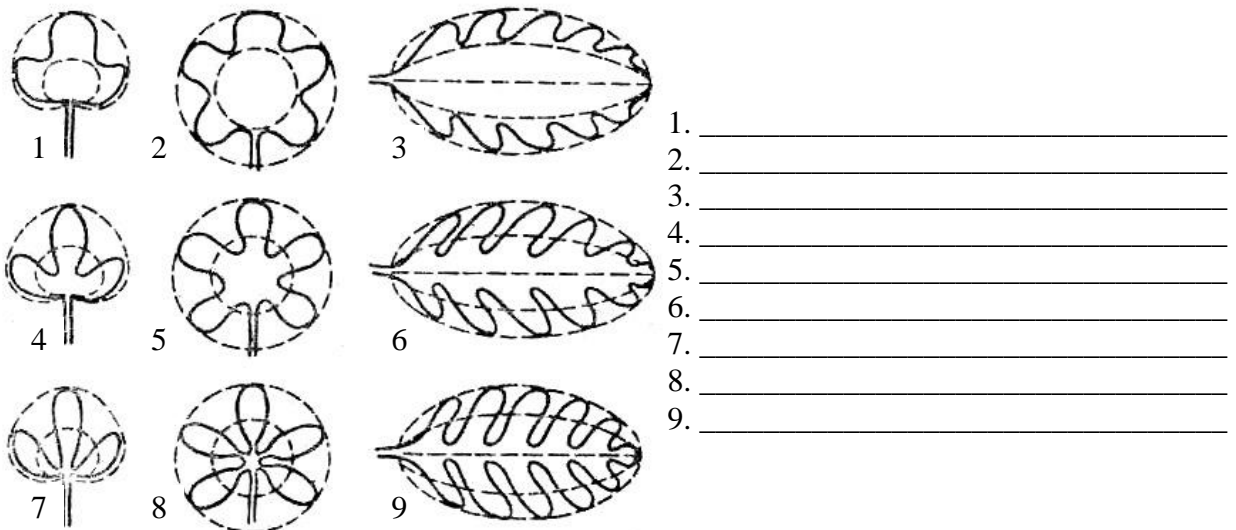


Рис. 59. Схема класифікації листків за ступенем розсічення листової пластинки

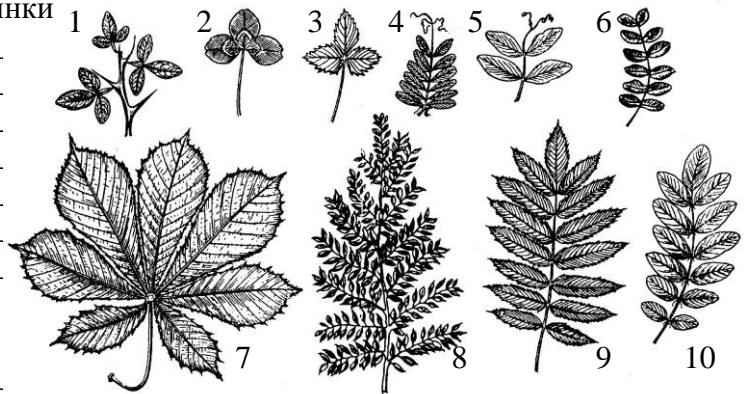
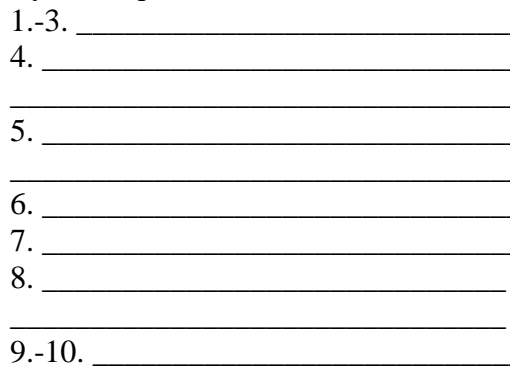


Рис. 60. Складні листки

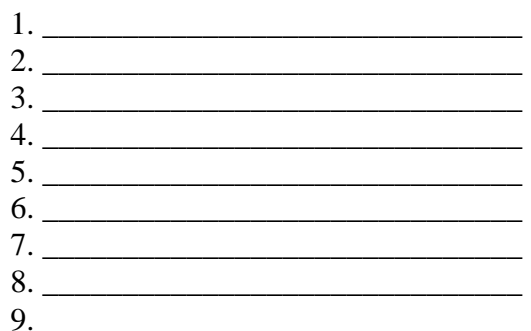
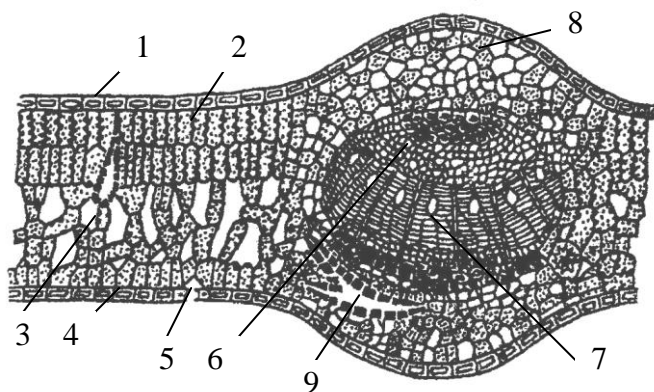


Рис. 61. Поперечний переріз дорзо-вентрального листка

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

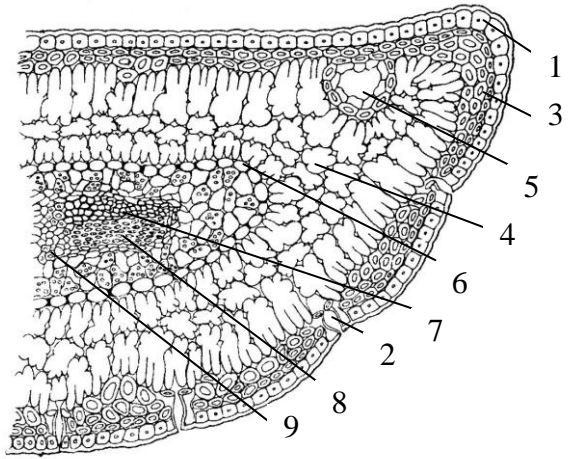


Рис. 62. Поперечний переріз хвоїнки сосни

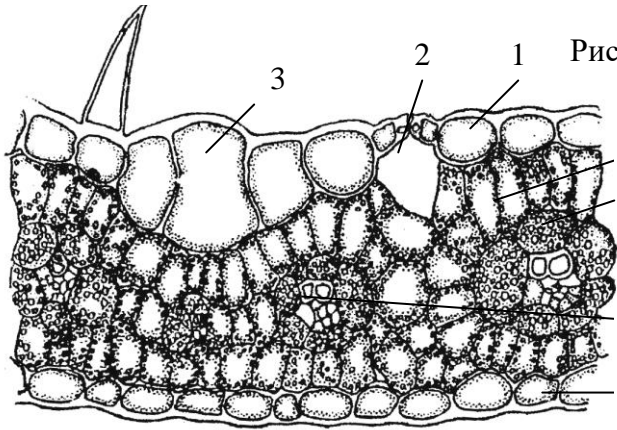


Рис. 63. Поперечний переріз листка кукурудзи

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

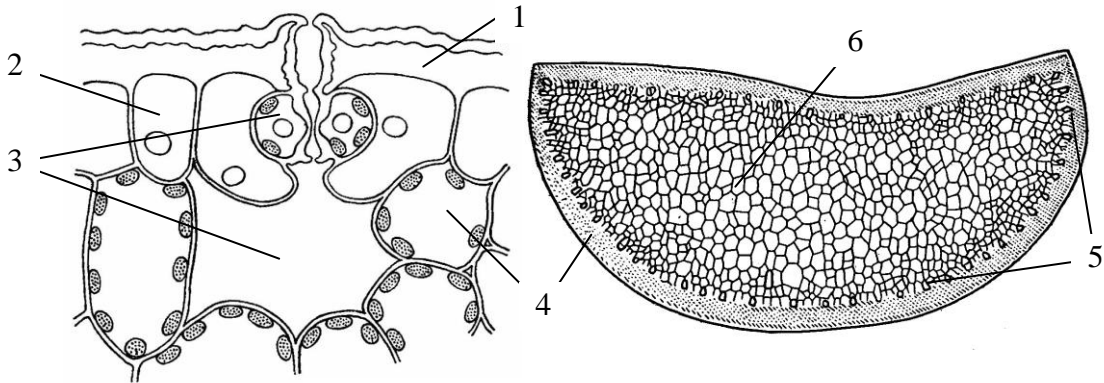


Рис. 64. Поперечний переріз листка алоє

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

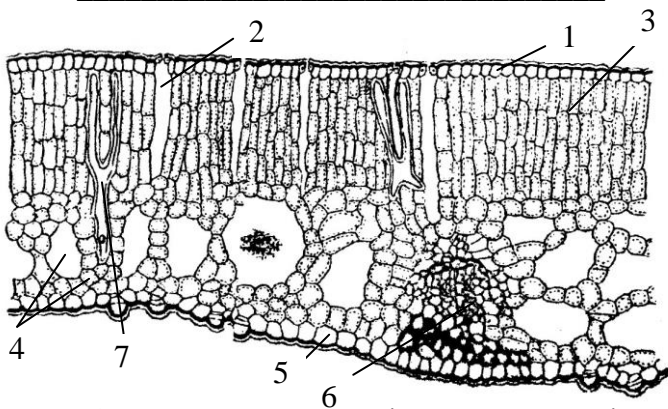


Рис. 65. Поперечний переріз листка глечиків

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

2. Заповнити таблицю:

Таблиця 14

**Порівняльна характеристика анатомічної будови листка  
представників різних екологічних груп**

Ознаки		За відношенням до режиму				
		освітлення		зволоження		
		Сціофіти	Геліофіти	Ксерофіти	Мезофіти	Гідрофіти
Характеристика	кутикули та епідермальних виростів					
	епідерми					
	продихів					
	мезофілу					
	провідних пучків					
	механічної тканини					
Наявність запасуючої паренхіми, її тип						

3. Зробити висновок:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Запитання для самоконтролю:**

1. Що таке черешок, піхва, прилистик?
2. Способи прикріплення листка до стебла?
3. Чим простий листок відрізняється від складного?
4. Характеристика типів жилкування.
5. Морфологічна будова простих і складних листків.
6. Будова і функції губчастої та стовпчастої паренхіми листка.
7. Зв'язок анатомічної будови листка з його функціями.
8. Мікроскопічна будова світлового та тіньового листків.
9. Чим відрізняється за анатомічною будовою дорзо-вентральний листок від ізолатерального?
10. Ознаки ксероморфізму, характерні для листка хвойних.



*Лабораторна робота №10*  
**ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ**

**Тема:**

**Мета:** розглянути основні групи вищих спорових рослин, їх біологічні та екологічні властивості, значення в природі. Виявити примітивні і прогресивні ознаки в будові та циклі розвитку мохів, з'ясувати переваги спорофітної лінії еволюції вищих рослин. Ознайомитись із різноманіттям місцевої флори вищих спорових рослин.

**Матеріали і обладнання:** гербарні зразки, мікропрепарати, вологі препарати, мікроскопи, препарувальні голки, лупи.

**Об'єкти вивчення:** маршанція поліморфна (*Marchantia polymorpha* L.), фунарія гігрометрична (*Funaria hygrometrica* Hedw.), сфагнум болотний (*Sphagnum palustre* L.), політрихум або зозулин льон (*Polytrichum commune* Hedw.); плаун булавовидний (*Lycopodium clavatum* L.), селажінепа плауновидна (*Selaginella selaginoides* (L.) Mart.); хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), хвощ зимуючий (*Equisetum hyemale* L.); щитник чоловічий, чоловіча папороть (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott), безщитник жіночий (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth), багатоніжка звичайна (*Polypodium vulgare* L.), сальвінія плаваюча (*Salvinia natans* (L.) All.).

**Завдання:**

1. Будова гаметофіту та спорофіту мохоподібних.
2. Життєвий цикл плаунів, хвощів та папоротей.
3. Різноманітність сучасних плаунів, хвощів та папоротей місцевої флори.

**Інформаційний матеріал:**

▪ Мохоподібні (*Bryophyta*) – найпримітивніші серед вищих рослин, відділ нараховує до 25 000 видів, поширених по всій земній кулі (більшість – мешканці вологих та зволжених місць зростання). Це виключно трав'янисті листостеблові або сланеві рослини, у циклі розвитку яких переважає гаметофіт. Він може бути одно- або дводомним, виконує всі вегетативні функції. Роль спорофіта обмежується спороношенням. Редукційний поділ відбувається перед утворенням спор. Спори проростають у протонему, яка дає початок гаметофіту. Гаметангії розміщуються групами і захищені спеціальними листоподібними виростами (*періантіями*), занурені в талом або розвиваються на спеціальних підставках. Органами статевого розмноження є багатоклітинні *антеридії* і *архегонії*. Запліднення, як і в усіх спорових, можливе лише при наявності краплинно-рідкого середовища. Із зиготи розвивається спорофіт, який називається *спорогоном* (складається з коробочки, ніжки, стопи). Звичайно він виростає на гаметофіті, рідко буває самостійним. Всередині коробочки формуються *спорангії*, заповнені спорогенною тканиною, кожна клітина якої здатна до мейотичного поділу. Внаслідок мейозу формуються гаплоїдні морфологічно однакові спори. Характерною особливістю бріопсид є розчленування гаметофіта на органи, подібні до стебла і листків (*каулідій, філідій*), характерні для спорофіта.

▪ Плауноподібні (*Lycopodiophyta*) становлять мікрофільму ліній еволюції. Вимерлі плауноподібні (палеозой) були великими деревами, з них утворилися відклади кам'яного вугілля. Сучасні - багаторічні трав'янисті рослини, для яких характерне дихотомічне галузження. Серед них є рівно- та різноспорові рослини. В життєвому циклі плауноподібних спостерігається чітке чергування поколінь - домінує *спорофіт*. *Гаметофіт* живе самостійно і представлений таломом різноманітної форми (може бути одно-, дводомним). Із зиготи розвивається спорофіт, на ньому утворюються в результаті редукційного поділу спори. Спори утворюються у *спорангіях*, які розташовані при основі видозмінених листочків – *спорофілів*. Спорофіли зібрані у *стробіли*. В основу класифікації покладені особливості будови спорофіта.

▪ Сучасні хвощеподібні (*Equisetophyta*) – багаторічні трав'янисті рослини, поширені на всіх континентах, крім Австралії, їх близько 30 видів. У палеозої хвощеподібні разом з дерев'янистими видами плауноподібних і папоротеподібних утворювали ліси. Характерною особливістю будови є розчленування стебла на вузли і міжвузля. Листки редуковані, мають вигляд шилоподібних зубців, розташованих кільцями. Одні види мають надземні пагони двох типів: спороносні й вегетативні (трофофільні), інші – однотипні пагони, на верхівках яких утворюються *стробіли*. Хвощі

рівноспорові рослини, але для них характерне явище *гетероталізму*, тому гаметофіти їх одностатеві. Вони дуже дрібні, недовговічні, але ведуть самостійний спосіб життя. Сперматозоони у хвощів багатоджгутикові. Розмножуються хвощі не тільки статевим і нестатевим шляхом, а й вегетативно – частинами кореневища.

▪ Відділ Папоротеподібні (*Polypodiophyta*) – мегафільна лінія еволюції вищих спорових рослин. Сучасні папоротеподібні налічують близько 10 000 видів. Переважно це багаторічні кореневищні трав'янисті рослини, рідше однорічники і дерева (в тропіках), поширені по всій землі. *Спорофіт* і *гаметофіт* функціонально незалежні і різко відрізняються морфологічно. Серед папоротеподібних є рівно- й різноспорові форми. У рівноспорових гаметофіт однодомний, має вигляд зеленої пластинки; у різноспорових – гаметофіт розвивається, не покидаючи оболонки спори, і завжди дводомний. Спорофіт добре розвинений, розчленований на кореневище і листки (*вайї*). Листки характеризуються необмеженим верхівковим ростом, у молодому віці равликоподібно скручені, великі. У рівноспорових папоротей на листках розташовані *соруси* (групи спорангіїв), вкриті покривалом (*індузієм*). У водяних папоротей (різноспорові) спорангії зібрані в *спорокарпії*.

Відділ	Класи, підкласи	Порядки	Представники
Мохоподібні ( <i>Bryophyta</i> )	Печіночники ( <i>Hepaticopsida</i> ) Листкостеблові або справжні мохи ( <i>Bryopsida</i> )	Маршанцієві ( <i>Marchantiales</i> ) Сфагнові ( <i>Sphagnales</i> ) Політрихові ( <i>Polytrichales</i> )	Маршанція Сфагнум Зозулин льон
Плауноподібні ( <i>Lycopodiophyta</i> )	Плауновидні ( <i>Lycopodiopsida</i> )  Молодильниковидні ( <i>Isoëtopsida</i> )	Плаунові ( <i>Lycopodiales</i> )  Селагінелові ( <i>Selaginellales</i> )	Плаун булавовидний Баранець звичайний Селагінела плауновидна
Хвощеподібні ( <i>Equisetophyta</i> )	Хвощовидні ( <i>Equisetopsida</i> )	Хвощові ( <i>Equisetales</i> )	Хвощ польовий Х.лісовий, х.зимуючий
Папоротеподібні ( <i>Polypodiophyta</i> )	Вужачкові ( <i>Ophioglossopsida</i> )  Папоротеvidні ( <i>Polypodiopsida</i> ) Поліподіди ( <i>Polypodiidae</i> )  Сальвініїди ( <i>Salviniidae</i> )	Вужачкові ( <i>Ophioglossales</i> )  Ціатеїні ( <i>Cyatheaales</i> )  Багатоніжкові ( <i>Polypodiaceae</i> ) Сальвінієві ( <i>Salviniales</i> )	Вужачка звичайна Гронянка півмісяцева  Щитник чоловічий Безщитник жіночий Аспленій волосовидний Орляк звичайний Багатоніжка звичайна Сальвінія плаваюча

### Хід роботи:

#### Завдання 1.

1. Розглянути будову, розмноження та цикл розвитку сланевих мохоподібних на прикладі маршанції поліморфної. Встановити відмінності вищих рослин від нижчих.
2. Розглянути будову, розмноження та цикл розвитку листкостеблових мохоподібних на прикладі фунарії гігрометричної. З'ясувати прогресивні риси будови.
3. Розглянути гербарні зразки мохоподібних місцевої флори. Знайти спорофіт і гаметофіт. Порівняти зовнішній вигляд окремих представників.

#### Завдання 2.

4. Розглянути будову, розмноження та цикл розвитку рівноспорових плауноподібних на прикладі плауна булавовидного та різноспорових на прикладі плаунка плаунковидного.
5. Розглянути будову, розмноження та цикл розвитку хвощеподібних на прикладі хвоща польового.
6. Розглянути будову, розмноження та цикл розвитку рівноспорових папоротеподібних на прикладі багатоніжки звичайної та різноспорових на прикладі сальвінії плаваючої. Відзначити їх особливості.

Завдання 3.

7. Розглянути гербарні зразки плауноподібних, хвощеподібних та папоротеподібних місцевої флори. Порівняти біологічні та екологічні особливості вивчених видів.

**Завдання для самостійної роботи**

1. Підписати рисунки:

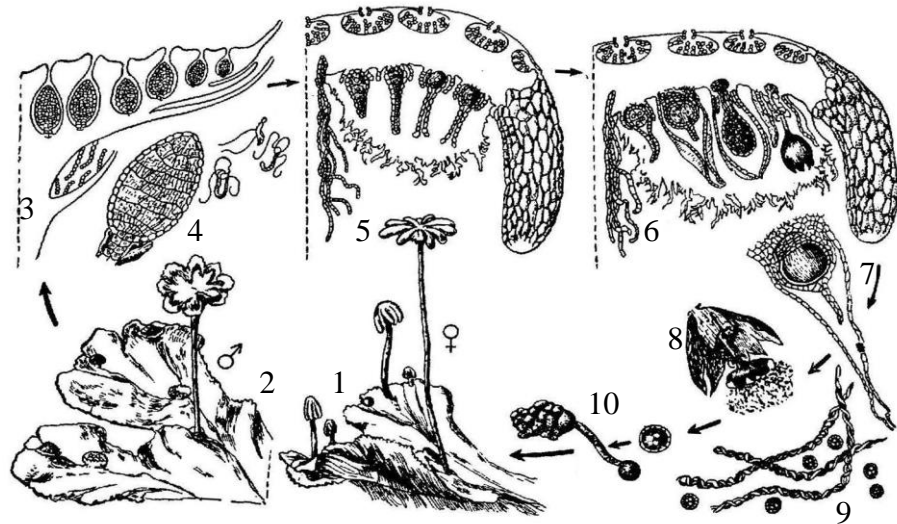


Рис. 66. Життєвий цикл маршанції поліморфної

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____  |
| 2. _____ | 7. _____  |
| 3. _____ | 8. _____  |
| 4. _____ | 9. _____  |
| 5. _____ | 10. _____ |

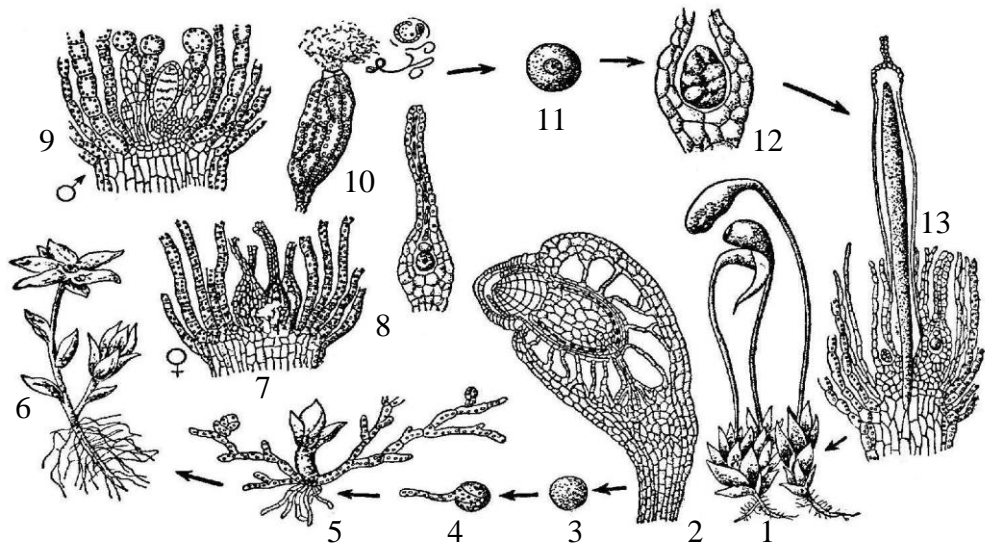


Рис. 67. Життєвий цикл фунарії гігрометричної

- |          |            |
|----------|------------|
| 1. _____ | 7,8. _____ |
| 2. _____ | 9. _____   |
| 3. _____ | 10. _____  |
| 4. _____ | 11. _____  |
| 5. _____ | 12. _____  |
| 6. _____ | 13. _____  |

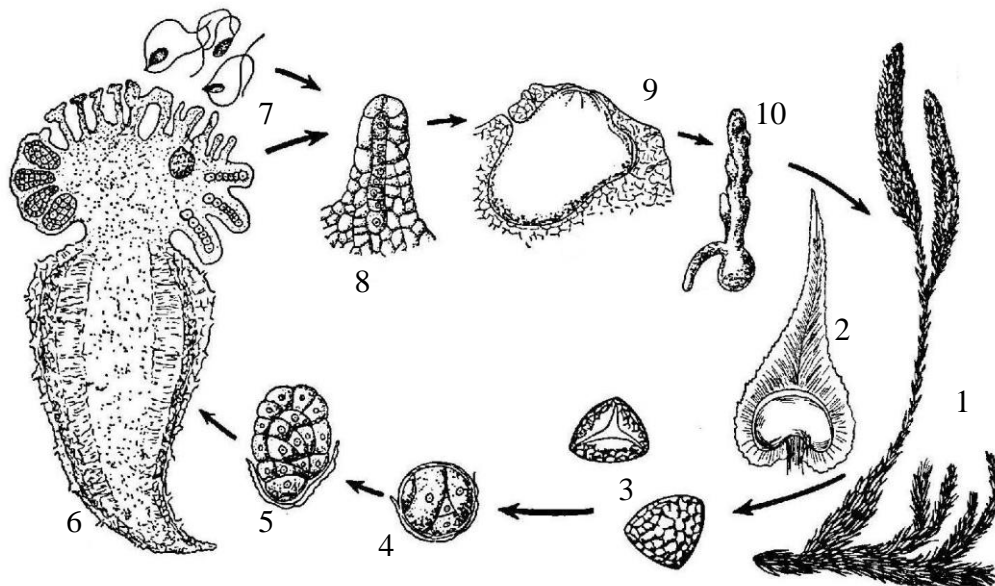


Рис. 68. Життєвий цикл плауна булавовидного

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____  |
| 2. _____ | 7. _____  |
| 3. _____ | 8. _____  |
| 4. _____ | 9. _____  |
| 5. _____ | 10. _____ |

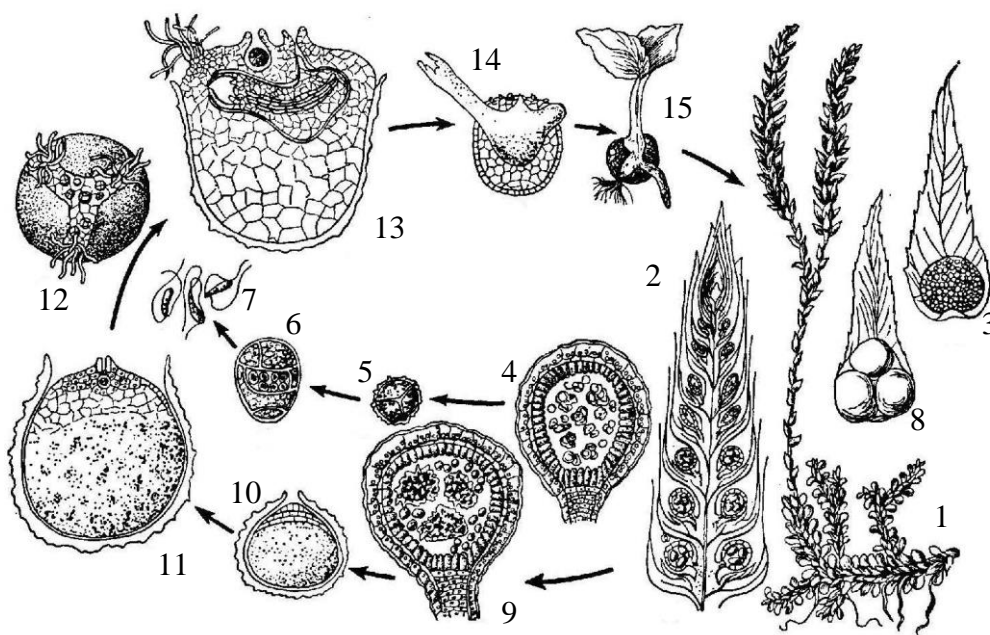


Рис. 69. Життєвий цикл плаунка плаунковидного

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

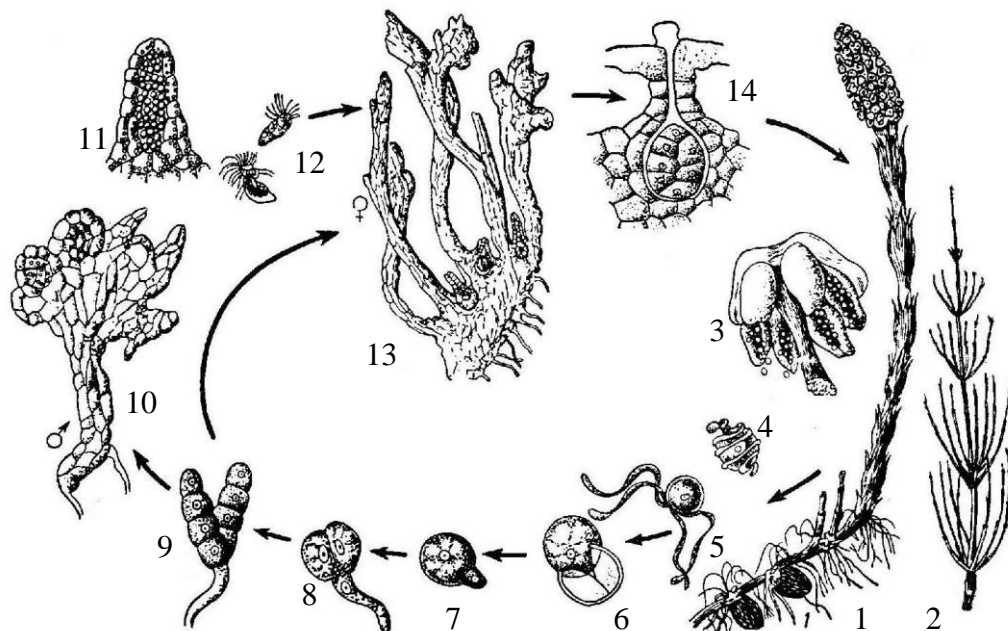


Рис. 70. Життєвий цикл хвоща польового

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 8. _____  |
| 2. _____ | 9. _____  |
| 3. _____ | 10. _____ |
| 4. _____ | 11. _____ |
| 5. _____ | 12. _____ |
| 6. _____ | 13. _____ |
| 7. _____ | 14. _____ |

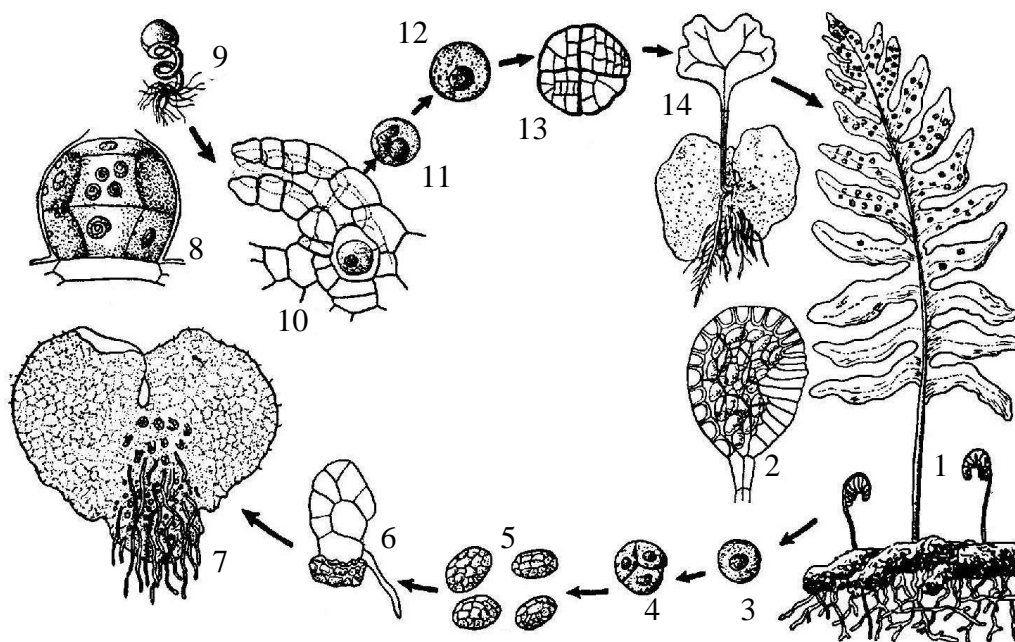


Рис. 71. Життєвий цикл багатоніжки звичайної

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 8. _____  |
| 2. _____ | 9. _____  |
| 3. _____ | 10. _____ |
| 4. _____ | 11. _____ |
| 5. _____ | 12. _____ |
| 6. _____ | 13. _____ |
| 7. _____ | 14. _____ |

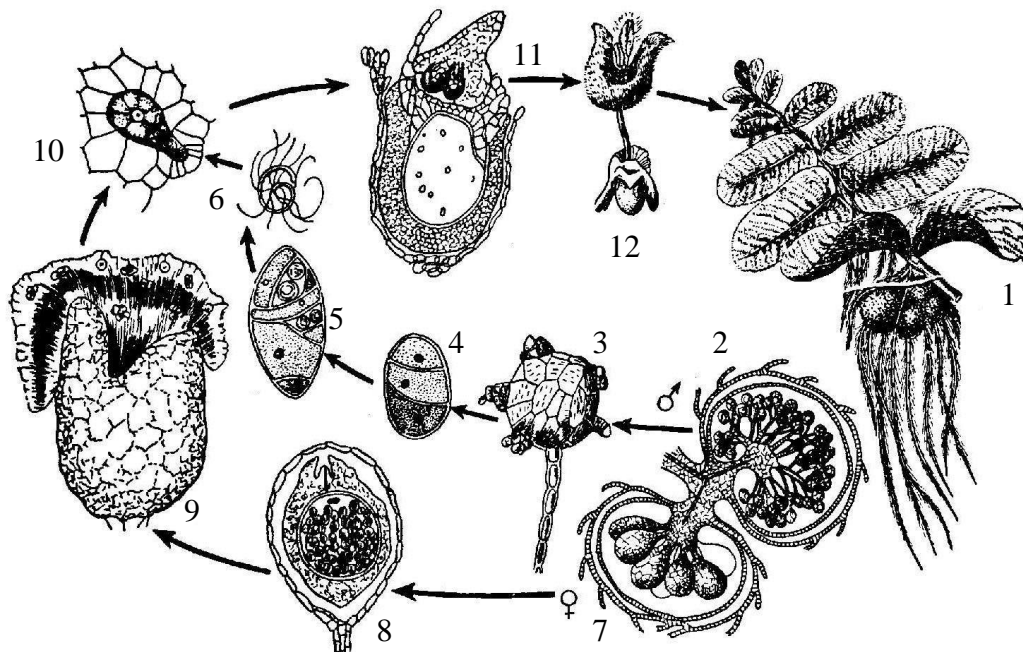


Рис. 72. Життєвий цикл сальвінії плаваючої

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 7. _____  |
| 2. _____ | 8. _____  |
| 3. _____ | 9. _____  |
| 4. _____ | 10. _____ |
| 5. _____ | 11. _____ |
| 6. _____ | 12. _____ |

2. Заповнити таблицю:

Таблиця 15

**Порівняльна характеристика вищих спорових рослин**

Ознака	Відділ вищих спорових рослин			
	Мохоподібні	Плауноподібні	Хвощеподібні	Папоротеподібні
Кількість видів				
Домінуюча фаза				
Характеристика гаметофіту				
Характеристика спорофіту				
Екологічна ніша				



## Лабораторна робота №11

### Тема: ВІДДІЛ СОСНОПОДІБНІ (ГОЛОНАСІННІ)

**Мета:** ознайомитись із різноманіттям, особливостями будови спорофіту та гаметофіту Голонасісних. З'ясувати переваги насінного способу розмноження над споровим.

**Матеріали і обладнання:** живі, фіксовані або гербарні зразки, колекції шишок, мікропрепарати поздовжнього розрізу мікро- та макростробілів, мікроскопи, лупи.

**Об'єкти вивчення:** сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ялина європейська (*Picea abies* (L.) H.Karst.), ялиця біла (*Abies alba* Mill.), модрина європейська (*Larix decidua* Mill.), біота східна (*Platycladus orientalis* (L.) Franco), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.), тис ягідний (*Taxus baccata* L.), гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.).

**Завдання:**

1. Цикл розвитку Голонасісних на прикладі сосни звичайної.
2. Визначення особливостей морфологічної будови Голонасісних.
3. Різноманітність інтродукованих і місцевих Голонасісних.

#### Інформаційний матеріал:

▪ Відділ Сосноподібні (*Pinophyta*) об'єднує сучасні (800 видів) і вимерлі форми. Це переважно дерева, кущі, рідше ліани (трав'янистих рослин немає). Поширені по всій земній кулі, переважно в місцевостях з помірним і холодним кліматом. У циклі розвитку переважає *спорофіт*. Процес запліднення і початкові стадії розвитку зародка (*спорофіта*) відбуваються у середині насінневого зачатка (виник з групи спорангіїв, з яких лише центральний фертильний, інші - стерильні). Фертильний *мегаспорангій* – це *нуцелус* насінневого зачатка, а *спорангії*, що стерилізувалися – його покриви (*інтегументи*). У середині насінневого зачатка розвивається жіночий гаметофіт. Насінневі зачатки розташовані на насінних лусках (*мегаспорофілах*), відкриті і зібрані у шишку. Чоловічий гаметофіт дуже редукований (немає антеридіїв), повного розвитку досягає на мегаспорангії. Мікроспори і пилко (чоловічий гаметофіт) формується в пилкових мішках (*мікроспорангіях*), розташованих на лусках (*мікроспорофілах*), зібраних в *мікростробіли*. Статеві клітини (чоловічі) доходять до яйцеклітини по пилковій трубці (перевага перед вищими споровими).

▪ Характерним для голонасісних є моноподіальне галузження, наявність камбію, відсутність судин (деревина утворена трахеїдами). За розмірами і особливостями будови листків у голонасісних проявляються дві лінії еволюції – мегафільна (цикадопсида) і мікрофільна.

Класи	Порядки	Родини	Представники
Саговниковидні ( <i>Cycadopsida</i> )	Саговникові ( <i>Cycadales</i> )	Цикадові ( <i>Cycadaceae</i> )	Саговник, замія
Гнетопсида ( <i>Gnetopsida</i> )	Ефедрові ( <i>Ehpedrales</i> ) Вельвічієві ( <i>Welwitschiales</i> )	Ефедрові ( <i>Ephedraceae</i> ) Вельвічієві ( <i>Welwitschiaceae</i> )	Ефедра Вельвічія
Гінкгопсида ( <i>Ginkgoopsida</i> )	Гінкгові ( <i>Ginkgoales</i> )	Гінкгові ( <i>Ginkgoaceae</i> )	<b>Гінкго дволопатево</b>
<b>Хвойні</b> ( <i>Pinopsida</i> )	Араукарієві ( <i>Araucariales</i> ) Соснові ( <i>Pinales</i> )	Араукарієві ( <i>Araucariaceae</i> ) Соснові ( <i>Pinaceae</i> )	Араукарія <b>Сосна, Ялина, Ялиця</b> Модрина, Кедр Секвойя
	Кипарисові ( <i>Cupressales</i> ) <i>Tisovi</i> ( <i>Taxales</i> )	Таксодієві ( <i>Taxodiaceae</i> ) Кипарисові ( <i>Cupressaceae</i> ) Тисові ( <i>Taxaceae</i> )	Кипарис Туя, Яловець <b>Тис</b>

#### Хід роботи:

**Завдання 1.**

1. Розглянути цикл розвитку сосни звичайної. Звернути увагу на особливості будови чоловічого і жіночого гаметофітів, нові структури, що виникли у зв'язку з втратою залежності від води при заплідненні та появою насінини.

**Завдання 2.**



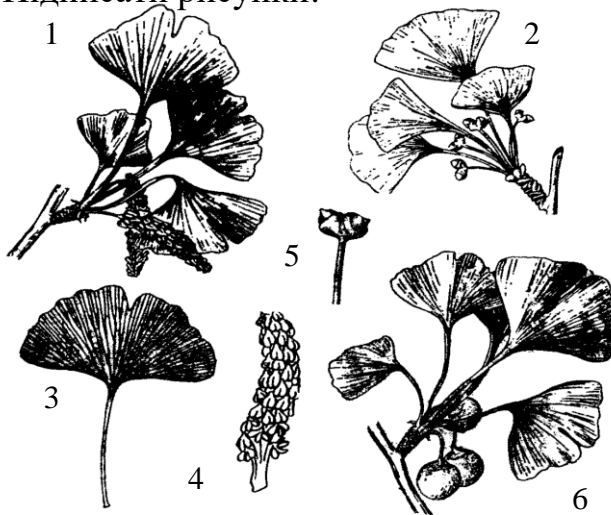
2. Ознайомитися з живими та гербарними зразками сосни, ялини, ялиці та модрина. Звернути увагу на наявність видовжених і вкорочених пагонів, особливості хвої, будову шишок.

Завдання 3.

3. На гербарних зразках розглянути характерні риси інтродукованих видів і видів місцевої флори. З'ясувати їх характерні риси та екологічну приуроченість.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Рис. 73. Гінґго дволопатеве (*Ginkgo biloba*)

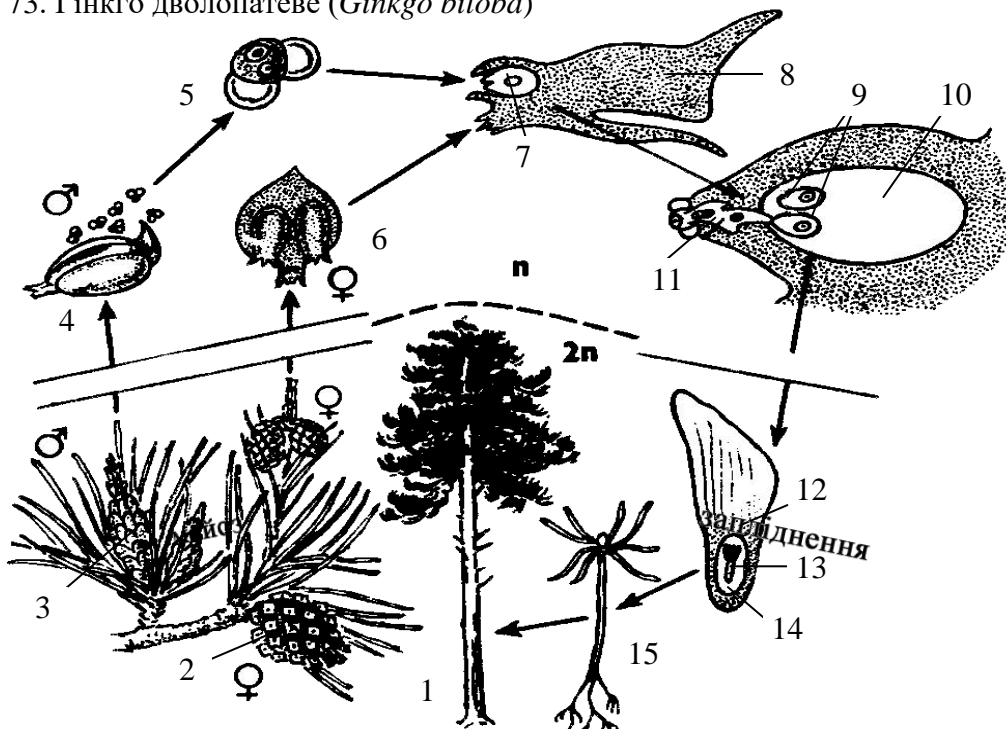


Рис. 74. Життєвий цикл голонасінних на прикладі сосни звичайної

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 9. _____  |
| 2. _____ | 10. _____ |
| 3. _____ | 11. _____ |
| 4. _____ | 12. _____ |
| 5. _____ | 13. _____ |
| 6. _____ | 14. _____ |
| 7. _____ | 15. _____ |

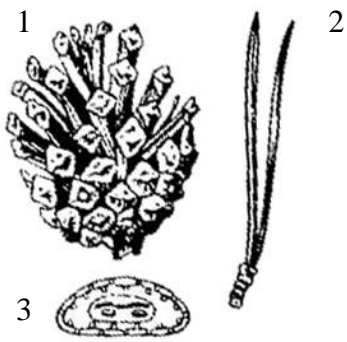


Рис. 74. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

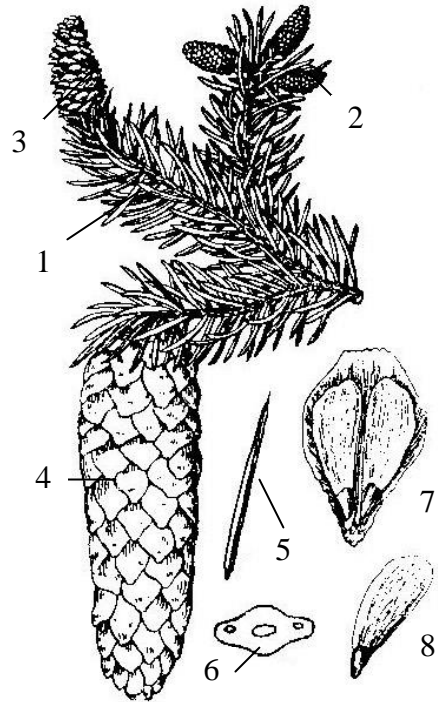


Рис. 75. Ялина європейська (*Picea abies*)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

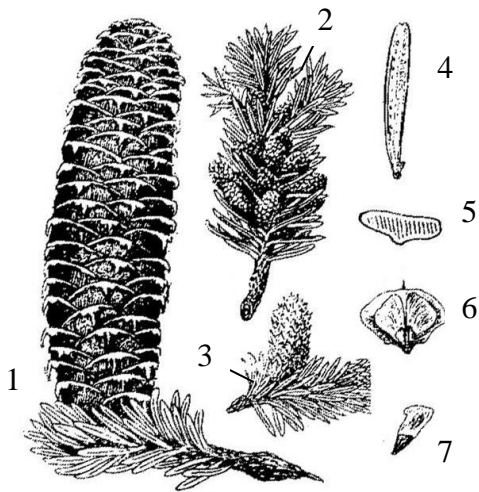


Рис. 76. Ялиця біла (*Abies alba*)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

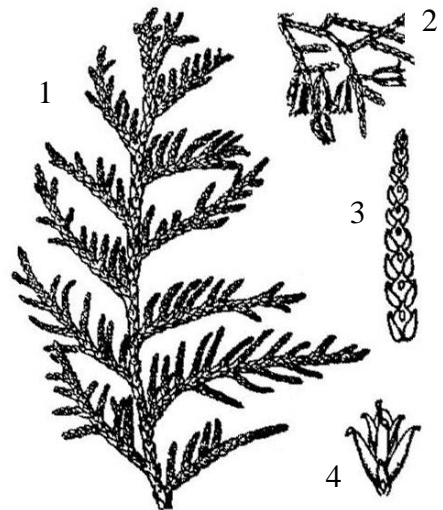


Рис. 77. Туя західна (*Thuja occidentalis*)



Рис. 78. Широкогілочник східний (*Platycladus orientalis*)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

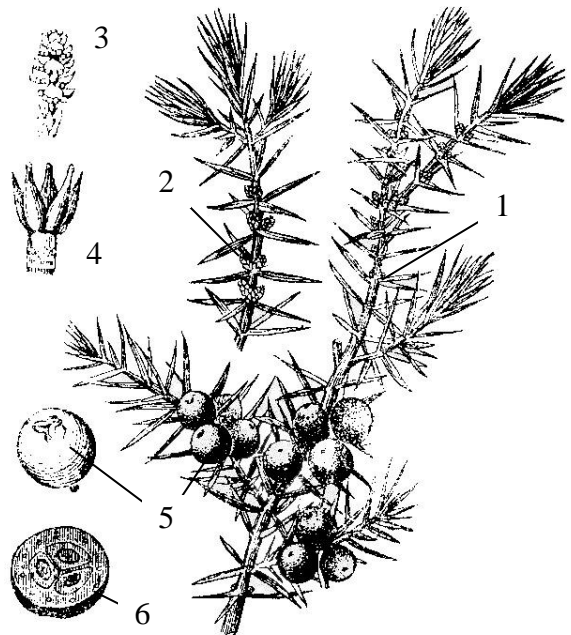


Рис. 79. Ялівець звичайний (*Juniperus communis*)

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

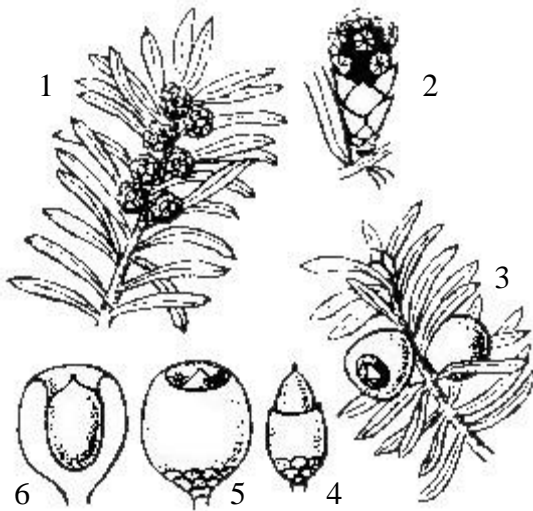


Рис. 80. Тис ягідний (*Taxus baccata*)

2. Вказати значення Голонасінних у природі та житті людини:

---



---



---



---



---



---



---



---



## Лабораторна робота №12

Тема:

# РЕПРОДУКТИВНІ ОРГАНИ ПОКРИТОНАСІННИХ РОСЛИН

**Мета:** ознайомитися з будовою генеративних органів покритонасінних рослин. Розглянути морфологічну будову квітки, різноманітність суцвіть і плодів. Вивчити особливості будови насіння одно- та дводольних рослин.

**Обладнання:** лупи, препарувальні голки, пінцет, предметні скельця, мікроскоп.

**Матеріали й обладнання:** живі або фіксовані квітки аконіта (*Aconitum* sp.), яблуні (*Malus domestica* Borkh.), королиці (*Leucanthemum vulgare* Lam.), моделі квіток шипшини (*Rosa canina* L.), гороху (*Pisum sativum* L.), постійні мікропрепарати поперечного зрізу пиляка і зав'язі маточки, поздовжніх зрізів зернівки пшениці, морфологічний гербарій „Типи суцвіть”, „Типи плодів”, попередньо замочені у воді зернівки пшениці (*Triticum durum* Desf.), насіння квасолі (*Phaseolus vulgaris* L.), свіжі чи фіксовані плоди.

**Завдання:**

1. Особливості життєвого циклу Покритонасінних.
2. Різноманітність морфологічної будови елементів квітки. Типи суцвіть.
3. Будова та різноманітність плодів і насіння.

**Інформаційний матеріал:**

- Генеративними органами покритонасінних рослин є квітка, насінина та плід. *Квітка* - видозмінений, обмежений в рості пагін з невиявленими міжвузлями, в якому відбувається спорогенез, гаметофітогенез, гаметогенез, запилення й запліднення та утворюються плоди і насіння.
- Основними елементами будови квітки є: квітконіжка, квітколоже, оцвітина та власне квітка. *Квітконіжка* - безлиста частина квітки, за допомогою якої вона прикріплюється до стебла. Квітку, в якій квітконіжка вкорочена або відсутня, називають сидячою. Квітконіжка переходить у вкорочену вісь квітки, яку називають *квітколожем* (за формою може бути видовженим, плоским, увігнутим, випуклим). На вузлах квітколожа розміщені всі частини квітки: стерильні листки оцвітини та фертильні компоненти власне квітки.
- *Оцвітина* - стерильна частина квітки, яка складається із зелених листочків чашечки та яскраво забарвлених листочків віночка, буває простою (однопокривною) або подвійною (двопокривною). *Чашечка* складається з чашолистків (зрослих або вільних). *Віночок* складається з пелюсток, різноманітних за формою, розмірами і забарвленням (основна функція - приваблення запилювачів і сприяння запиленню). Розрізняють вільнопелюстковий і зрослопелюстковий віночок. Пелюстки вільнопелюсткового віночка мають розширену верхівку (відгин) і звужену нижню частину (нігтик). Зрослопелюстковий віночок має звужену частину (трубочку), відгин і зів (місце переходу трубочки у відгин). Віночок за симетричністю буває правильний (актиноморфний), неправильний (зигоморфний) та асиметричний. Форма віночка буває колесоподібна, дзвоникоподібна, трубчаста, двогуба, лійкоподібна, язичкова, метеликоподібна.
- *Власне квітка* - це фертильна частина квітки, яка складається з андроцею (тичинки) та гінецею (плодолистки) й бере безпосередню участь у запиленні, заплідненні та утворенні плодів з насінням. *Андроцей* - сукупність тичинок (мікроспорофілів) однієї квітки. Тичинки диференційовані на тичинкову нитку і пиляк, що складається з двох половинок (*тек*), сполучених між собою в'язальцем. Кожна тека складається з двох мікроспорангіїв (пилкові гнізда, мішки). Сукупність плодолистків (карпел) однієї квітки називається *гінецеєм*. Краї плодолистків зростаються і утворюють маточку (складається з приймочки, стовпчика та зав'язі), в гніздах якої містяться насінні зачатки. Примітивні типи гінецею мають вільні плодолистки (апокарпний). Зрілі плодолистки утворюють ценокарпний гінецей (синкарпний, паракарпний, лізікарпний). Якщо гінецей вільний і зав'язь маточки не зростається з прилеглими до неї частинами квітки, така зав'язь називається верхньою, а квітка – підматочковою. Якщо гінецей зростається з квітколожем, оцвітиною, тичинками - формується нижня зав'язь та надматочкова квітка.

- У багатьох рослин розвивається одна-декілька квіток, що розміщені поодинокі на верхівці вегетативних пагонів. Але частіше квітки розміщуються на пагоні групами, утворюючи *суцвіття* (прості і складні). За характером росту та галузження квітконосного пагона прості суцвіття поділяються на ботричні (рацемозні, моноподіальні, незавершені, невизначені, бокоцвіті) та цимозні (симподіальні, завершені, визначені, верхоцвіті). До *простих ботричних* суцвіть належать: китиця, простий колос, початок, щиток, зонтик, голівка, кошик. До *складних ботричних* суцвіть належать: складний колос, складний зонтик, волоть. До *цимозних* належать суцвіття: монохазій (завійка, звивина), дихазій, плейохазій.
- *Насіннина* - це насінний зачаток, який розрісся внаслідок амфіміксису (після статевого процесу) або апоміксису (розмноження без запліднення). Насіння квіткових рослин дуже різне за формою (кулясте, циліндричне, овальне) і розмірами, його поверхня різноманітно забарвлена, гладка, шорстка, вкрита шипами, волосками, сосками. Інколи насіння має принасіник, що сприяє його кращому поширенню. Важливою частиною насінини є зародок. За формою він може бути прямим, зігнутим, спіральним, підковоподібним. Розрізняють такі типи анатомічної будови насінини: без ендосперму і перисперму, з ендоспермом, з периспермом, з ендоспермом і периспермом.
- *Плід* - це квітка, яка розрослася в результаті амфіміксису або апоміксису, утворюється із зав'язі після запліднення. Зовнішня частина плода, утворена головним чином стінками зав'язі, називається *оплодом*. В міру досягання плода в оплодні визначається зовнішній (*екзокарпій*), середній (*мезокарпій*) та внутрішній (*ендокарпій*) шари. В багатьох рослин мезокарпій при досягненні стає м'ясистим, соковитим, і в ньому відкладаються запасні поживні речовини.
- Плоди відзначаються великою різноманітністю, тому їх класифікують за типом гінцея (генетична класифікація) та за морфологічними ознаками (морфологічна класифікація). Згідно з генетичною, або еволюційною класифікацією розрізняють дві основні групи плодів - апокарпні та ценокарпні. Прості апокарпні плоди утворюються з апокарпного простого гінцея, прості ценокарпні - з ценокарпного гінцея, збірні апокарпні плоди - з кількох окремих маточок, кожна з яких формує плід. Є ще супліддя, які утворюються з суцвіття, утвореного одноматочковими квітками. Морфологічна класифікація базується на зовнішній будові та консистенції оплодня: плоди поділяються на справжні і несправжні, сухі (розкривні - *листянка, біб, коробочка, стручок, стручковик* й нерозкривні - *зернівка, сім'янка, горіх, горішок, крилатка*) та соковиті (*ягода, гарбузина, гесперидій, яблуко, кістянка*), розпадні (*двокрипатка, члениста коробочка, двосім'янка, чотиригорішок, членистий стручок*), прості та складні і супліддя. Справжні плоди виникають тільки із зав'язі (якщо в утворенні плодів беруть участь й інші елементи квітки (квітколоже, оцвітину, андроцей) - такі плоди називаються несправжніми).

## Хід роботи:

### Завдання 1.

1. Розглянути життєвий цикл Покритонасінних на прикладі яблуні домашньої. Звернути увагу на рівень редукції чоловічого і жіночого гаметофітів, нові структури, що виникли у Покритонасінних.

### Завдання 2.

2. Ознайомитися із загальною будовою квітки, особливостями оцвітини. Зробити порівняльний аналіз будови оцвітини квіток лілії, чемерника, капусти, бузку, картоплі, гороху, сокирок, аконіту.

3. Порівняти будову тичинок і маточок різних типів квіток, Користуючись постійними мікропрепаратами, вивчити анатомічну будову пиляка, зав'язі та насінного зачатка.

4. Навчитись будувати діаграму квітки. Записати формулу квіток лілії, чемерника, капусти, бузку, картоплі, гороху, сокирок, аконіту.

5. На фіксованих та гербарних зразках розглянути основні типи суцвіть, встановити їх особливості.

### Завдання 3.

6. Порівняти будову насінин дводольних та однодольних рослин.

7. Проаналізувати колекцію „Типи плодів”, встановити типи окремих зразків.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки:

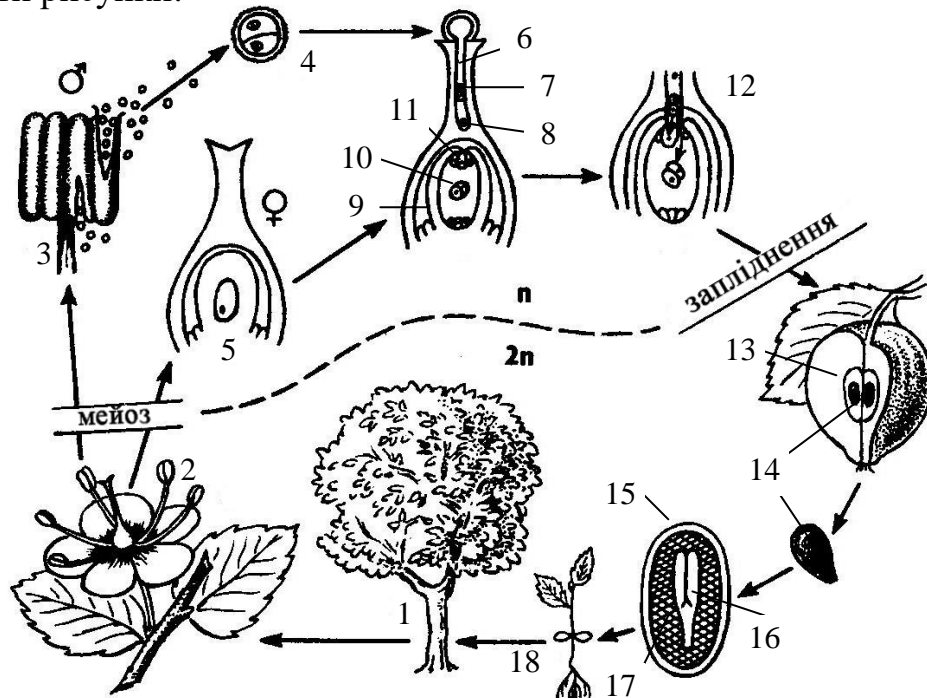


Рис. 81. Життєвий цикл покритонасінних

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 10. _____ |
| 2. _____ | 11. _____ |
| 3. _____ | 12. _____ |
| 4. _____ | 13. _____ |
| 5. _____ | 14. _____ |
| 6. _____ | 15. _____ |
| 7. _____ | 16. _____ |
| 8. _____ | 17. _____ |
| 9. _____ | 18. _____ |

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

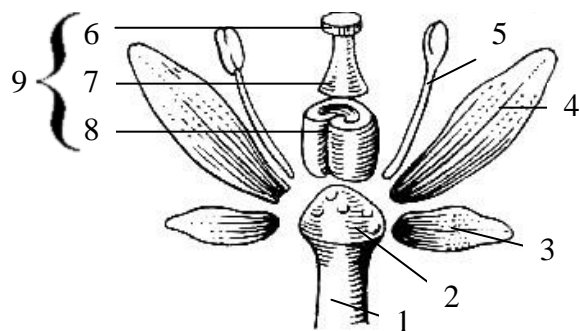


Рис. 82. Схема будови квітки

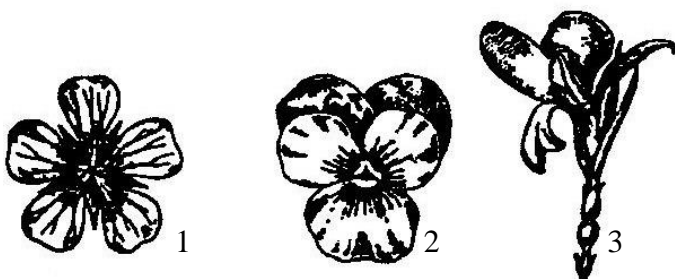


Рис. 83. Симетрія квітки

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

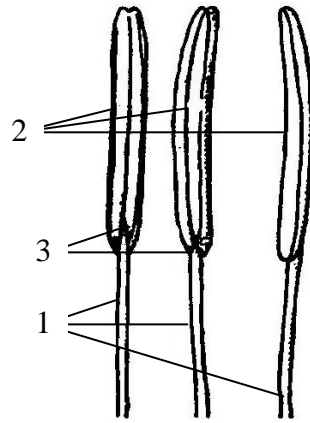


Рис. 84. Будова тичинки

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

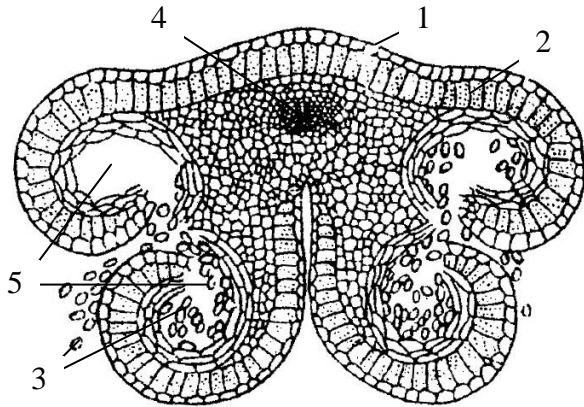


Рис. 85. Будова пиляка

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

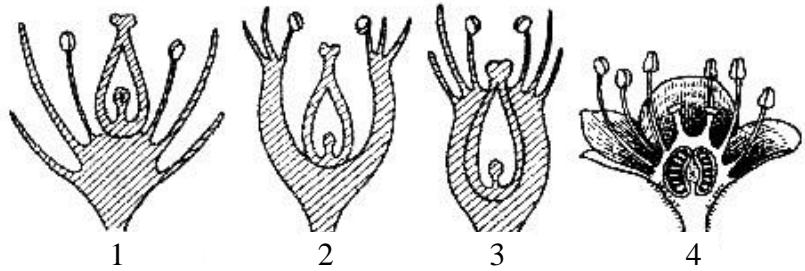
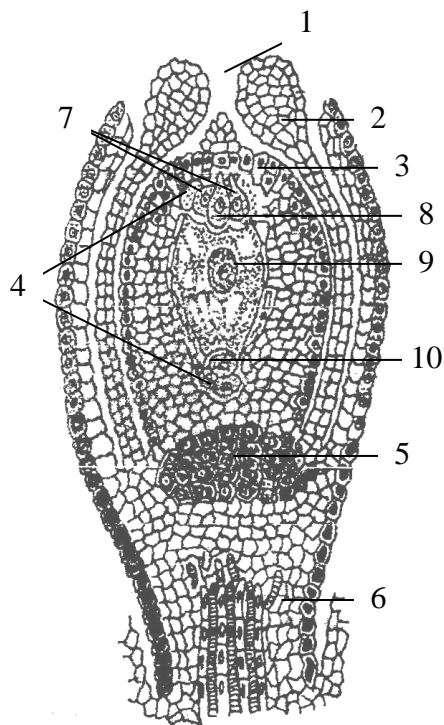


Рис. 86. Тип зав'язі



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Рис. 87. Будова насінного зачатка покритонасінних рослин



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

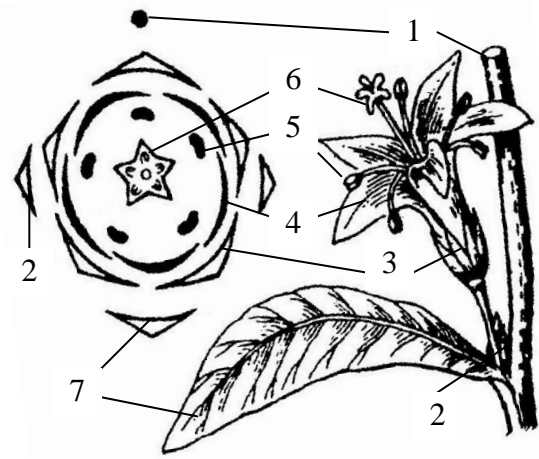
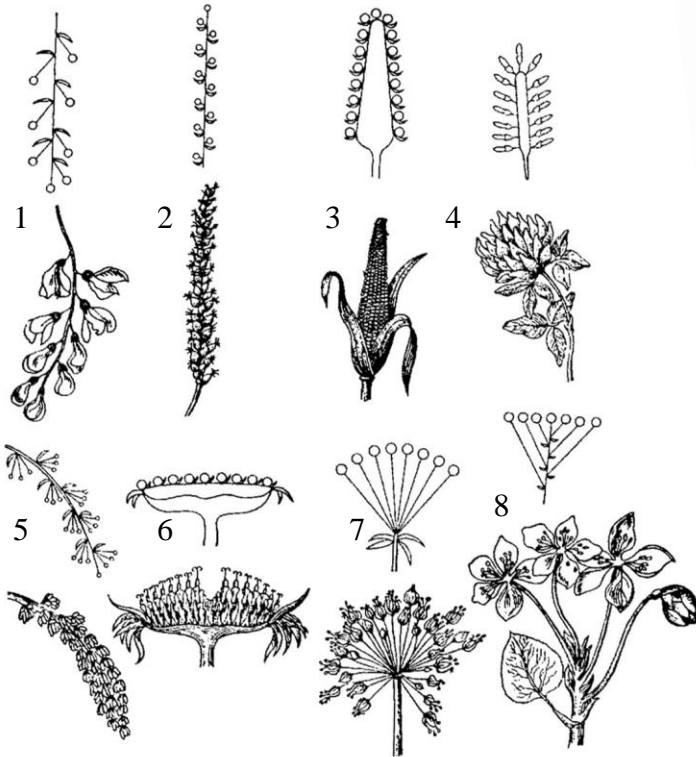


Рис. 88. Побудова діаграми квітки



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

Рис. 89. Прості моноподіальні суцвіття

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

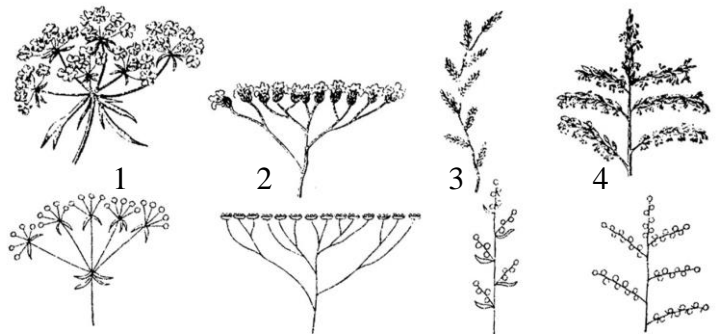
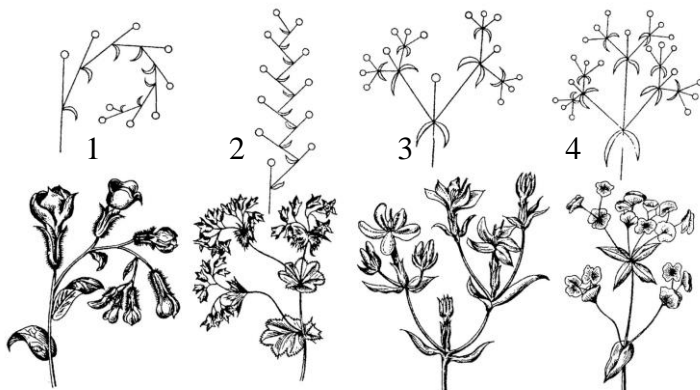


Рис. 90. Складні моноподіальні суцвіття



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Рис. 91. Симподіальні суцвіття

1-2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

а - \_\_\_\_\_

б - \_\_\_\_\_

в - \_\_\_\_\_

г - \_\_\_\_\_

д - \_\_\_\_\_

е - \_\_\_\_\_

ж - \_\_\_\_\_

ж - \_\_\_\_\_

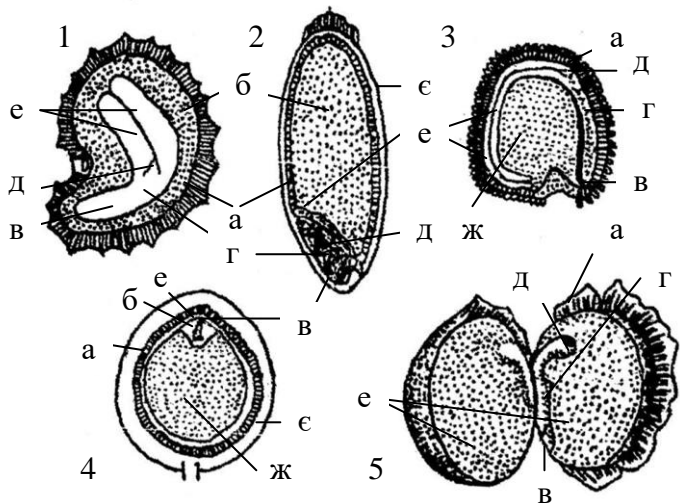


Рис. 92. Будова насінини покритонасінних

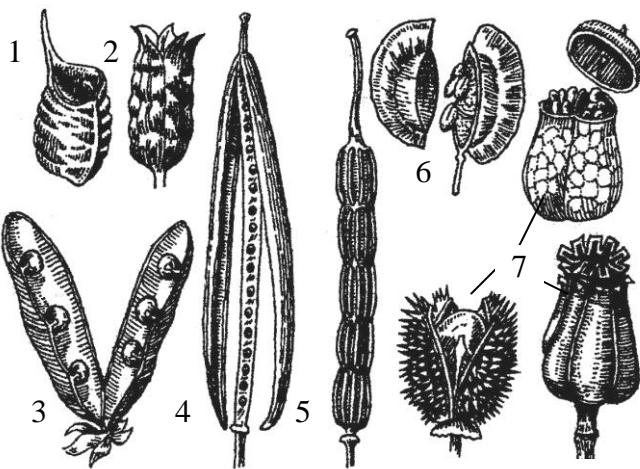


Рис. 93. Сухі розкривні плоди

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

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

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

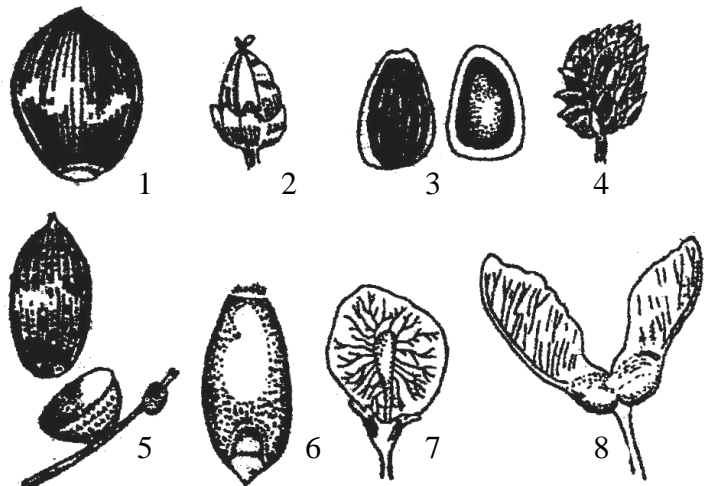


Рис. 94. Сухі нерозкривні плоди

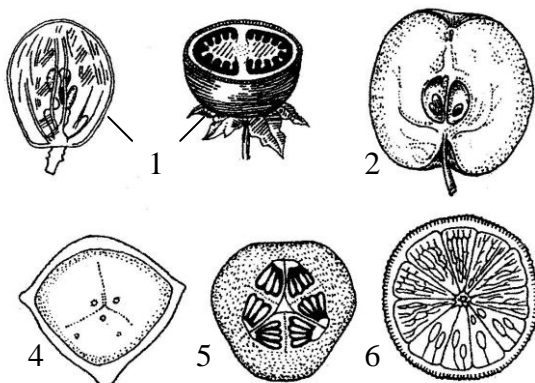


Рис. 95. Соковиті плоди

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

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

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_



## Лабораторна робота №13

### Тема: ПІДКЛАСИ МАГНОЛІЇДИ ТА РАНУНКУЛІДИ: РОДИНИ МАГНОЛІЄВІ ТА ЖОВТЕЦЕВІ

**Мета:** розглянути особливості представників підкласу Магноліїд і Ранункулід. З'ясувати чому Магноліїди є найпримітивнішим із підкласів сучасних покритонасінних. Звернути увагу на поліморфізм та гетеробатмічність родини Жовтецеві.

**Матеріали і обладнання:** живі, фіксовані та гербарні зразки, муляжі квіток та плодів, лупи.

**Об'єкти вивчення:** магнолія великоквіткова (*Magnolia grandiflora* L.), тюльпанне дерево (*Liriodendron tulipiferum* L.), жовтець повзучий (*Ranunculus repens* L.), анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides* L.), сокирки польові (*Consolida regalis* S.F.Gray), горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.), пшінка весняна (*Ficaria verna* Huds.), калюжниця болотна (*Caltha palustris* L.).

#### Завдання:

1. Видова різноманітність родини Магнолієві, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
2. Видова різноманітність родини Жовтецеві, екологічні та біоморфологічні особливості представників.

#### **Інформаційний матеріал:**

- Покритонасінні виникли у крейдяному періоді мезозойської ери від насінних папоротей, мають монофілетичне походження. Сучасні покритонасінні представлені близько 250 000 видами, що об'єднуються у 13 000 родів, понад 390 родин, 90 порядків, 10 підкласів і 2 класи. Поширені у всіх кліматичних зонах, різних екологічних умовах. Характерними ознаками є наявність квітки та плоду, подвійне запліднення, максимальна редукція і прискорений розвиток гаметофітів. Чоловічий гаметофіт (*пилкове зерно*) разом з процесом гаметогенезу формується лише за рахунок двох мітотичних поділів, а жіночий (*зародковий мішок*) – трьох, яким передують два мейотичні поділи материнської клітини мегаспор (*мегаспороциту*). Статевих органів (антеридіїв, архегоніїв) у квіткових немає.
- Підклас Магноліїди (*Magnoliidae*) об'єднує групу порядків квіткових рослин, які мають низку архаїчних примітивних ознак: наявність ациклічних, геміциклічних, рідше циклічних квіток з яскравим забарвленням простої або подвійної оцвітини з численними тичинками та маточками. Типовим є апокарпний гінецей, стиглий пилко дво-, триклітинний. До цих порядків належать дерева, кущі або трави, безсудинні або з судинами драбинчастої перфорації. До підкласу входить 16 порядків, з них вісім – дерева, кущі, ліани, решта – трав'янисті рослини (наземні або водні багаторічні кореневищні чи безхлорофільні паразитні трави).
- Родина Магнолієві (*Magnoliaceae*) охоплює 14 родів і близько 240 видів, поширених переважно в субтропіках Східної і Південно-Східної Азії, на південному сході Північної Америки, у Центральній Америці і Вест-Індії. На території України є лише інтродуковані представники.
- Підклас Ранункуліди (*Ranunculidae*) об'єднує 4 порядки, 12 родин, понад 3000 видів. Порівняно з магноліїдами більш спеціалізовані, серед них переважають трав'янисті форми з ациклічними (частково циклічними) квітками, з багатьма тичинками і маточками і насінням з ендоспермом або без нього, безсудинних форм зовсім немає. Походять від магноліїд і являють дальший розвиток цієї лінії еволюції квіткових.
- Родина Жовтецеві (*Ranunculaceae*) належить до найбільшого за обсягом порядку ранункулід – Жовтецевоцвіті. Налічує близько 70 родів і понад 2000 видів (у флорі України – понад 150 видів), поширених переважно в областях з помірним і холодним кліматом. Найбагатше представлена у флорі Голарктики. Загалом для родини характерні примітивні ознаки (невизначена і велика кількість членів квітки, апокарпний гінецей, верхоцвітні суцвіття, плоди – багатолистянки, листянки, багатогорішки тощо). Проте у деяких представників є зигоморфні квітки, незначна і стала кількість плодолистків (5-3 і навіть 1), з'являються нектарники тощо. Отже, окремі представники родини знаходяться на

різних ступенях еволюційного розвитку (прояв гетеробатмії). Для родини характерна наявність алкалоїдів, летких речовин з різким запахом і жалких на смак, які зумовлюють отруйність багатьох видів; при висушуванні отруйність звичайно зникає.

### Хід роботи:

#### Завдання 1.

##### 1. Ознайомитися з порядком опису родини:

1. Кількість родів, видів.
2. Життєва форма.
3. Особливості будови вегетативних органів.
4. Особливості будови генеративних органів:
  - квітка (стать, симетрія, форма квітколожа, циклічність, оцвітину, андроцей, гінецей, зав'язь, запилення),
  - суцвіття,
  - плід (поширення),
  - насіння.
5. Географічне поширення.
6. Господарське значення представників родини.

2. Охарактеризувати основні характерні риси представників родини Магнолієві. З'ясувати примітивні, прогресивні риси їх представників.

3. Розглянути фіксовані квітки магнолії, звернути увагу на розташування окремих елементів, кількість тичинок і маточок. Записати формулу квітки.

#### Завдання 2.

4. Ознайомитись із основними характерними рисами представників родини Жовтецеві, звернути увагу на поліморфні ознаки.

5. За допомогою фіксованих квіток Жовтецевих з'ясувати поняття гетеробатмічності. Записати формули розглянутих квіток.

### Завдання для самостійної роботи

#### 1. Заповнити таблицю:

Таблиця 17

Порівняльна характеристика Магнолієвих і Жовтецевих

Ознаки		Родина	
		Магнолієві	Жовтецеві
Кількість видів, родів			
Природний ареал			
Притаманні життєві форми			
Особливості будови вегетативних органів			
Особливості будови	оцвітину		
	андроцею		

Особливості будови	гінецею		
	тип зав'язі		
Запилення			
Типи плодів			

2. Підписати рисунки, вказати формулу квітки для кожного представника:

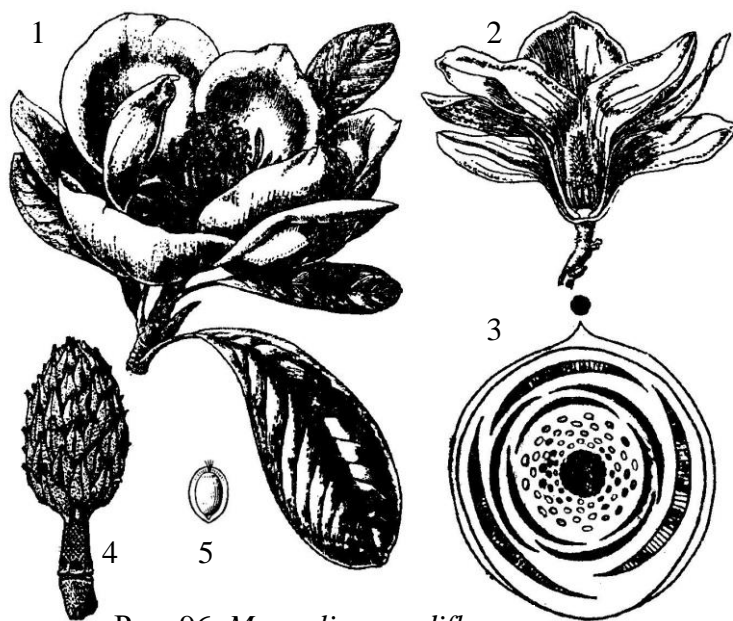


Рис. 96. *Magnolia grandiflora*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

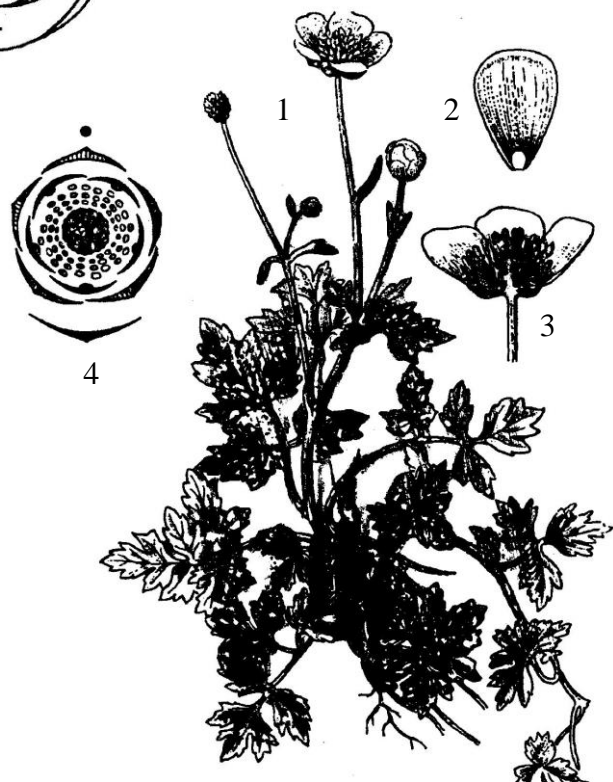


Рис. 97. *Ranunculus repens*



Рис. 98. *Ficaria verna*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

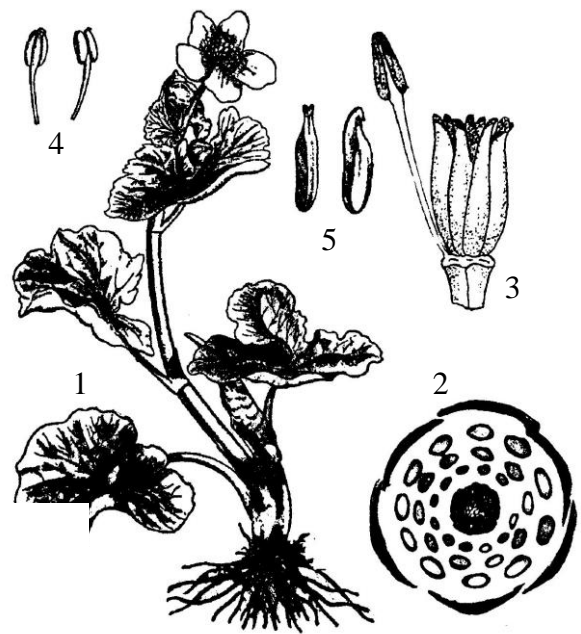


Рис. 99. *Caltha palustris*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



Рис. 100. *Consolida regalis*





## Лабораторна робота №14

Тема:

### ПІДКЛАС РОЗИДИ: РОДИНИ РОЗОВІ, БОБОВІ, СЕЛЕРОВІ

**Мета:** Ознайомитись з основними характерними рисами підкласу Розиди, як поліморфної групи рослин. Розглянути різноманітність морфологічних ознак на прикладі родини Розові. Звернути увагу на пристосування у будові квіток та суцвіть у представників Бобових і Селерових і з'ясувати їх значення.

**Матеріали і обладнання:** живі, фіксовані та гербарні зразки, муляжі квіток та плодів, лупи.

**Об'єкти вивчення:** спірея верболиста (*Spiraea salicifolia* L.), шипшина собача (*Rosa canina* L.), яблуня домашня (*Malus domestica* Borkh.), терен колючий (*Prunus spinosa* L.), люпин багатолістий (*Lupinus polyphyllus* Lindl.), горох посівний (*Pisum sativum* L.), конюшина лучна (*Trifolium pratense* L.), морква дика (*Daucus carota* L.), миколайчики плоскі (*Eryngium planum* L.), кмин звичайний (*Carum carvi* L.).

**Завдання:**

1. Видова різноманітність родини Розові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
2. Видова різноманітність родини Бобові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
3. Видова різноманітність родини Селерові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.

**Інформаційний матеріал:**

- Підклас Розиди (39 порядків, 64 родини, понад 55 000 видів) – один з найбільших у складі дводольних. Походження Розид (*Rosidae*) пов'язують з Діленідами і разом з ними їх виводять від Магноліїд. Дерева, чагарники або трави з простими або перисто- чи рідше пальчасто-складними листками без прилистків або з ними. Квітки зібрані в різні суцвіття або поодинокі, дво-, рідше одностатеві, актиноморфні чи зигоморфні, з циклічною оцвітиною. Пелюстки вільні або більш-менш зрослі. Тичинок від кількох до численних. Гінецей апокарпний або частіше ценокарпний, зав'яз верхня, напівнижня чи нижня. Плоди різних типів.
- Родина Розові (*Rosaceae*) налічує до 100 родів і близько 3000 видів (у флорі України – 289 видів), поширених переважно в субтропіках і помірній зоні північної півкулі. Розові порівняно з жовтецевими стоять на вищому рівні еволюційного розвитку. На прикладі розових можна простежити еволюцію квітки від примітивної з великою кількістю членів (підродина *Spiraeoideae*), близької жовтецевим, до більш досконалої, з постійною кількістю членів, незначною кількістю плодолистків, нижньою зав'язю (підродина *Maloideae*). Родину поділяють на 4 підродини: Спірейні (*Spiraeoideae*), Шипшинові (*Rosoideae*), Сливові (*Prunoideae*) і Яблуневі (*Maloideae*).
- Родина Бобові (*Fabaceae*) є однією з найбільших не лише в підкласі Розиди, але й взагалі серед квіткових (650 родів, близько 18 000 видів), поширених в усіх зонах земної кулі. У флорі України – понад 300. Родина Бобові порівняно з розовими має цілу низку більш прогресивних ознак: квітка зигоморфна, кількість тичинок зменшується до 10, апокарпний гінецей з полімерного стає мономерним, насінина без ендосперму тощо.
- Родина Селерові (*Ariaceae*) налічує близько 300 родів і 3000 видів (у флорі України – близько 150 видів), поширених по всій земній кулі, але переважно в помірній і субтропічній зонах північної півкулі. В усіх органах зонтичних є секреторні тканини, в яких знаходяться ефірні олії і смолоподібні речовини, що надають їм специфічного запаху. Для селерових характерні такі прогресивні ознаки: трав'яниста життєва форма, циклічна квітка, нижня зав'язь.

**Хід роботи:**

**Завдання 1.**

1. Ознайомитись з основними характерними рисами представників родини

Розові. Звернути увагу на поліморфність морфологічної будови. Відзначити прогресивні ознаки, що притаманні родині Розові.

2. Розглянути фіксовані квітки представників підродин таволгові, розові, яблуневі та сливові. Порівняти їх будову, встановити особливості підродин. Записати формули квіток.

*Завдання 2.*

3. Проаналізувати будову вегетативних і генеративних органів Бобових. З'ясувати риси спеціалізації у будові квіток і їх значення для ентомофілії.

4. На фіксованих зразках ознайомитись із будовою квіток Бобових. Записати формули.

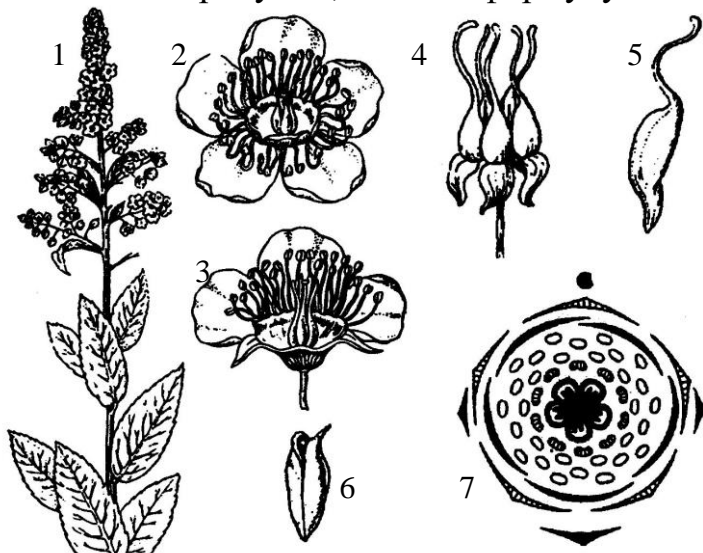
*Завдання 3.*

5. Розглянути основні характерні риси представників родини Селерові, звернути увагу на будову суцвіття та квітки.

6. На основі аналізу фіксованих квіток встановити прогресивні ознаки Селерових. Пояснити доцільність пристосувань. Записати типову для Селерових формулу квітки.

### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати формулу квітки для кожного представника:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

Рис. 101. *Spirea salicifolia*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

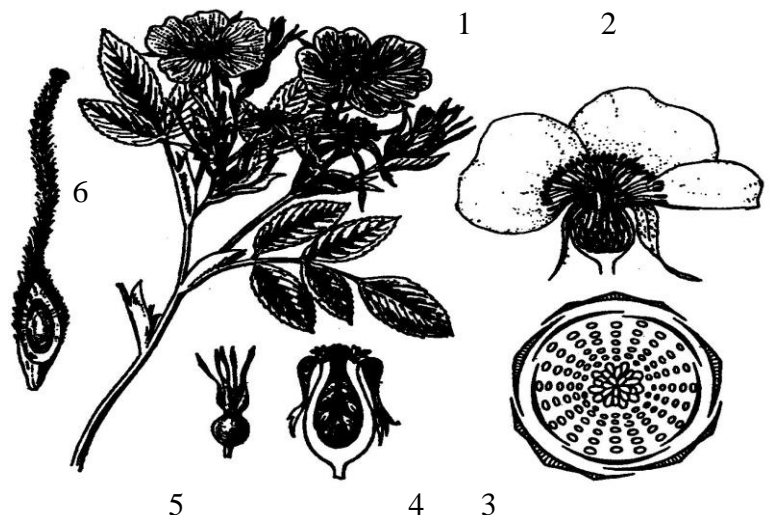
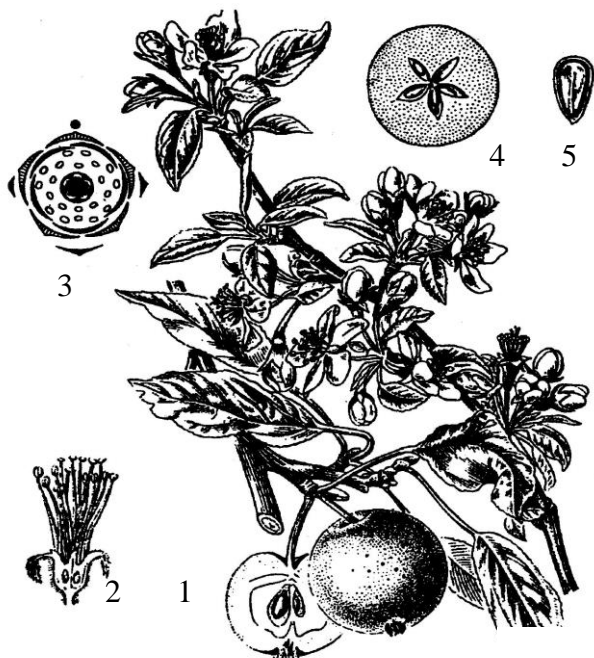


Рис. 102. *Rosa canina*



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Рис. 103. *Malus domestica*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

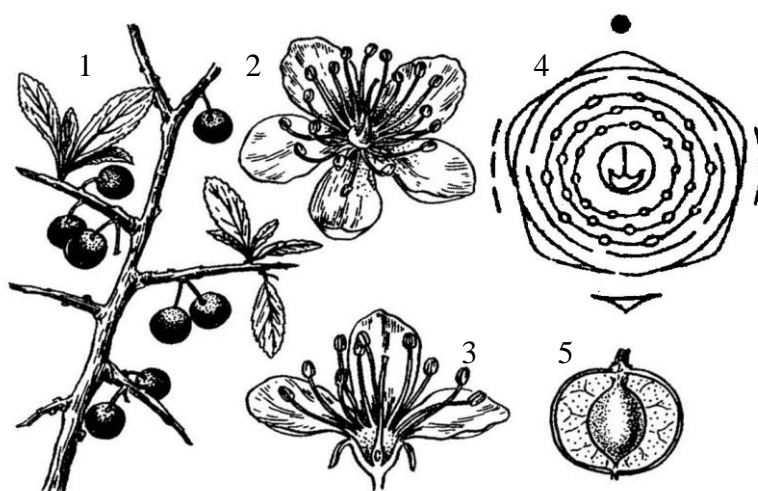


Рис. 104. *Prunus spinosa*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- a. - \_\_\_\_\_
- б. - \_\_\_\_\_
- в. - \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

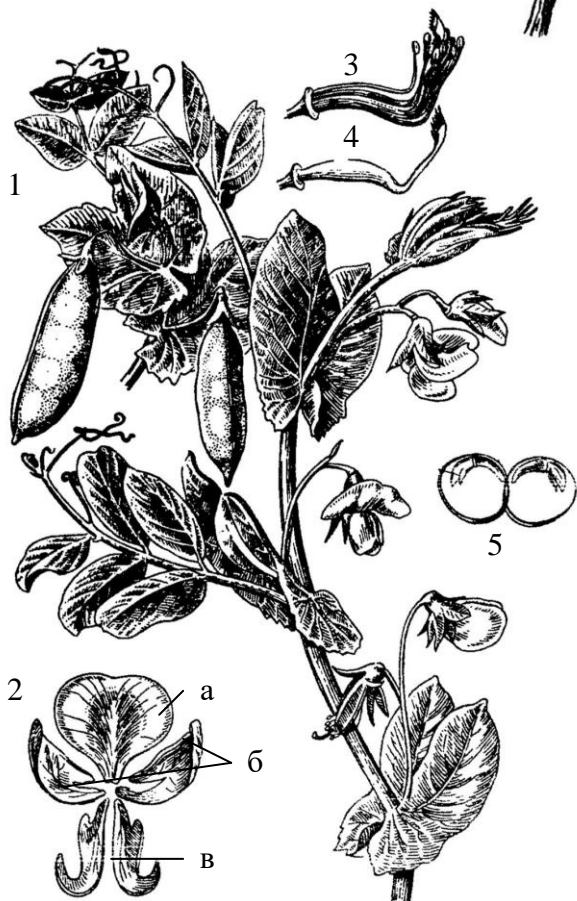


Рис. 105. *Pisum sativum*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

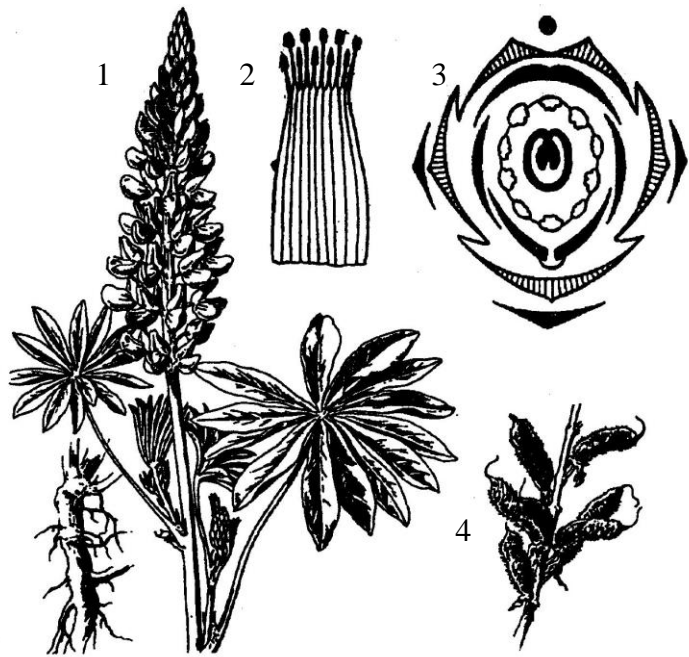


Рис. 106. *Lupinus polyphyllus*

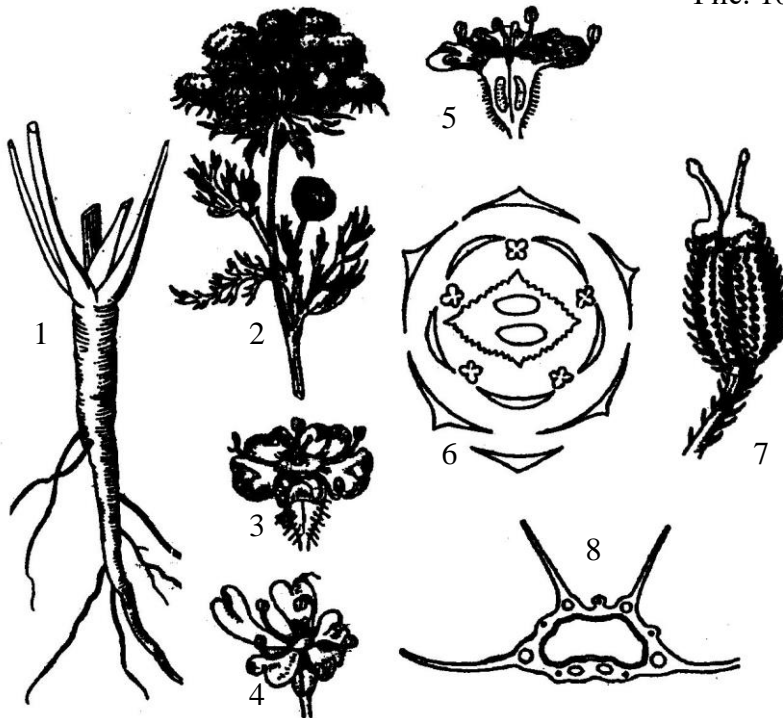


Рис. 107. *Daucus carota*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

2. Заповнити таблицю:

Таблиця 18

Порівняльна характеристика родин підкласу Розиди

Ознаки	Родина		
	Розові	Бобові	Селерові
Кількість видів, родів			
Природний ареал			
Притаманні життєві форми			





## Лабораторна робота №15

**Тема:** ПІДКЛАСИ ЛАМІЇДИ, АСТЕРИДИ ТА ДІЛЕНІДИ:  
**РОДИНИ ГЛУХОКРОПИВОВІ, АЙСТРОВІ, ВЕРБОВІ ТА КАПУСТЯНІ**

**Мета:** ознайомитися з особливостями підкласів Ламіїди, Астериди та Діленіди. Відзначити появу спеціалізованих рис у будові квіток у Глухокропикових та Айстрових. Ознайомитися з пристосуваннями до анемофілії Вербових.

**Матеріали і обладнання:** живі, фіксовані та гербарні зразки, муляжі квіток та плодів, лупи.

**Об'єкти вивчення:** глуха кропива плямиста (*Lamium maculatum* (L.) L.), шавлія лучна (*Salvia pratensis* L.), кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg. aggr.), королиця звичайна (*Leucanthemum vulgare* Lam.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), верба козяча (*Salix caprea* L.), тополя тремтяча, осика (*Populus tremula* L.).

**Завдання:**

1. Видова різноманітність родини Глухокропикові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
2. Видова різноманітність родини Айстрові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
3. Видова різноманітність родини Капустяні, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
4. Видова різноманітність родини Вербові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.

**Інформаційний матеріал:**

- Підклас Ламіїди (*Lamiidae*) охоплює 10 порядків, 52 родини, відповідає частині колишнього підкласу Астерид, походить від Розид. Це - дерева, чагарники, напівчагарники і трави, дуже різноманітні на вигляд. Листки в них чергові або частіше супротивні, іноді кільчасті, без прилистків, рідше з прилистками. Квітки майже завжди зрослопелюсткові, гінецей з 2 карпел.
- Родина Губоцвіті (*Lamiaceae*) налічує понад 200 родів і близько 3500 видів (у флорі України - понад 230 видів), поширених в усіх кліматичних зонах на всіх континентах, але найбільшою різноманітністю характеризується Середземномор'я, Передня і Середня Азія. Серед губоцвітих переважають трав'янисті рослини, напівкущі та кущики (у тропіках дерева і ліани) з чотиригранними стеблами і навхрест супротивними листками. У мезофілії листків або в спеціальних залозистих волосках міститься ефірна олія.
- Підклас Астериди (*Asteridae*) об'єднує квіткові, що знаходяться на вищому ступені еволюції і характеризуються багатьма прогресивними ознаками. Серед астерид переважають трав'янисті форми (проте є і дерев'янисті - прояв гетеробатмії). Для всіх астерид характерний високий ступінь олігомеризації, що проявляється у постійній і незначній кількості членів квітки. Майже у всіх астерид квітки характеризуються зростанням членів оцвітини. Астериди - найбільший підклас дводольних, що охоплює 5 порядків, 12 родин, 28 000 видів. В основі астерид розташовані порядки, що мають споріднені зв'язки з розидами і характеризуються, як правило, актиноморфними квітками. Характерна наявність запасного вуглеводу інуліну. У вегетативних органах більшості з них є молочники. Квітки зібрані в різноманітні суцвіття, рідше поодинокі, переважно двостатеві, актиноморфні або зигоморфні. Віночок зрослолистий. Тичинок звичайно п'ять, частіше вони прикріплені до трубки віночка. Гінецей з 2 карпел. Зав'язь нижня.
- Родина Айстрові (*Asteraceae*) є найбільш досконалою в класі дводольних. Вона характеризується великою кількістю прогресивних ознак і є панівною в усіх кліматичних зонах на всіх континентах. Це найбільша за обсягом родина дводольних. У її складі налічують близько 1300 родів і 20 000 видів (у флорі України - понад 800 видів). Айстрові переважно одно-, дво- або багаторічні трав'янисті рослини, напівкущі, рідше кущі, ліани і невеличкі дерева з простими або слабо розгалуженими стеблами.

Родина поділяється на 2 підродини: Айстрові (*Asteroideae*) - характеризується наявністю в кошиках трубчастих квіток, крім яких можуть бути і язичкові; Латукові (*Lactucoideae*) - в кошиках мають лише язичкові квітки.

▪ Діленіїди (*Dilleniidae*) займають проміжне положення між магноліїдами та розидами, це – один з найбільших підкласів дводольних (29 порядків, 94 родини). Більшість діленіїд - високоспеціалізовані, не мають примітивних ознак, але проміжними формами вони зв'язані з магноліїдами. До підкласу входять деревні і трав'янисті рослини, що мають частіше прості (рідше складні) листки з прилистками або без них. Квітки різних типів, звичайно з подвійною оцвітиною, пелюстки вільні або віночок зрослолистий. Гінецей апокарпний або частіше ценокарпний з верхньою чи нижньою зав'яззю, плоди різних типів.

▪ Родина Вербові (*Salicaceae*) у світовій флорі представлена 3 родами і близько 400 видами (у флорі України – 41), це - дерева, кущі, кущики, поширені по всій земній кулі (більше у помірних областях північної півкулі). Вербові цвітуть рано, до розпускання листків або одночасно з ними, є швидкозростаючими, вологолюбними, недовговічними і легко розмножуються вегетативно.

▪ Родина Капустяні (*Brassicaceae*) налічує понад 380 родів і близько 3200 видів, поширених переважно в помірних областях північної півкулі, найбільша видова насиченість їх в Середземномор'ї, Західній і Середній Азії (в Україні - понад 220 видів). У родині простежується дальша еволюція квіткових, насамперед в удосконаленні їхньої будови: переважають однорічні та багаторічні трав'янисті рослини (напівкущі і кущі трапляються рідко), квітка стає циклічною, з постійною кількістю членів у кожному колі і точним чергуванням їх. Насіння містить жирну олію з глікозидами гірчичних олій.

### **Хід роботи:**

#### *Завдання 1.*

1. Ознайомитись з основними характерними рисами представників родини Губоцвіті. Звернути увагу на високий рівень спеціалізації у будові квіток.

2. На основі вивчення будови фіксованих квіток шавлії та глухої кропиви відзначити ознаки – пристосування до ентомофілії. Записати формули квіток.

#### *Завдання 2.*

3. Розглянути характерні риси представників родини Айстрові як вершини еволюції Дводольних. Звернути увагу на будову суцвіть, андроцею, визначити основні типи квіток і їх значення.

4. Проаналізувати будову фіксованих квіток Айстрових і встановити відмінності трубчастої, язичкової, псевдоязичкової та лійчастої квіток. Записати їх формули.

#### *Завдання 3.*

5. Ознайомитись з характерними рисами будови Капустяних. Звернути увагу на характер листків, будову андроцею, різноманітність плодів.

6. Розглянути фіксовані квітки Капустяних, відзначити їх подібність. Записати формулу.

#### *Завдання 4.*

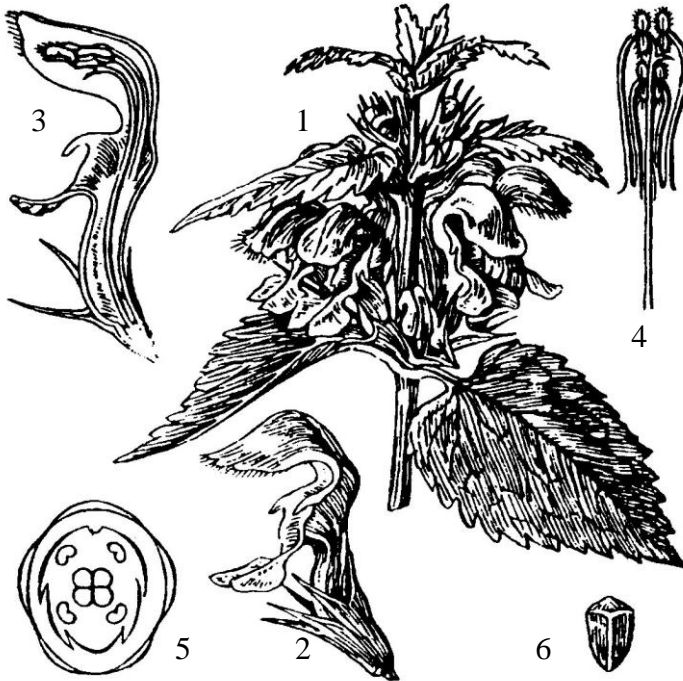
7. Охарактеризувати будову вегетативних і генеративних органів Вербових. Відмітити редукцію оцвітини та інші пристосування до анемофілії. Звернути увагу на ознаки квіток верби, якій властива вторинна ентомофілія.

8. Розглянути фіксовані суцвіття верби і тополі. Знайти чоловічі та жіночі квітки. Записати їх формули.



### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати формулу квітки для кожного представника:



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Рис. 108. *Lamium maculatum*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

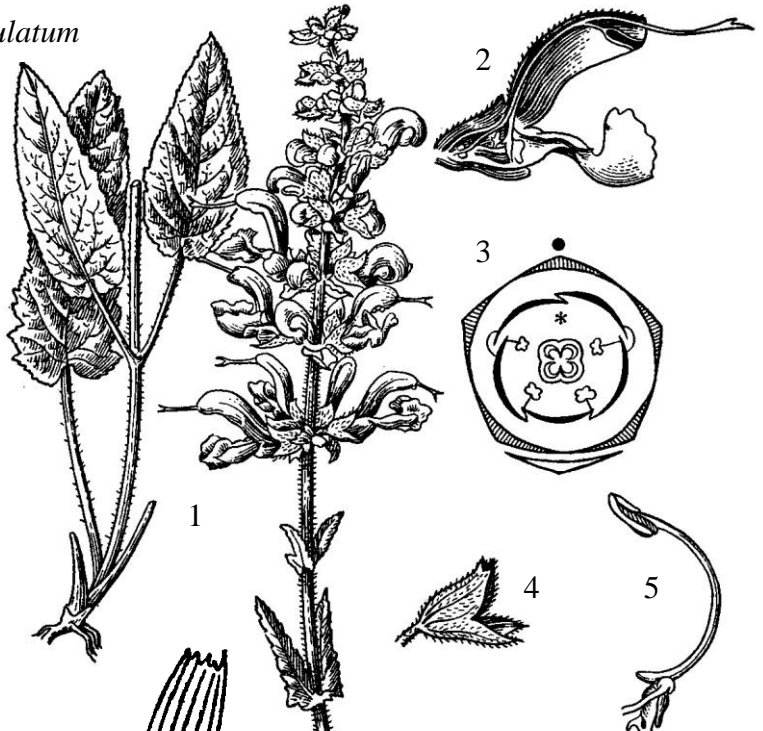
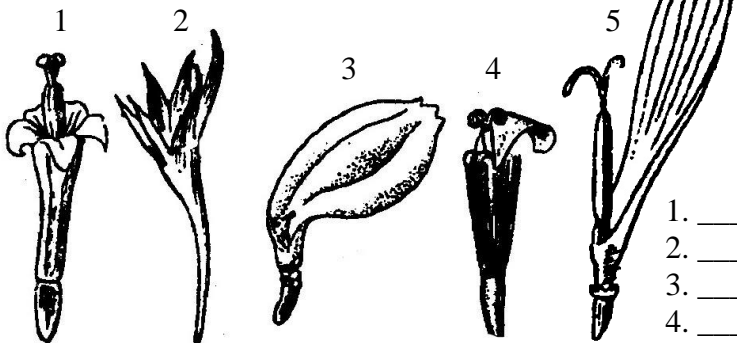


Рис. 109. *Salvia pratensis*



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Рис. 110. Типи квіток у Айстрових

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



Рис. 111. *Leucanthemum vulgare*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



Рис. 112. *Taraxacum officinale*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

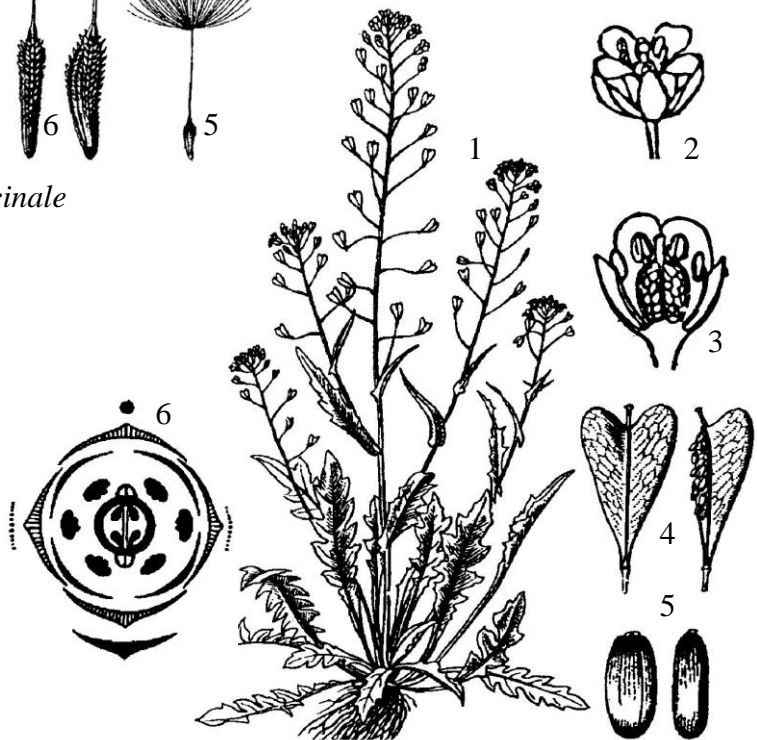


Рис. 113. *Capsella bursa-pastoris*



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Рис. 114. *Salix caprea*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

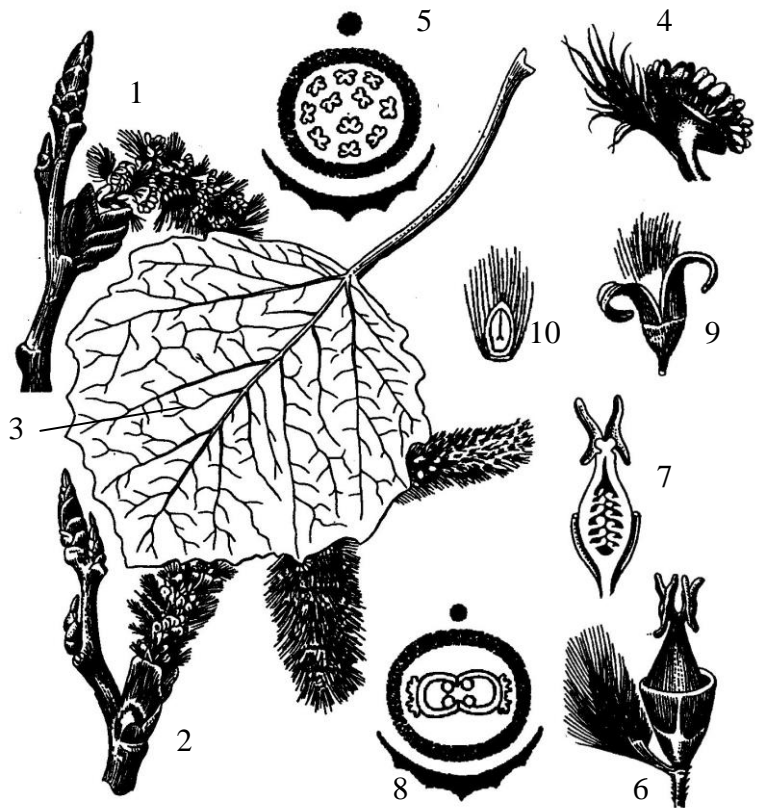


Рис. 115. *Populus tremula*

2. Заповнити таблиці:

Таблиця 19

**Порівняльна характеристика Глухокропивових і Айстрових**

Ознаки		Родина	
		Глухокропивові	Айстрові
Кількість видів, родів			
Природний ареал			
Притаманні життєві форми			
Особливості будови вегетативних органів			
Особливості будови квітки	оцвітини		
	андроцею		
	гінецею		
	тип зав'язі		
Запилення			
Типи плодів			

Таблиця 20

**Порівняльна характеристика Капустяних і Вербових**

Ознаки		Родина	
		Капустяні	Вербові
Кількість видів, родів			
Природний ареал			
Притаманні життєві форми			





## Лабораторна робота №16

### Тема: ПІДКЛАСИ ГАМАМЕЛІДИ ТА ЛІЛІЙДИ: РОДИНИ БУКОВІ, БЕРЕЗОВІ, ЛІЛІЙНІ, ЗЛАКОВІ

**Мета:** ознайомитися із будовою підкласів Гамамеліди та Ліліїди. Охарактеризувати Гамамеліди як представників анемофільної лінії еволюції. Встановити головні відмінності класів Дводольні й Однодольні. З'ясувати подібності та відмінності в будові Лілійних і Злаків.

**Матеріали і обладнання:** живі, фіксовані та гербарні зразки, муляжі квіток та плодів, лупи.

**Об'єкти вивчення:** бук лісовий (*Fagus sylvatica* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза бородавчата (*Betula pendula* Roth), вільха клейка (*Alnus glutinosa*), граб звичайний (*Carpinus betulus*), лілія лісова (*Lilium martagon* L.), зірочки жовті (*Gagea lutea* (L.) Ker Gawl.), грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

**Завдання:**

1. Видова різноманітність родини Букові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
2. Видова різноманітність родини Березові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
3. Видова різноманітність родини Лілійні, екологічні та біоморфологічні особливості представників.
4. Видова різноманітність родини Злакові, екологічні та біоморфологічні особливості представників.

#### Інформаційний матеріал:

- Підклас Гамамеліди (*Hamamelididae*) охоплює 16 порядків, 22 родини, це досить давня група деревних рослин, що походить від давніх і примітивних Магноліїд. Основним напрямком еволюції підкласу вважають перехід від ентомофілії до анемофілії. Це дерева і чагарники, рідко напівчагарникові трави з черговими (рідко супротивними), простими (рідше перистими) листками з прилистками чи без них. Квітки дво- чи одностатеві, циклічні, безпелюсткові чи без оцвітини. Гінецей апокарпний (частіше синкарпний). У Гамамелід є види, у яких немає судин.
- Родина Букові (*Fagaceae*) включає 5 підродин (об'єднує 8 родів, близько 900 видів), широко розповсюджених у тропічних, субтропічних і помірних областях, за винятком тропічної та Південної Африки і більшої частини Південної Америки. Дерева, рідше куші, листопадні або вічнозелені.
- Березові (*Betulaceae*) – поза тропічна родина, що об'єднує 6 родів і близько 150 видів, широко розповсюджених у позатропічній зоні північної півкулі (у флорі України - близько 15 видів), відіграють важливу роль у формуванні лісових фітоценозів помірної зони. Родину поділяють на 3 підродини: березові (*Betuloideae*), грабові (*Carpinoideae*) і ліщинові (*Coryloideae*). Це давня родина з низкою прогресивних ознак: одностатеві квітки, нижня зав'язь, анемогамія. Березові представлені деревами і кущами, які в екстремальних умовах (на крайній півночі і у високогір'ях) стають карликовими.
- Підклас Ліліїди (*Liliidae*) – найбільший серед Однодольних, охоплює 21 порядок, 78 родин з численними родами та видами, поширених на всіх континентах, в різних екологічних умовах. Серед них є родини з архаїчними ознаками (неповне зростання карпел, примітивної будови пилок, гіпертрофованій ендосперм) і більш розвинуті, спеціалізовані, котрі досягли високого рівня еволюційного розвитку.
- Родина Лілійні (*Liliaceae*) - багаторічні трав'янисті рослини, в яких підземні запасуючі органи цибулини (характеризуються різноманітною будовою, способом формування і заглиблення в ґрунт). *Liliaceae* – невелика родина, яка об'єднує 10 родів, близько 470

видів, поширених у помірних та субтропічних областях північної півкулі із сухим і теплим кліматом.

▪ Родина Злакові (*Poaceae*) - високоспеціалізована не лише серед однодольних, а й взагалі серед квіткових. Основним напрямом еволюції генеративних органів злакових є спрощення в їхній будові - зменшується кількість квіток в колоску, квіткових лусок, тичинок і плодолистків в квітці. Злакові поширені повсюдно, де можливе життя вищих рослин. За обсягом вони одна з найбільших родин квіткових, яка охоплює понад 900 родів і близько 11 000 видів (в Україні - понад 500 видів). Злакові відіграють провідну роль у формуванні цілої низки трав'янистих угруповань, таких як степи, прерії, пампаси, савани і луки. Злакові - переважно трав'янисті багаторічні рослини, проте є серед них однорічні і дерев'янисті рослини (бамбукові). Для всіх злакових характерна мичкувата коренева система, яка формується за рахунок додаткових коренів, що виникають з нижніх зближених вузлів. Галуження злаків в основному відбувається лише при основі (в зоні кушіння). В пазухах листків, що відходять від зближених вузлів, утворюються бруньки, які дають початок бічним пагонам, залежно від напрямку росту яких злакові поділяють на кореневищні і дернинні. Стебла злакових, як правило, циліндричні, і мають характерну будову - вони розчленовані на вузли і міжвузля, останні переважно з порожниною в центрі. Таке стебло називають соломиною.

### Хід роботи:

#### Завдання 1.

1. Ознайомитись з основними характерними рисами представників родини Букові. З'ясувати пристосування до анемофілії.
2. Розглянути фіксовані квітки Букових, з'ясувати їх особливості. Знайти чоловічі та жіночі квітки, записати їх формули.

#### Завдання 2.

3. Охарактеризувати будову вегетативних і генеративних органів представників родини Березові. Відзначити особливості будови квіток і суцвіть, пристосування до анемофілії.
4. На фіксованих зразках ознайомитись із будовою квіток берези та граба. Знайти чоловічі та жіночі квітки, порівняти їх будову, записати формули.

#### Завдання 3.

5. З'ясувати головні відмінності класів Однодольні та Дводольні. Результати порівняння записати в таблицю 22.
6. Охарактеризувати особливості будови Лілійних – типової родини класу Однодольні. Розглянути будову квітки на фіксованому матеріалі. Звернути увагу на властивий тип підземних органів, будову оцвітини, характер розташування елементів квітки. Записати формули розглянутих квіток.

#### Завдання 4.

7. Проаналізувати будову вегетативних і генеративних органів представників родини Злакові. З'ясувати чому Злакові належить до однієї з найбільш високоспеціалізованих родин. Звернути увагу на особливості будови надземних і підземних пагонів, листків, суцвіть.
8. За допомогою фіксованих квіток Злакових визначити пристосування до анемофілії. Записати формули квіток.



### Завдання для самостійної роботи

1. Підписати рисунки, вказати формулу квітки для кожного представника:

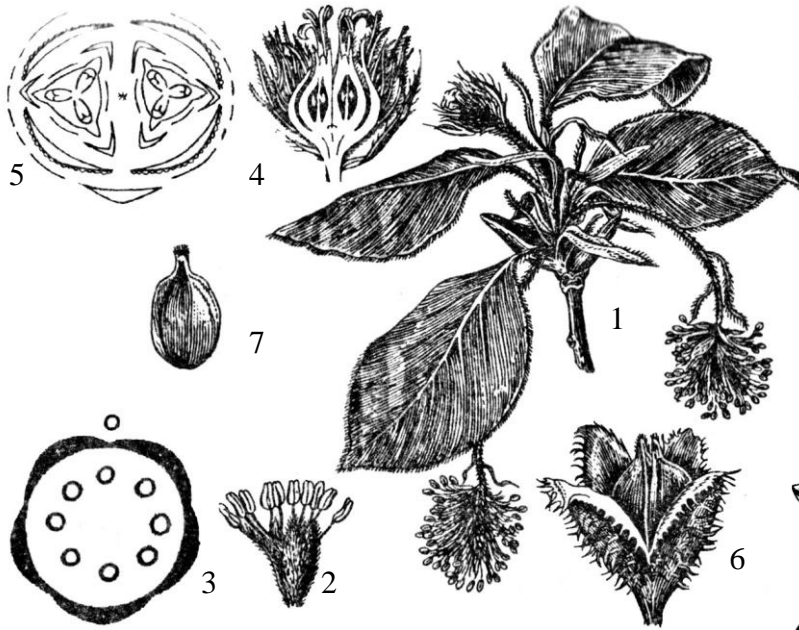


Рис. 117. *Fagus sylvatica*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



Рис. 118. *Quercus robur*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

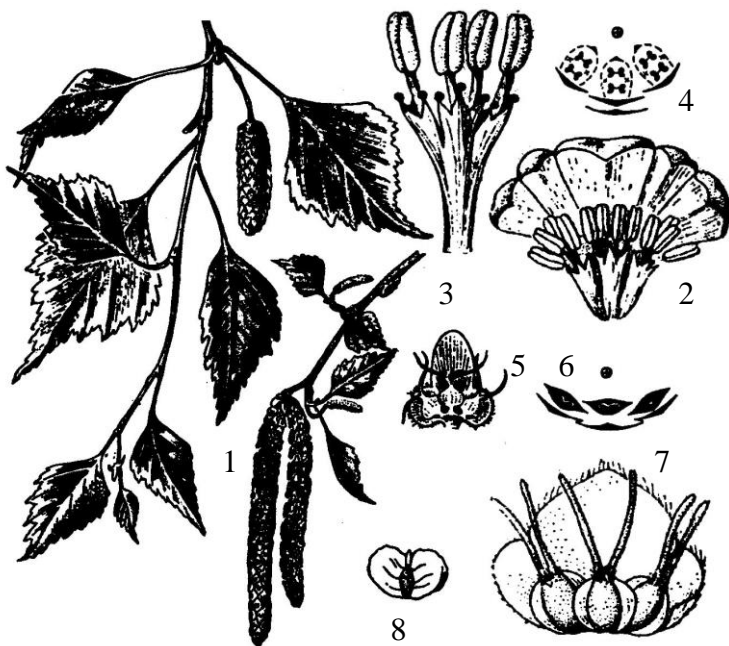


Рис. 119. *Betula pendula*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



Рис. 120. *Lilium martagon*

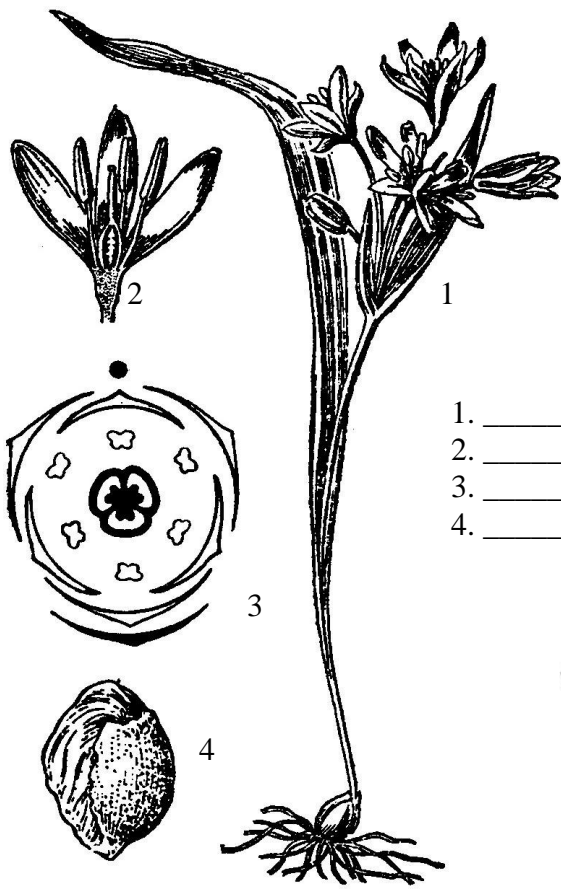


Рис. 121. *Gagea lutea*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

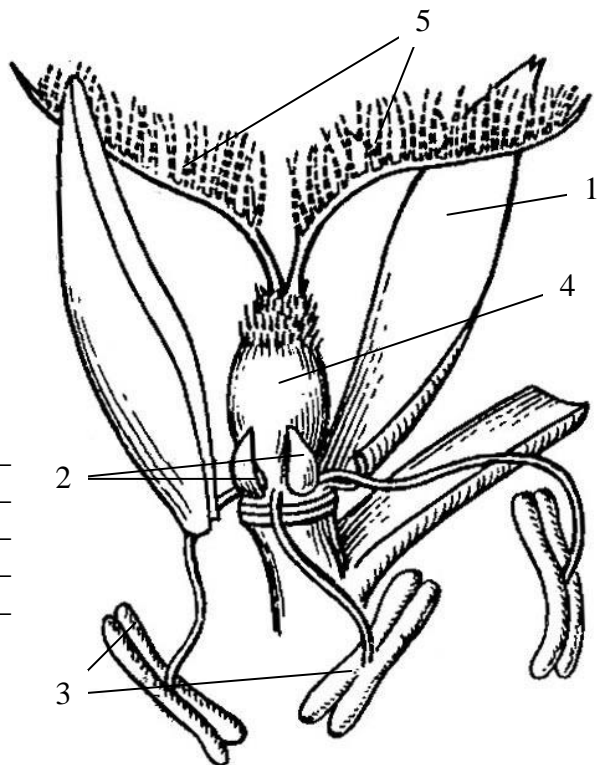


Рис. 122. Будова квітки злаків

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

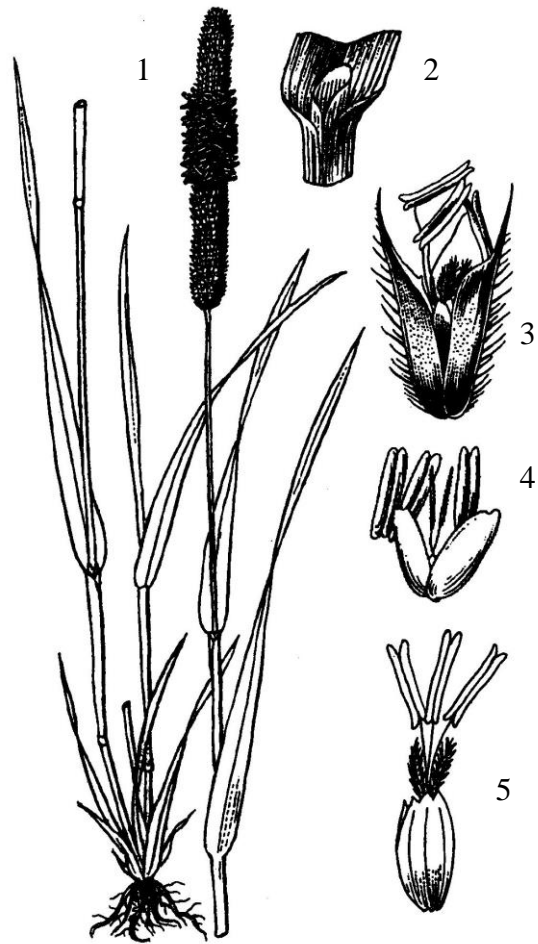


Рис. 123. *Phleum pratense*

Таблиця 21

2. Заповнити таблиці:

**Порівняльна характеристика Букових і Березових**

Ознаки	Родина	
	Букові	Березові
Кількість видів, родів		
Природний ареал		
Притаманні життєві форми		
Особливості будови вегетативних органів		
Особливості будови	оцвітини	
	андроцею	

<b>Особливості будови</b>	<b>гінецею</b>		
	<b>тип зав'язі</b>		
<b>Запилення</b>			
<b>Типи плодів</b>			

Таблиця 22

**Порівняльна характеристика класів Дводольні й Однодольні**

<b>Ознаки</b>		<b>Клас</b>	
		<b>Дводольні</b>	<b>Однодольні</b>
<b>Морфологічні</b>	<b>Тип кореневої системи</b>		
	<b>Форма листків</b>		
	<b>Тип жилкування листків</b>		
	<b>Тип прикріплення листків</b>		
	<b>Характер оцвітини</b>		
	<b>Кількість і розташування сім'ядоль</b>		
<b>Анатомічні</b>	<b>Наявність камбію</b>		
	<b>Тип будови стебла</b>		

## Порівняльна характеристика Лілійних і Злаків

Ознаки	Родина	
	Лілійні	Злаки
Кількість видів, родів		
Природний ареал		
Притаманні життєві форми		
Особливості будови вегетативних органів		
Особливості будови квітки	оцвітини	
	андроцею	
	гінецею	
	тип зав'язі	
Запилення		
Типи плодів		

3. Вказати значення Букових, Березових, Лілійних і Злакових у природі та житті людини:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## Контрольні запитання до ЗМ 1 „Будова нижчих та вищих рослин”

1. Значення водоростей у природі та господарській діяльності людини.
2. Загальна характеристика водоростей.
3. Класифікація водоростей.
4. Синьо-зелені водорості – характерні прокаріоти.
5. Морфологічні типи будови тіла водоростей.
6. Наведіть приклади хроматофорів різної форми та різної внутрішньої будови.
7. Чи завжди співпадає колір водорості з назвою відділу, до якого вона належить? Наведіть приклади.
8. Способи розмноження водоростей.
9. Які переваги мають нестатеве та статеве розмноження?
10. Дайте характеристику відділу Зелені водорості.
11. Порівняйте класи зелених водоростей.
12. Охарактеризуйте відділ Синьо-зелені водорості.
13. Охарактеризуйте відділ Діатомові водорості.
14. Визначте місце рослин у системі організмів нашої планети.
15. Визначте місце грибів у системі організмів нашої планети.
16. Особливості будови тіла грибів та напрямок його вдосконалення.
17. Особливості розмноження грибів.
18. Охарактеризуйте клас Базидіальні гриби.
19. Охарактеризуйте нижчі гриби, визначте їх роль у природі та господарській діяльності людини.
20. Роль грибів у природі та господарській діяльності людини.
21. Мікоризоутворюючі базидіоміцети. Роль мікоризи у житті вищих рослин.
22. Які взаємовідносини мікобійонту та фікобійонту у складі лишайників?
23. Порівняйте анатомічні та морфологічні типи лишайників.
24. Особливості розмноження лишайників.
25. Значення лишайників у природі та господарській діяльності людини.
26. Основні відмінності будови нижчих та вищих рослин.
27. Поясніть причину морфологічної диференціації тіла у вищих рослин.
28. Різноманітність рослинних тканин та принципи їх класифікації.
29. Причини появи різноманітних тканин у вищих рослин.
30. Онтогенез рослинної клітини.
31. Вкажіть основні риси відмінності між рослинною та тваринною клітинами.
32. Цитологічні особливості меристем.
33. Різноманітність меристем та їх значення для вищих рослин.
34. Поясніть, чим відрізняються клітини асиміляційної тканини, механічних, покривних та провідних тканин від меристематичних.
35. Значення, функції та типи покривних тканин.
36. Значення, функції та типи механічних тканин.
37. Значення, функції та типи провідних тканин.
38. Чим відрізняються прості тканини від складних? Наведіть приклади.
39. Провідні елементи ксилеми та флоєми. Порівняльна характеристика.
40. Типи провідних пучків.

41. Роль вегетативних та генеративних органів в у житті рослин.
42. Охарактеризуйте корінь як орган мінерального живлення рослини.
43. Функції кореня . Будова кінчика кореня.
44. Особливості формування первинної будови кореня.
45. Вторинна будова кореня. Які меристеми приймають участь у її формуванні?
46. Типи коренів та кореневих систем.
47. Метаморфози кореня.
48. Охарактеризуйте пагін як орган повітряного живлення рослин.
49. Типи галуження пагонів. Де та як використовує людина здатність пагонів до галуження?
50. Брунька як зачатковий мініатюрний пагін.
51. Типи бруньок за будовою та розташуванням.
52. Різноманітність пагонів за положенням у просторі та напрямком росту.
53. Надземні та підземні метаморфози пагонів.
54. Формування первинної будови стебла.
55. Функції стебла як осової частини пагона.
56. Формування вторинної будови стебла. Які меристеми беруть участь у його формуванні?
57. Особливості будови стебла деревних рослин. Річні кільця.
58. Метаморфози листків.
59. Різноманітність простих листків.
60. Типи складних листків.
61. Анатомічна будова листів.
62. Листкорозміщення. Значення листової мозаїки.
63. Типи жилкування листків.

### **Контрольні запитання до ЗМ 2 „Систематика вищих рослин”**

1. Основні рівні систематики:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -систематика.
2. Походження вищих рослин. Які водорості є представниками вищих рослин?
3. Вкажіть основні відмінності вищих рослин від нижчих.
4. Поясніть, чим визначається ускладнення будови тіла вищих рослин.
5. Класифікація та родинні зв'язки вищих рослин.
6. Особливості життєвого циклу вищих рослин.
7. Типи життєвого циклу у вищих рослин.
8. Представники відділу Риніофіти – найпримітивніші вищі рослини.
9. Мохоподібні – тупикова гілка розвитку вищих рослин.
10. Життєвий цикл мохоподібних на прикладі моху зозулин льон.
11. Будова спорофіту і гаметофіту в представників класів Печіночники та Листостеблові мохи.
12. Загальна характеристика відділу Плауноподібних.
13. Життєвий цикл плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.).
14. Значення сучасних та викопних плауноподібних.
15. Загальна характеристика відділу хвощеподібних.
16. Життєвий цикл хвоща польового *Equisetum arvense* L.



17. Яким вищим споровим рослинам притаманна фізіологічна та морфологічна різноспоровість? Переваги різноспорових рослин над рівноспоровими.
18. Загальна характеристика відділу Папоротеподібні.
19. Життєвий цикл Папороті чоловічої *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott
20. Значення папоротеподібних у природі та господарській діяльності людини.
21. Основні переваги насінних рослин над споровими.
22. Загальна характеристика відділу Голонасінні.
23. Життєвий цикл голонасінних на прикладі сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)
24. Класифікація голонасінних.
25. Клас хвойні відділу Голонасінні. Основні представники та їх господарське значення.
26. Відділ Квіткові або покритонасінні: загальна характеристика, риси будови, поширення.
27. Різноманітність, пластичність і чисельність квіткових, практичне значення в житті людини.
28. Характерні ознаки представників відділу Покритонасінні.
29. Особливості будови вегетативних органів квіткових рослин.
30. Характерні ознаки генеративних органів квіткових рослин.
31. Цикл відтворення квіткових рослин.
32. Квітка – орган насінневого розмноження покритонасінних (будова, функції органів квітки).
33. Подвійне запліднення і його біологічне значення.
34. Порівняльна характеристика класів квіткових: дводольні та однодольні.
35. Характерні риси будови дводольних рослин, життєві форми, поширення.
36. Поділ класу Дводольні на підкласи за системою А.Л. Тахтаджяна, філогенетичні зв'язки між ними.
37. Характерні ознаки родини Магнолієві.
38. Родина Жовтецеві: характерні ознаки представників та напрямки їх використання.
39. Типові ознаки представників родини Вербові.
40. Характерні ознаки представників родини Капустяні.
41. Типи плодів, характерні для різних підродин родини Розові.
42. Життєві форми, типи квіток та плодів представників родини Розові.
43. Характерні ознаки представників родини Бобові.
44. Родина Пасльонові: характерні ознаки представників та напрямки їх використання.
45. Особливості будови вегетативних та генеративних органів представників родини Губоцвіті.
46. Типи квіток, кошиків та вегетативних органів представників родини Складноцвіті.
47. Айстрові – вершина еволюції дводольних покритонасінних.
48. Родина Лілійні: типові ознаки представників родини, їх поширення та використання.
49. Типові ознаки родини Злаки.
50. Основні представники та напрямки використання Однодольних.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин: Підручник. – К.: Вища школа, 1992. – 272 с.
2. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф., Баданіна В.А., Брайон О.В. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: Фітосоціоцентр, 1998. – 216 с.
3. Курс низших растений: Уч. для студентов ун-тов / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Высшая школа, 1981. – 520 с.
4. Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Ч. I. Археγονіати. – К.: Фітосоціоцентр, 1997. – 136 с.
5. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Ч. II. Покритонасінні. – К.: Фітосоціоцентр, 1997. – 272 с.
6. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 432 с.
7. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф., Погребенник В.П. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 456 с.
8. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 317 с.
9. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум / Під ред. В.І. Чопика. – К.: Вища школа, 1989. – 224 с.
10. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка: Анатомія і морфологія рослин. – К.: Вища школа, 1995. – 384 с.

### Додаткова

11. Александров В.Г. Анатомия растений. – М.: Высшая школа, 1966. – 432 с.
12. Горышина Т.К. Экология растений. – М.: Высшая школа, 1979. – 368 с.
13. Жизнь растений: в 6-ти тт. / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1974-1982.
14. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. та ін. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. – Ужгород: Медіум, 2004. – 156 с.
15. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.
16. Липа О.Л., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. – К.: Вища школа, 1975. – 400 с.
17. Омельницька Л.Г. Курс лекцій з систематики нижчих рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 1999. – 72 с.
18. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений. Практический курс. – СПб.: Изд-во „Лань”, 1998. – 448 с.
19. Собко В.Г. Стежинами Червоної книги. К.: Урожай, 1993. – 174 с.
20. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники (систематика, элементы экологии и географии растений). – М.: Высшая школа, 1976. – 480 с.
21. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. – М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.
22. Червона книга України. Рослинний світ/ Під заг. ред. Ю.Р.Шеляг-Сосонко. – К.: Українська енциклопедія, 1996. – 606 с.

## Зміст

Структура змістових модулів та навчальних елементів дисципліни ”Біологія” та навчальної діяльності студента . . . . .	4
<b>МОДУЛЬ 1. БУДОВА НИЖЧИХ ТА ВИЩИХ РОСЛИН . . . . .</b>	<b>8</b>
Лабораторна робота 1. Порівняльна характеристика прокаріотичних та еукаріотичних водоростей . . . . .	8
Лабораторна робота 2. Різноманітність зелених водоростей . . . . .	12
Лабораторна робота 3. Мікологія – наука про гриби . . . . .	16
Лабораторна робота 4. Лишайники – індикатори рівня забруднення атмосферного повітря . . . . .	22
Лабораторна робота 5. Особливості будови клітини вищих рослин . . . . .	25
Лабораторна робота 6. Рослинні тканини . . . . .	30
Лабораторна робота 7. Корінь – орган ґрунтового живлення рослин . . . . .	36
Лабораторна робота 8. Стебло – осьовий орган пагону . . . . .	41
Лабораторна робота 9. Основний асиміляційний орган рослини – листок . . . . .	47
<b>МОДУЛЬ 2. СИСТЕМАТИКА ВИЩИХ РОСЛИН . . . . .</b>	<b>53</b>
Лабораторна робота 10. Вищі спорові рослини . . . . .	53
Лабораторна робота 11. Відділ Сосноподібні (Голонасінні) . . . . .	60
Лабораторна робота 12. Репродуктивні органи покритонасінних рослин . . . . .	65
Лабораторна робота 13. Підкласи Магноліїди та Ранункуліди: родини Магнолієві та Жовтецеві . . . . .	72
Лабораторна робота 14. Підклас Розиди: родини Розові, Бобові, Селерові . . . . .	77
Лабораторна робота 15. Підкласи Ламіїди, Астериди та Діленіїди: родини Глухокропівові, Айстрові, Вербові та Капустяні . . . . .	83
Лабораторна робота 16. Підкласи Гамамеліди та Ліліїди: родини Букові, Березові, Лілійні, Злакові . . . . .	91
Контрольні запитання до ЗМ 1 „Будова нижчих та вищих рослин” . . . . .	96
Контрольні запитання до ЗМ 2 „Систематика вищих рослин” . . . . .	97
Список літератури . . . . .	99

*Навчальне видання*

**Олеся Володимирівна Решетюк, Тетяна Дмитрівна Никирса**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ З БОТАНІКИ  
ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ**

*Навчально-методичний посібник*

Відповідальний за випуск  
Літературний редактор

**Чорней І.І.  
Крамер В.В.**

*Реєстраційне свідоцтво ДК №891 від 08.04.2002 р.*

Підписано до друку 01.07.2009. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Друк офсетний. Умов. друк. арк. ...

Обл.-вид. арк....Зам.....Тираж 100.

Друкарня видавництва "Рута"

Чернівецького національного університету  
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.