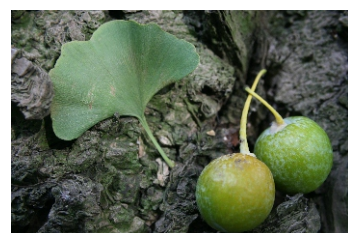




БОТАНІКА

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ



Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

БОТАНІКА

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Укладачка: С. Г. Літвіненко



Чернівці

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2023

УДК 58(076.5)
Б 86

Б 86 **Ботаніка.** Лабораторний практикум / Уклад. :
С. Г. Літвіненко. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича,
2023. 80 с.

Навчальне видання підготовлене відповідно до вузівської програми вивчення дисципліни «Ботаніка». Містить теоретичний матеріал до кожного лабораторного заняття, вказівки до виконання лабораторних занять, «німі» рисунки ботанічних об'єктів, завдання для самостійної роботи студентів, а також запитання і завдання для підготовки до лабораторних занять. Окремо винесені запитання та завдання для підсумкового модульного контролю та перелік літератури, рекомендованої для вивчення дисципліни.

Для студентів вищих навчальних закладів спеціальності «Агрономія».

УДК 58 (076.5)

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2023
© Фото на обкладинці С. Г. Літвіненко, 2023

ЗМІСТ

Передмова	4
Програма навчальної дисципліни «Ботаніка»	5
Будова світлового мікроскопа та правила роботи з ним	7
Правила користування мікропрепаратами і гербарними зразками	8
Лабораторна робота № 1. Будова рослинної клітини.....	9
Лабораторна робота № 2. Рослинні тканини	14
Лабораторна робота № 3. Анатомічна будова вегетативних органів рослин	21
Лабораторна робота № 4. Генеративні органи покритонасінних рослин	36
Лабораторна робота № 5. Вищі спорові рослини	43
Лабораторна робота № 6. Відділ Голонасінні (<i>Gymnospermae</i> , або <i>Pinophyta</i>).	54
Лабораторна робота № 7. Відділ Покритонасінні (<i>Magnoliophyta</i>). Родини Розові, Бобові, Капустяні	62
Лабораторна робота № 8. Відділ Покритонасінні (<i>Magnoliophyta</i>). Родини Айстрові Лілійні, Тонконогові	68
Література та інтернет-ресурси.....	76
Перелік запитань і завдань із навчальної дисципліни	77

ПЕРЕДМОВА

Зміст програми вивчення навчальної дисципліни «Ботаніка» передбачає набуття студентами чітких знань про особливості будови, функціонування та різноманітність рослин і формування практичних навичок з анатомії, морфології та систематики рослин; відповідно до цього, запропоновано цикл лабораторних робіт. Оскільки особливості анатомічної будови рослинного організму вивчають із допомогою мікроскопічної техніки, у виданні наведено будову мікроскопа, який використовується під час лабораторних занять, та правила роботи з ним. Крім того, вказані правила користування гербарними зразками, необхідними при вивченні морфологічних особливостей рослин та видового різноманіття рослинного світу.

Практичний курс ботаніки поданий у формі восьми лабораторних робіт. Для кожної лабораторної роботи визначено мету її проведення; викладено теоретичну інформацію, вміщено перелік завдань, необхідних для виконання під час аудиторних занять; запитання та завдання для підготовки до заняття; завдання для самостійної роботи студентів. Готуючись до лабораторного заняття, студенту необхідно попередньо ознайомитися з метою та завданнями роботи та вивчити теоретичний матеріал із відповідної теми. Зміст запитань і завдань для самопідготовки вказує, вивченню саме чого потрібно приділити увагу. Під час лабораторних робіт студенти керуються вказівками до їх виконання. Також наведено схематичні «німі» рисунки ботанічних об'єктів, підписи до яких студенти мають зробити під час виконання лабораторних робіт. У кожній лабораторній роботі передбачено самостійне виконання кількох завдань; це своєрідний логічний висновок або ж стимул до вивчення додаткової інформації. Самостійну частину завдань студенти виконують зазвичай після опрацювання теми лабораторної роботи.

Після циклу лабораторних робіт подано перелік рекомендованої літератури і запитання та завдання для підсумкового контролю.

У навчальному виданні використано рисунки з навчальних посібників та інших джерел, які у списку літератури та інтернет-ресурсів позначені зірочкою у круглих дужках (*).

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Ботаніка»

Мета – формування у студентів чітких знань про особливості будови, функціонування та різноманітність рослин і практичних навичок із ботаніки, необхідних майбутнім технологам з агрономії..

Основні завдання вивчення дисципліни «Ботаніка» такі: дати студентам знання про будову та розвиток рослинного організму, сучасну систему рослинного світу, особливості будови, розмноження та розвитку рослин різних таксономічних груп; навчити розуміти роль рослинного покриву нашої планети та значення рослин у житті людини, прищепити почуття відповідальності за збереження рослинного світу; сформувати вміння самостійно виготовляти тимчасові мікропрепарати ботанічних об'єктів, аналізувати структурні особливості рослинного організму, ідентифікувати рослини за комплексом морфологічних і анатомічних ознак.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні –

знати: особливості будови рослинної клітини, рослинних тканин, вегетативних і генеративних органів вищих рослин; типові ознаки морфологічної та анатомічної будови представників найважливіших таксономічних груп рослин; вплив екологічних факторів на особливості морфолого-анатомічної будови, поширення та розвиток рослин; сучасну систему класифікації рослинного світу; основні види дикорослих та культурних рослин і їхнє значення в природі та господарській діяльності людини;

вміти: описувати морфологічні й анатомічні особливості рослинних об'єктів; виготовити тимчасові препарати рослинних органів для мікроскопічних досліджень; описати особливості будови рослинного організму у зв'язку із функціями, які виконуються; ідентифікувати рослину за основними типовими ознаками морфологічної будови.

Змістовий модуль 1. Морфологія й анатомія рослин

Загальні відомості про рослини. Роль рослин у природі. Утворення органічної речовини рослинами. Значення рослин у житті людини. Ботаніка як наука: розділи, об'єкт вивчення; сучасні досягнення.

Рослинна клітина. Тканини рослин. Органели рослинної клітини. Похідні цитоплазми: вакуолі, клітинна оболонка. Запасні речовини та кінцеві продукти обміну. Поділ клітин. Тканини, їхня будова, функції, підходи до класифікації. Твірні тканини. Покривні тканини. Механічні тканини. Провідні тканини. Основні тканини. Видільні тканини.

Вегетативні органи вищих рослин. Корінь, його значення для рослин. Анатомічна будова кореня (первинна і вторинна). Метаморфози кореня. Пагін. Будова бруньки як зачаткового пагона. Метаморфози пагонів. Стебло. Анатомічна будова стебла трав'янистих рослин. Вікові зміни у стеблі деревної рослини. Листок, його функції та морфологічна будова. Розвиток листка. Тривалість життя листків. Анатомічна будова листка у зв'язку з умовами місцезростання рослини. Листкорозміщення. Гетерофілія. Метаморфози листка.

Вегетативне розмноження рослин.

Генеративні органи покритонасінних рослин. Квітка як складна генеративна структура покритонасінних. Будова квітки та функції окремих її складових. Класифікація квіток за різними ознаками. Андроцей, його типи. Гінецей, його типи. Будова насінного зачатка покритонасінних. Формула і діаграма квітки. Спорогенез і гаметогенез. Суцвіття, їх типи та біологічне значення. Цвітіння та запилення. Поняття про самозапилення і перехресне запилення, механізми обмеження самозапилення. Запліднення у покритонасінних. Формування зародка і утворення насінини. Будова насінини, класифікація насіння за місцем накопичення запасних речовин. Плід як складна структура, яка утворюється у покритонасінних після запліднення чи апоміксису. Класифікація плодів за соковитістю перикарпію, кількістю насінин, характером розкривання чи розпадання, типом гінецею. Способи поширення діаспор.

Змістовий модуль 2. Систематика рослин

Систематика, її зміст і завдання. Сучасні методи систематики рослин. Поняття про ботанічну номенклатуру. Сучасна система органічного світу, місце рослин у ній.

Вищі рослини. Загальна характеристика будови та життєвого циклу вищих рослин. Вищі спорові рослини. Група відділів Мохоподібні (*Bryomorpha*) як окрема гілка еволюційного розвитку вищих рослин. Відділи Плауноподібні (*Lycopodiophyta*), Хвощеподібні (*Equisetophyta*), Папоротеподібні (*Polypodiophyta*) – загальна характеристика, цикл розвитку, класифікація, представники, їхнє ландшафтне і господарське значення. Насінні рослини. Ознаки досконалої будови та розвитку порівняно з вищими споровими. Відділ Голонасінні (*Pinophyta*): будова, розмноження, поширення і екологія. Практичне значення голонасінних. Класифікація відділу Голонасінні. Господарсько цінні види. Види, внесені до Червоної книги України.

Відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*): загальна морфологічна й анатомічна характеристика, поширення, класифікація. Родини Розові (*Rosaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Капустяні (*Brassicaceae*), Селерові (*Apiaceae*), Пасльонові (*Solanaceae*), Глухокропівові (*Lamiaceae*), Айстрові (*Asteraceae*), Лілійні (*Liliaceae*), Тонконогові (*Poaceae*). Морфологічні та біологічні особливості. Представники, їхнє ландшафтне і господарське значення. Види, внесені до Червоної книги України.

БУДОВА СВІТЛОВОГО МІКРОСКОПА ТА ПРАВИЛА РОБОТИ З НИМ

До складу світлового мікроскопа належать різні деталі.

Підставка (1), яка надає стійкості приладу.

Штатив (2) закріплюється на підставці. Тубус (3) містить оптичні лінзи: зверху – окуляр (5), знизу – об'єктиви (7). Пересування тубуса здійснюється двома гвинтами: макрометричним гвинтом, або кремальєрою (8) – для грубого пересування тубуса – та мікрометричним (9) – для тонкого пересування тубуса.

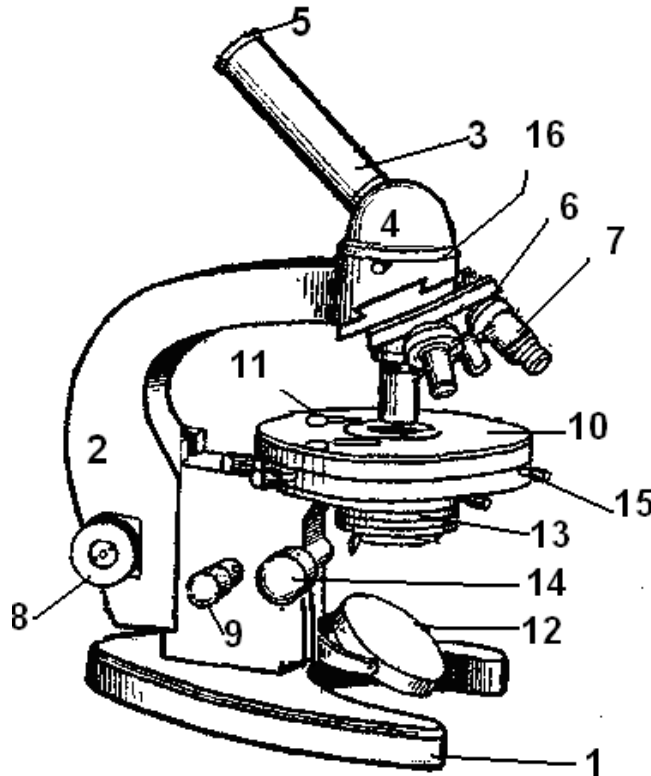


Рис. 1. Мікроскоп «Біолам»

Футляр насадки (4) фіксується гвинтом (16). Гвинт допомагає фіксувати тубус чи надавати йому можливість рухатися.

Револьвер (6) містить 2, 3 або 4 об'єктиви (7) із різним збільшенням.

Предметний столик (10) слугує для розміщення на ньому об'єктів. Має отвір на осі тубуса. На столику є затискачі, або клєми (11), для фіксації предметного скла. Пересування столика навколо осі забезпечується за допомогою гвинтів (15), розміщених збоку столика.

Дзеркало (12) здатне встановлюватися у положення, потрібне для спрямування світла через отвір предметного столика на об'єкт. Одна поверхня дзеркала плоска, інша ввігнута.

Конденсор з ірисовою діафрагмою (13) – особлива лінза, закріплена в кільці; використовується для концентрації променів світла на об'єкті. Пересувається за допомогою гвинта (14).

Правила роботи з мікроскопом

1. Встановити мікроскоп стійко на горизонтальній поверхні перед собою.
2. Поставити в робоче положення об'єktiv малого збільшення ($\times 8$). Для цього повертати револьвер, доки потрібний об'єktiv не набуде центрального положення (над отвором предметного столика).
3. За допомогою макрогвинта підняти об'єktiv над предметним столиком на висоту 0,5 см.
4. Навести освітлення при об'єktivі малого збільшення, рухаючи дзеркальцем доти, доки поле зору не стане максимально яскравим.
5. Розмістити предметне скло на предметному столику так, щоб досліджуваний об'єкт розміщувався навпроти отвору столика.
6. Дивлячись збоку, опустити тубус, обертаючи мікрометричні гвинти.
7. Дивлячись в окуляр, повільно піднімати тубус, обертаючи макрогвинти в зворотному напрямку до появи чіткого зображення об'єкта.
8. Розглянути препарат за малого збільшення. Зафіксувати предметне скельце затискачами.
9. Для детальнішого вивчення об'єкта розглянути його при великому збільшенні. Для цього поворотом револьвера за годинниковою стрілкою перевести в робоче положення об'єktiv великого збільшення. Опустити тубус, дивлячись збоку, майже до препарату.
10. Дивлячись в окуляр, повільно піднімати тубус, доки в полі зору не з'явиться зображення. Мікрометричним гвинтом сфокусувати об'єкт. При цьому потрібно пам'ятати, що мікрометричний гвинт можна повертати не більш як на півоберта. Якщо не видно зображення під великим збільшенням, це означає, що препарат не відцентрований або пропущена фокусна відстань.
11. Після закінчення роботи перевести мікроскоп на об'єktiv малого збільшення.

ПРАВИЛА КОРИСТУВАННЯ МІКРОПРЕПАРАТАМИ І ГЕРБАРНИМИ ЗРАЗКАМИ

Мікропрепарати – препарати зрізів органів рослин, попередньо підготовлені та поміщені у фіксувальні речовини на предметних скельцях. Розглядаються під мікроскопом.

Гербарні зразки – колекція спеціально зібраних висушених зразків рослин, призначена для наукових і навчальних цілей. При роботі з гербарними зразками необхідно брати зразки не за основу, а за обидві сторони гербарного аркуша; тримати аркуші у горизонтальному положенні. Вирівнюючи аркуші у папці, не можна встановлювати їх вертикально і постукувати одним боком по столу. Не потрібно перегортати гербарні аркуші, як сторінки книжки (незакріплені фрагменти рослин відпадають, якщо аркуші перегорнути лицьовою стороною донизу). Також не класти книги, важкі предмети, руки на незахищені гербарні зразки. Після роботи простежити за тим, щоб пачки гербарних зразків були скомпоновані у правильній послідовності.

Лабораторна робота №1 БУДОВА РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Мета: з'ясувати особливості будови рослинної клітини; ознайомитися зі запасними речовинами і деякими кінцевими продуктами обміну речовин, які є у рослинних клітинах.

Теоретична частина

Еукаріотична рослинна клітина складається із протопласта та його похідних. **Протопласт** – живий вміст клітини. Містить ядро і цитоплазму. Клітинні органели розташовані у гіалоплазмі – матриксі цитоплазми. Особливості структурної будови еукаріотичної рослинної клітини: наявність пластид різних типів, вакуолі і специфічної клітинної оболонки.

Пластиди поділяють на хлоропласти, хромопласти, лейкопласти. **Хлоропласти** мають хлорофіли (у вищих рослин – хлорофіли *a* і *b*), каротин, ксантофіл. Розміри їх – 4 – 10 мкм, кількість у клітині – 15 – 60. Це двомембранні напівавтономні органели; тут відбуваються процеси фотосинтезу, синтезу амінокислот і жирних кислот, тимчасове збереження первинного (*асиміляційного*) крохмалю. Хлоропласти можуть змінювати положення у клітині залежно від освітлення. **Хромопласти** містять у своїх стромах каротиноїди. Форма – від округлої до багатогранної. Беруть участь в окисно-відновних процесах. Залежно від форми накопичення каротиноїдів, розрізняють хромопласти глобулярного, фібрилярного (трубчастого) і кристалічного типів. **Лейкопласти** – найдрібніші з усіх диференційованих пластид рослинної клітини, без пігментів. Форма – майже округла. Трапляються в епідермі листків, бульбах, кореневищах, корі молодих стебел. Залежно від функції, яку виконують, їх поділяють на **олеопласти** (*елайопласти*) – накопичують ліпіди; **амілопласти** – накопичують вуглеводи у вигляді крохмалю; **протеїнопласти** (*протеопласти*) – беруть участь у накопиченні білків.

Вакуолі – обмежені тонопластом ділянки клітини, заповнені клітинним соком. Молода рослинна клітина містить численні дрібні вакуолі. Зі старінням клітини вони збільшуються та зливаються в одну, яка має вже до 70-90 % об'єму клітини, а клітинні органели розташовуються по периферії клітини. Функції вакуолей: підтримання тургору клітини, накопичення ергастичних речовин, регуляція транспорту іонів (через тонопласт).

Клітинна оболонка обмежує розмір протопласта й запобігає його розриву; бере участь у поглинанні, транспорті та виділенні речовин. Склад: целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини, а у спеціалізованих клітин також лігнін, кутин, суберин. За характером формування та хімічним складом, клітинна оболонка буває первинною, вторинною, третинною.

Запасні речовини рослинної клітини – вуглеводи, білки, ліпіди. **Запасні вуглеводи** – переважно запасний крохмаль, а у рослин деяких родин (Айстрові) – інулін. Запасний крохмаль відкладається у формі крохмальних зерен в

амілопластах стебел, кореневищ, бульб. Крохмальні зерна бувають концентричними (у пшениці, жита в ендоспермі зернівок) і ексцентричними (у паренхімних клітинах бульб картоплі); простими, напівскладними та складними. Форма, розміри, тип крохмальних зерен специфічні для виду рослини. **Запасні білки** накопичуються у вигляді аморфної маси, білкових тіл (алеїронових зерен) та кристалоподібних утворень (кристалоїдів). У клітинах їх знаходимо в гіалоплазмі, стромах протеопластів, вакуолях. Ті запасні білки, які накопичуються у вакуолях, при зневодненні вакуолей (у разі досягання насіння) перетворюються на білкові тіла (алеїронові зерна).

У процесі життєдіяльності у вакуолях та цитоплазмі рослинних клітин утворюються **кінцеві продукти обміну**, зокрема кристалічні відклади солей щавлевої та оцтової кислот – кристали оксалату (CaC_2O_4) або карбонату кальцію. Вони нерозчинні у воді та органічних кислотах. *Форма кристалічних відкладень: поодинокі кристали, друзи, рафіди, стилоїди, кристалічний пісок.*

Оксалат кальцію в деяких рослин може використовуватись у процесі обміну (зокрема у плодах цитрусових під час формування насіння).

Завдання:

1. На тимчасових мікропрепаратах листка валіснерії (*Valisneria sp.*) та клітин м'якоті стиглих плодів горобини (*Sorbus aucuparia*) чи шипшини (*Rosa canina*) проаналізувати форму і розміщення наявних у клітинах пластид. У клітинах знайти вакуолі, клітинну стінку, охарактеризувати їхні функції та особливості формування. Зробити відповідні позначення (рис. 2 – 3).

2. На тимчасовому мікропрепараті розглянути крохмальні зерна у соку бульб картоплі (*Solanum tuberosum*). Звернути увагу на їхні різні розміри та форму, ексцентричну шаруватість. З'ясувати особливості утворення крохмальних зерен (рис. 4).

4. На постійному мікропрепараті поздовжнього зрізу зернівки жита (*Secale cereale*) знайти алеїроновий шар; звернути увагу на особливості його локалізації; проаналізувати шляхи накопичення білків. З'ясувати місце накопичення крохмалю у зернівці (рис. 5).

5. На тимчасових мікропрепаратах клітин сухого лушпиння цибулини цибулі (*Allium cepa*), кореневищ купини (*Polygonatum sp.*) та черешка листка бегонії (*Begonia sp.*) знайти кристали оксалату кальцію. Звернути увагу на їхню будову, з'ясувати шляхи утворення та накопичення у рослинних клітинах. Визначити типи кристалів за формою. Зробити позначення (рис. 6).

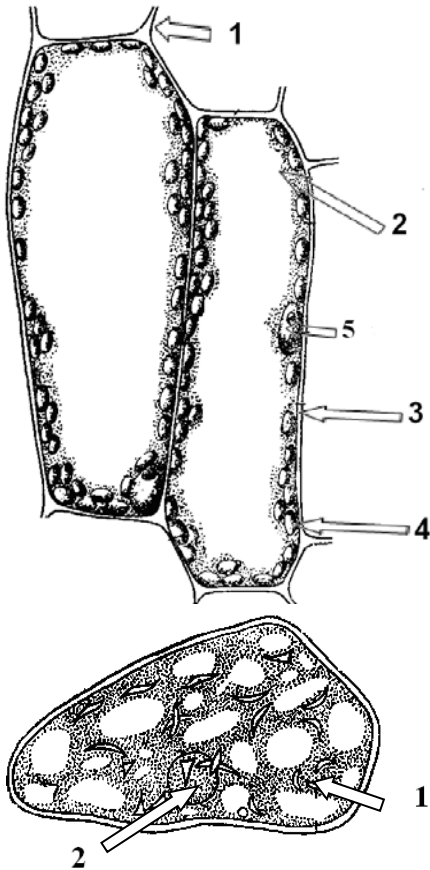


Рис. 2. Клітини листка валіснерії [13]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____

Рис. 3. Хромопласти у клітинах м'якоті плодів горобини [15]

- 1 – _____
 2 – _____

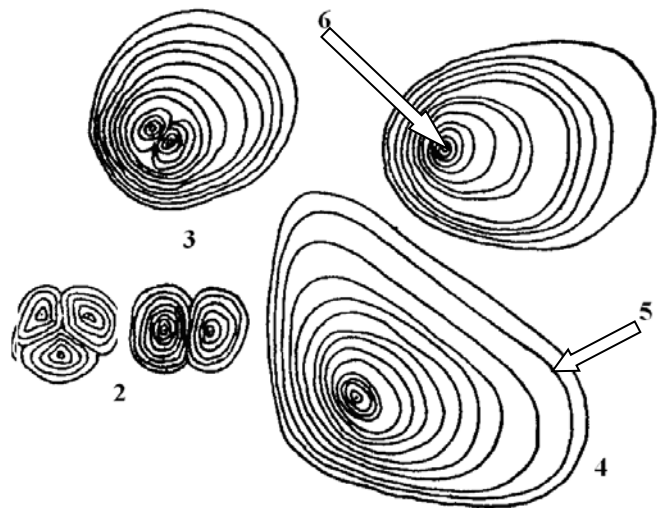
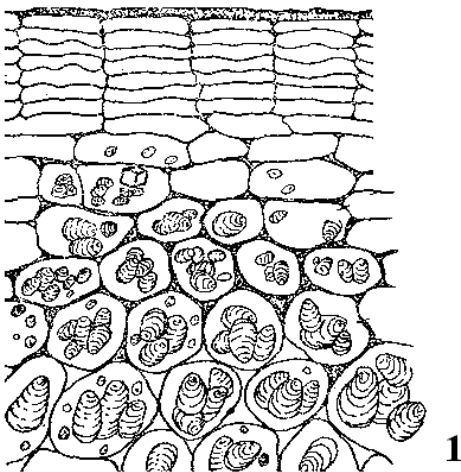
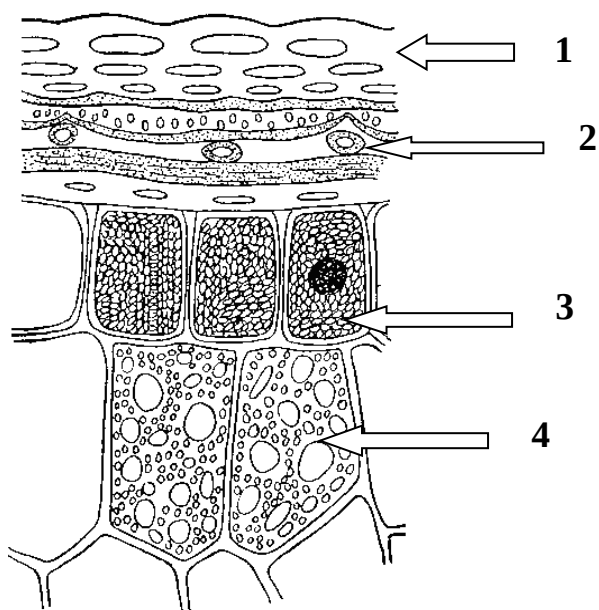


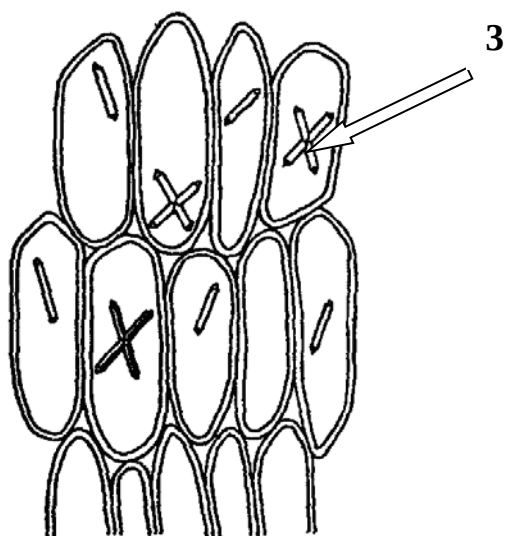
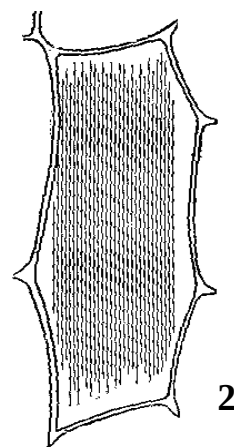
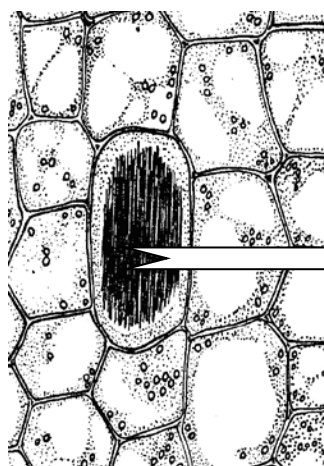
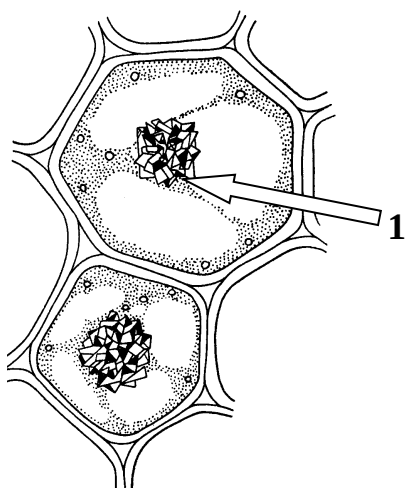
Рис. 4. Крохмальні зерна у бульбах картоплі [13]

- 1 – _____; 2 – _____
 3 – _____ 4 – _____
 5 – _____ 6 – _____



**Рис. 5. Алейроновий шар
у зернівці жита [13]**

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____



**Рис. 6. Кристали оксалату кальцію в
рослинних клітинах [13, 15]**

- 1 – _____

 2 – _____

 3 – _____

Завдання для самостійної роботи

Охарактеризуйте запасні речовини рослинних клітин, заповнивши таблицю 1.

Таблиця 1

Запасні речовини рослинної клітини й особливості їхнього накопичення

Запасна речовина	Особливості накопичення	Місце накопичення у клітинах	Органи рослин, у яких накопичуються вказані речовини
Вуглеводи: • запасний крохмаль			
Білки			
Ліпіди			

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Які особливості будови рослинної клітини?
2. Охарактеризуйте хлоропласти, їхню будову та роль у клітині. Зазначте пігменти хлоропластів.
3. У чому полягають особливості будови та функцій хромопластів? Укажіть пігменти хромопластів.
4. Опишіть лейкопласти та їхнє значення для рослинної клітини.
5. Назвіть запасні речовини, які трапляються в рослинній клітині. Проаналізуйте особливості їх відкладення.
6. Укажіть відмінності між простим, напівскладним і складним крохмальним зерном.
7. Яка роль продуктів вторинного обміну речовин у житті рослини?
8. Поясніть, як у клітинах утворюються кристалічні відкладення солей, зокрема оксалат кальцію.
9. Конкретизуйте, у клітинах яких органів рослин можна спостерігати поодинокі кристали, друзи, рафіди.

Лабораторна робота № 2

РОСЛИННІ ТКАНИНИ

Мета: з'ясувати особливості будови твірних, покривних, механічних і провідних тканин у зв'язку із функціями, які вони виконують.

Теоретична частина

За фізіолого-анатомічною класифікацією розрізняють 6 груп рослинних тканин: твірні (меристематичні), покривні, механічні, провідні, видільні, основні. **Твірні (меристематичні) тканини** забезпечують ростові процеси завдяки здатності клітин до поділу. За місцезонашуванням у тілі рослини, їх поділяють на групи: верхівкові (апикальні); бічні (латеральні) – перицикл, прокамбій, камбій, фелоген; вставні (інтеркалярні) і раневі.

Покривні тканини захищають органи рослин від висихання, температурних коливань, механічних пошкоджень, проникнення збудників хвороб, забезпечують газообмін і транспірацію. За походженням їх поділяють на: первинні (епідерма, епіблема); вторинні (перидерма); третинні (кірка). **Епідерма** – жива тканина, має вигляд тонкої та прозорої плівочки. Вкриває листки, квітки, молоді пагони. До її складу входять основні клітини, продиховий апарат і в ряді випадків – трихоми. **Епіблема (ризодерма)** – первинна покривна тканина кінчика кореня; окремі її клітини (трихобласти) формують вирости, які називають кореневими волосками. **Перидерма** вкриває стебла, корені деревних рослин; коренеплоди, бульби. Це комплексна багат шарова тканина, бо до її складу входять корок (фелема), корковий камбій (фелоген), коркова паренхіма (фелодерма). Газообмін і випаровування води в перидермі здійснюються через сочевички. **Кірка** – це нашарування багатьох відмерлих перидерм. Укриває скелетні гілки і стовбури деревних рослин.

Механічні тканини надають рослині міцності, створюючи своєрідний каркас. Клітини механічних тканин мають потовщені клітинні стінки завдяки накопиченню в них целюлози або лігніну. Механічні тканини поділяють на коленхіму та склеренхіму. **Коленхіма** складається з живих паренхімних клітин, стінки яких потовщені нерівномірно за рахунок відкладень целюлози, тому клітини можуть розтягуватись. Залежно від характеру потовщень, розрізняють три типи коленхіми: кутову, пластинчасту, пухку. **Склеренхіма** складається з мертвих клітин, стінки яких потовщені рівномірно і дуже сильно. Розміщена у первинній корі осьових органів, осьовому циліндрі, листових пластинках і черешках листка. Залежно від будови та характеру розташування, розрізняють луб'яні волокна (первинні і вторинні), деревні волокна (у голонасінних – волокнисті трахеїди) і склереїди.

Провідні тканини забезпечують рух речовин у тілі рослини. Їх поділяють на ксилему і флоему. Ксилема забезпечує переважно висхідний рух води з мінеральними речовинами від кореня вгору по стеблу. Складається із провідних елементів – трахеї, або судини (у покритонасінних) і трахеїди (у голонасінних рослин); механічних елементів – деревні волокна (у покритонасінних) чи волокнисті трахеїди (в голонасінних); деревної паренхіми. Флоема забезпечує

низхідний рух пластичних речовин. Складається зі ситоподібних клітин або ситоподібних трубок з клітинами-супутницями; луб'яних волокон; луб'яної паренхіми. Ксилема та флоема у більшості випадків розташовуються поряд, утворюючи або суцільні шари, або провідні (судинно-волокнисті) пучки. Провідні пучки за наявності камбію бувають відкриті і закриті, а за взаєморозміщенням ксилеми і флоєми – колатеральні, біколатеральні, концентричні, радіальні.

Завдання:

1. На постійних мікропрепаратах точки росту стебла елодеї та кінчика кореня розглянути особливості будови верхівкових меристем; звернути увагу на розміри клітин меристем. Знайти зачаткові листки, зачаткові бруньки у конусі наростання стебла елодеї (рис. 7).
2. На постійному мікропрепараті епідерми листка пеларгонії (*Pelargonium*) вивчити будову епідерми. Звернути увагу на форму її основних клітин та трихом; знайти продихи (рис. 8).
3. На постійному мікропрепараті перидерми гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*) розглянути та проаналізувати будову перидерми. Знайти сочевички, розкрити механізм їхнього утворення (рис. 9).
4. Приготувати тимчасовий мікропрепарат поперечного зрізу черешка листка буряка (*Beta vulgaris*) й ознайомитися з будовою клітин кутової колленхіми. Зауважити нерівномірне потовщення стінок та форму її клітин. На постійних мікропрепаратах поперечного та поздовжнього зрізів розглянути будову луб'яних волокон льону (*Linum usitatissimum*). Зазначити рівномірні потовщення стінок та форму клітин склеренхімних волокон. На тимчасовому мікропрепараті м'якоті плоду груші виявити склереїди, з'ясувати особливості їхньої будови. Підписати рисунок 10.
5. На постійному мікропрепараті поздовжнього зрізу стебла кукурудзи вивчити провідні тканини. Ближче до центру стебла – судини ксилеми, різні за діаметром та характером потовщення стінок. Ситоподібні трубки розпізнають за блискучими потовщеннями поперечних стінок – ситоподібних пластинок. Клітини-супутники розташовані поряд, одним вертикальним рядом (рис. 11).
6. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу стебла хвилівника (*Aristolochia* sp.) дослідити відкритий колатеральний провідний пучок; знайти флоему, ксилему та камбій (рис. 12).
7. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу стебла кукурудзи (*Zea mays*) вивчити закритий колатеральний провідний пучок; знайти флоему, ксилему. Зробити позначення (рис. 13).
8. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу кореневища орляка (*Pteridium aquilinum*) розглянути будову концентричного провідного пучка. Знайти флоему і ксилему, проаналізувати особливості їхнього розміщення (рис. 14).

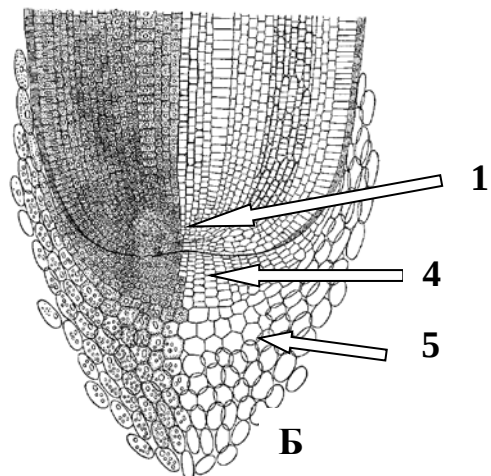
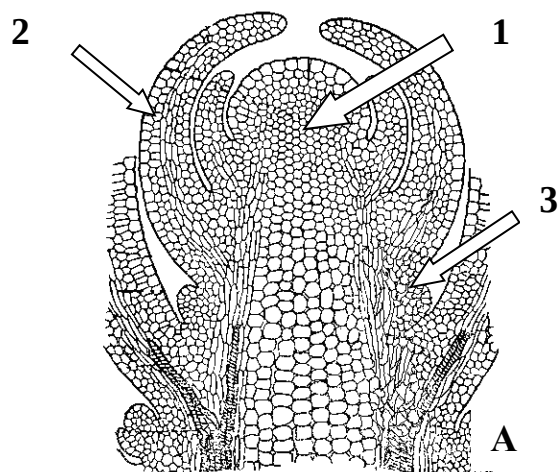


Рис. 7. Верхівкові меристеми верхівки стебла (А) [9] і кінчика кореня (Б) [4]

- 1 – _____ ; 2 – _____
 3 – _____ ; 4 – _____
 5 – _____ ;

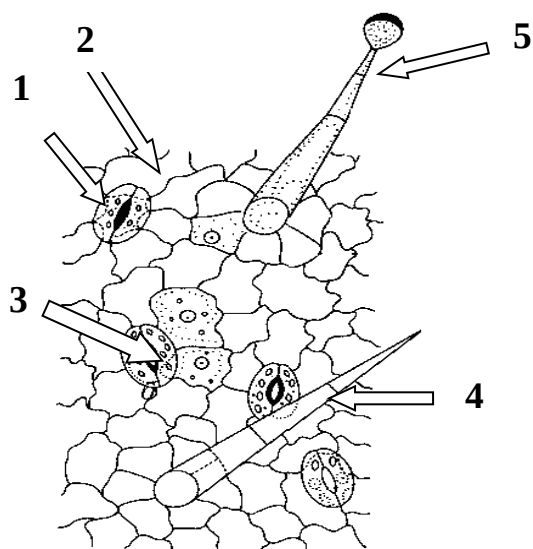


Рис. 8. Епідерма листка пеларгонії [14]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____

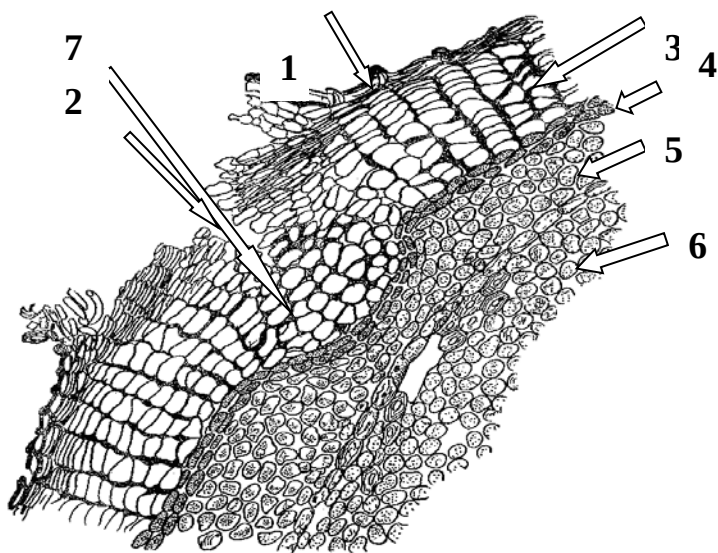


Рис. 9. Перидерма гілки бузини чорної [15]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____

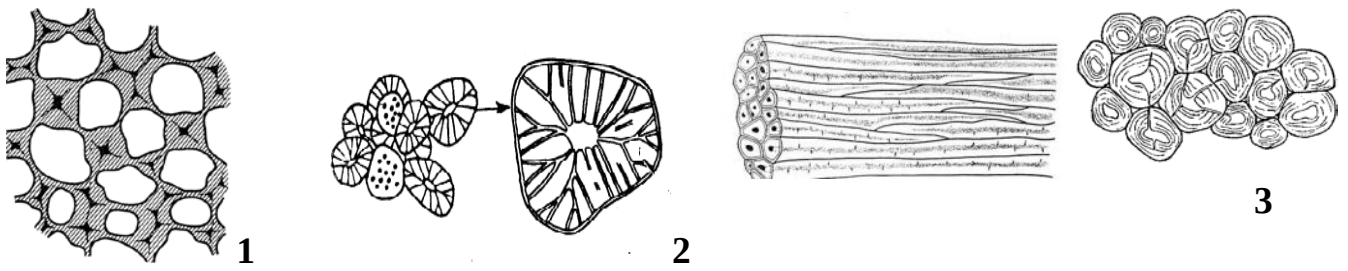


Рис. 10. Механічні тканини [9, 15, 17]

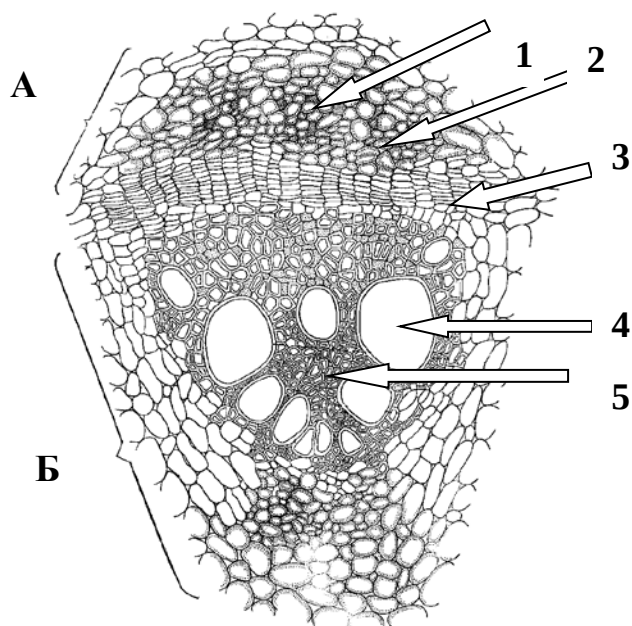
- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____



*Рис. 11. Судинні елементи у
 поздовжньому зрізі стебла
 кукурудзи [23]*

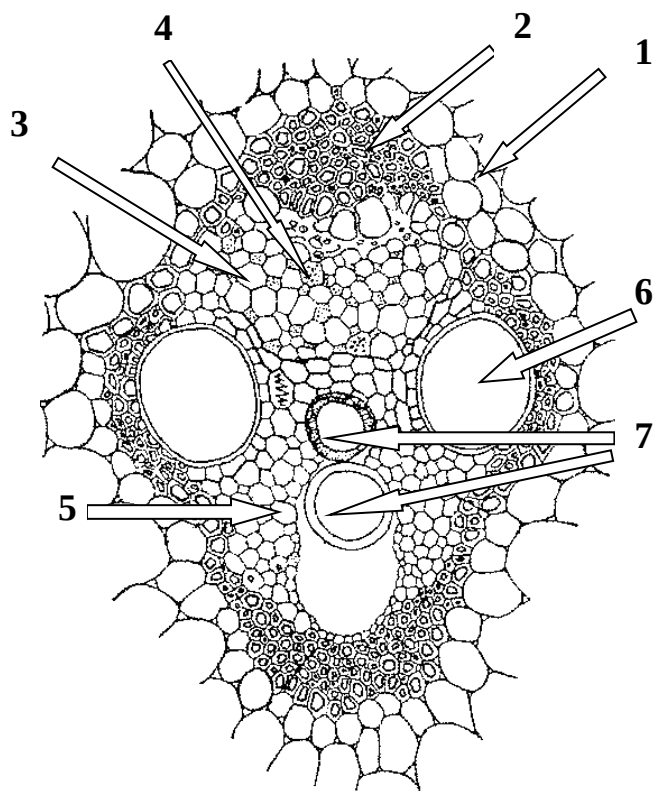
- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____

1 2 3 4



**Рис. 12. Відкритий
колатеральний провідний пучок
стебла хвилівника [15]**

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 А – _____
 Б – _____



**Рис. 13. Закритий колатеральний
провідний пучок стебла
кукурудзи [14]**

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6-7 – _____

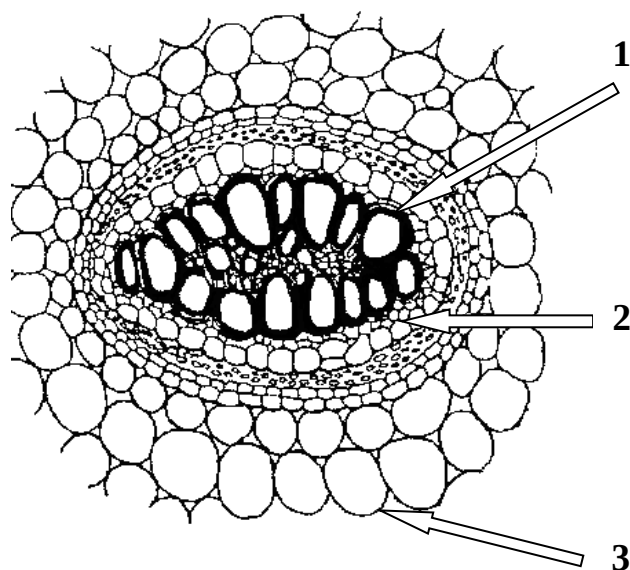


Рис. 14. Концентричний провідний пучок кореневища орляка [15]

1 – _____
 2 – _____
 3 – _____

Завдання для самостійної роботи

1. Наведіть порівняльну характеристику покривних тканин (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняльна характеристика будови і походження покривних тканин

Назва покривної тканини	Характеристика за походженням	Компоненти
Епідерма		
Перидерма		
Кірка		

2. Наведіть порівняльну характеристику механічних тканин (табл. 3).

Таблиця 3

Особливості будови та розміщення різних типів механічних тканин

Тип механічної тканини	Форма клітин	Характер потовщення клітинних стінок	Розміщення у рослині	Функції
Коленхіма:				
кутова				

пластинчаста				
Склеренхіма:				
луб'яні волокна				
склереїди				

3. Порівняйте будову судинно-волокнистих (провідних) пучків (табл. 4).

Таблиця 4

Особливості будови провідних пучків

Тип провідного пучка	Наявність камбію	Особливості взаємного розташування ксилеми і флоєми	Розміщення в тілі рослини (навести приклад)
Колатеральний закритий			
Колатеральний відкритий			
Концентричний			
Радіальний			

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Опишіть твірні тканини: розміщення в тілі рослини, функції, будову.
2. Як використовують особливості функціонування твірних меристем у практичній діяльності?
3. Поясніть будову та функції епідерми як первинної покривної тканини.
4. Яка роль продихового апарату у життєдіяльності рослини?
5. Знайдіть відмінності між епідермою та перидермою.
6. Що таке сочевички? Розкрийте механізм їх утворення та значення для рослини.
7. Назвіть загальні ознаки будови механічних тканин.
8. Що таке луб'яна склеренхіма, у чому особливості її будови, розміщення луб'яних волокон у тілі рослини?
9. Як використовують луб'яні волокна у практичній діяльності?
10. Сформулюйте відмінності у будові ксилеми та флоєми.
11. Проаналізуйте будову та наведіть класифікацію провідних пучків.

Лабораторна робота № 3

АНАТОМІЧНА БУДОВА ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ РОСЛИН

Мета: з'ясувати характерні риси анатомічної будови стебел трав'янистих і деревних рослин; особливості первинної і вторинної анатомічної будови кореня, анатомічної будови листка з урахуванням функцій, які виконують ці органи рослин.

Теоретична частина

У висній зоні **кореня** спостерігаємо його первинну анатомічну будову, сформовану трьома комплексами тканин: покривною тканиною, первинною корою і центральним циліндром. Покривна тканина – епіблема (ризодерма), окремі клітини якої (трихобласти) формують кореневі волоски. Первинна кора представлена зовнішнім шаром (екзодермою), середнім шаром (мезодермою) і внутрішнім (ендодермою). Клітини ендодерми розміщені одним шаром, щільно зімкнені. Їхні стінки потовщені, формуючи «поясок Каспарі». Серед них є пропускні клітини, які розміщуються навпроти елементів ксилеми провідних пучків. Центральний циліндр вкритий перициклом. Під перициклом – флоема і ксилема, розміщені по радіусах і відокремлені паренхімними клітинами. Серцевина формується лише іноді. Така первинна будова кореня однодольних рослин залишається на все життя, а у коренях голонасінних і дводольних квіткових відбуваються вторинні зміни (перехід до вторинної будови). Ці зміни спричинені діяльністю камбію, і виникають ще на стадії розвитку проростка. Камбій утворюється між первинною ксилемою та первинною флоемою з клітин паренхіми. Він відкладає відцентрово вторинну флоему, доцентрово – вторинну ксилему. Відбувається поступова заміна первинних тканин вторинними.

Корені деяких рослин характеризуються підвищеною здатністю до запасання поживних речовин (зокрема вуглеводів), які відкладаються у клітинах паренхіми. В цьому випадку запасуюча паренхіма добре розвивається, що призводить до потовщення кореня. Прикладом є метаморфізовані корені – коренеплоди редьки, петрушки, буряка, моркви, пастернаку тощо.

Структура **стебла** формується унаслідок діяльності його апікальної меристеми. У конусі наростання на рівні зачаткових листків закладається прокамбій, який формує первинну ксилему і первинну флоему. Назовні від прокамбію виокремлюється первинна кора, а всередину – серцевина. Поверхневий шар клітин конуса наростання диференціюється в епідерму. Так виникає **первинна будова**. За первинної будови тканини стебла формують, отже, три комплекси: первинну покривну тканину, первинну кору і центральний циліндр. Первинна кора складається з коленхіми, хлорофілоносною паренхіми та ендодерми (крохмаленосної піхви). Центральний циліндр зовні вкритий перициклом. Всередину від перициклу закладаються провідні тканини, які утворюються із прокамбію. У центрі – добре розвинена серцевина.

Структурні відмінності у первинній будові стебла залежать від того, як закладається прокамбій. У голонасінних і дводольних покритонасінних закладання прокамбію відбувається двома способами: а) утворюються окремі

тяжі прокамбію, розташовані по колу. Отже, провідні тканини за первинної будови також розташовані окремими пучками по колу і розділені ділянками паренхіми, які утворюють первинні серцевинні промені; б) прокамбій закладається суцільним циліндром, і тоді провідні тканини за первинної будови розташовані також циліндром. У однодольних тяжі прокамбію, а також провідні пучки, які утворились із нього, розташовуються довільно по всій товщі центрального циліндра.

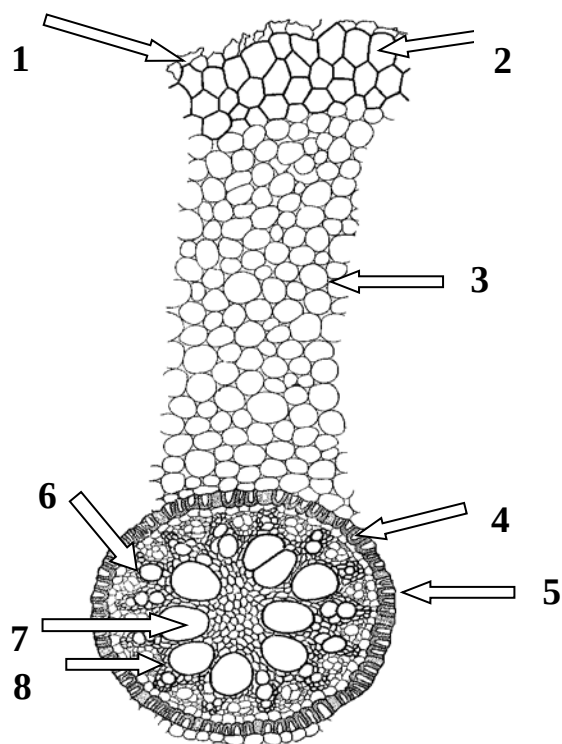
Вторинна будова стебла пов'язана з утворенням камбію. Камбій закладається у центральному циліндрі між первинною флоемою і первинною ксилемою з прокамбію і паренхімних клітин первинних серцевинних променів. За вторинної будови стебло складається з покривної тканини (епідерми чи перидерми), первинної кори, вторинної кори, камбію, вторинної ксилеми, первинної ксилеми і серцевини. Структурна різноманітність вторинної будови стебла зумовлена різноманітністю первинної структури і особливостями діяльності камбію. Найпоширеніші типи вторинної будови стебла: непучковий (стебло липи, сосни), пучковий (стебло хвилівника), перехідний (стебло соняшника). Стебло однодольних покритонасінних рослин має лише первинну будову. Тип будови – пучковий. Пучки закриті колатеральні. На поперечному зрізі стебла пучки безладно розсіяні по основній паренхімі центрального циліндра, включно зі серцевиною. Чіткої межі між первинною корою і центральним циліндром часто немає. Механічну міцність стеблу (зокрема у рослин родини Тонконогові) надають ділянки склеренхіми навколо провідних пучків, а також потовщені і здерев'янілі стінки клітин епідерми і хлорофілонової паренхіми під нею.

Листок – бічний орган пагона з обмеженим ростом. Зовні листок вкритий нижньою та верхньою епідермою. Під епідермою розташований мезофіл. Мезофіл дорзовентрального листка ділиться на стовпчастий і губчастий. Ізолатеральні листки (зокрема у рослин родини Тонконогові) мають однорідний мезофіл. У мезофілі – провідна система (жилки) листка: пучки закриті колатеральні, з ксилемою з верхнього боку та флоемою знизу. Найдрібніші жилки листка складені лише елементами ксилеми. Великі пучки оточені склеренхімою, дрібні – клітинами обкладки. У листках Тонконогових клітини обкладки розташовані і навколо великих провідних пучків, а вже до клітин обкладки прикріплюються склеренхімні клітини. Механічні тканини у листку представлені склеренхімними волокнами (навколо пучків), окремими склереїдами (наприклад, у мезофілі лисків водних рослин) і тяжами коленхіми (у черешку листка, навколо великих пучків або по краю пластинки).

Завдання:

1. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу кореня півників (*Iris* sp.) дослідити первинну анатомічну будову кореня; визначити гістологічні особливості епіблеми, первинної кори та осьового циліндра (рис. 15).
2. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу кореня гарбуза (*Cucurbita pepo*) простежити відмінності в анатомічній будові кореня

- при переході до вторинної структури. Знайти перидерму, радіальні промені, вторинну ксилему та камбіальну зону (рис. 16).
3. Ознайомитись з анатомічною будовою коренеплодів моркви, редьки і буряка (рис. 17). Вивчаючи коренеплоди моркви, звернути увагу на те, що вторинна флоема розвинута набагато більше, ніж ксилема, оскільки запасні речовини накопичуються переважно у паренхімі вторинної флоєми. У коренеплодах редьки, навпаки, набагато краще розвинута вторинна ксилема. У коренеплодах буряка на поперечному зрізі добре помітні концентричні кільця (широкі кільця чергуються з вузькими). Широкі кільця сформовані запасною паренхімою, а вузькі – провідними пучками. Зауважити, що коренеплоди буряка мають кілька (до 10-12) камбіїв, які виникають один за одним у вигляді суцільних кілець, формуючи провідні тканини.
 4. На мікропрепараті поперечного зрізу гілки липи (*Tilia cordata*) розглянути непучковий тип будови стебла (рис. 18).
 5. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу стебла хвилівника (*Aristolochia* sp.) вивчити пучковий тип будови стебла трав'янистих рослин (рис. 19).
 6. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу стебла кукурудзи (*Zea mays*) проаналізувати особливості анатомічної будови стебла тонконогових (рис. 20).
 7. На постійному мікропрепараті поперечного зрізу листка камелії ознайомитися з анатомічною будовою дорзовентрального листка (рис. 21). На тимчасовому препараті листка кукурудзи (*Zea mays*) вивчити будову ізолатерального листка (рис. 22), .



**Рис. 15. Анатомічна будова
кореня півників [15]**

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 – _____ | 2 – _____ |
| 3 – _____ | 4 – _____ |
| 5 – _____ | 6 – _____ |
| 7 – _____ | 8 – _____ |

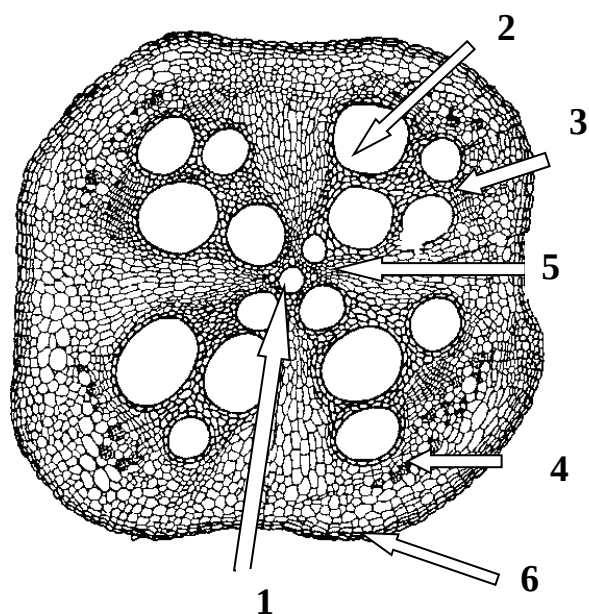


Рис. 16. Анатомічна будова кореня гарбуза [15]

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____

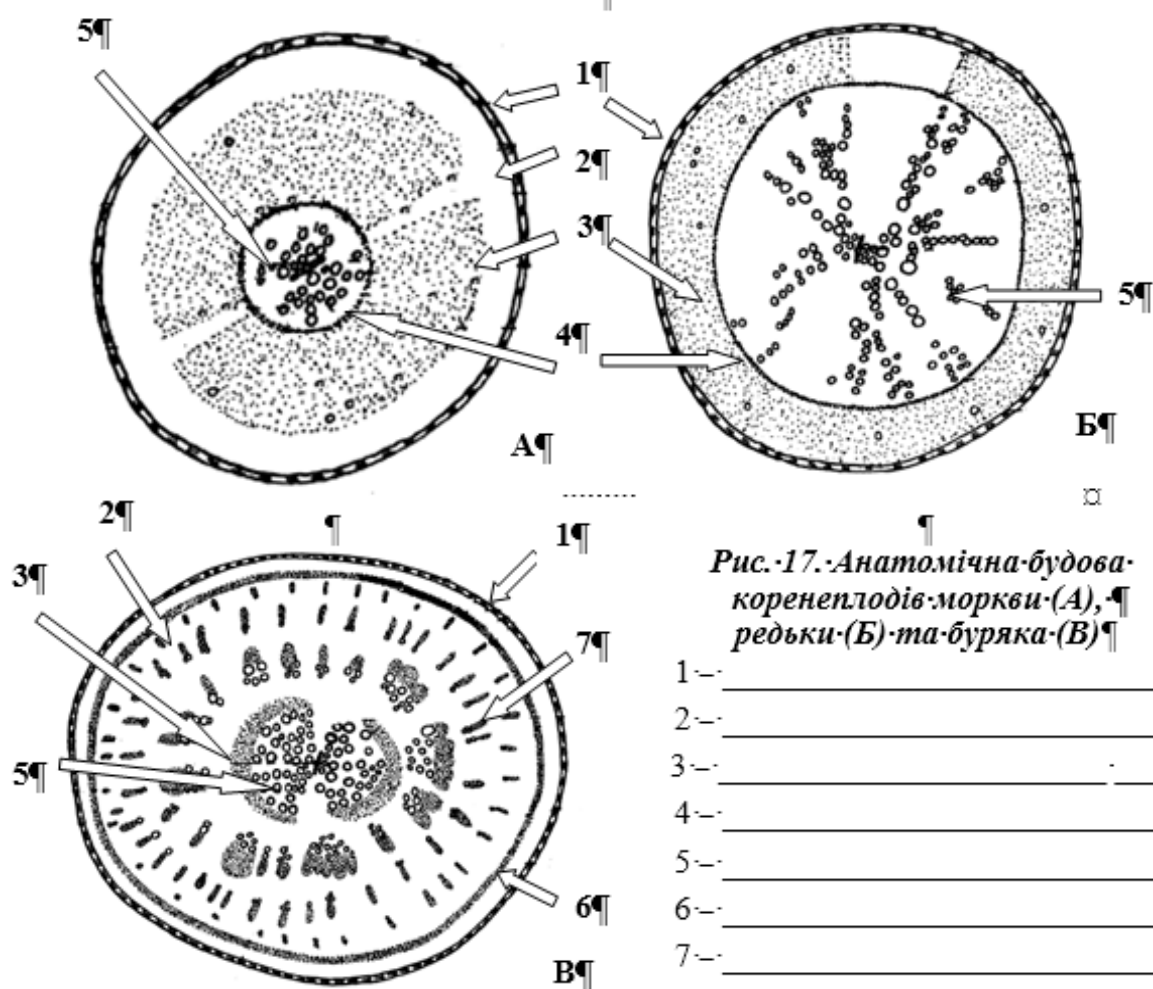
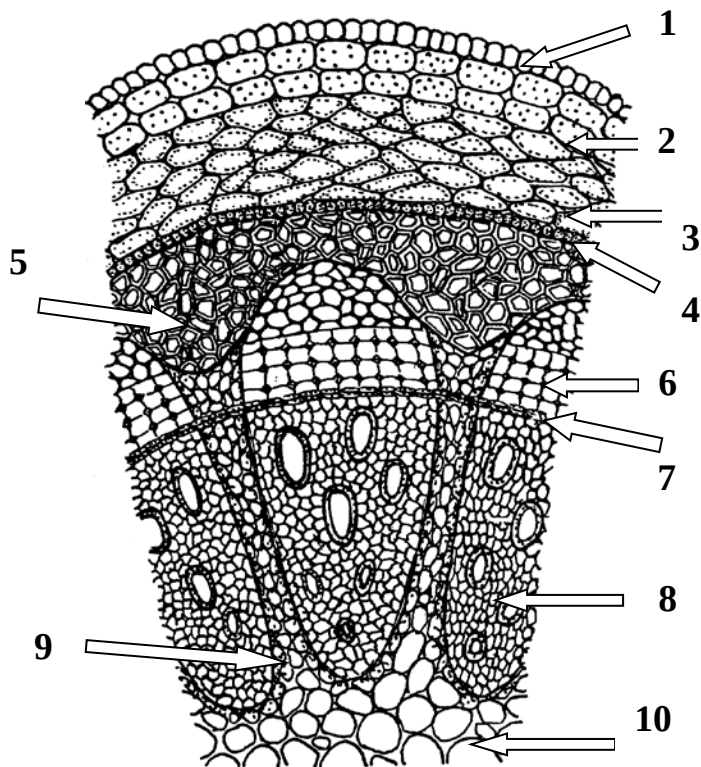


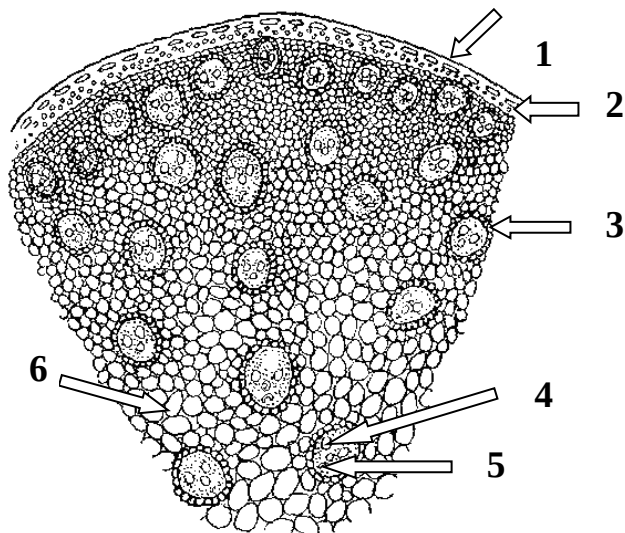
Рис. 17. Анатомічна будова коренеплодів моркви (А), редьки (Б) та буряка (В)

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____



**Рис. 18. Поперечний зріз стебла
хвилівника [14]**

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



**Рис. 19. Поперечний зріз стебла
кукурудзи [14]**

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____

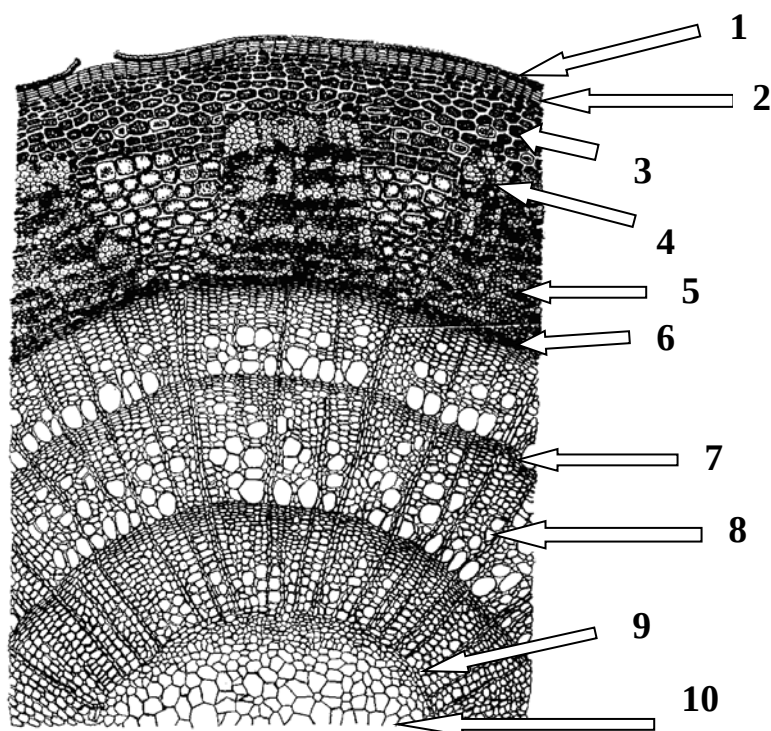


Рис. 20. Поперечний зріз гілки липи [13]

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

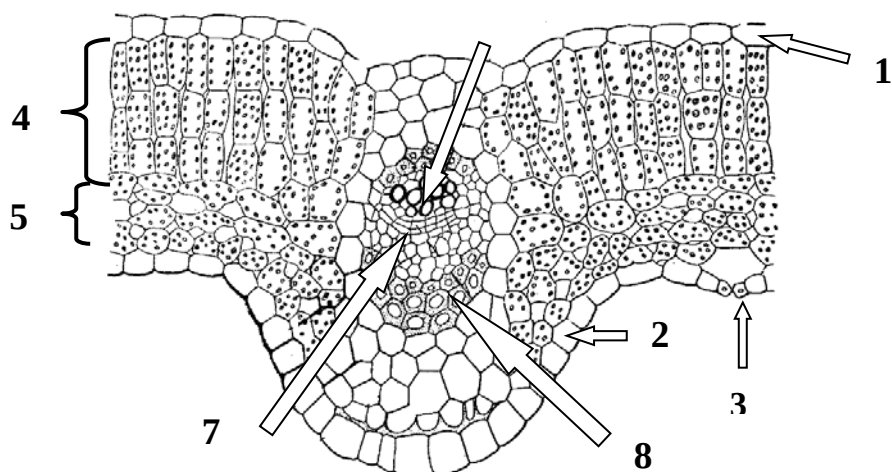


Рис. 21. Анатомічна будова листка камелії [13]

- | | |
|------------|-----------|
| 1 – _____; | 2 – _____ |
| 3 – _____; | 4 – _____ |
| 5 – _____; | 6 – _____ |
| 7 – _____; | 8 – _____ |

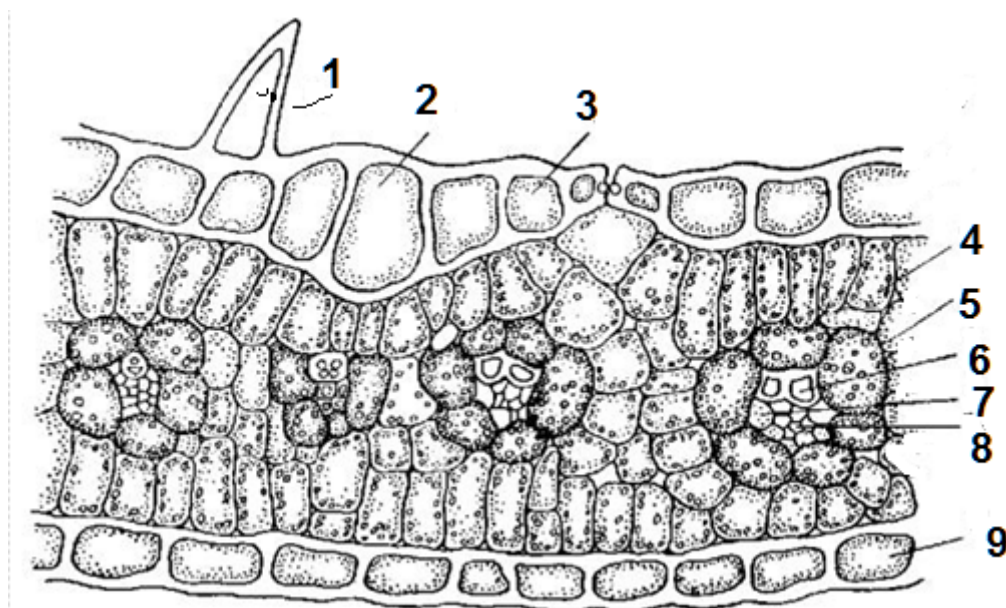
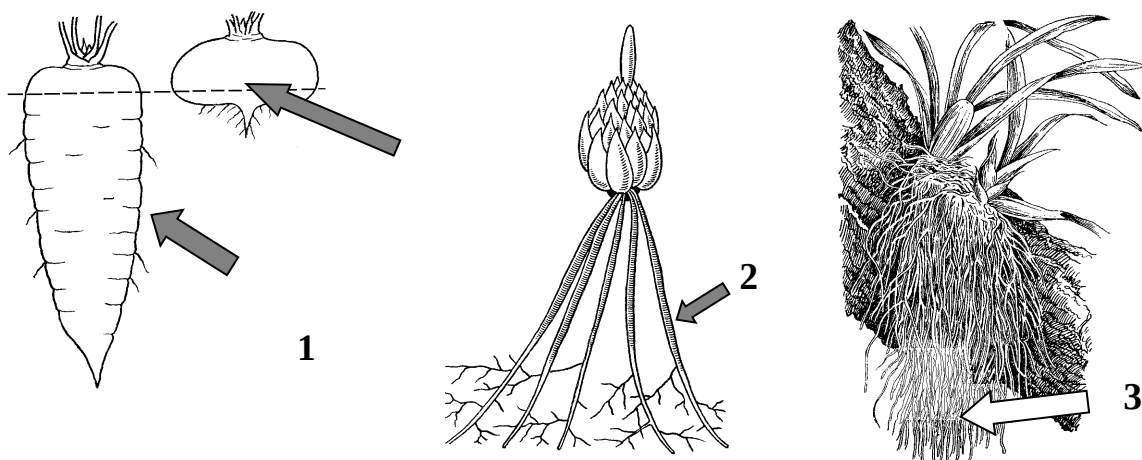


Рис. 22. Анатомічна будова листка кукурудзи [13]

- 1 – _____ ; 2 – _____
 3 – _____ ; 4 – _____
 5 – _____ ; 6 – _____
 7 – _____ ; 8 – _____
 9 – _____

Запитання та завдання для самостійної роботи

1. Розгляньте рисунок 23, укажіть метаморфози коренів. Наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.



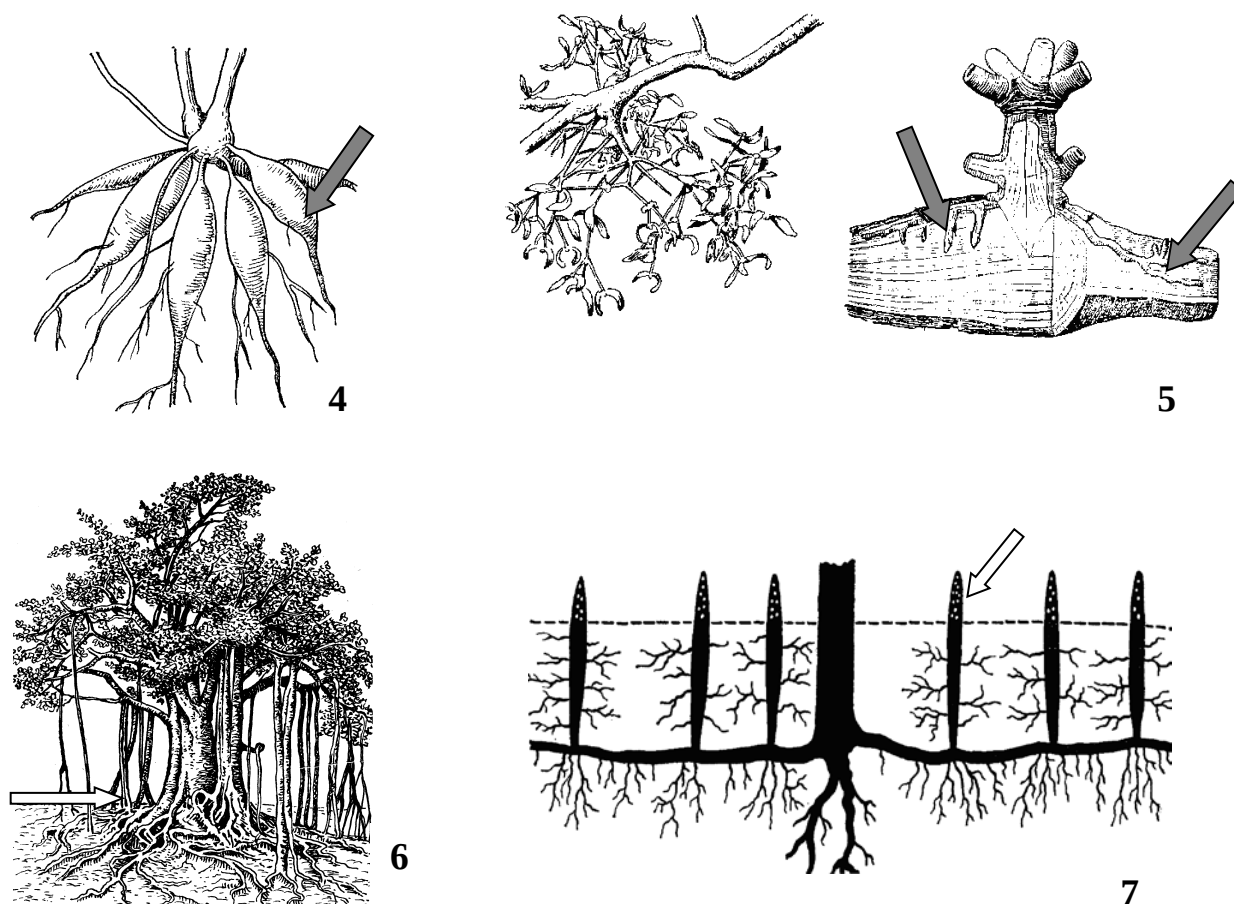


Рис. 23. Метаморфози коренів [4]

- 1 – _____
- 2 – _____
- 3 – _____
- 4 – _____
- 5 – _____
- 6 – _____
- 7 – _____

2. На рисунку 24 розгляньте підземні та надземні метаморфози пагонів. З'ясуйте, яку специфічну функцію вони виконують. Укажіть рослини, яким притаманні такі метаморфози пагонів.



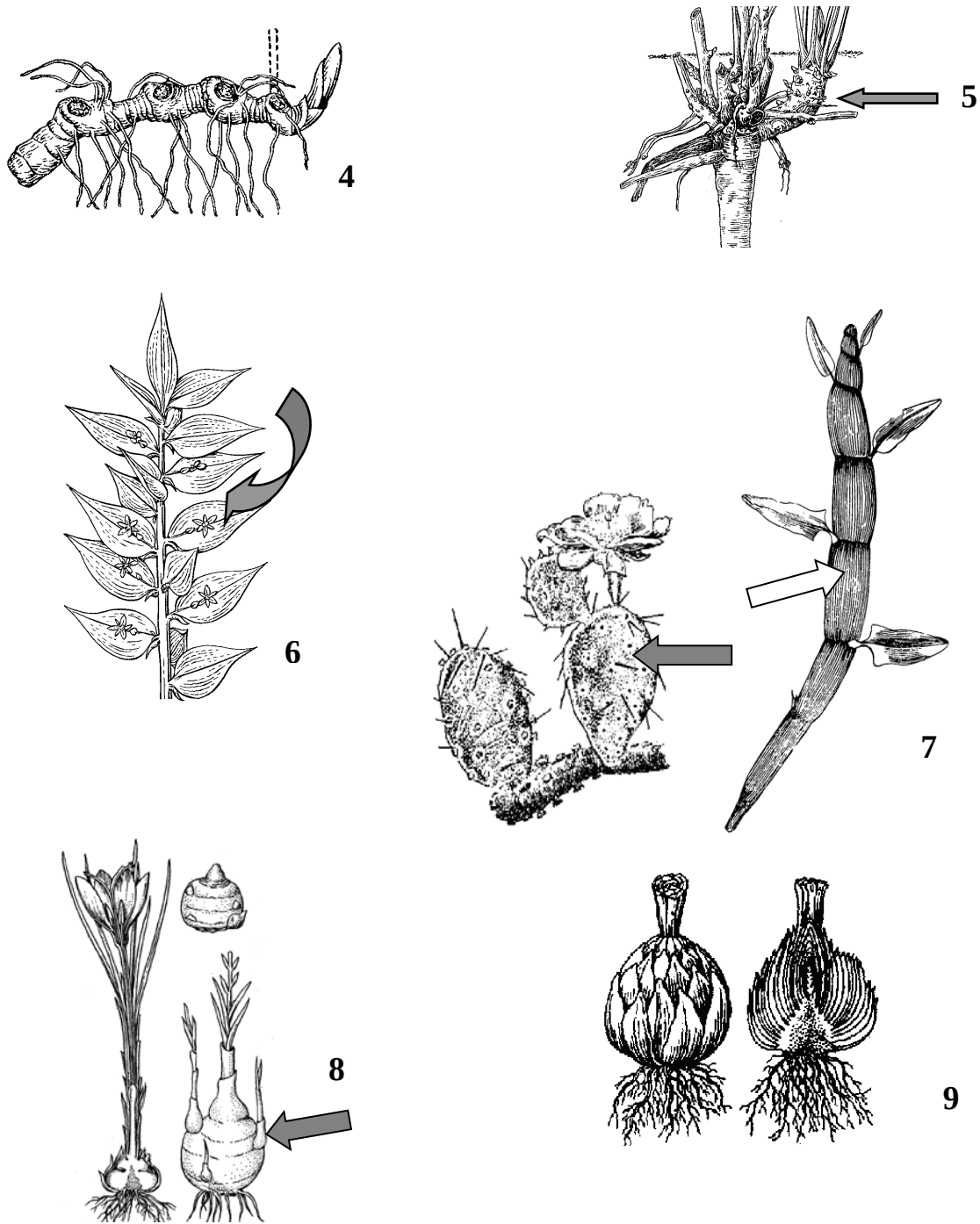
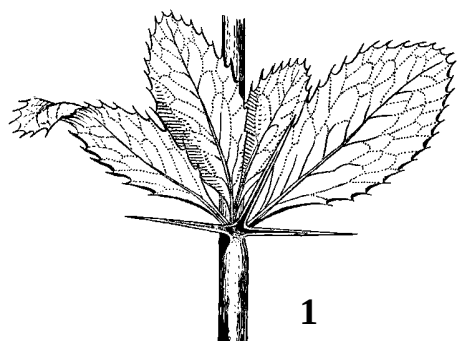


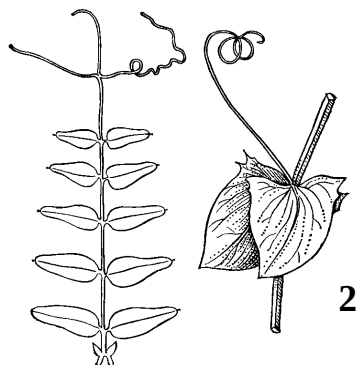
Рис. 24. Метаморфози пагонів [4]

1 –	()
2 –	()
3 –	()
4 –	()
5 –	()
6 –	()
7 –	()
8 –	()
9 –	()

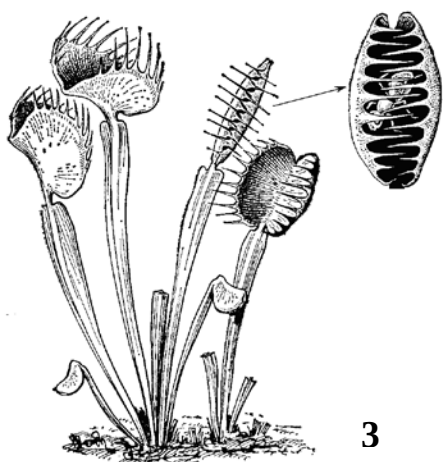
3. Розгляньте та проаналізуйте метаморфози листків (рис. 25). Укажіть рослини, для яких вони характерні.



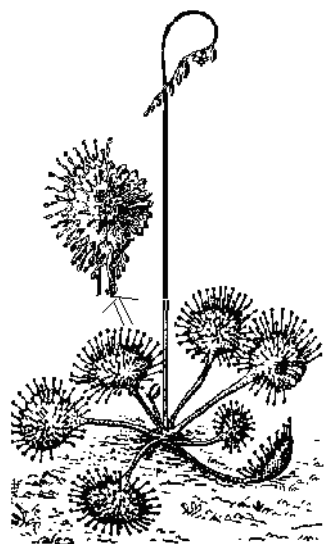
1



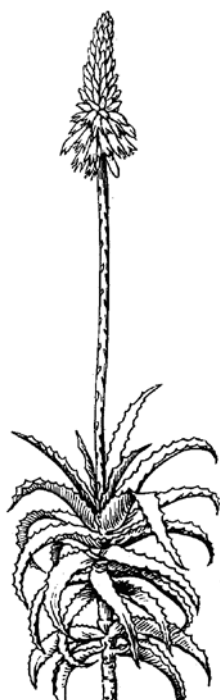
2



3



4



5

Рис. 25. Метаморфози листка [4]

- 1 – _____
 (_____)
 2 – _____
 (_____)
 3 – _____
 (_____)
 4 – _____
 (_____)
 5 – _____
 (_____)

4. Порівняйте морфологічні й анатомічні особливості будови видозмін коренів через специфічні функції, які вони виконують (табл. 5).

Таблиця 5

Порівняльна характеристика метаморфозів коренів

Приклади метаморфозів коренів	Морфологічні особливості	Анатомічні особливості	Специфічна функція	Приклади рослин, яким властиві такі метаморфози коренів
Корене-плоди				
Кореневі бульби (кореневі шишки)				
Втягувальні (контрак-тильні) корені				
Корені-присоски (гаусторії)				
Повітряні корені				
Корені-підпорки				
Дихальні корені (пневматофори)				

5. Порівняйте особливості будови й основні функції метаморфозів пагонів; результати зафіксуйте у таблиці 6.

Таблиця 6

Порівняльна характеристика метаморфозів пагонів

Приклади метаморфозів пагонів	Особливості будови	Переважаюча функція	Рослини, яким властиві такі метаморфози пагонів
<i>Підземні видозмінені пагони</i>			
Підземні бульби			
Кореневище			
Цибулина			
Бульбо-цибулина			
Каудекс			
<i>Надземні видозмінені пагони</i>			
Кладодії			
Філокладії			
Колючки			
Вусики			

6. Пригадайте, як класифікують прості листки за формою пластинки, формою верхівки та основи і ступенем розчленування листкової пластинки. Зробіть відповідні підписи (рис. 26-28). Наведіть класифікацію складних листків (рис. 24).

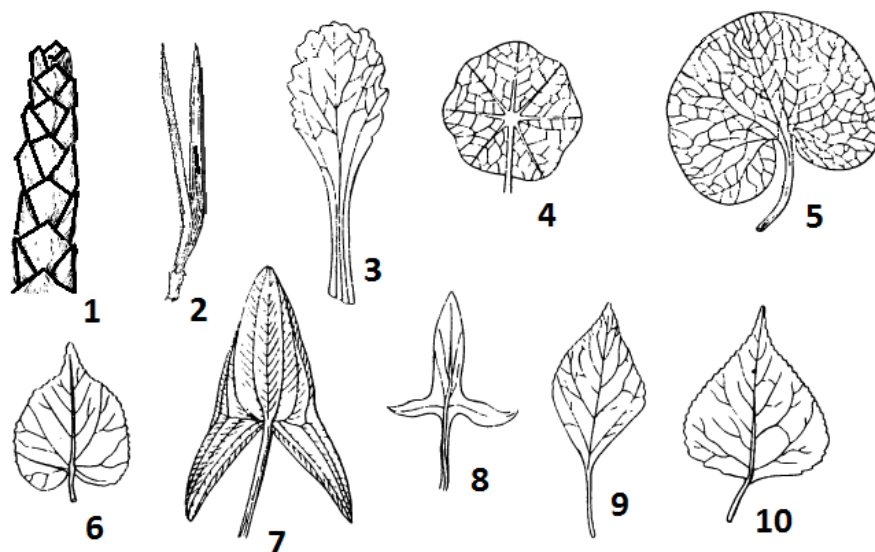


Рис. 26. Типи листків за формою листкових пластинок [15]

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

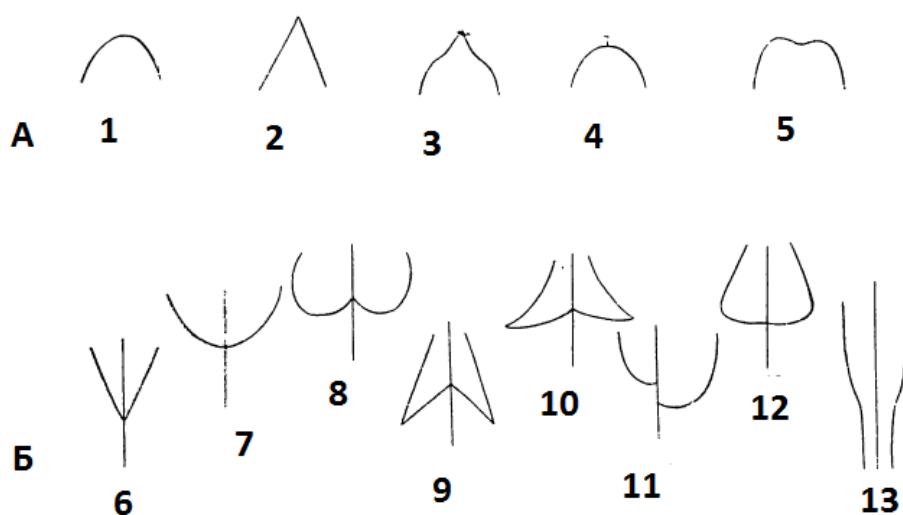
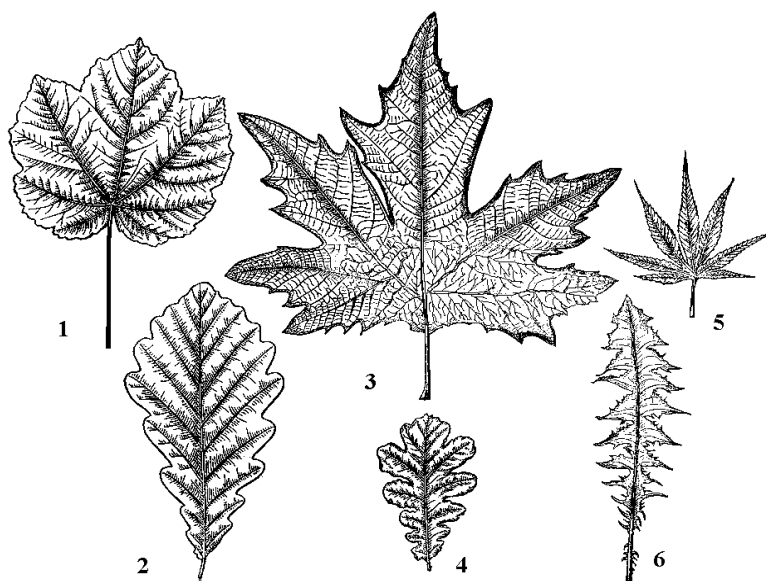


Рис. 27. Форма верхівки (А) й основи (Б) листкових пластинок [15]

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



**Рис. 28. Типи простих листків
за ступенем розчленування пластинки [15]**

1 – _____; 2 – _____
 3 – _____; 4 – _____
 5 – _____; 6 – _____

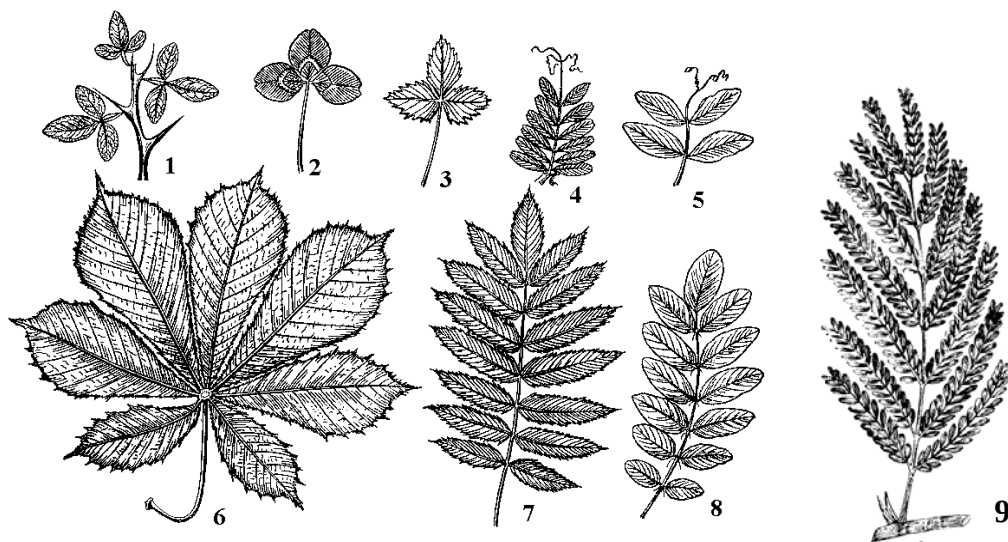


Рис. 29. Типи складних листків [15]

1, 2, 3 – _____
 4, 5 – _____
 6 – _____
 7, 8 – _____
 9 – _____

7. Поясніть, у зв'язку з чим виникли вказані метаморфози листків (табл. 7).

Таблиця 7

Порівняльна характеристика видозмінених листків

Приклади метаморфозів листків	Особливості будови	Специфічна функція, яку виконують	Рослини, яким властиві вказані метаморфози листків
Колючки			
Вусики			
Ловильний апарат			
Водозапасні листки			

Запитання та завдання для підготовки до заняття

2. Які тканини формують корінь при його первинній будові?
3. Поясніть, як відбувається перехід кореня від первинної до вторинної анатомічної будови.
4. Які тканини формують корінь при його вторинній анатомічній будові?
5. Охарактеризуйте особливості первинної анатомічної будови стебла.
6. Проаналізуйте особливості анатомічної будови стебел пучкового і пучкового типу.
7. Укажіть відмінності між будовою стебла однодольних і дводольних трав'янистих рослин.
8. Порівняйте анатомічну будову стебла трав'янистих і деревних рослин.
9. Що таке заболонь і ядро дерева та які функції вони виконують?
10. Що таке вторинна кора і чим вона відрізняється від первинної кори?
11. Що таке твердий і м'який луб? Яка їхня структура та функції?
12. Як пояснити утворення річних кілець вторинної деревини у стеблі деревних рослин, і від чого залежить відстань між сусідніми кільцями?
13. Порівняйте анатомічну будову ізолатерального та дорзовентрального листків.

Лабораторна робота № 4

ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНИ ПОКРИТОНАСІННИХ РОСЛИН

Мета: проаналізувати особливості будови квітки як органа, пристосованого до забезпечення статевого процесу у покритонасінних рослин, характерні ознаки будови різних типів суцвіть. Порівняти будову насіння з ендоспермом та насіння із запасними речовинами у зародку. З'ясувати морфологічні особливості і принципи класифікації різних типів плодів.

Теоретична частина

Квітка – високоспеціалізований укорочений нерозгалужений пагін покритонасінних рослин, на якому розміщені генеративні структури (тичинки і маточки) та оцвітина. Сукупність тичинок квітки називають андроцеєм. Сукупність плодолистків квітки називають гінецеєм. Плодолисток на внутрішній поверхні має один або кілька насінних зачатків. Маточка – жіночий репродуктивний орган квітки, який складається із одного чи кількох плодолистків. Залежно від того, як плодолистки зростаються між собою, формуючи маточку, розрізняють типи гінецею (за А.Л. Тахтаджяном): апокарпний та ценокарпний (буває синкарпний, паракарпний, лізикарпний). У маточці виділяють приймочку, стовпчик, зав'язь. Зав'язь за розміщенням щодо інших частин квітки буває верхня, середня (різновид верхньої), нижня, напівнижня.

Будову квітки можна описати квітковою формулою (чисельно-літерною лінійною формулою). Порядок розташування позначень у квітковій формулі: стать квітки; симетрія квітки; кількість, співвідношення і зростання елементів оцвітини; кількість, співвідношення та зростання тичинок; тип зав'язі, кількість і зростання плодолистків. Кожен із елементів квітки у такій формулі позначають за допомогою літерного символу. Кількість елементів і характер їх зростання указують після кожного відповідного символу.

Суцвіття – система видозмінених пагонів, які несуть квітки. За способом галуження та наростання осей суцвіття поділяють на симподіальні і моноподіальні. Симподіальні (цимозні, верхоцвіті) суцвіття за характером наростання осей поділяють на монохазій, дихазій, плейохазій. Моноподіальні (ботричні, бокоцвіті) суцвіття бувають прості і складні. Прості моноподіальні суцвіття: китиця, колос, головка, початок, зонтик, щиток, кошик. Складні моноподіальні суцвіття: складний колос, волоть, складний початок, складний щиток, складний зонтик.

Насінина – це насінний зачаток, видозмінений унаслідок запліднення або апоміксису. Насінина вкрита насінною шкіркою, містить зародок і запас поживних речовин. Зародок складається із зародкового корінця, гіпокотилія (підсім'ядольного коліна), епикотилія (надсім'ядольного коліна), зародкової бруньки і сім'ядоль. У насінні рослин родини Тонконогові сім'ядоля видозмінена, вона виконує функцію всмоктування поживних речовин з ендосперму і називається щитком. Залежно від того, де у насініні відкладаються запасні речовини, виділяють п'ять типів насіння: 1) лише з ендоспермом (пасльонові, тонконогові); 2) без ендосперму та перисперму

(бобові, гарбузові); 3) з ендоспермом і периспермом (перцеві); 4) лише з периспермом (гвоздичні, лататтєві, лободові); 5) поживні речовини накопичуються як в ендоспермі, так і в зародку.

Плід – складна структура, яка утворюється після запліднення із цілої квітки або ж з її частин (інколи має також фрагменти суцвіття) У формуванні плоду беруть участь стінки зав'язі, а часто й інші частини квітки: квітколоже, чашолистки, пелюстки, навіть тичинки. Плід складається з перикарпію (оплодня) та насінин. Плоди класифікують за різними ознаками: а) типом гінецею (морфогенетична класифікація), б) соковитістю перикарпію, в) кількістю насінин, г) характером розкривання й розпадання; д) кількістю маточок у квітці.

Завдання:

1. Проаналізувати будову двостатевої квітки, вказати її складові (рис. 30). З'ясувати положення зав'язей у квітці та навести їх класифікацію за цією ознакою (рис. 31).
2. Розглянути симподіальні та моноподіальні суцвіття, знайти відмінності між ними. Звернути увагу на характер галуження різних типів суцвіть і навести їхню класифікацію за цією ознакою. Вказати види рослин, для яких характерний певний тип суцвіть (рис. 32 – 33).
3. На прикладі набубнявілого насіння квасолі чи гороху розглянути особливості будови насіння із запасними речовинами у зародку. На постійному мікропрепараті поздовжнього зрізу зернівки кукурудзи з'ясувати особливості будови насінини з ендоспермом та будову зародка. Зробити відповідні підписи (рис. 34).
4. Розглянути різні типи плодів, дослідити особливості їхньої будови, навчитися класифікувати плоди за соковитістю шарів перикарпію, кількістю насінин, характером розкривання й розпадання і особливостями структури. Навести характеристику типів плодів (таблиця 9).

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. *Що таке квітка? Вкажіть складові частини квітки та функцію, яку вони виконують. Які типи зав'язей розрізняють, залежно від ступеня їхнього зростання із квітколожем та оцвітиною?*
2. *Укажіть правила написання формули квітки.*
3. *Як поділяють суцвіття за способом наростання осей та особливостями галуження?*
4. *Опишіть будову насінини, вкажіть типи насінин залежно від місця накопичення у них запасних речовин.*
5. *Наведіть класифікацію плодів за соковитістю перикарпію.*
6. *Як класифікують плоди за характером розкривання й розпадання?*
7. *Подайте класифікацію плодів за особливостями формування.*
8. *Як класифікують плоди за типом гінецею?*
9. *Що таке збірні плоди і чим вони відрізняються від суплідь?*
10. *Чи можна за морфологічними особливостями будови оплодня з'ясувати спосіб розповсюдження плодів? Відповідь обґрунтуйте.*

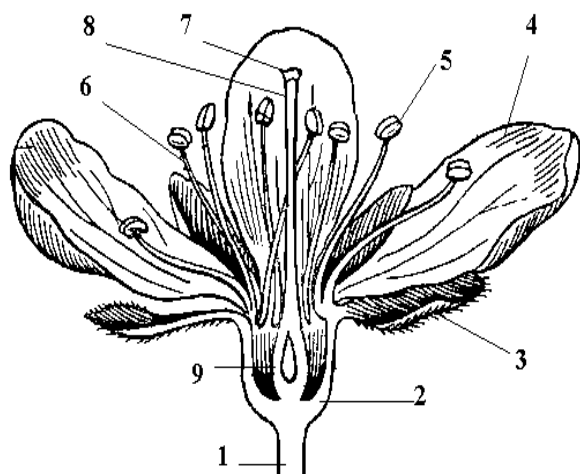


Рис. 30. Будова квітки [13]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____

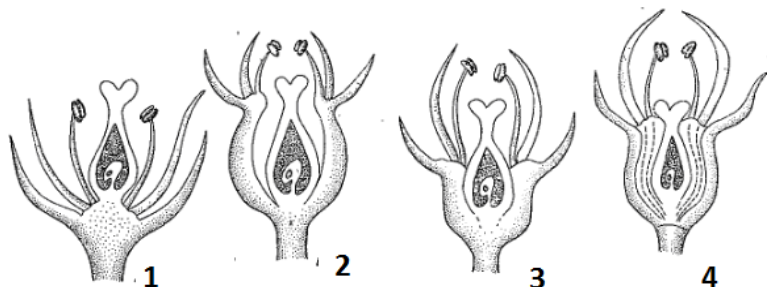
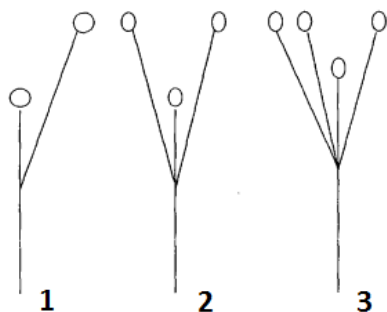


Рис. 31. Різні типи зав'язі у квітці [15]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____



А

Б



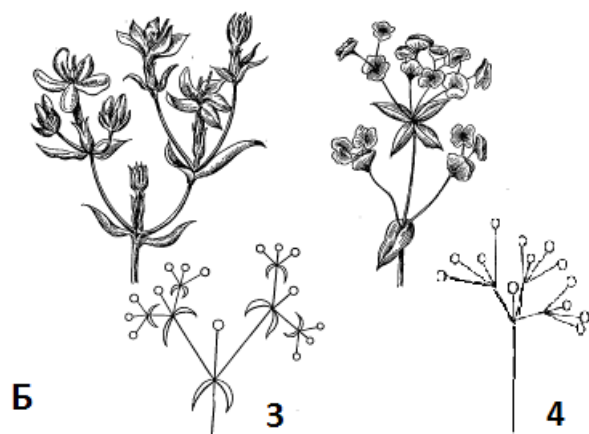
Рис. 32. Цимозні (симподіальні) суцвіття [15]

А – прості цимозні суцвіття:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____

Б – складні цимозні суцвіття:

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____



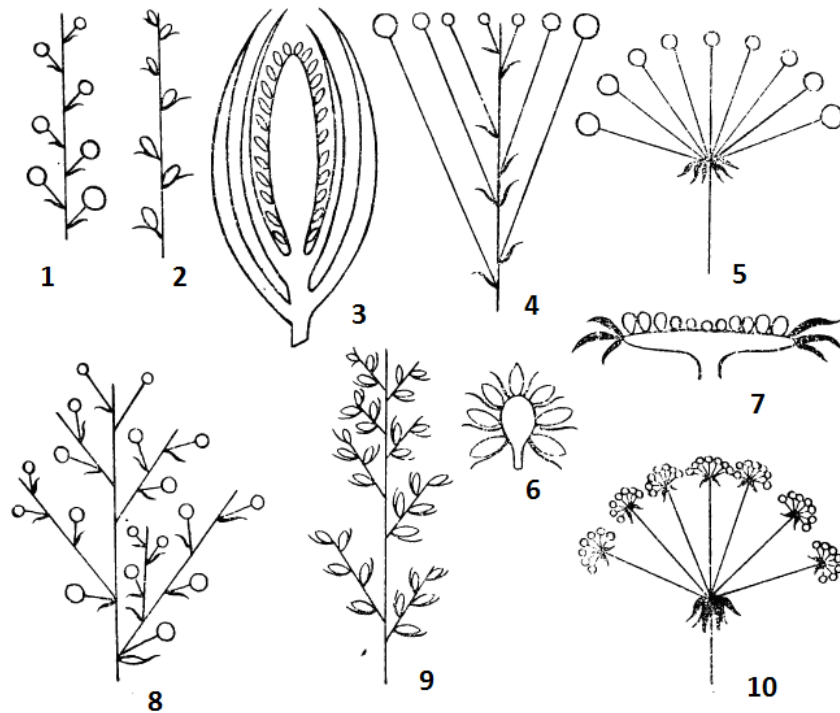


Рис. 33. Ботричні (моноподіальні) суцвіття [15]

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

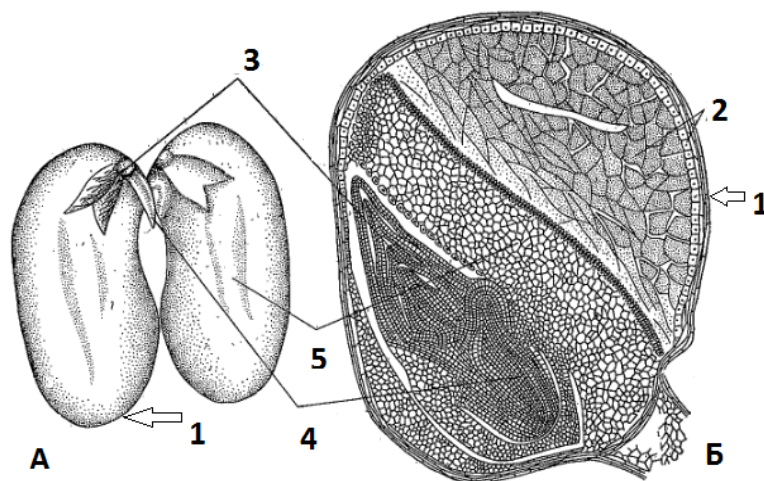


Рис. 34. Будова насінини із запасними речовинами у зародку (у квасолі – А) та насінини з ендоспермом (у кукурудзи – Б) [15]

- | | |
|------------|-----------|
| 1 – _____; | 2 – _____ |
| 3 – _____; | 4 – _____ |
| 5 – _____ | |

Напишіть формули квіток (табл. 8).

Таблиця 8

Формули квіток деяких видів рослин

Вид	Формула квітки

Наведіть характеристики різних типів плодів за соковитістю шарів перикарпію, кількістю насінин, характером розкривання й розпадання і кількістю маточок у квітці. До кожного типу плоду вкажіть приклади рослин (табл. 9).

Таблиця 9

Характеристика плодів

Тип плоду, приклади рослин	Характеристика за:			
	соковитістю шарів перикарпію	кількістю насінин	характером розкривання й розпадання	кількістю маточок у квітці
1	2	3	4	5
Горіх				
Жолудь				

Продовження табл. 9

1	2	3	4	5
Горішок				
Зернівка				
Сім'янка				
Крилатка				
Схізокарпій (вислоплідник)				
Біб				
Листянка				
Стручок				
Стручечок				
Коробочка				
Ягода				

Продовження табл.. 9

1	2	3	4	5
Гарбузина				
Гесперидій				
Кістянка				
Трима (розкривна кістянка)				
Яблуко				

Завдання для самостійної роботи

Заповніть таблицю 10.

Таблиця 10

Символи, які використовуються при записі формули квітки

Символ	Характеристика символу
✱	
↑ або ·↓·	
⚡	
♀	
♂	
♀♂	
P	
Ca	
Co	
A	
G	
3	
(3)	
3+3	
∞	
G₍₃₎	
G₍₃₎	

Лабораторна робота № 5 ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ

Мета: встановити відмінності та спільні риси морфологічної будови і життєвого циклу мохоподібних, плауноподібних, хвощеподібних та папоротеподібних. Ознайомитися з видами вищих спорових рослин флори України.

Теоретична частина

Мохоподібні (Bryobionta) у світовій флорі представлено понад 20 тис. видів, із них в Україні – 849. У циклі розвитку домінує гаплоїдний гаметофіт (**гаметофор**), тіло якого – слань (у видів відділу *Anthocerotophyta* і частини видів *Marchantiophyta*) або ж каулідій (стеблоподібного органа, без судин) із філідіями (у *Bryophyta* і низки видів *Marchantiophyta*); до субстрату прикріплюється ризоїдами. За типом розташування статевих органів (антеридіїв і архегоніїв) мохоподібні можуть бути однодомними (антеридії і архегонії утворюються на одній особині гаметофіта) і дводомними (антеридії і архегонії утворюються на різних особинах). Спорофіт (**спорогон**) мохоподібних у своєму розвитку повністю залежить від гаметофіта. Будова спорофіта: спороносна коробочка і ніжка з гаусторієм. За допомогою гаусторію спорофіт прикріплюється до гаметофіта і веде напівпаразитичний спосіб життя. При цьому у більшості мохоподібних спорофіт у молодому віці фотосинтезує, і органічні речовини йдуть на формування спорогенної тканини, тобто він є автотрофом. У коробочці спорофіта є спорангій, у якому внаслідок редукційного поділу утворюються гаплоїдні спори. У маршанцієвих в коробочці разом зі спорами формуються **елатери** – гігроскопічно чутливі ниткоподібні структури, які слугують для живлення і розкидання спор. Спори вивільняються одразу внаслідок розкривання коробочки стулками (у *Anthocerotophyta* і *Marchantiophyta*) або ж поступово за наявності перистому гігроскопічно чутливих зубчиків на верхньому краї коробочки (у *Bryophyta*). Зі спори, яка проростає, розвивається протонема. На протонемі закладаються особливі бруньки, з яких виростає гаметофор. Після цього у більшості мохів протонема зникає, проте у частини мохоподібних (протонематичних) протонема існує все їхнє життя. Вегетативне розмноження мохоподібних здійснюється а) фрагментами тіла гаметофіта; б) ламкими гілочками, листками, додатковими пагонами, виводковими гілочками, виводковими листками; в) спеціальними виводковими тільцями, які утворюються у пазухах та на жилках філідіїв або у виводкових кошиках.

Відділ Плауноподібні поєднує 1200 видів, з яких в Україні – 12. У циклі розвитку домінує диплоїдний спорофіт – багаторічна трав'яниста рослина зі справжніми коренями (за походженням додатковими) і дрібними листками (**філоїдами**). Філоїди двох типів: **спорофіли** (з внутрішнього боку містять спорангій) і **трофофіли**. Спорофіли утворюють спороносні колоски – **стробіли** або ж окремі спороносні ділянки на пагонах. Стебло дихотомічно галузиться. Спорофіт і гаметофіт – самостійні організми. Гаметофіт (**заросток**)

рівноспорових плауноподібних – підземний і напівпідземний, двостатевий, у вигляді бульбочки діаметром 2 – 3 мм, має ризоїди, розвивається 15 – 20 років, і під час розвитку живиться сапрофітно з участю ендоефітного міцелію гриба. На верхньому його боці утворюються антеридії і архегонії. У різноспорових плауноподібних гаметофіт одностатевий, наземний, розвивається протягом кількох тижнів за рахунок поживних речовин спор.

Відділ Хвощеподібні – 29 видів у світовій флорі, з них в Україні – 9. У циклі розвитку домінує спорофіт – трав'яниста рослина з пагонами, почленованими на чітко виражені вузли і міжвузля. Листки дрібні, редуковані, шилоподібні, втрачають функцію фотосинтезу, розташовані у вузлах кільчасто. Стебло порожнисте. На верхівці пагонів утворюються **стробіли**, складені **спорангієфорами** (спороносними пластинками) – щиткоподібними структурами, на яких із внутрішнього боку формуються спорангії. Спори хвощів мають **елатери** – гігроскопічно чутливі смужки, які утворюються унаслідок поділу на кілька частин особливої верхньої оболонки спори (**еніспорію**). Сучасні хвощеподібні – рівноспорові рослини.

Гаметофіти (заростки) роздільностатеві, являють собою зелені пластинки розміром кілька міліметрів; недовговічні. Після злиття гамет чоловічий гаметофіт гине, а на жіночому із зиготи розвивається зародок спорофіта, який поступово перетворюється на дорослу рослину.

Відділ Папоротеподібні – понад 10 тис. видів у світовій флорі. У життєвому циклі панівний спорофіт – переважно багаторічна трав'яниста рослина з кореневищем, розвиненими коренями і **вайями** (листками стеблових походження з верхівковим ростом). На вайях у більшості папоротеподібних формуються спорангії, розташовуються з нижнього боку вільно або у сорусах. **Соруси** – купки спорангіїв на ніжках, які у багатьох папоротей прикриті покривальцем (**індузієм**). У деяких папоротеподібних спостерігається явище диморфізму вай. Серед папоротеподібних є рівноспорові і різноспорові рослини. Гаметофіт (заросток) у рівноспорових папоротей – серцевидна зелена пластинка діаметром до 1 см, прикріплюється до субстрату ризоїдами; розвивається протягом 2 років, двостатевий. У різноспорових папоротеподібних (зокрема сальвінії плаваючої) гаметофіти роздільностатеві.

Завдання:

1. На гербарних або живих зразках розглянути зовнішній вигляд спорофіту та чоловічого і жіночого гаметофітів маршанції звичайної (*Marchantia polymorpha*). Звернути увагу на будову гаметофітів (тіло складається із талому, на якому утворюються особливі підставки на ніжках – антеридієфори й архегонієфори). Проаналізувати цикл розвитку маршанції, зауваживши домінування гаметофіта і залежність запліднення від краплинної води; зробити відповідні підписи (рис. 35).
2. Використовуючи гербарні зразки, ознайомитись із представниками мохоподібних – маршанцією звичайною, рунянкою звичайною,

торфовиком болотяним. Встановити таксономічно важливі особливості морфологічної будови цих видів.

3. На гербарних зразках розглянути будову спорофіта плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum*), звернувши увагу на дихотомічно розгалужене стебло, наявність коренів, філоїдів, форму та структуру стробілів. Охарактеризувати цикл розвитку, наголосивши на домінуванні спорофіта, слабше розвинений двостатевий гаметофіт і незалежне існування гаметофіта і спорофіта (рис. 36).
4. Використовуючи гербарні зразки, ознайомитись із плауноподібними помірних широт – плауном річним, або колючим (*Lycopodium annotinum*), баранцем звичайним (*Huperzia selago*). Знайти відмінності в будові. Проаналізувати еколого-ценотичні умови їх зростання та господарське значення. Зробити підписи (рис. 37).
5. На гербарних зразках вивчити асимілюючі та спороносні пагони спорофіту хвоща польового (*Equisetum arvense*). Зазначити наявність добре розвиненого кореневища, чітку диференціацію пагонів на міжвузля та вузли, нестачу асимілюючих листків, які перетворилися на світлозабарвлені лусочки. Дослідити особливості розвитку хвоща польового, звернувши увагу на морфологічну рівноспоровість, формування роздільностатевих гаметофітів, незалежне існування поколінь (рис. 38).
6. Розглянути гербарні зразки хвощів зимуючого (*Equisetum hyemale*) лісового (*E. sylvaticum*) та великого (*E. telmateia*), зазначити характерні ознаки в їхній будові та відмінності від хвоща польового (рис. 39), з'ясувати ценотичну приуроченість.
7. На гербарних зразках проаналізувати будову спорофіта багатоніжки звичайної (*Polypodium vulgare*); вказати кореневище, вайї; розміщення, форму та будову сорусів. Окреслити цикл розвитку багатоніжки, встановити домінування у циклі розвитку спорофіта, наявність двостатевого фотосинтезуючого гаметофіта. Зробити відповідні позначення (рис. 40).
8. Вивчити гербарні зразки папоротеподібних різних еколого-ценотичних умов місцезростань: вужачки звичайної (*Ophioglossum vulgatum*), гронянки півмісяцевої (*Botrychium lunaria*), щитника чоловічого (*Dryopteris filix-mas*), безщитника жіночого (*Athyrium filix-femina*), страусового пера звичайного (*Matteuccia struthiopteris*), орляка звичайного (*Pteridium aquilinum*), сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*). Зробити підписи (рис. 41).
9. Навести ландшафтне та господарське значення видів вищих спорових рослин (табл. 11).

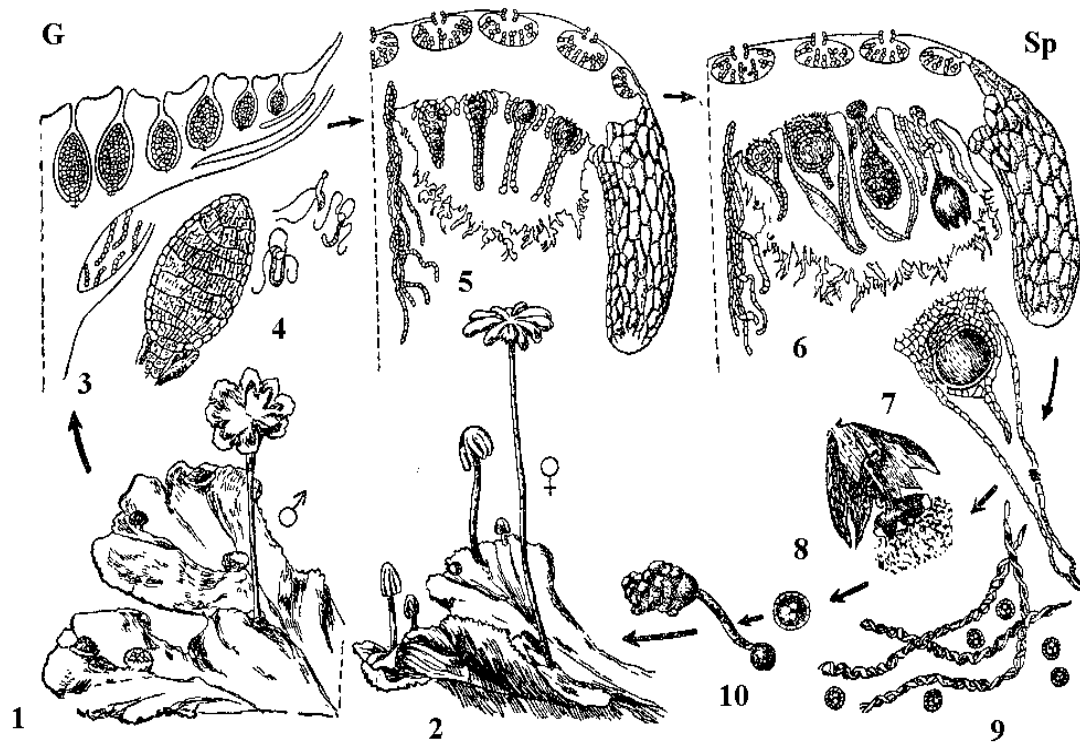


Рис. 35. Цикл розвитку маршанції звичайної [10]

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

Систематична належність представників мохоподібних [1-3]

Надвідділ Bryobionta

Відділ Маршанціофіти (Marchantiophyta)

Клас Маршанціопсиди (Marchantiopsida)

Родина Маршанцієві (Marchantiaceae)

Маршанція звичайна (Marchantia polymorpha).

Відділ Головмохофіти (Bryophyta)

Клас Сфагнопсиди (Sphagnopsida)

Родина Сфагнові (Sphagnaceae)

Торфовик болотяний (Sphagnum palustre) – торфовий мох, білий мох.

Клас Політрихопсиди (Polytrichopsida)

Родина Політрихові (Polytrichaceae)

Рунянка звичайна (Polytrichum commune).

Систематична належність представників плауноподібних
Відділ Плауноподібні (*Lycopodiophyta*)

Клас Плауновидні (*Lycopodiopsida*)

Порядок Плаунові (*Lycopodiales*)

Родина Плаунові (*Lycopodiaceae*)

Плаун булавовидний (*Lycopodium clavatum*).

Плаун річний (*L. annotinum*).

Родина Баранцеві (*Huperziaceae*)

Баранець звичайний (*Huperzia selago*).

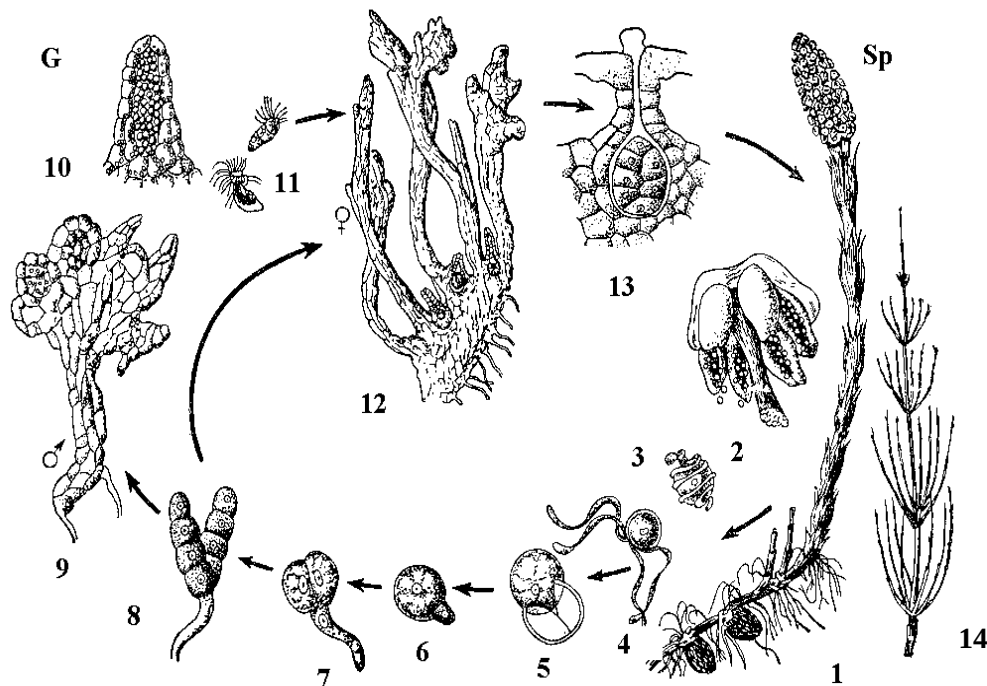


Рис. 38. Цикл розвитку хвоща польового [7]

- | | | |
|-------------|---|------------|
| 1 – _____ | ; | 2 – _____ |
| 3 – _____ | ; | 4 – _____ |
| 5-8 – _____ | ; | 9 – _____ |
| 10 – _____ | ; | 11 – _____ |
| 12 – _____ | ; | 13 – _____ |
| 14 – _____ | | |

Систематична належність представників хвощеподібних

Відділ Хвощеподібні (*Equisetophyta*)

Клас Хвощевидні (*Equisetopsida*)

Порядок Хвощові (*Equisetales*)

Родина Хвощові (*Equisetaceae*)

Хвощ польовий (*Equisetum arvense*), хвощ лісовий (*E. sylvaticum*),
хвощ зимуючий (*E. hyemale*), хвощ великий (*E. telmateia*).

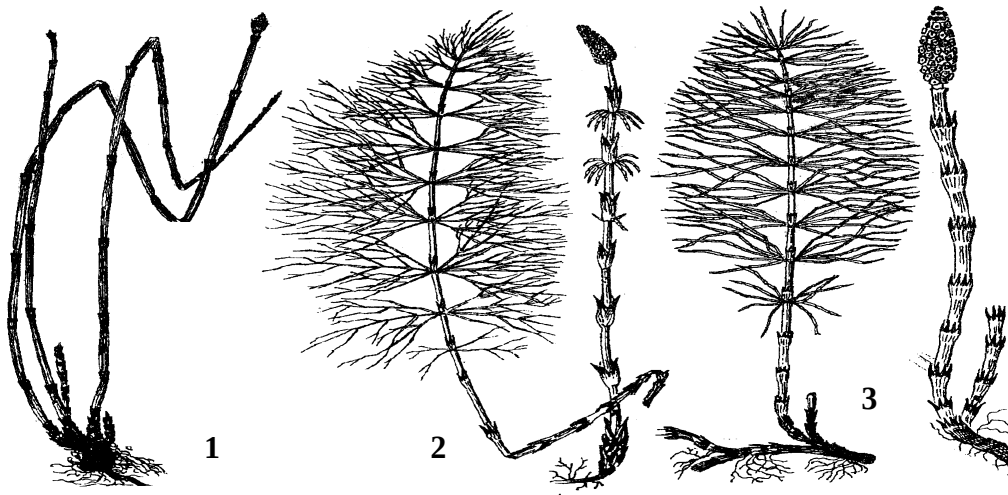


Рис. 39. Хвоцеподібні флори України [11]

	Вид	Ценотичні умови зростання
1 –		
2 –		
3 –		

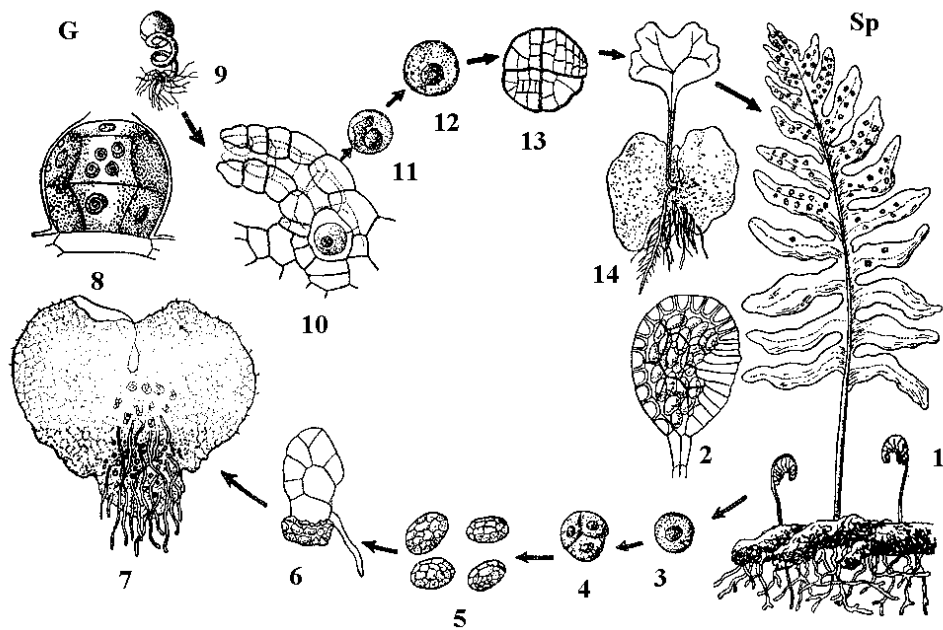


Рис. 40. Цикл розвитку багатоніжки звичайної [7]

1 –	
2 –	
3 –	
4-6 –	
7 –	
8 –	
9 –	
10 –	
11-13 –	
14 –	

Систематична належність представників папоротеподібних
Відділ Папоротеподібні (*Polypodiophyta*)

Клас Вужачковидні (*Ophioglossopsida*)

Родина Вужачкові (*Ophioglossaceae*)

Вужачка звичайна (*Ophioglossum vulgatum*).

Гронянка півмісяцева, ключ-трава (*Botrychium lunaria*).

Клас Папоротеvidні (*Polypodiopsida*)

Підклас Поліподіїди (*Polypodiidae*)

Родина Щитникові, або Аспідієві (*Aspidiaceae*)

Щитник чоловічий, або чоловіча папороть (*Dryopteris filix-mas*).

Родина Безщитникові (*Athyriaceae*)

Безщитник жіночий, або жіноча папороть (*Athyrium filix-femina*).

Родина Оноклеєві (*Onocleaceae*)

Страусове перо звичайне (*Matteuccia struthiopteris*).

Родина Гіполепісові (*Hypolepidaceae*)

Орляк звичайний (*Pteridium aquilinum*).

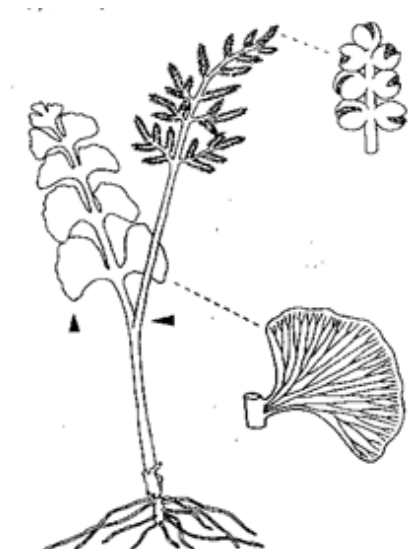
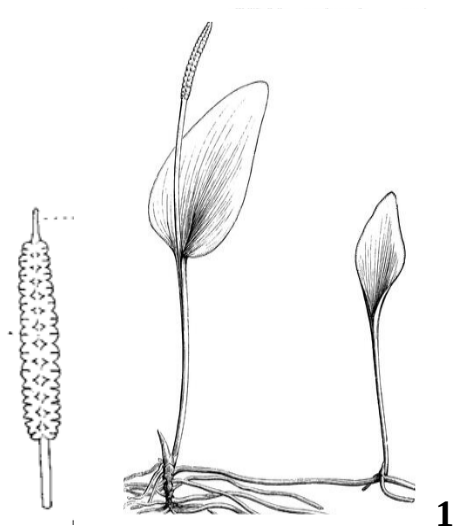
Родина Багатоніжкові (*Polypodiaceae*)

Багатоніжка звичайна (*Polypodium vulgare*).

Підклас Сальвініїди (*Salviniidae*)

Родина Сальвінієві (*Salviniaceae*)

Сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*).



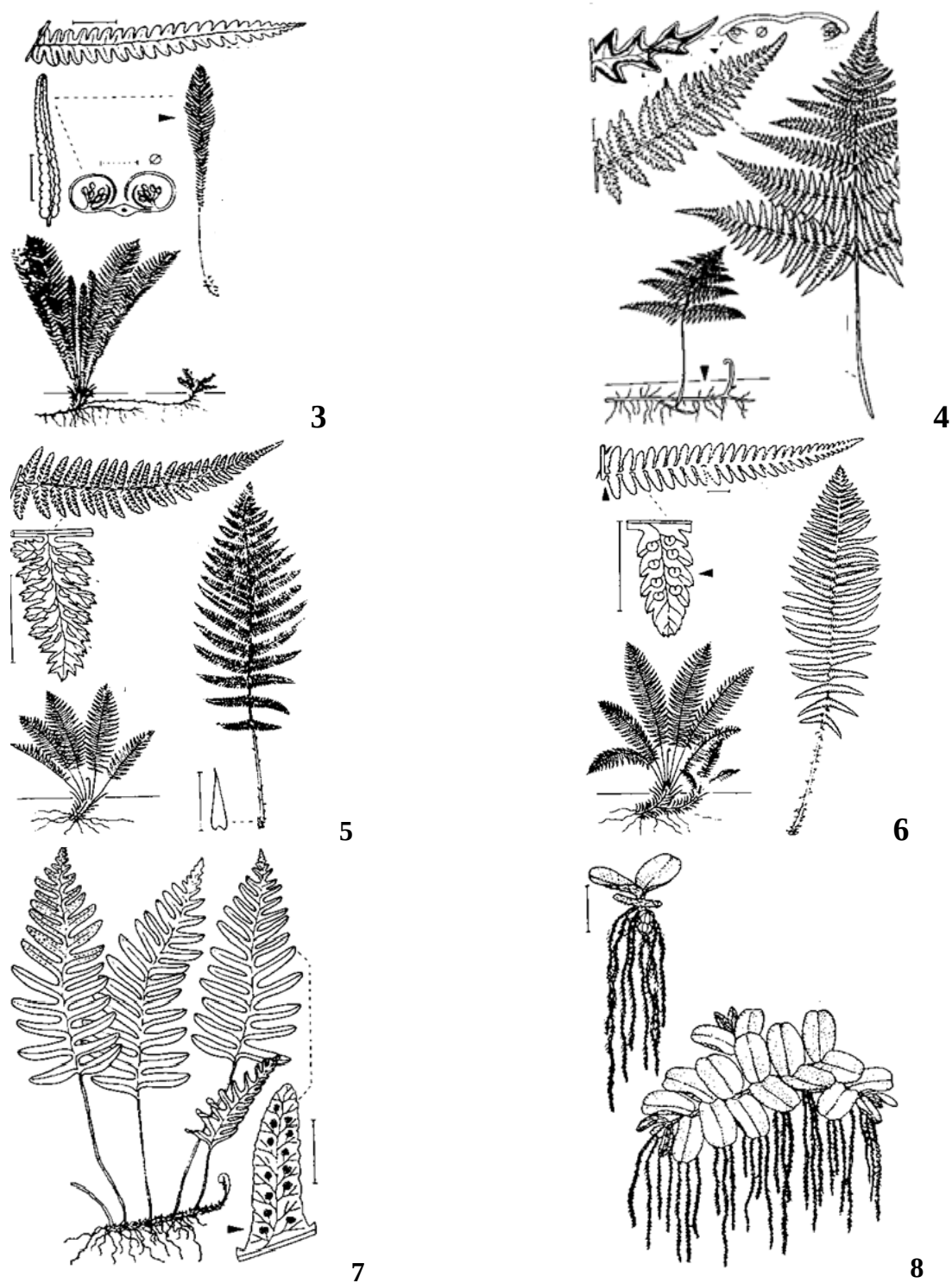


Рис. 41. Папоротеподібні флори України [19]

	Вид	Ценотичні умови зростання
1 –		
2 –		
3 –		
4 –		
5 –		
6 –		
7 –		
8 –		

Завдання для самостійної роботи

1. Укажіть господарське та ландшафтне значення представників вищих спорових рослин; виділіть види, внесені до Червоної книги України (табл. 11).

Таблиця 11

Практичне значення хвощеподібних, плауноподібних і папоротеподібних флори України

Вид	Значення: 1 – господарське. 2 – ландшафтне
<i>Lycopodium clavatum</i>	
<i>L. annotinum</i>	
<i>Huperzia selago</i>	
<i>Equisetum arvense</i>	
<i>E. sylvaticum</i>	
<i>E. hyemale</i>	
<i>E. telmateia</i>	
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	
<i>Botrychium lunaria</i>	

Продовження табл. 11

<i>Dryopteris filix-mas</i>	
<i>Athyrium filix-femina</i>	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	
<i>Pteridium aquilinum</i>	
<i>Polypodium vulgare</i>	
<i>Salvinia natans</i>	

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Що властиве для будови та розмноження мохоподібних?
2. Охарактеризуйте специфічні особливості будови та екологічну приуроченість видів класу *Sphagnopsida*; поясніть їх ландшафтне та господарське значення.
3. Проаналізуйте відмінності у будові спорофіта і гаметофіта рунянки звичайної із маршанцією.
4. Окресліть господарське значення мохоподібних.
5. Опишіть будову і життєвий цикл рівноспорових плауноподібних на прикладі плауна булавовидного.
6. Відзначте еколого-ценотичні умови місцезростань плауноподібних флори України.
7. Чим характеризується будова та життєвий цикл хвощеподібних?
8. Висвітліть ландшафтне та господарське значення хвощеподібних.
9. Яка будова та спосіб життя спорофіта папоротеподібних?
10. Конкретизуйте будову заростку папоротеподібних.
11. Укажіть практичне значення папоротеподібних флори України.

Лабораторна робота № 6

ВІДДІЛ ГОЛОНАСІННІ (*GYMNOSPERMAE*, АБО *PINOPHYTA*).

Мета: з'ясувати особливості життєвого циклу голонасінних на прикладі сосни звичайної. Ознайомитися з характерними ознаками будови видів голонасінних аборигенної та культивованої дендрофлори України, з'ясувати їхнє ландшафтне і господарське значення.

Теоретична частина

Відділ Голонасінні налічує 890 видів. Сучасні представники розповсюджені по всій Землі, найбільше – вздовж узбережжя Тихого океану, в Австралії і на прилеглих островах. Часто формують ліси, особливо у північній півкулі. Коренева система добре розвинена і зазвичай представлена потужним головним і бічними коренями. Життєва форма – дерева і кущі, рідше – напівкущі і ліани. Первинно вічнозелені, рідше листопадні. Деревина переважно з трахеїд. У флоемі ситоподібні клітини. У багатьох – смоляні канали в деревині. Галуження моноподіальне. Листки: а) великі, подібні до листків пальм або папоротей (у саговникових); б) дволопатеві із чітко вираженим черешком і листовою пластинкою (у гінкго); в) голчасті, лускаті, дрібні і називаються хвоєю (у видів порядків Соснові, Кипарисові, Тисові). Насінні зачатки розташовуються відкрито на видозмінених мегаспорофілах (насінних лусках жіночих шишок) і самостійно беруть участь у вловлюванні пилку. У насінному зачатку розвивається жіночий гаметофіт, представлений первинним гаплоїдним багатоклітинним ендоспермом із двома чи більше архегоніями. Пилок утворюється у мікроспорангіях, розташованих на внутрішній поверхні мікроспорофілів. Пилкове зерно – це чоловічий гаметофіт, який розвивається під оболонками мікроспори. Мікро- і мегастробіли різні за формою і розмірами, утворюються розвиваючись на одній рослині (однодомні рослини) або ж на різних (дводомні рослини). Насінина формується повільно, до семи місяців і довше. Ендосперм гаплоїдний, зародок з 2 – 15 сім'ядолями. Насінини представників класу Хвойні (*Pinopsida*) мають пристосування до поширення різними агентами.

Клас Гінкговидні (*Ginkgopsida*) має один вид – гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*). Клас Гінкговидні містить 1 вид – гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*). Сучасний природний ареал – гірські райони східного Китаю. Спорофіт – дводомне листопадне дерево заввишки 30 – 40 м, з потужною кореневою системою, пірамідальною кроною, в деревині немає смоляних каналів. Листки з добре вираженим черешком і віялоподібною листовою пластинкою, жилкування дихотомічне. Мікроспорофіли у звислих мікростробілах. Пилок без повітряних мішків. Мегастробіли на кінцях укорочених пагонів. Мегастробіл складається з двох насінних зачатків, комірця та ніжки. Інтегумент насінного зачатка диференціюється на три шари ще до запліднення: зовнішній м'ясистий

– саркотеста, середній твердий – склеротеста, внутрішній тонкий – ендотеста. Зародок із двома сім'ядолями, оточений масивним ендоспермом із крохмалем. Запліднення і розвиток зародка відбуваються після опадання насіння з дерева.

Клас Хвойні (*Pinopsida*) містить близько 600 видів.

Родина Соснові. Однодомні, рідше дводомні дерева, часом сланкі кущі. Переважно вічнозелені, рідше листопадні. Більшість – мікоризні рослини. У деревині є смоляні канали. Пагони або тільки видовжені (ялина, ялиця), або видовжені і вкорочені (сосна, модрина). Листки (хвоя) голчасті або лінійні, цупкі чи м'які, розміщені спірально, поодинокі (на видовжених пагонах), пучками або попарно (на вкорочених пагонах). Мікроспорофіли з двома мікроспорангіями, зібрані у мікростробіли. Пилкові зерна з двома повітряними мішками (сосна, ялина, ялиця), рідше без них (модрина). Жіночі шишки мають насінні та криючі луски. Насінні луски – це редуковані мегастробіли, мають по два насінні зачатки. Жіночі шишки різняться за формою та розмірами, тривалістю формування. Насінина переважно зі півчастим крилом, а зародок має від 2 до 18 сім'ядолей.

Родина Кипарисові – однодомні або дводомні вічнозелені кущі та дерева. Листки дрібні, лускоподібні, рідше голчасті, попарно-супротивні або по три у кільцях. Мікростробіли на кінцях пагонів або в пазухах листків. Пилок без повітряних мішків. Шишки дерев'яністі, шкірясті або м'ясисті. М'ясисті шишки мають від 1 – 3 до 12 насінних зачатків. Насіння дрібне, безкриле або слабко крилате. Зародок має від 2 до 5 – 6 сім'ядолей.

Родина Тисові – дерева і кущі, в деревині яких майже немає смоляних каналів. Листки чергові або майже супротивні, голчасті або лінійчасті, сидячі або короткочерешкові, розміщені на пагонах майже в одній площині. Мікроспорофіли щиткоподібні, з 2 – 8 мікроспорангіями, зібрані в короткі головчасті мікростробіли. Пилок без повітряних мішків. Жіночі шишки редуковані до одного насінного зачатка, оточеного арилусом. Після запліднення з насінного зачатка утворюється насінина з твердою кам'янистою оболонкою, а арилус стає яскраво-червоним і м'ясистим і розростається, набуваючи вигляду келиха, в який занурена насінина.

Завдання:

1. Проаналізувати особливості циклу розвитку голонасінних на прикладі сосни звичайної (*Pinus sylvestris*). Звернути увагу на домінування у циклі розвитку спорофіта та будову чоловічого і жіночого гаметофітів. Виявити особливості будови пилку сосни, пов'язані із пристосуванням до перенесення вітром. Охарактеризувати насінний зачаток сосни, зазначити наявність пилкової камери і тривалий (понад рік) період від запилення до

запліднення. З'ясувати будову насінини і проростка сосни. Зробити відповідні підписи (рис. 42).

2. На гербарних і живих зразках розглянути представників відділу Голонасінні місцевої флори: ялини європейської (*Picea abies*), ялиці білої (*Abies alba*), сосни звичайної (*Pinus sylvestris*), тису ягідного (*Taxus baccata*), ялівцю звичайного (*Juniperus communis*). Зазначити особливості морфологічної будови та розміщення хвої на осі пагонів, будову мікро- і мегастробілів; морфологічні особливості та тривалість розвитку шишок. Указати природний ареал, життєву форму, господарське та ландшафтне значення запропонованих видів (табл. 12).
3. На гербарних та живих зразках дослідити представників відділу Голонасінні іноземної флори. Зауважити супротивно розміщену в одній площині, лускоподібну хвою туї західної (*Thuja occidentalis*) та пазушні дрібні мікροстробіли, довгасто-овальні дрібні мегастробіли і насіння з вузькими крильцями цього виду. Виявити характерні ознаки морфологічної будови гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba*): черешкові, з віялуватою пластинкою з дихотомічним жилкуванням листки, насінні зачатки на довгих ніжках, дрібні мікроспорофіли у звислих стробілах та особливу насінину з м'ясистим зовнішнім шаром. Указати природний ареал, життєву форму, господарське та ландшафтне значення запропонованих видів (табл. 12).

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Назвіть особливості будови та розвитку голонасінних, які відрізняють їх від вищих спорових рослин.
2. Скільки класів налічує відділ Голонасінні?
3. Охарактеризуйте будову спорофіта голонасінних рослин (на прикладі сосни звичайної).
4. Опишіть будову та спосіб існування гаметофіта сосни звичайної.
5. Як відбувається запилення та запліднення в Голонасінних? Яке пристосування має для запилення пилок хвойних?
6. Як формується насіння сосни звичайної?
7. Яке значення голонасінних у природі?
8. Укажіть господарське значення Голонасінних.

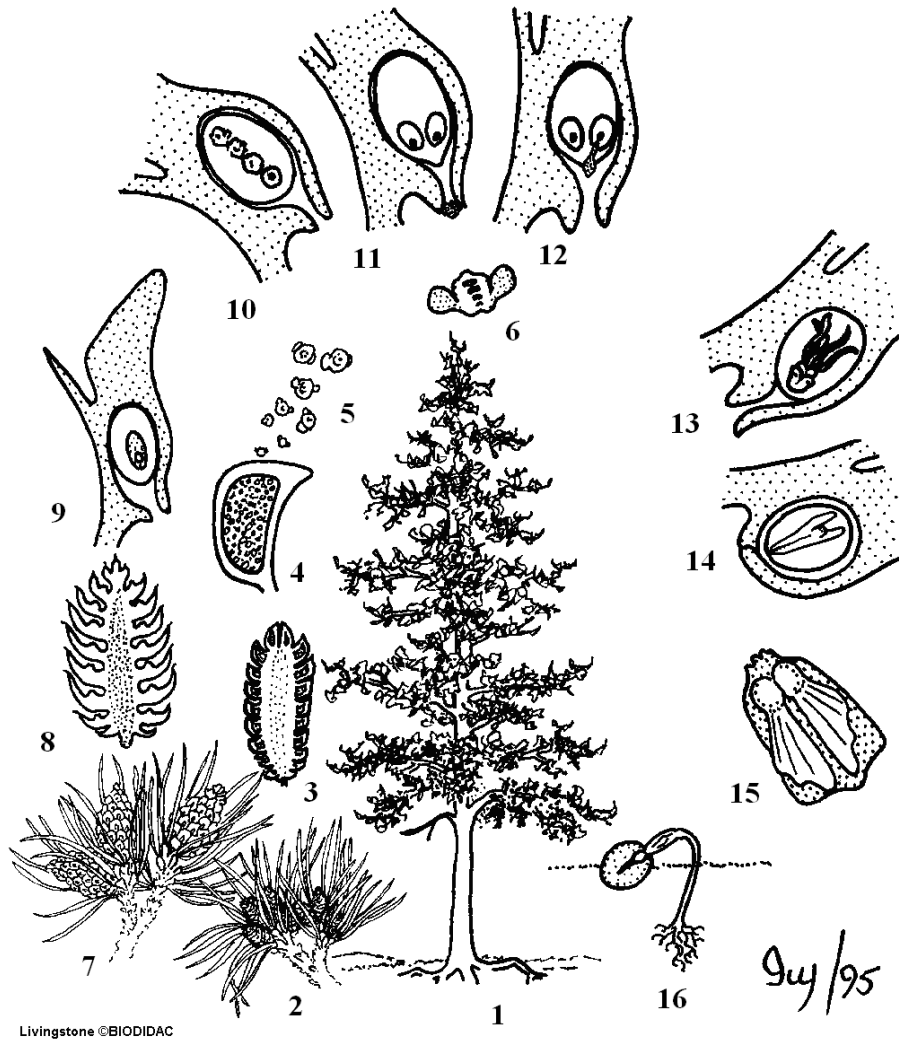


Рис. 42. Цикл розвитку сосни звичайної [22]

- | | |
|-------------|------------|
| 1 – _____; | 2 – _____ |
| 3 – _____; | 4 – _____ |
| 5 – _____; | 6 – _____ |
| 7 – _____; | 8 – _____ |
| 9 – _____; | 10 – _____ |
| 11 – _____; | 12 – _____ |
| 13 – _____; | 14 – _____ |
| 15 – _____; | 16 – _____ |

Систематична належність представників голонасінних

Відділ Голонасінні (*Pinophyta*, *Gymnospermae*)

Клас Хвойні (*Pinopsida*)

Підклас Хвойні (*Pinidae*)

Порядок Соснові (*Pinales*)

Родина Соснові (*Pinaceae*)

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*).

Ялина європейська (*Picea abies*).

Ялиця біла (*Abies alba*).

Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*).

Таблица 12

[illegible]

Продовження табл. 12

	Ялина європейська (<i>Picea abies</i>)		
Природний ареал			
Життєва форма			
Ландшафтне значення			
Господарське значення			
	Ялиця біла (<i>Abies alba</i>)		
Природний ареал			
Життєва форма			
Ландшафтне значення			
Господарське значення			
	Модрина європейська (<i>Larix decidua</i>)		
Природний ареал			
Життєва форма			
Ландшафтне значення			

Продовження табл. 12

Господарське значення	
	Ялівець звичайний (<i>Juniperus communis</i>)
Природний ареал	
Життєва форма	
Ландшафтне значення	
Господарське значення	
	Туя західна (<i>Thuja occidentalis</i>)
Природний ареал	
Життєва форма	
Ландшафтне значення	
Господарське значення	

[illegible][illegible]

Лабораторна робота № 7

ВІДДІЛ ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTES). РОДИНИ РОЗОВІ, БОБОВІ, КАПУСТЯНІ

Мета: виявити характерні ознаки морфологічної будови вегетативних і генеративних органів представників родин Розові (*Rosaceae*), Бобові (*Fabaceae*), Капустяні (*Brassicaceae*); з'ясувати їхнє практичне значення. Опанувати методику морфологічного опису квіткових рослин.

Теоретична частина

Представники порядку Розоцвіті (*Rosales*) – дерева, кущі і трав'янисті рослини. Листки прості і складні. Квітки п'ятичленні, зібрані в різноманітні суцвіття, рідше поодинокі. Характерна риса порядку – будова квітколожа. Воно опукле, плескате, угнуте; плодолистки часом зростаються з його стінками, і зав'язь стає нижньою. Рослини цього порядку поширені від арктичних регіонів до тропіків; трапляються у лісових та лучних угрупованнях, а також у пустелях. Порядок містить понад 7700 видів; типовою родиною є Розові (*Rosaceae*), що вміщує цінні плодові і ягідні культури. В Україні вирощують види і сорти суниці (*Fragaria*), ожини (*Rubus*), яблуні (*Malus*), груші (*Pyrus*), айви довгастої (*Cydonia oblonga*), хеномелесу (*Chaenomeles*), мушмули (*Mespilus*), глоду (*Crataegus*), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*) та горобини домашньої (*S. aria*), садової ірги (*Amelanchier*), аронії (*Aronia*), сливи (*Prunus*), мигдалю (*Amygdalus*), абрикосу (*Armeniaca*), персика (*Persica*), шипшини (*Rosa*), малини (*Rubus idaeus*), вишні (*Prunus cerasus*) та міжродові гібриди (*Pyrus*, *Cydonia*, *Sorbaronia*, *Armenoprunus* тощо). Серед представників родини – також ефіроолійні (*Rosa damascena*), декоративні, лікарські рослини.

Порядок Бобовоцвіті (*Fabales*) складається зі понад 20 тис. видів. Найчисленніша родина Бобові (*Fabaceae*) – близько 730 родів і майже 20 000 видів. Це дерева, чагарники, напівчагарники і трав'янисті рослини. Листки переважно складні. Квітки п'ятичленні, найчастіше у суцвіттах. У складі родини – меліоративні та кормові (люпин (*Lupinus*), люцерна (*Medicago*), конюшина (*Trifolium*), еспарцет (*Onobrychis*), горошок (*Vicia*)), харчові (квасоля (*Phaseolus*), горох посівний (*Pisum sativum*), боби кормові (*Faba bona*), соя культурна (*Glycine max*)), арахіс підземний (*Arachis hypogaea*)), декоративні, медоносні та лікарські рослини.

Порядок Капустяноцвіті (*Brassicales*) – близько 4,5 тис. видів, серед яких дерева, кущі і трав'янисті рослини, поширені на всіх континентах, крім Антарктиди. Листки чергові, рідше супротивні, прості або рідше складні, без прилистків. Квітки переважно у термінальних суцвіттах, двостатеві, з подвійною оцвітиною. Характерна особливість майже всіх представників порядку – утворення вторинних метаболітів глюкозинолатів. Ці природні сполуки сприяють захисту рослин від поїдання тваринами чи ураження хворобами, містяться у різних органах рослин і надають їм специфічного гіркуватого смаку. При пошкодженні глюкозинолати утворюють гірчичну олію. Родина Капустяні об'єднує до 380 родів і близько 3200 видів, поширених майже

по всій земній кулі, але найбільше – у Середземномор'ї, Південній Африці, Південній та Східній Азії. В Україні – близько 200 дикорослих видів. У культурі – декоративні (левкой), овочеві (капуста городня, редис, редька посівна, ріпа городня), пряні (хрін звичайний, гірчиця), олійні (ріпак, рижій, гірчиця) рослини.

Завдання:

1. На гербарних зразках та фіксованих препаратах вивчити будову квіток та пагонів шипшини собачої, вишні звичайної, сливи домашньої та яблуні домашньої як представників родини Розові. Звернути увагу на п'ятичленні квітки, форму гіпантію, різні типи плодів. Вказати характерні ознаки морфологічної будови вегетативних і генеративних органів. Записати формулу квітки представників родини Розові (рис. 43).

2. На гербарних зразках і фіксованих препаратах дослідити будову квасолі звичайної як представника родини Бобові. Зазначити морфологічні особливості листків, зигоморфну п'ятичленну оцвітину, будову андроцею, кількість маточок, тип плоду. Записати формулу квітки (рис. 44).

3. На гербарних зразках і фіксованих препаратах дослідити будову грициків звичайних і талабану польового як представників родини Капустяні. Звернути увагу на особливості листкорозміщення, суцвіття китиці плоди стручки та стручечки. Відзначити особливості будови квітки: чотиричленні чашечка і віночок, навхрест розташовані пелюстки, чотирицильний андроцей, маточку з двох зрослих плодолистиків. Записати формулу квітки капустяних (рис. 45).

Систематична належність представників

Відділ Покритонасінні (*Magnoliophyta*)

Клас Розопсиди (*Rosopsida*)

Порядок Розоцвіті (*Rosales*)

Родина Розові (*Rosaceae*)

Шипшина собача (*Rosa canina*).

Малина (*Rubus idaeus*).

Суниця лісові (*Fragaria vesca*).

Яблуня домашня (*Malus domestica*).

Слива домашня (*Prunus domestica*).

Порядок Бобовоцвіті (*Fabales*)

Родина Бобові (*Fabaceae*)

Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris*).

Конюшина лучна (*Trifolium pratense*).

Люцерна посівна (*Medicago sativa*).

Люпин багатолістий (*Lupinus polyphyllus*).

Порядок Капустяноцвіті (*Brassicales*)

Родина Капустяні (*Brassicaceae*)

Грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*)

Талабан польовий (*Thlaspi arvense*)

Гірчиця біла (*Sinapis alba*)

Редька посівна, або городня (*Raphanus sativus*)



Рис. 43. Шипшина собача
(*Rosa canina*) [10]

- 1 – _____
2 – _____
3 – _____
4 – _____
5 – _____
6 – _____

Формула квітки:

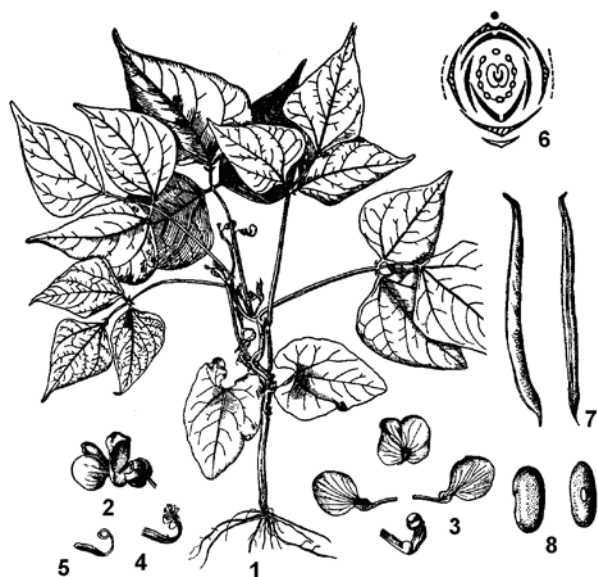


Рис. 44. Квасоля звичайна
(*Phaseolus vulgaris*) [10]

- 1 – _____
2 – _____
3 – _____

4 – тип андроцею – _____

5 – тип гінецею – _____

6 – _____

7 – _____

8 – _____

Формула квітки:

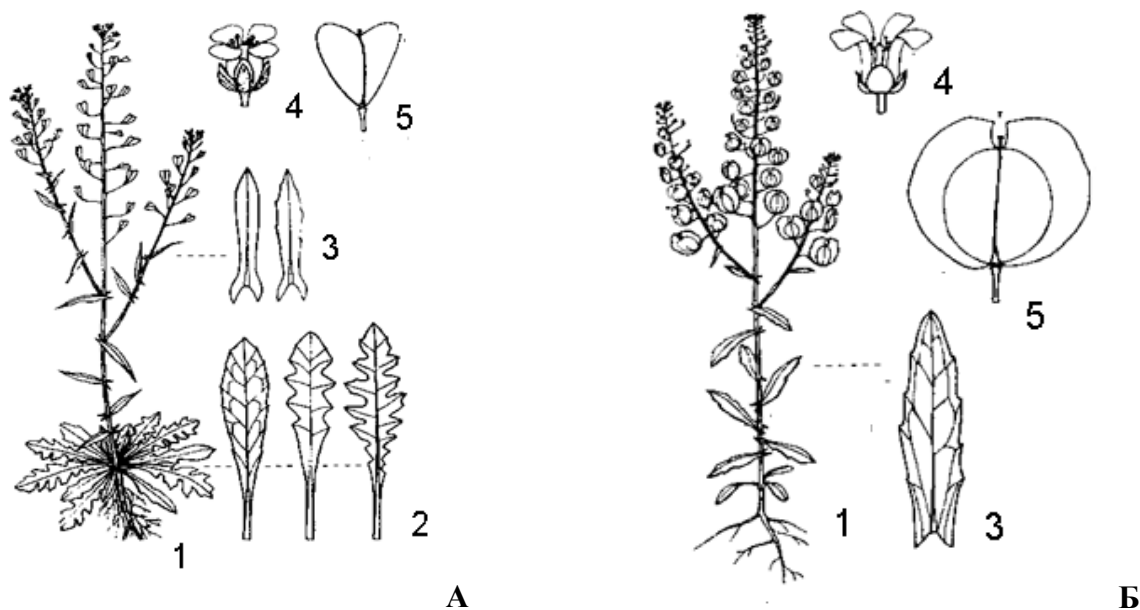


Рис. 45. Види родини Капустяні [19]: А – грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*), Б – талабан польовий (*Thlaspi arvense*)

1 - _____ 2 - _____
 3 - _____ 4 - _____
 5 - _____

Завдання для самостійної роботи

1. Охарактеризуйте родини за вказаною схемою (табл. 13).

Таблиця 13

Характеристика родин Розові, Бобові, Капустяні

	Родина Розові
Кількість родів у світі / в Україні	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	

	Родина Бобові
Кількість родів у світі / в Україні	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	
	Родина Капустяні
Кількість родів у світі / в Україні	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	

2. Укажіть дикорослих та культивованих в Україні представників родин та їхнє практичне значення. Результати запишіть у таблицю 14.

Таблиця 14

Господарське значення видів родин Розові, Бобові, Капустяні

	Види, господарське значення
	Родина Розові
дикорослі	

культивовані	
<i>Родина Бобові</i>	
дикорослі	
культивовані	
<i>Родина Капустяні</i>	
дикорослі	
культивовані	

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Охарактеризуйте особливості будови рослин родини Розові.
3. Які особливості будови вегетативних і генеративних органів притаманні рослинам родини Бобові?
3. Назвіть основні харчові, декоративні, меліоративні та кормові рослини родини Бобові.
4. Як Ви розумієте вираз «зелене добриво»? Які види бобових вирощують на полях з цією метою?
5. Укажіть типові ознаки родини Капустяні.
6. Яке господарське значення дикорослих і культивованих рослин родини Капустяні?

Лабораторна робота № 8

ВІДДІЛ ПОКРИТОНАСІННІ (MAGNOLIOPHYTES). РОДИНИ АЙСТРОВІ, ЛІЛІЙНІ, ТОНКОНОГОВІ

Мета: виявити характерні ознаки морфологічної будови вегетативних і генеративних органів представників родин Айстрові (*Asteraceae*), Лілійні (*Liliaceae*), Тонконогові (*Poaceae*); з'ясувати їхнє ландшафтне і господарське значення. Опанувати методику морфологічного опису квіткових рослин.

Теоретична частина

Порядок Айстроцвіті (*Asterales*) містить близько 27 тис. видів, генетично пов'язаних своїми спільними хімічними характеристиками (наявність еллагової кислоти та інуліну) та морфологічною подібністю. Основними родинами є *Asteraceae* і *Campanulaceae*. Родина Айстрові (*Asteraceae*) налічує понад 1620 родів і близько 24000 видів. Більшість видів Айстрових – наземні трав'янисті рослини помірних і субтропічних регіонів, кілька видів є водними. Квітки Айстрових дрібні, і залежно від будови віночка їх поділяють на трубчасті, несправжньоязичкові, язичкові, лійкоподібні, двогубі. Спільна особливість Айстрових – об'єднання дрібних квіток в суцвіття кошики. Кожен такий кошик зазвичай оточений обгорткою із видозмінених листків. Кошики можуть бути згруповані в складніші суцвіття. Плід сім'янка, яка часто має волоски, чубки, лусочки або щетинки, сформовані чашолистками. Айстрові накопичують вторинні метаболіти (поліацетилени, гіркі сесквітерпени, терпенові леткі олії, латекс, алкалоїди тощо). Рослини родини Айстрові – цінні олійні (соняшник однорічний, сафлор), харчові (соняшник бульбистий, скорцонера іспанська, артишок), лікарські, (підбіл, оман високий, хамоміла лікарська, нагідки лікарські, цикорій, пижмо звичайне, полин гіркий) декоративні (жоржини, хризантеми, чорнобривці, калістефус китайський); є також злісні бур'яни (амброзія полинолиста, осот, галінсога, чорношир, злинка, фалакролома однорічна тощо).

Порядок Лілієцвіті (*Liliales*) – багаторічні, рідко однорічні трав'янисті рослини з добре розвиненими підземними запасуючими органами. Листки прості. Квітки від дрібних до досить великих, у суцвіттях та поодинокі, тричленні. Найчисельніша родина – Лілійні (*Liliaceae*), яка містить близько 470 видів, поширених у помірних і субтропічних регіонах північної півкулі. Це багаторічні рослини з підземними запасуючими органами – цибулинами; актиноморфними квітками з простою шестичленною віночкоподібною яскраво забарвленою оцвітиною; плід – коробочка. У практичному відношенні – декоративні рослини (лілія, тюльпан, рябчик імператорський).

Порядок Тонконогоцвіті (*Poales*) – переважно трав'янисті, рідше деревоподібні (бамбук), з мичкуватими коренями і кореневищами. Стебла часто з порожнистими міжвузлями. Листки розміщені дворядно, з піхвою, котра охоплює стебло. На межі між піхвою і стеблом є язичок у вигляді плівчастого виросту або війок. Квітки сильно редуковані, дрібні, зібрані у складні суцвіття (волоть, султан, китицю, складний колос), які складені з простих суцвіть

колосків. Біля основи кожного колоска є колоскові луски; їх зазвичай дві, рідше одна або три-чотири. Колоски у складному суцвітті сидять у виїмках колосового стрижня і складаються з 1 – 5 (до 20) квіток; біля основи кожної квітки є дві квіткові луски (нижня і верхня). Плід – суха однонасінна зернівка, у деяких представників підродини Бамбуковидні (*Bambusoideae*) плід ягодоподібний зі м'ясистим перикарпієм і сильно редукованою насінною шкіркою. Зернівка з ендоспермом, багатим на крохмаль. Родина Тонконогові містить близько 11000 видів, поширених по всій земній кулі. Серед них – харчові (пшениця, рис, жито, кукурудза, ячмінь, сорго, просо), кормові (дикорослі – тимофіївка, грястиця збірна, стоколос безостий, житняк, лисохвіст лучний), технічні (очерет), цукроносні (цукрова тростина); є також злісні бур'яни (пирій повзучий, свинорий, вівсюг, куряче просо, мишій).

Завдання:

1. На гербарних зразках і фіксованих препаратах вивчити особливості морфологічної будови волошки синьої, соняшника однорічного, кульбаби лікарської як представників родини Айстрові. Зазначити будову кошика (рис. 46) і будову 5 типів квіток айстрових (рис. 47). Виявити характерні ознаки морфологічної будови вегетативних органів. Записати формули квіток.
2. На гербарних зразках, фіксованих препаратах та живих рослинах розглянути будову лілії лісової або тюльпана як представників родини Лілійні. Вказати типові особливості морфологічної будови вегетативних і генеративних органів. Записати формулу квітки лілії лісової (рис. 48).
3. Розглянути будову пшениці як представника родини Тонконогові. Зазначити специфіку будови її квітки (редукція оцвіттини, довгі тичинкові нитки, рухомі пиляки, опушеність приймочки маточки) як пристосування до вітрозапилення. Записати формулу квітки (рис. 49).
4. З'ясувати будову колоска Тонконогових (рис. 50).

Систематична належність представників

Підклас Астериди (*Asteridae*)

Порядок Айстроцвіті (*Asterales*)

Родина Айстрові (*Asteraceae*)

Кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale*).

Волошка синя (*Centaurea cyanus*).

Соняшник однорічний (*Helianthus annuus*).

Цикорій дикий (*Cichorium intybus*).

Полин гіркий (*Artemisia absinthium*).

Клас Ліліопсиди (*Liliopsida*)

Підклас Ліліїди (*Liliidae*)

Порядок Лілієцвіті (*Liliales*)

Родина Лілійні (*Liliaceae*)

Лілія лісова (*Lilium martagon*).

Рябчик шаховий (*Fritillaria meleagris*).

Тюльпан (*Tulipa* sp.).

Порядок Тонконогоцвіті (*Poales*)

Родина Тонконогові (*Poaceae*)

Тонконіг лучний (*Poa pratensis*).

Пирій повзучий (*Elytrigia repens*)

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata*).

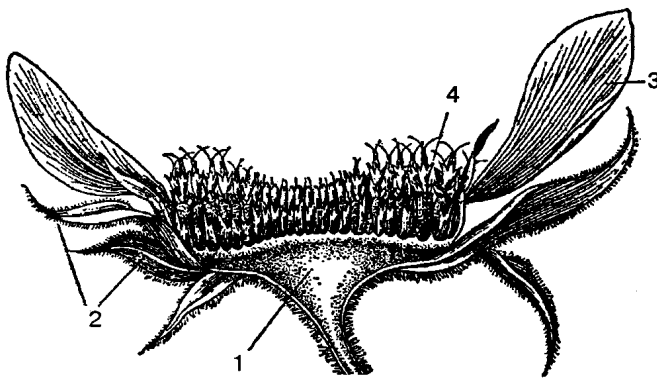
Тимофіївка лучна (*Phleum pratense*).

Ковила волосиста (*Stipa capillata*).

Пшениця тверда (*Triticum durum*).

Овес посівний (*Avena sativa*).

Кукурудза (*Zea mays*).



**Рис. 46. Будова кошика
соняшника однорічного [10]**

- 1 _____
2 _____
3 _____
4 _____

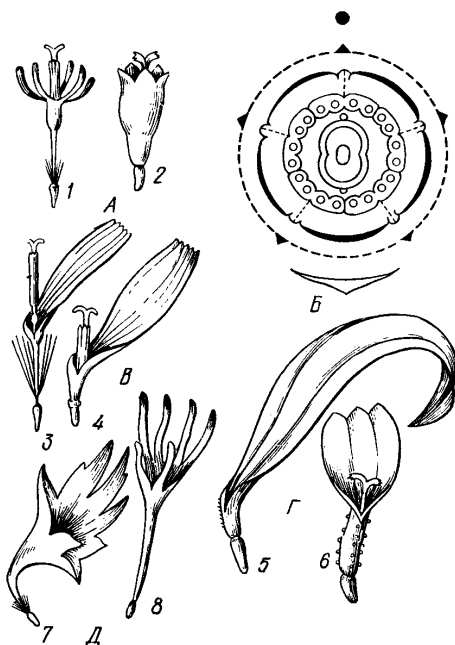


Рис. 47. Типи квіток Айстрових [10]

- А _____
формула: _____
(1 – волошка синя, 2 – полин гіркий)
Б _____
В _____
формула: _____
(3 – кульбаба, 4 – цикорій дикий)
Г _____
формула: _____
(5 – соняшник, 6 – деревій звичайний)
Д _____
формула: _____
(7 – волошка синя, 8 – волошка лучна)

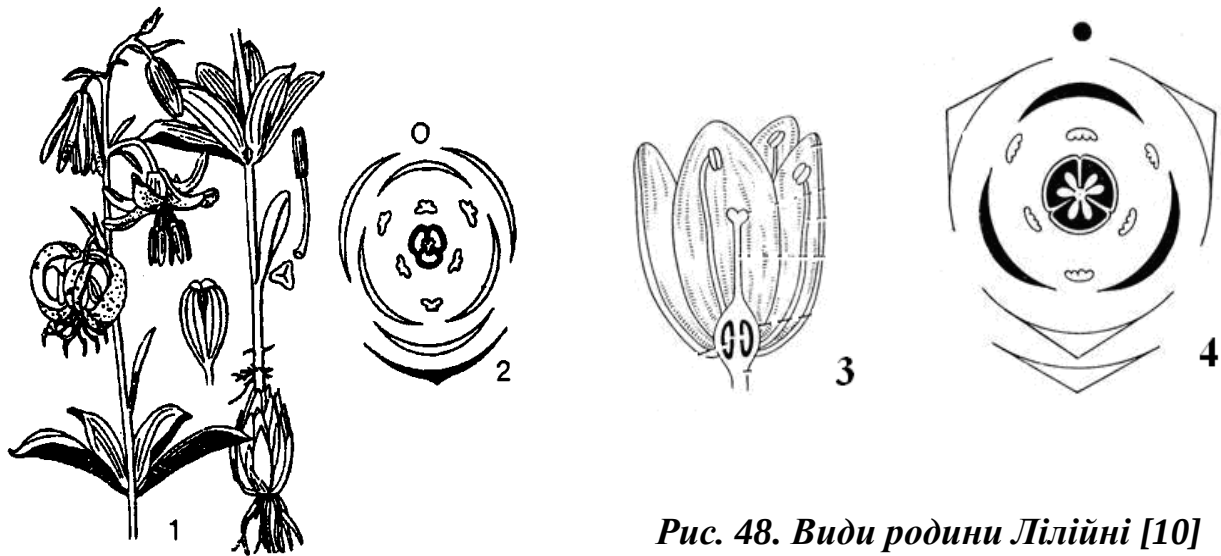


Рис. 48. Види родини Лілійні [10]

- 1 _____
 2 _____
 3 _____
 4 _____

Формула квітки *Lilium martagon*:

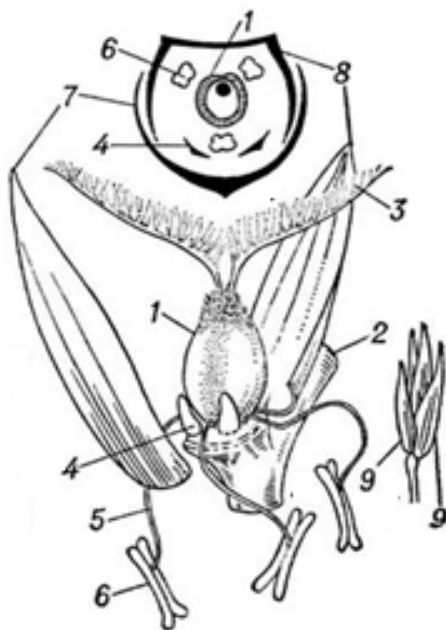


Рис. 49. Будова квітки Тонконогових та її діаграма [11]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____

Формула квітки:

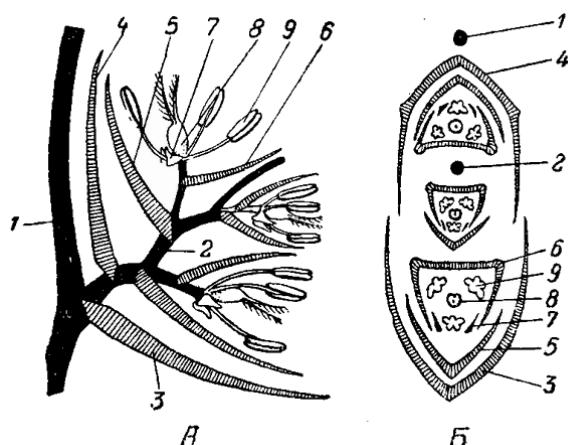


Рис. 50. Схема (А) і діаграма (Б) колоска Тонконогових [10]

- 1 – _____
 2 – _____
 3 – _____
 4 – _____
 5 – _____
 6 – _____
 7 – _____
 8 – _____
 9 – _____

Завдання для самостійної роботи

1. Охарактеризуйте родини за вказаною схемою (табл. 15).

Таблиця 15

Характеристика родин Айстрові, Лілійні, Тонконогові

Ознака	Родина Айстрові
Кількість родів у світі / у флорі України	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	
	Родина Лілійні
Кількість родів у світі / у флорі України	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	

	Родина Тонконогові
Кількість родів у світі / у флорі України	
Поширення	
Життєва форма	
Листки	
Стебло	
Листкорозміщення	
Формула квітки	
Плід	

2. Укажіть дикорослих та культивованих представників родин та їхнє практичне значення. Зазначте види рослин, внесені до Червоної книги України (2009). Результати запишіть у таблицю 16.

Таблиця 16

Практичне значення представників родин Айстрові, Лілійні, Тонконогові

Представники та їхнє практичне значення		Види, внесені до Червоної книги України (2009)
дикорослі	культивовані	
Родина Айстрові		

<i>Родина Лілійні</i>		
<i>дикорослі</i>	<i>культивовані</i>	<i>види з Червоної книги України</i>
<i>Родина Тонконогові</i>		
<i>дикорослі</i>	<i>культивовані</i>	<i>види з Червоної книги України</i>

Запитання та завдання для підготовки до заняття

1. Назвіть таксономічно важливі морфологічні ознаки видів родини Айстрові.
2. Розкрийте будову 5 типів квіток рослин родини Айстрові.
3. У чому полягає практичне значення представників родини Айстрові?
4. Охарактеризуйте будову вегетативних і генеративних органів рослин родини Лілійні. Вкажіть ознаки – пристосування до комахозапилення.
5. Розкрийте практичне значення родини Лілійні.
6. Укажіть таксономічно важливі ознаки морфологічної будови вегетативних і генеративних органів Тонконогових.
6. Опишіть будову квітки Тонконогових.
7. Яке значення видів родини Тонконогові у природі?
8. Назвіть дикорослі і культивовані в Україні представники родини Тонконогові та вкажіть їхнє практичне значення.
9. Які види Тонконогових застосовують для поліпшення природних і створення штучних пасовищ і сіножатей?
10. Які види Тонконогових внесені до Червоної книги України?

ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Бойко М.Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. навч. посібник. Київ: Вид-во Ліра-К, 2013. 276 с. (*)
2. Бойко М.Ф. Українські назви мохоподібних. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2015. Т. 11, № 2. С. 178 – 216.
3. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України. Херсон : Айлант, 2008. 232 с.
4. Васильев А. Е., Воронин С. Н., Еленевский А. Г. Ботаника : морфология и анатомия растений. Москва: Просвещение, 1988. 480 с. (*)
5. Войтюк Ю. О. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. Київ, 1998. 210 с. (*)
6. Костіков І.Ю. та ін. Ботаніка. Водорості та гриби: навч. посібник / Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О.. Київ: Арістей, 2006. 476 с. (*)
7. Кучерява Л. Ф., Войтюк Ю. О., Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. Ч. І. Архегоніати. Київ: Фітосоціоцентр, 1997. 136 с. (*)
8. Мельниченко Н.В. Курс лекцій та практикум з анатомії і морфології рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 160 с.
9. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 218 с. (*)
10. Нечитайло В. А. Систематика вищих рослин. Ч. II. Покритонасінні. Київ: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с. (*)
11. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини: навч. посібник. Київ: Фітосоціоцентр, 2001. 432 с. (*)
12. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навч. посібник. Львів : Ліга-Прес, 2015. 686 с.
13. Проценко Д.П., Брайон О.В. Анатомія рослин: підручник для вузів. Київ: Вища школа, 1981. 280 с. (*)
14. Стеблянюк М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка: анатомія і морфологія рослин : навч. посібник. Київ: Вища школа, 1995. 384 с. (*)
15. Хржановский В. Г., Пономаренко С. П. Ботаніка. Київ: Вища школа, 1993. 200 с. (*)
16. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с
17. Эсау К. Анатомия семенных растений. Кн. 1. Москва: Мир, 1980. 232 с.; Кн. 2. Москва: Мир, 1980. 400 с. (*)
18. Boiko M.F. (2014). The Second checklist of Bryobionta of Ukraine. *Chornomors'k. bot. z.*, 10 (4): 426-487. doi:10.14255/2308-9628/14.104/2.
19. Rothmaler W. Exkursions flora von Deutschland. Band 3: Getäupflanzen" Atlasband. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, 1999. 755 s. (*)
20. <https://www.alamy.es/imagenes/chara-fragilis.html?blackwhite=1&sortBy=relevant>
21. <http://www.biologydiscussion.com/algae/morphology-of-volvox-with-diagram-algae/54203>)
22. <http://www.flora.dempstercountry.org/0.division.pages/Gymnospermae.html>
23. <https://ib.bioninja.com.au/higher-level/topic-9-plant-biology/untitled-6/xylem-structure.html>
24. <https://lifelib.info/botany/algology/index.html>

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ І ЗАВДАНЬ ІЗ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опишіть особливості організації рослинної клітини.
2. Обґрунтуйте біологічне значення вторинних змін у клітинній оболонці.
3. Порівняйте особливості будови та функції пластид. Охарактеризуйте явище взаємоперетворення пластид.
4. Назвіть і охарактеризуйте запасні поживні речовини, які відкладаються у процесі життєдіяльності рослинної клітини.
5. Охарактеризуйте кінцеві продукти обміну, які утворюються в рослинних клітинах.
6. Які характерні ознаки меристематичної тканини? Як класифікують меристеми за їх розміщенням і походженням? Укажіть значення меристематичних (твірних) тканин.
7. Охарактеризуйте первинні меристеми, їх локалізацію та функції.
8. Що таке вторинні меристеми? Опишіть їх походження, будову, розміщення у рослині та функції.
9. Опишіть провідні тканини: типи, значення для життєдіяльності рослин.
10. Опишіть гістологічні елементи, з яких складаються флоема і ксилема.
11. Які основні типи судинно-волокнистих пучків?
12. Охарактеризуйте основну паренхіму та наведіть класифікацію тканин основної паренхіми.
13. Проаналізуйте еволюційне значення покривних тканин для вищих рослин. Укажіть типи покривних тканин, їх будову та функції.
14. Які структури покривних тканин забезпечують газообмін і терморегуляцію між внутрішніми тканинами рослин і навколишнім середовищем?
15. Розкрийте еволюційне значення для вищих рослин механічних тканин.
16. Вкажіть особливості будови та функціонування коленхіми і склеренхіми.
17. Опишіть анатомічну будову дорзовентрального листка покритонасінних рослин.
18. Яка анатомічна будова ізолатерального листка (на прикладі злаків)?
19. Порівняйте мікроскопічну будову світлового та тіньового листків.
20. Поясніть, як за особливостями анатомічної будови листка можна вказати, у яких умовах зволоження зростала рослина.
21. Як побудована квітка, які функції її складових? Вкажіть типи зав'язей.
22. Охарактеризуйте будову та функцію насінного зачатка покритонасінних рослин.
23. Охарактеризуйте типи гінецею.
24. Охарактеризуйте типи андроцею, а також будову стінки гнізда пиляка.
25. Що таке формула і діаграма квітки?

26. Поясніть суть подвійного запліднення в Покритонасінних.
27. У чому полягає суть процесів мікроспорогенезу та мікрогаметогенезу?
28. Висвітліть суть процесів мегаспорогенезу і мегагаметогенезу.
29. Охарактеризуйте біологічну роль суцвіть. Вкажіть принципи морфологічної класифікації суцвіть.
30. Проаналізуйте процес формування насіння та плодів у Покритонасінних.
31. Охарактеризуйте типи насіння за місцем накопичення поживних речовин.
32. Назвіть основні типи запилення квіток й опишіть особливості, які з'явилися в будові квіток унаслідок пристосування до різних типів запилення.
33. Розкрийте особливості будови бруньки як зачатка пагона. Класифікація бруньок за різними ознаками.
34. Опишіть корінь, його первинну і вторинну будову.
35. Поясніть, як відбувається перехід кореня від первинної до вторинної анатомічної будови.
36. Назвіть та проаналізуйте будову метаморфозів і спеціалізації кореня у зв'язку із функціями, які вони виконують.
37. Опишіть будову видозмінених підземних і надземних пагонів у зв'язку з виконанням специфічної функції. Наведіть приклади.
38. Охарактеризуйте метаморфози листка.
39. Опишіть анатомічну будову стебла трав'янистих однодольних рослин.
40. У чому полягають відмінності пучкового, непучкового, перехідного типу будови стебла трав'янистих дводольних рослин?
41. Які особливості анатомічної будови стебла деревних рослин?
42. Поясніть, за якими елементами можна відрізнити стебло голонасінної рослини від стебла покритонасінної деревної рослини.
43. Порівняйте особливості анатомічної будови стебел трав'янистих і деревних рослин.
44. За якими ознаками мікроскопічної будови стебло відрізняється від кореня?
45. Охарактеризуйте плоди відповідно до принципів морфогенетичної класифікації. Наведіть приклади.
46. Опишіть будову однонасінних горіхоподібних плодів, наведіть приклади.
47. У чому особливості будови ягодоподібних і кістянкоподібних плодів? Наведіть приклади.
48. Опишіть будову багатонасінних коробочкоподібних плодів, наведіть приклади.
49. Проаналізуйте типові особливості вищих рослин.
50. Висвітліть мохоподібні як особливу лінію еволюційного розвитку

вищих рослин.

51. Складіть схему циклу розвитку мохоподібних.
52. Дайте загальну характеристику відділу Плауноподібні: особливості їхньої організації, основних представників. Яке значення плаунів у природі та господарській діяльності людини?
53. Опишіть відділ Хвоцєподібні: особливості їхньої організації, основних представників. Яке практичне значення хвоців?
54. На прикладі хвоца польового визначте особливості циклу розвитку Хвоцєподібних.
55. Проаналізуйте відділ Папоротєподібні: морфологічну будову, основні представники, їхня роль у природі та господарській діяльності людини.
56. Розкрийте особливості перебігу життєвого циклу у рівноспорових папоротєподібних на прикладі багатоніжки звичайної.
57. Які відмінності між насінними та споровими рослинами?
58. Поясніть, у чому полягають особливості циклу розвитку Голонасінних.
59. Охарактеризуйте відділ Голонасінні: морфологічна будова, класифікація, основні представники, господарське значення.
60. Назвіть головні ознаки, за якими Покритонасінні відрізняються від решти вищих рослин.
61. Проаналізуйте особливості перебігу циклу розвитку Покритонасінних.
62. Проаналізуйте родину Розові: загальна характеристика, представники, господарське значення.
63. Які особливості родини Бобові: загальна характеристика, представники, господарське значення?
64. Назвіть ознаки родини Глухокропєвові: морфологічна будова, представники. Укажіть господарське значення Глухокропєвових.
65. Проаналізуйте родину Капустяні: морфологічні особливості вегетативних і генеративних органів, представники (дикорослі і культивовані), їхнє господарське значення.
66. Опишіть родину Айстрові: загальна характеристика, представники, господарське значення.
67. Проаналізуйте родину Пасльєнові: загальна характеристика, представники, господарське значення.
68. Охарактеризуйте родину Лілійні, її представників, розкрийте господарське значення.
71. Поясніть особливості родини Тонконогові. Подайте загальну характеристику, представників, господарське значення.

Навчальне видання

БОТАНІКА

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Укладачка: Світлана Григорівна ЛІТВІНЕНКО

Відповідальний за випуск

Чорней І.І.

Літературний редактор

Ряднова В.П.

Підписано до друку 03.10. 2023. Формат 60 × 84/8.

Електронне видання.

Ум. друк. арк. 9,3. Обл.-вид. арк. 10,0. Зам. Н-079.

e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Видавництво та друкарня Чернівецького національного університету.
58002, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №891 від 08.04.2002.