

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

Л. О. Мікуліч, О. В. Маиталер

БОТАНІКА І (АНАТОМІЯ РОСЛИН)

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр»
денної та заочної форм навчання
спеціальності 091 Біологія та біохімія ОП «Біологія»

Вінниця
2024

УДК 581.4 (075.8)

Б 86

*Затверджено на засіданні кафедри ботаніки та екології
факультету хімії, біології і біотехнологій ДонНУ імені Василя Стуса
(протокол № 8 від 8 лютого 2024 р.)*

Укладачі:

Мікуліч Л. О., старший викладач кафедри ботаніки та екології;

Машталер О. В., кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ботаніки та екології, в. о. завідувача кафедри ботаніки та екології.

Рецензенти:

Яворська О. Г., старший викладач кафедри ботаніки та екології;

Тарадіна Г. В., старший викладач кафедри біофізики та фізіології.

Б 86 Ботаніка I (анатомія рослин): методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності 091 Біологія та біохімія ОП «Біологія» / укл. Л. О. Мікуліч, О. В. Машталер. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2024. 52 с.

У методичних вказівках наведені лабораторні роботи з будови рослинної клітини та її функцій, анатомічної будови тканин та їх класифікацій, особливостей анатомічної будови кореня, стебла та листа покритонасінних та голонасінних рослин. Також подані тестові завдання та запитання для закріплення теоретичного матеріалу з кожної теми курсу.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання ОС «Бакалавр» спеціальності 091 Біологія та біохімія.

УДК 581.4 (075.8)

© Мікуліч Л. О., 2024

© Машталер О. В., 2024

© ДонНУ імені Василя Стуса, 2024

ЗМІСТ

Загальні положення	5
Розділ I. Рослинна клітина	
Лабораторна робота 1	
Будова світлового мікроскопа та правила роботи з ним	7
Лабораторна робота 2	
Частини клітини, органоїди.....	10
Лабораторна робота 3	
Запасні поживні речовини і кристали мінеральних солей у рослинних клітинах.....	12
<i>Питання для самоконтролю</i>	15
Розділ II. Тканини рослин	
Лабораторна робота 4	
Твірні тканини (меристеми)	18
Лабораторна робота 5	
Покривні тканини	20
Лабораторна робота 6	
Механічні тканини	21
Лабораторна робота 7	
Провідні тканини	23
<i>Питання для самоконтролю</i>	28
Розділ III. Анатомічна будова кореня	
Лабораторна робота 8	
Первинна будова кореня.....	30
Лабораторна робота 9	
Будова кореня дводольних рослин	32
<i>Питання для самоконтролю</i>	35
Розділ IV. Анатомічна будова стебла	
Лабораторна робота 10	
Будова стебла однодольних та дводольних рослин.....	38
Лабораторна робота 11	
Вторинна будова стебла деревних рослин.....	43
<i>Питання для самоконтролю</i>	45

Розділ V. Анатомічна будова листа

Лабораторна робота 12

Будова листа покритонасінних та голонасінних рослин.....	47
<i>Питання для самоконтролю</i>	49
Рекомендована література	51

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Мета курсу – розкрити студентам закономірності внутрішньої будови рослин як цілісного організму, що сформувався під час онтогенезу клітин, тканин та органів; розкрити закономірності внутрішньої будови рослинного організму у зв'язку з адаптацією до умов місцезростання.

Завданнями курсу – розкрити еволюцію будови рослинного організму як перехід від простого до складного, охарактеризувати ознаки сучасних рослин, що виникли внаслідок адаптації до умов зовнішнього середовища; розкрити зв'язок між фізіологічними процесами рослин та клітинними структурами, тканинами і органами.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні положення клітинної теорії; будову протопласту та органоїдів, структуру цитоплазми та її мембранних компонентів; вакуолярну систему та її роль у житті клітини; будову оболонки клітини;

- принципи класифікації рослинних клітин; твірні тканини, їх функцію та будову, класифікацію за походженням та розміщенням на рослині; первинні та вторинні меристеми; покривні тканини, їх функцію та класифікацію, загальну характеристику гістологічних елементів епідерми, перидерми та кірки; механічні тканини, їх функції та класифікацію, загальну будову; розміщення та типи коленхіми, склеренхіми; провідні тканини; гістологічний склад ксилеми та флоєми; типи провідних пучків;

- загальну будову та функції кореня; функціональні зони молодого кореня, меристеми кореня, особливості їх будови у різних рослин; зони росту, поглинання речовин та диференціація постійних тканин; первинну будову кореня; будову та онтогенез епіблеми, центрального циліндра кореня; особливості закладання, розвитку провідних тканин; етапи утворення камбію та вторинне потовщення кореня трав'янистих і деревних рослин, будову коренеплодів;

- будову та діяльність конуса наростання рослин; верхівковий та інтеркалярний ріст пагонів; первинну будову стебла односім'ядольних рослин, потовщення стебла злаків, будову провідних пучків та їх розміщення у стеблах; вторинне потовщення односім'ядольних рослин; первинну будову стебла двосім'ядольних рослин, типи закладання в них камбію; будову стебла деревинних рослин, формування перидерми; прирости деревини та лубу; функціональні зони лубу, особливості їх будови; атипичну анатомічну будову стебла; стелярну теорію, принципи класифікації стел та основні фактори їх еволюції;

- філогенез та онтогенез листка; верхівковий та інтеркалярний ріст листка; анатомію листкових пластинок; епідерміс, мезофіл, їх будову та розташування в листках різних рослин; розміщення механічних тканин у листках; різноманіття будови провідних пучків; вплив зовнішніх факторів на будову листків; будову

листіків світлового та тіньового типу; анатомічні особливості будови листів мезофітів, ксерофітів та гідрофітів.

В умовах виробничої діяльності студенти повинні вміти:

– виготовляти тимчасові препарати клітин методами мацерації; на постійних та тимчасових препаратах рослинних клітин виявляти специфічні ознаки будови рослинних клітин основних морфологічних та функціональних типів;

– у лабораторних умовах на анатомічних препаратах органів рослин, використовуючи мікроскоп, визначати типи та види рослинних тканин, виготовляти постійні та тимчасові препарати, відрізняти первинні та вторинні тканини, виявляти меристеми різних типів у рослин різних таксономічних одиниць;

– за допомогою найпростішого обладнання виготовляти анатомічні зрізи стебла трав'янистих рослин та ідентифікувати гістологічні елементи і тканини стебла трав'янистих та деревних рослин;

– виготовляти анатомічні зрізи листків та епідермісу;

– за анатомічними препаратами невизначеного типу листа на основі аналізу складу тканин та їх розташування визначати листки голонасінних, односім'ядольних рослин, мезофітів, гідрофітів і ксерофітів.

Розділ I. Рослинна клітина

Лабораторна робота 1

Будова світлового мікроскопа та правила роботи з ним

Мета роботи: ознайомитися з будовою мікроскопа та правилами роботи з ним, вивчити його частини і позначити їх на малюнку.

Матеріали та обладнання: світловий мікроскоп, постійні мікропрепарати рослинних клітин.

Мікроскопи – це оптичні прилади для вивчення мікроскопічних об'єктів. Звичайний світловий мікроскоп складається з двох частин: механічної та оптичної.

Робота 1.1. Будова оптичного мікроскопа та назви його частин

Механічна частина включає штатив, предметний столик, тубус з обертовим диском у нижній частині («револьвером»), макро- та мікрометричний гвинти для пересування тубуса угору та вниз. У центрі предметного столика є отвір для проходження світла. Бокові гвинти предметного столика забезпечують його пересування вліво-вправо, а клейми слугують для закріплення предметного скла (препарату). Тубус закріплено попереду верхньої частини колонки штативу системою гвинтів із допомогою зубчатки (кремальєра), він може пересуватися вгору та вниз: макрометричним гвинтом робиться пересування, яке можна побачити неозброєним оком; мікрометричним гвинтом пересування тубусу робиться на дуже малу відстань, яку видно лише під час мікроскопії. Повний оберт мікрометричного гвинта пересуває тубус на 0,1 мм.

Оптична частина мікроскопа містить освітлювальний апарат, об'єктиви та окуляр.

Освітлювальний апарат розташований під предметним столиком, він складається із дзеркала, яке направляє світлові промені, і конденсора з діафрагмою.

Дзеркало закріплене рухомо, має дві поверхні – плоску та ввігнуту. За денного освітлення користуються плоскою поверхнею, а за штучного світла – ввігнутою. **Конденсор** збирає світлові промені, складається з двох лінз: верхньої плоско-випуклої та нижньої – двоопуклої. Світлові промені, які відбиває дзеркало, збираються конденсором у фокусі на рівні поля зору препарату, що розглядається. Для зменшення освітленості поля зору конденсор опускають, для збільшення доступу світла – піднімають. Для регулювання освітленості поля зору використовують також *IRIS-діафрагму*, закріплену до нижньої частини конденсора. Складається вона з напівкруглих металевих пластинок, які заходять одна за одну.

Об'єктив – це одна з важливих частин мікроскопа, оскільки забезпечує збільшення досліджуваного предмета і розташована в нижній частині тубуса в отворі

«револьвера». У мікроскопах використовують такі об'єктиви: $\times 8$ ($\times 10$) $\times 40$ та $\times 90$. Об'єktiv складається з кількох лінз, закріплених у металевому футлярі. Головна лінза – *фронтальна*, направлена до препарату, забезпечує необхідне збільшення зображуваного об'єкта. Крім фронтальної лінзи, в металевій оправі розташовані ще кілька *корекційних лінз* (від 3–4 до 10–12), які забезпечують чіткість зображення.

Об'єктиви є *сухі та заглиблені – імерсійні*. Під час користування сухими об'єктивами між фронтальною лінзою об'єктива та препаратом є прошарок повітря. Фронтальні лінзи імерсійних об'єктивів збільшують у $\times 80$, $\times 90$, $\times 100$, $\times 120$ разів, тобто у них коротка фокусна відстань та малий діаметр. Для створення необхідної освітленості треба попередити розсіювання променя світла: на препарат, який мікроскопують, наносять краплю імерсійної рідини, яка має коефіцієнт заломлення світла скла препарату. У краплю цієї рідини під контролем ока (дивитися збоку!) занурюють фронтальну лінзу імерсійного об'єктива. Утворюється оптично однорідне середовище, світлові промені не розсіюються, добре освітлюючи поле зору. У якості імерсійної рідини використовують кедрову олію (інколи вазелінову).

Окуляр знаходиться у верхній частині тубуса, складається з верхньої очної та нижньої вбираючої лінз, які знаходяться в металевій циліндричній оправі. Окуляр лише збільшує зображення, дане об'єктивом. Збільшення окулярів позначають так: $\times 7$, $\times 10$, $\times 15$.

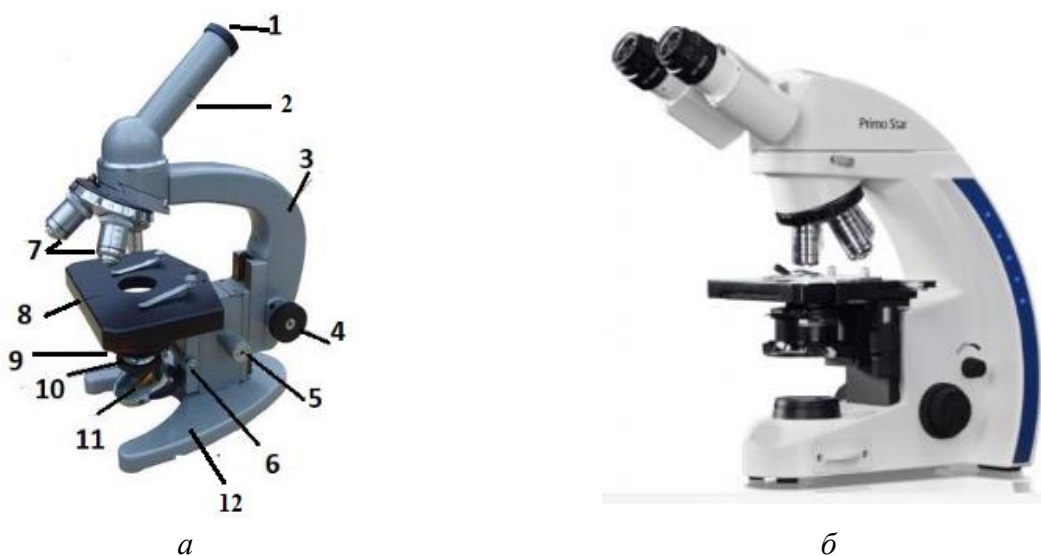


Рис. 1.1. Будова світлового мікроскопа: а – МБР-1; б – мікроскоп ZEISS Primo Star:
1 – окуляр, 2 – тубус, 3 – штатив, 4 – макровинт, 5 – мікровинт, 6 – гвинт вертикального переміщення конденсора; 7 – об'єктиви, 8 – предметний столик, 9 – IRIS-діафрагма, 10 – конденсор, 11 – дзеркало; 12 – основа

Мікроскопи бувають *монокулярні* (один окуляр), вони дають плоске зображення, та *бінокулярні* (два окуляри), які утворюють оптичне, стереоскопічне зображення об'єкта.

Для визначення загального збільшення мікроскопа необхідно помножити збільшення об'єктива на збільшення окуляра.

Робота 1.2. Правила користування мікроскопом

1. Працюють із мікроскопом лише сидячи.
2. Мікроскоп ставлять від краю стола на 10–15 см, а зошит та інші необхідні предмети розміщують з правого боку від мікроскопа.
3. Повністю відкривають діафрагму мікроскопа, піднімають у верхнє положення конденсор.
4. Роботу на мікроскопі починають із малого збільшення.
5. Із допомогою дзеркала виставляють максимальне та рівномірне освітлення поля зору.
6. Кладуть досліджуваний препарат покривним скельцем догори, фіксують його клемами.
7. ***Спостерігаючи збоку (!), опускають об'єктив із допомогою макрогвинта так, щоб між лінзою об'єктива та препаратом була відстань приблизно 5 мм. Заборонено, дивлячись в окуляр, опускати об'єктив, адже є можливість роздавити препарат та пошкодити лінзу об'єктива!***
8. Дивлячись в окуляр та переміщуючи макрогвинт, повільно піднімають об'єктив до чіткої появи зображення.
9. Спочатку оглядають досліджуваний препарат під малим збільшенням.
10. Ділянку досліджуваного препарату, що потребує детального вивчення, ставлять у центр поля зору та повертають револьвер на об'єктив $\times 40$ чи $\times 90$, тобто переводять на велике збільшення.
11. За допомогою мікрогвинта виставляють чітке зображення;
12. Після закінчення роботи встановлюють мале збільшення і прибирають досліджуваний препарат.
13. Мікроскоп переносять обома руками.

Ознайомитися з будовою мікроскопу та правилами роботи з ним, вивчити його складові частини і позначити їх на малюнку.

Лабораторна робота 2

Частини клітини, органоїди

Мета роботи: вивчити загальний план будови рослинної клітини, морфологічні та функціональні особливості пластид.

Матеріали та обладнання: соковиті луски цибулі, листки елодеї, зрілі плоди шипшини, розчин йоду в йодистому калії.

Робота 2.1. Будова клітини шкірочки соковитої луски цибулі городньої (*Allium cepa* L.)

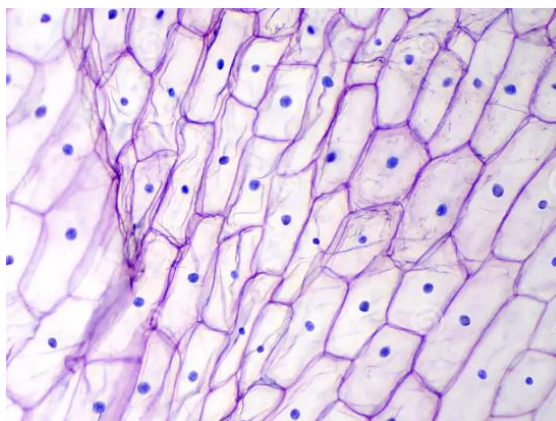


Рис. 2.1. Загальний план будови шкірочки соковитої луски цибулі

Для виготовлення препарату з увігнутої поверхні соковитої луски цибулини зняти препарувальною голкою або пінцетом шкірочку (2–4 мм²) і помістити її зовнішньою стороною догори в краплю води на предметному склі, ретельно розправити та накрити об'єкт покривним склом.

За малого збільшення розглянути препарат, звернувши увагу на вузькі, видовжені клітини з ядром та цитоплазмою. Помістити одну з клітин у центр поля зору та перевести мікроскоп на велике збільшення. Роздивитися безбарвні стінки (оболонки) клітин, у яких іноді можна побачити пори (непотовщені ділянки), безбарвну дрібнозернисту цитоплазму (яка повздовж стінок розташована у старих клітинах) з 1–2 ядерцями та вакуолями із клітинним соком.

Усі частини клітини виділяються краще, якщо зафарбувати об'єкт розчином йоду в йодистому калії. Для цього з допомогою піпетки краплю реактиву нанести на предметне скло поруч із покривним. Із протилежної сторони скла треба відтягнути воду фільтрувальним папером. Під час цього ядро забарвиться в темно-жовтий колір, ядерця – у темно-коричневий, цитоплазма – у світло-жовтий; стінки та вакуолі залишаться безбарвними.

Позначити на малюнку стінку клітини з порами, цитоплазму, ядро з ядерцями та вакуолю.

Робота 2.2. Пластиди. Хлоропласти в клітинах листка елодеї (Elodea canadensis МІСНХ.)

Листок елодеї покласти нижньою стороною в краплю води на предметне скло і накрити покривним склом.

За малого збільшення мікроскопа розглянути прозорий м'якуш листка, який складається з двох шарів злегка витягнутих клітин, заповнених хлоропластами.

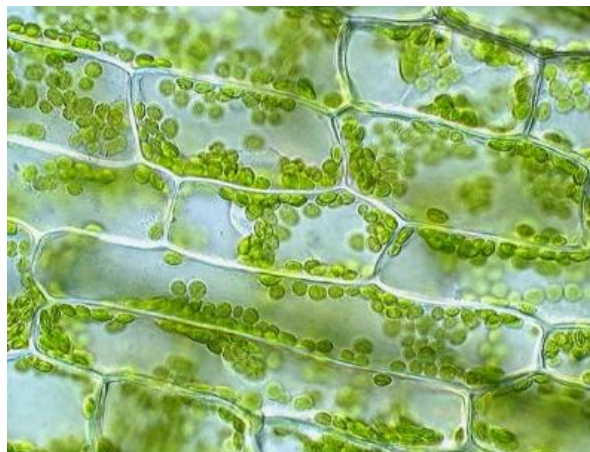


Рис. 2.2. Хлоропласти в клітинах листка елодеї

За великого збільшення розглянути клітини нижньої частини листової пластівки, звернувши увагу на зелені пластиди – хлоропласти у вигляді лінзовидних тілець (численні хлорофілові зерна заповнюють більшу частину клітини, тому іноді важко розрізнити інші її органоїди), стінку, цитоплазму і ядро. Вивчити за великого збільшення одну клітину та позначити хлоропласти, стінку клітини, цитоплазму.

Лабораторна робота 3

Запасні поживні речовини і кристали мінеральних солей у рослинних клітинах

Мета роботи: ознайомитись із різними типами включень в рослинних клітинах.

Матеріали та обладнання: бульба картоплі, зернівка вівса, насіння гороху та соняшника, суха луска цибулі, фіксована в 96 %-вому спирті із гліцерином, черешок листка бегонії, стебло традесканції та слабкий розчин йоду в йодистому калії.

Робота 3.1. Запасні поживні речовини в рослинних клітинах

А. Крохмальні зерна в бульбі картоплі (*Solanum tuberosum* L.)



Рис. 3.1. Крохмальні зерна в бульбі картоплі

Із поверхні свіжого зрізу бульби картоплі зішкребти скальпелем невелику кількість м'якушу, помістити у краплю води та розтерти до слабкого помутніння на предметному склі. Накрити покривним склом. Роздивитися препарат за малого та великого збільшень мікроскопа, звернувши увагу на різну форму та розмір простих, складних та напівскладних крохмальних зерен (шаруватість краще помітна за злегка закритої діафрагми).

Вивчити та замалювати різні типи крохмальних зерен, позначити шаруватість і центри виникнення.

Робота 3.2. Кристали в рослинних клітинах

А. Кристали оксалату, кальцію в сухій зовнішній лусці цибулі (*Allium cepa* L.)

Зафіксовану у спирті із гліцерином луску цибулини помістити у краплю гліцерину та накрити покривним склом.

За малого збільшенні мікроскопа знайти найбільш тонку частину луски, роздивитися за великого збільшення, звернувши увагу на позбавлені вмісту видовжені клітини із призматичними кристалами. Вивчити за великого збільшення одиночні, зрілі (подвійні та потрійні) кристали. Зробити відповідні позначення.

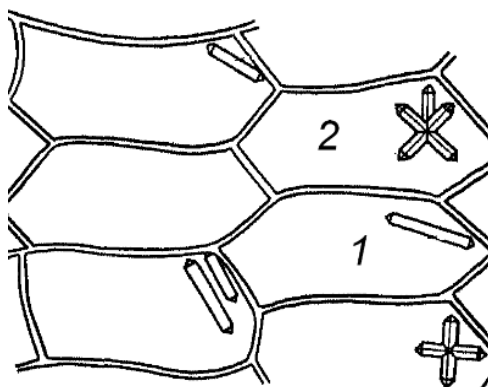


Рис. 3.2. Кристали оксалату кальцію в рослинній клітині

Б. Друзи – скупчення кристалів оксалату кальцію в черешку листка бегонії (р. *Begonia*)

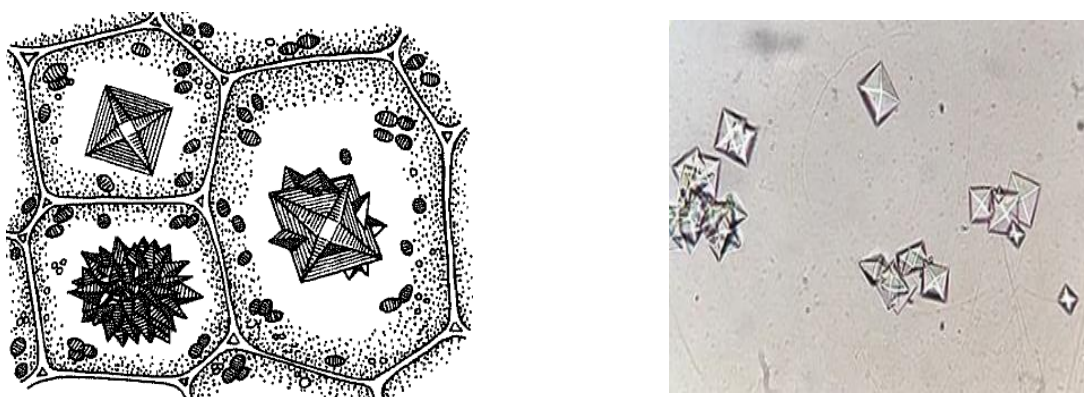


Рис. 3.3. Друзи в черешках листків бегонії

Зробити препарат повздовжнього зрізу черешка листя бегонії та розглянути його за малого і великого збільшень мікроскопа.

Звернути увагу на тонкостінні паренхімної форми клітини, що містять тонкий постійний шар цитоплазми з невеликою кількістю хлоропластів і вакуолі з клітинним соком, у яких накопичується оксалат кальцію у вигляді поодиноких кристалів – друз.

Вивчити за великого збільшення одну-дві клітини з кристалами. Зробити позначення.

В. Рафіди – голчасті кристали оксалату кальцію у стеблі традесканції (*Tradescantia virginica*)

Зробити тонкий поперечний зріз стебла традесканції, помістити його у краплю води на предметне скло і накрити покривним склом.

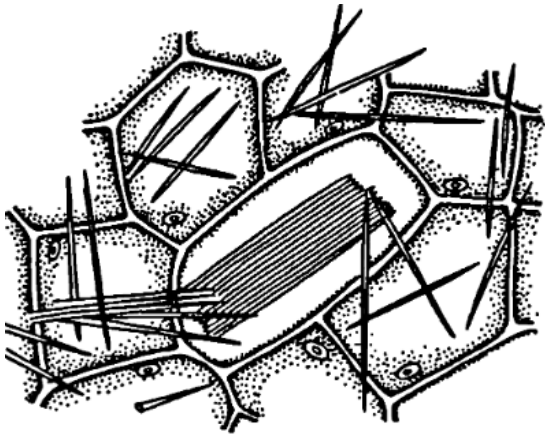


Рис. 3.4. Рафіди у стеблі традесканції

За малого та великого збільшення мікроскопа розглянути об'єкт та знайти клітину із рафідами. Звернути увагу на те, що *голчасті кристали*, зазвичай оточені слизьким мішком і занурені в цитоплазму. Зробити позначення.

Питання для самоконтролю

1. Визначити, які речовини входять до складу стінки клітини:

- а) суберин;
- б) лігнін;
- в) антоціан;
- г) кремнезем;
- д) пектин;
- е) геміцелюлоза.

2. Визначити, які речовини входять до складу вакуолі в рослинних клітинах:

- а) вуглеводи;
- б) білки;
- в) ДНК;
- г) РНК;
- д) алкалоїди.

3. Подвійною мембраною оточені:

- а) ядро та вакуоля;
- б) мітохондрії та лейкопласти;
- в) пластиди, ядро та мітохондрії;
- г) лізосоми, пероксисоми та ядро.

4. Визначити, які органоїди рослинної клітини вкриті подвійною мембраною:

- а) мікротрубочки;
- б) мітохондрії;
- в) елайопласти;
- г) хромопласти;
- д) ядро.

5. Визначити одномембранні органоїди рослинної клітини:

- а) ЕПС;
- б) рибосоми;
- в) сферосоми;
- г) мітохондрії;
- д) апарат Гольджі.

6. Які функції виконує апарат Гольджі?

- а) синтез полісахаридів;
- б) екскреторна функція;
- в) синтез білка;
- г) транспортна функція;
- д) утворення вакуолей.

7. Шар цитоплазми, що розташований ближче до клітинної стінки, називається:

- а) тонопласт;
- б) мезоплазма;
- в) плазмолема;
- г) гіалоплазма.

8. Середній шар цитоплазми називається:

- а) плазмолема;
- б) гіалоплазма;
- в) тонопласт;
- г) ендоплазма.

9. Основна властивість цитоплазми:

- а) транспорт речовин;
- б) осмос;
- в) напівпроникність;
- г) синтез амінокислот.

10. Поверхня гранулярної ЕПС вкрита:

- а) глобулами білка;
- б) амінокислотами;
- в) рибосомами;
- г) лізосомами.

11. Елементи апарату Гольджі беруть участь у формуванні:

- а) пухирців;
- б) клітинної стінки;
- в) лізосом;
- г) рибосом.

12. Лізосоми належать до:

- а) одномембранних органел;
- б) двомембранних органел;
- в) немембранних органел.

13. Витягнуті клітини із загостреними кінцями називають:

- а) паренхімні;
- б) прозенхімні;
- в) прокаріотичні;
- г) еукаріотичні.

14. Клітини, що ростуть однаково у всіх напрямках називають:

- а) паренхімні;
- б) прозенхімні;
- в) прокаріотичні;
- г) еукаріотичні.

15. Живий вміст клітини називається:

- а) тонопласт;
- б) протопласт;
- в) цитоплазма;
- г) плазмолема.

16. Органоїди цитоплазми та їх функції.

17. Фізичні властивості цитоплазми та її будова.

18. Які типи пластид є в рослинній клітині та яка їх фізіологічна роль?

19. Яка будова і роль ядра?

20. Особливості будови апарату Гольджі.

Розділ II. Тканини рослин

Лабораторна робота 4 Твірні тканини (меристеми)

Мета роботи: вивчити особливості будови твірних тканин.

Матеріали та обладнання: постійні препарати верхівкової бруньки елодеї, поперечних зрізів стебела хвилівника та бузини.

Робота 4.1. Первинна меристема конуса наростання елодеї (*Elodea canadensis* МІСНХ.)

Розглянути готовий препарат конуса наростання стебла елодеї. Вказати на рисунку конусоподібну верхівку стебла, яка складається з паренхімних дрібних клітин з тонкими стінками, заповнених цитоплазмою, які містять великі ядра; пагорбки – зачатки листків.

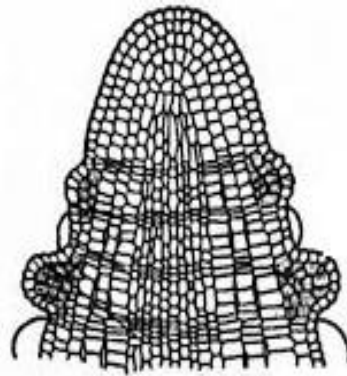
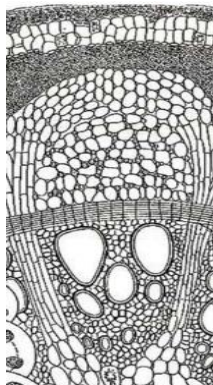


Рис. 4.1. Схематичне зображення конуса наростання листа елодеї

Робота 4.2. Вторинна меристема

А. Камбій стебла хвилівника звичайного (*Aristolohia clematitis* L.)



а



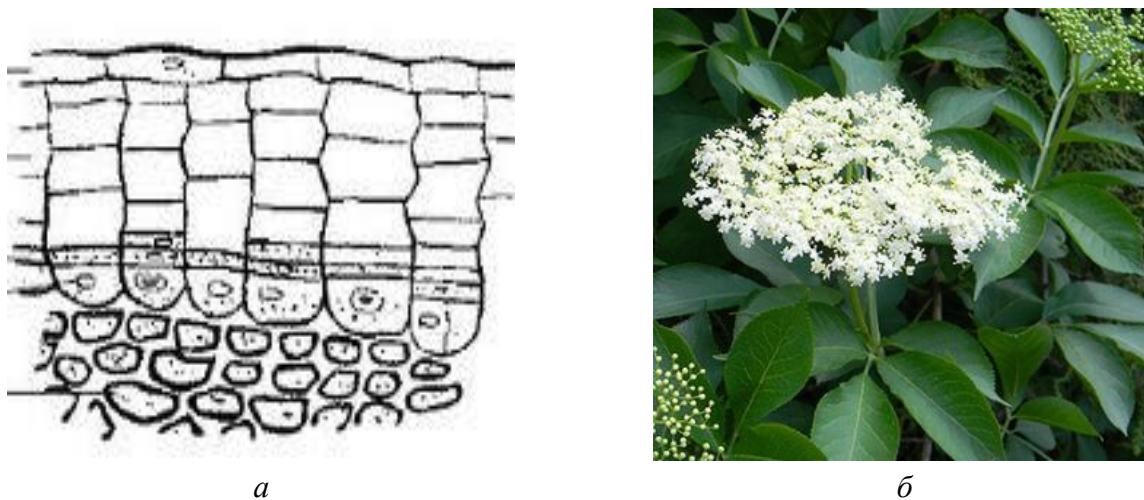
б

Рис. 4.2. Вторинна меристема: а – провідний пучок в стеблі хвилівника;
б – зовнішній вигляд хвилівника звичайного

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла хвилівника звичайного. Знайти камбіальну зону, яка складається із тангентально-витагнутих дрібних тонкостінних клітин, забарвлених у синьо-зелений колір. Шар камбію розташований між ділянками флоєми (клітини синього кольору) і ксилеми (червоного кольору) провідних пучків стебла.

Вивчити за великого збільшення провідний пучок і на схемі позначити флоему, ксилему та камбій.

Б. Фелоген стебла бузини (*Sambucus nigra* L.)



*Рис. 4.3. Фелоген стебла бузини: а – поперечний зріз стебла бузини;
б – зовнішній вигляд бузини чорної*

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу бузини. Позначити на рисунку зверху правильні радіальні ряди клітин корку – фелему, під ними фелоген, або корковий камбій – шар з 1–2 рядів вузьких тонкостінних клітин (синьо-зеленого кольору), паренхімну тканину – фелодерму (синій колір).

Лабораторна робота 5

Покривні тканини

Мета роботи: ознайомитися з особливостями будови покривних тканин та вивчити детальну будову прориху.

Матеріали та обладнання: постійні препарати епідермісу листка герані лучної, поперечних зрізів листків іриса та стебла бузини чорної, сухий листок маслинки вузьколистої.

Робота 5.1. Первинна покривна тканина – епідерма листка герані лучної (*Geranium pratense* L.)



Рис. 5.1. Первинна покривна тканина: а – мікрофотографія епідерми листка герані; б – схема будови епідерми листа

Розглянути постійний препарат епідермісу листка герані (*G. pratense*). Позначити на рисунку безбарвні звивисті клітини епідерми, стінки яких забарвлені в синій колір, прорихи (синьо-зеленого кольору) та загострені багатоклітинні волоски (темно-синього кольору) – придатки епідерми.

Робота 5.2. Будова прориху

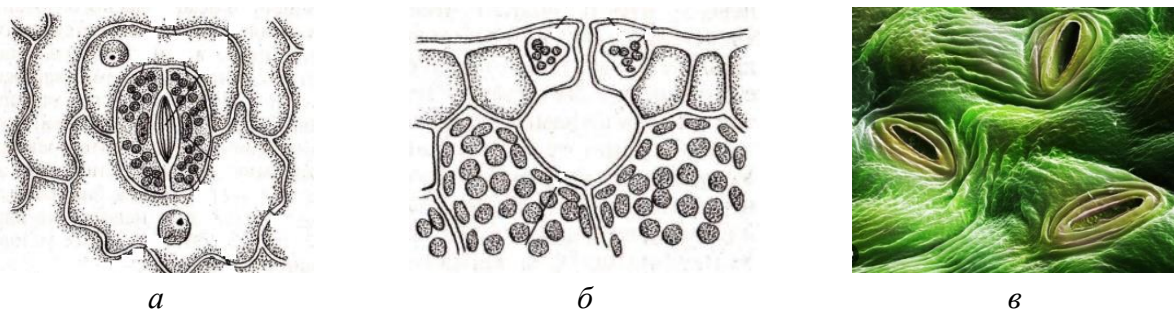


Рис. 5.2. Будова прориху: а – в плані; б – у розрізі; в – мікрофотографія прориху

Розглянути будову прориху. Позначити на рисунку дві замикаючі клітини бобовидної форми, прорихову щілину, повітряну порожнину, передній та задній дворик.

Лабораторна робота 6

Механічні тканини

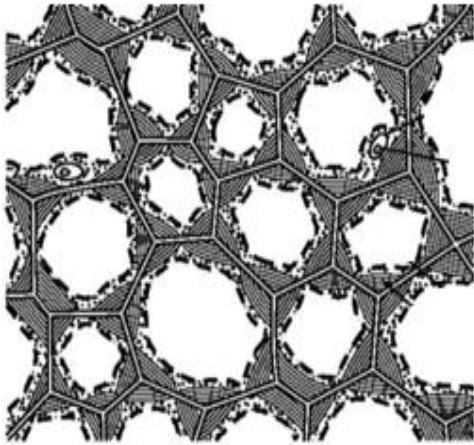
Мета роботи: ознайомитись із особливостями будови механічних тканин.

Матеріали та обладнання: фіксовані у спирті черешки буряка звичайного, постійні препарати стебла соняшника однорічного, підбілу звичайного, льону звичайного, свіжа або фіксована м'якуш груші, волокна бавовни.

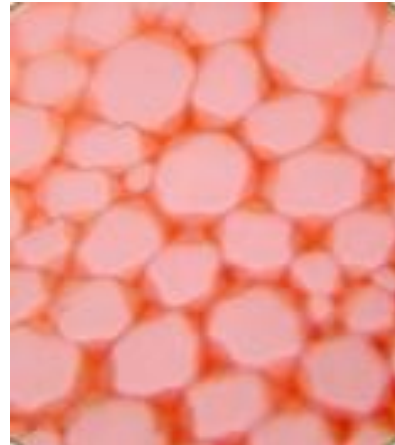
Робота 6.1. Коленхіма

А. Куткова коленхіма черешка буряка (*Beta vulgaris* L.)

Розглянути та замалювати поперечний зріз черешка буряка та позначити на рисунку білі блискучі потовщення стінок та серединну пластинку.



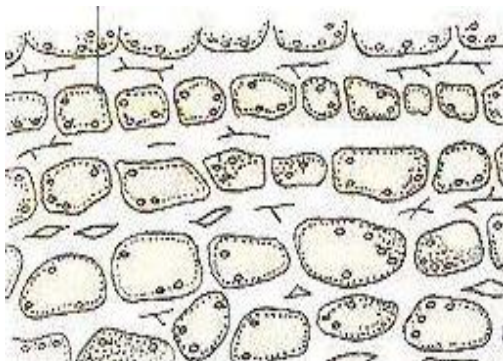
а



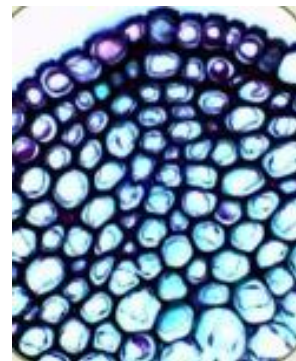
б

Рис. 6.1. Куткова коленхіма черешка буряка:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія

Б. Пластинчаста коленхіма стебла соняшника (*Helianthus annuus* L.)



а

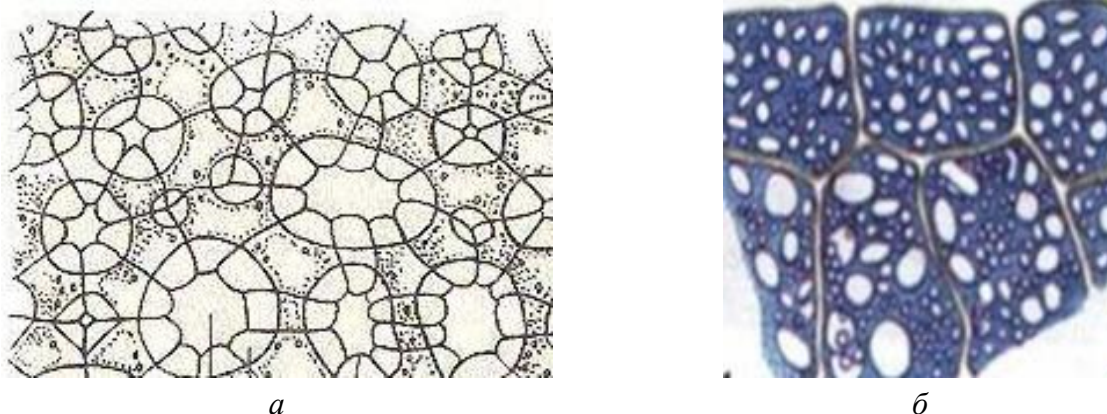


б

Рис. 6.2. Пластинчаста коленхіма стебла соняшника:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія

Розглянути препарат поперечного розрізу стебла соняшника. Замалювати та позначити на рисунку *тангентальне потовщення стінок*.

В. Пухка коленхіма стебла підбілу звичайного (Tussilago farfara L.)

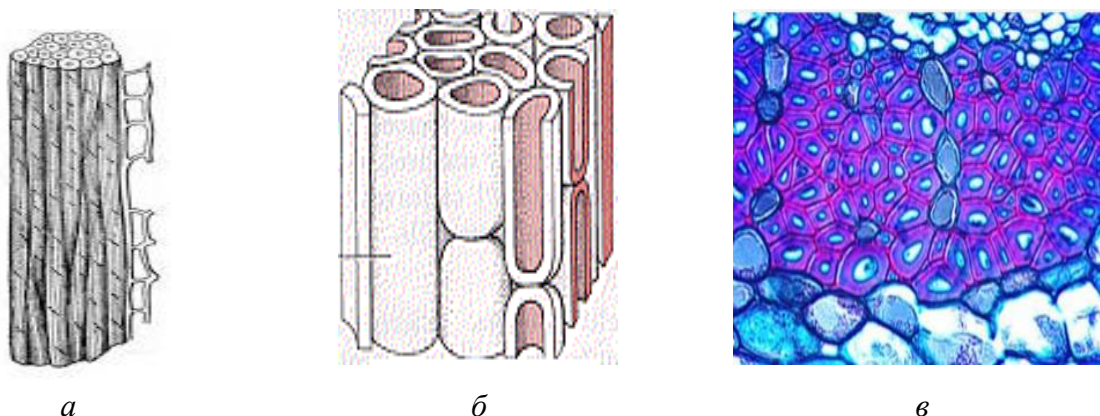


*Рис. 6.3. Пухка коленхіма підбілу звичайного:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Розглянути та замалювати 3–4 клітини пухкої коленхіми та позначити на рисунку клітини, міжклітинники, потовщення клітинної оболонки, серединну пластинку, залишки клітин.

Робота 6.2. Склеренхіма

А. Склеренхіма у стеблі льону (Linnum usitatissimum L.)



*Рис. 6.4. Склеренхіма стебла льону:
а, б – схематичне зображення; в – мікрофотографія*

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла льону. Позначити на малюнку шаруватість стінок клітин, прості пори, що з'єднують сусідні клітини та порожнини клітин.

Лабораторна робота 7

Провідні тканини

Мета роботи: ознайомитись із особливостями будови провідних тканин та вивчити будову ксилеми і флоєми.

Матеріали та обладнання: постійні препарати поздовжнього зрізу стебла соняшника однорічного, радіального зрізу стебла сосни звичайної, поздовжнього та поперечного зрізів стебел гарбуза звичайного, хвилівника звичайного, кукурудзи звичайної, кореневищ орляка звичайного та конвалії травневої, ірису.

Робота 7.1. Будова провідних елементів ксилеми

А. Трахеїди стебла сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)

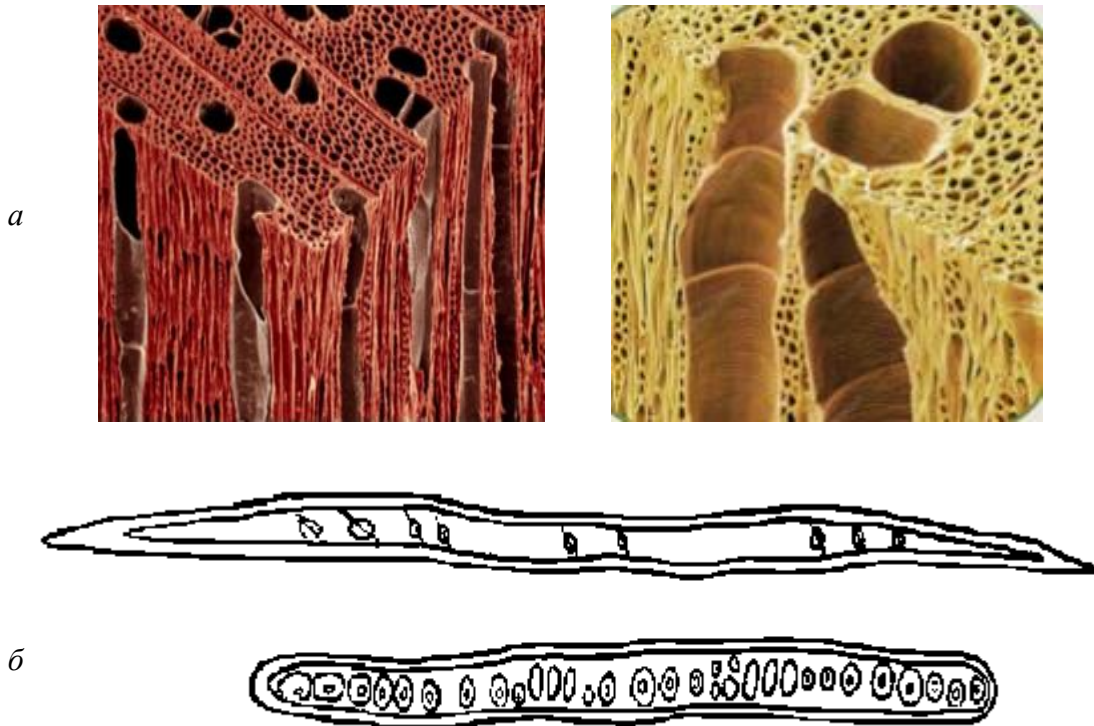


Рис. 7.1. Трахеїди стебла сосни:
а – мікрофотографії; б – схематичне зображення

Розглянути препарат зрізу деревини сосни та позначити облямовані пори.

Б. Судини (трахеї) стебла соняшника однорічного (*Helianthus annuus* L.)

Розглянути готовий препарат зрізу стебла соняшника однорічного. Вивчити та позначити різні типи потовщення стінок судин: кільчасте, спіральне, сітчасте, сходове, пористе та точкове.

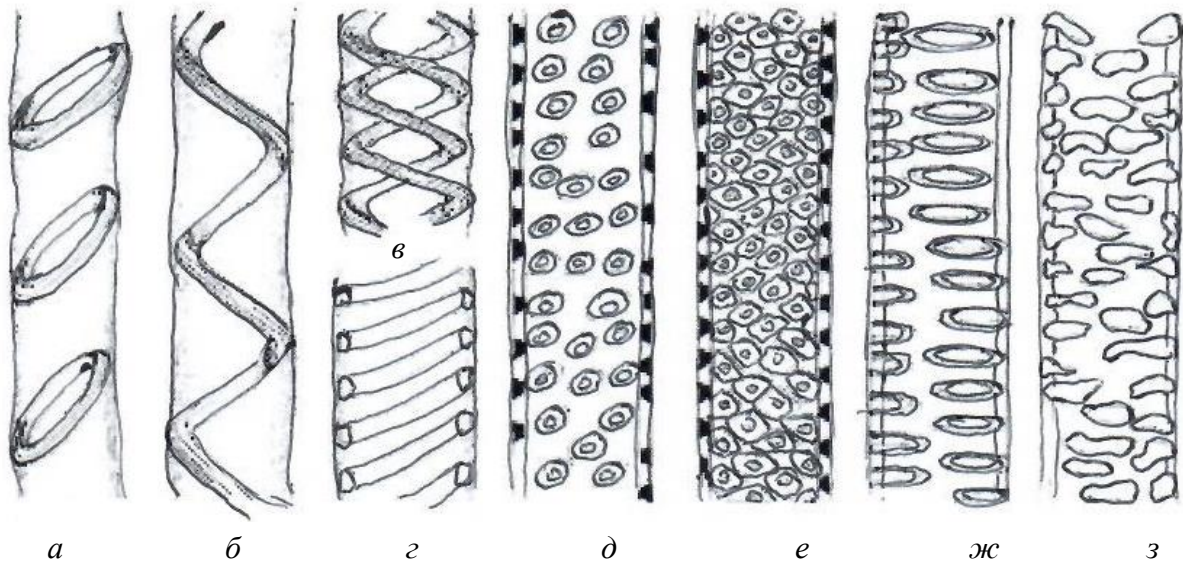


Рис. 7.2. Типи потовщення стінок трахей: а – кільчасте; б, в, г – спіральне; д, е – пористе, ж – сходове; з – сітчасте

Робота 7.2. Будова провідних елементів флоєми

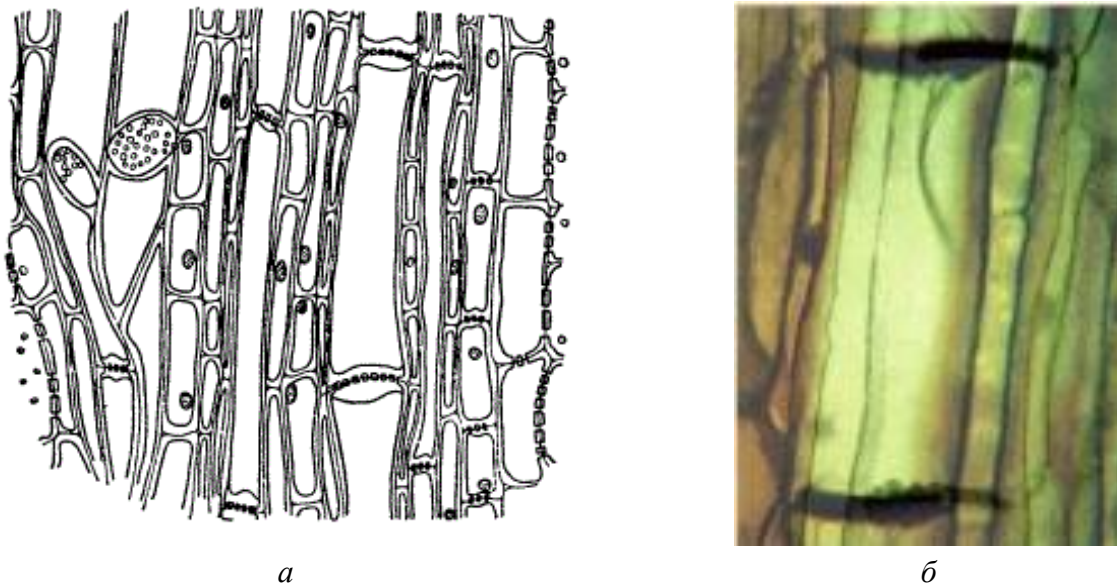
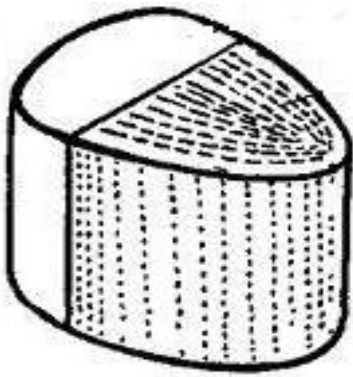


Рис. 7.3. Будова провідних елементів флоєми: а – схематична будова; б – мікрофотографія флоєми

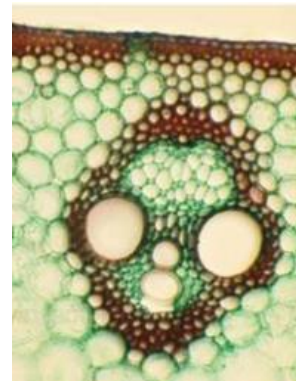
Розглянути готовий препарат поздовжнього зрізу стебла гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.). Вивчити та позначити на рисунку ситоподібну трубку, клітину-супутницю, цитоплазматичні тяжі, вакуолю, ситечко.

Робота 7.3. Судинно-провідні пучки

А. Закритий колатеральний пучок



a

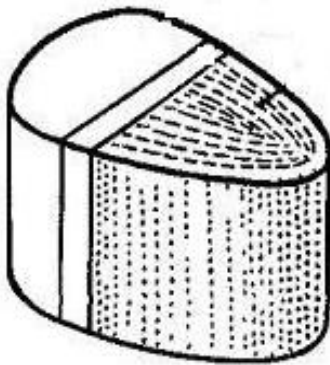


б

*Рис. 7.4. Будова закритого судинно-провідного пучка:
а – схематична будова; б – мікрофотографія*

На готовому препараті поперечного зрізу кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.) розглянути будову провідного пучка. Замалювати схематично та позначити на рисунку флоему (синє забарвлення) і ксилему (червоне забарвлення), які оточені склеренхімною обкладкою (червоно-буре забарвлення), основну паренхіму.

Б. Відкритий колатеральний пучок



a

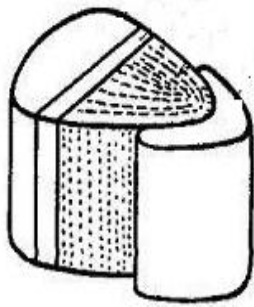


б

*Рис. 7.5. Будова відкритого судинно-провідного пучка:
а – схематична будова; б – мікрофотографія*

На готовому препараті поперечного зрізу стебла хвилівника звичайного (*Aristolochia clematitidis* L.) знайти відкриті колатеральні пучки, які розташовано по колу. Вивчити та замалювати схематично будову одного пучка і позначити на схемі камбій, флоему, ксилему.

В. Біколатеральний провідний пучок



а

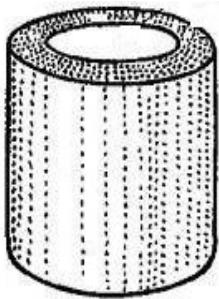


б

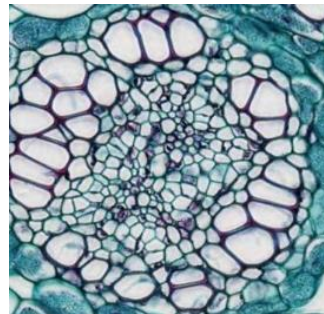
*Рис. 7.6. Будова біколатерального судинно-провідного пучка:
а – схематична будова; б – мікрофотографія*

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу стебла гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.). Вивчити та замалювати схематично провідний пучок і позначити зовнішню та внутрішню флоему, камбій, ксилему.

Г. Концентричні амфівазальний та амфікрібральний провідні пучки

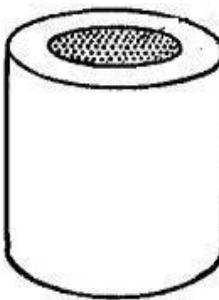


а

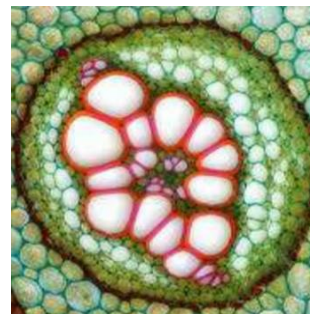


б

*Рис. 7.7. Амфівазальний судинно-провідний пучок:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*



а

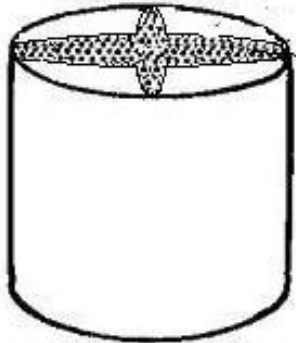


б

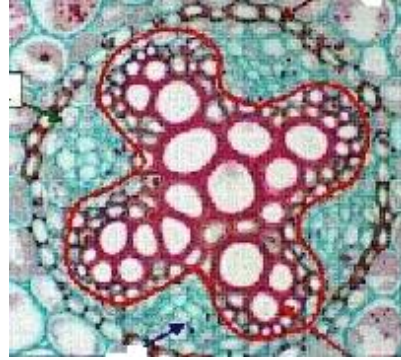
*Рис. 7.8. Амфікрібральний судинно-провідний пучок:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу кореневища конвалії травневої (*Convallaria majalis* L.) (амфівазальний пучок) та кореневища орляка звичайного (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn) (амфікрибральний пучок). Схематично замалювати та позначити на схемі флоему і ксилему.

Д. Радіальний пучок



a



б

*Рис. 7.9. Радіальний провідний пучок:
a – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу кореня ірису (р. *Iris*). На схемі позначити виражене чергування радіальних променів ксилеми і флоеми.

Питання для самоконтролю

1. Коленхіма буває:

- а) кутова;
- б) пластинчаста;
- в) облямована;
- г) пухка;
- д) зірчаста.

2. Визначити первинні покривні тканини:

- а) епідерміс;
- б) епіблема;
- в) перидерма;
- г) екзодерма;
- д) дерматоген.

3. За положенням твірні тканини поділяються на:

- а) верхівкові;
- б) бічні;
- в) ініціальні;
- г) інтеркалярні;
- д) ідіобласти.

4. Перидерма складається з:

- а) фелеми;
- б) кірки;
- в) фелогену;
- г) протодерми;
- д) фелодерми.

5. Назвати гістологічні елементи флоєми:

- а) ситовидні трубки;
- б) луб'яні волокна;
- в) ідіобласти;
- г) клітини-супутниці;
- д) паренхіма.

6. Визначити, які функції виконує епідерма:

- а) фотосинтез;
- б) гутація;

- в) газообмін;
- г) проведення;
- д) всмоктування.

7. Визначити, які з названих гістологічних елементів є похідними камбію:

- а) трахеї;
- б) фелема;
- в) лібриформ;
- г) луб'яні волокна.

8. Визначити, які з названих тканин є вторинними меристемами:

- а) перицикл;
- б) камбій;
- в) фелоген;
- г) травматична меристема;
- д) інтеркалярна меристема.

9. Які типи покривної тканини виділяють?

- а) первинну, вторинну;
- б) первинну, вторинну, третинну;
- в) не виділяють;
- г) верхівкову, бічну, вставну.

10. Вибрати правильну функцію продихів:

- а) газообмін між внутрішніми тканинами рослин і зовнішнім середовищем;
- б) випаровування води в епідермі;
- в) забезпечення життєдіяльності організму;
- г) накопичення води у клітинах.

11. Поняття «тканина». Класифікація тканин.

12. Коленхіма та її типи.

13. Особливості провідних тканин у рослин.

14. Типи судинно-провідних пучків. Їх характеристика.

15. Особливості будови склеренхіми.

Розділ III. Анатомічна будова кореня

Лабораторна робота 8 Первинна будова кореня

Мета роботи: ознайомитись з особливостями первинної будови коренів однодольних та дводольних рослин.

Матеріали та обладнання: світлові мікроскопи, постійні препарати коренів однодольних та дводольних рослин.

Робота 8.1. Зони кореня проростків пшениці звичайної (*Triticum aestivum* L.)

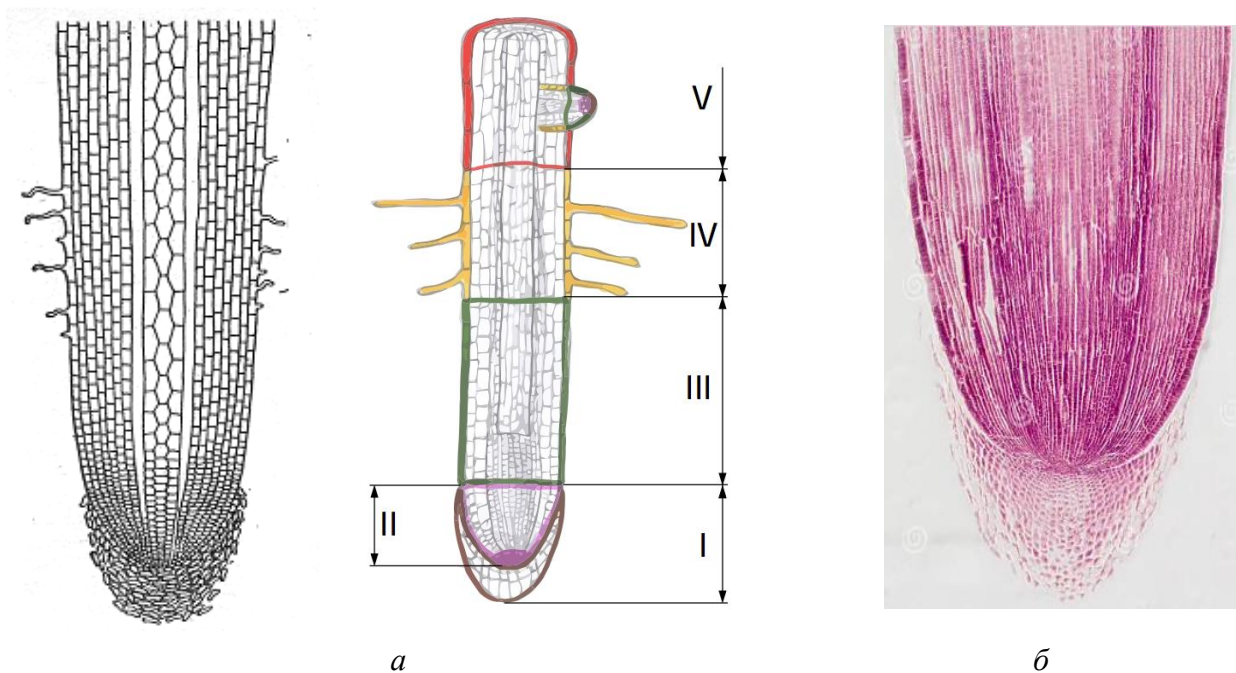
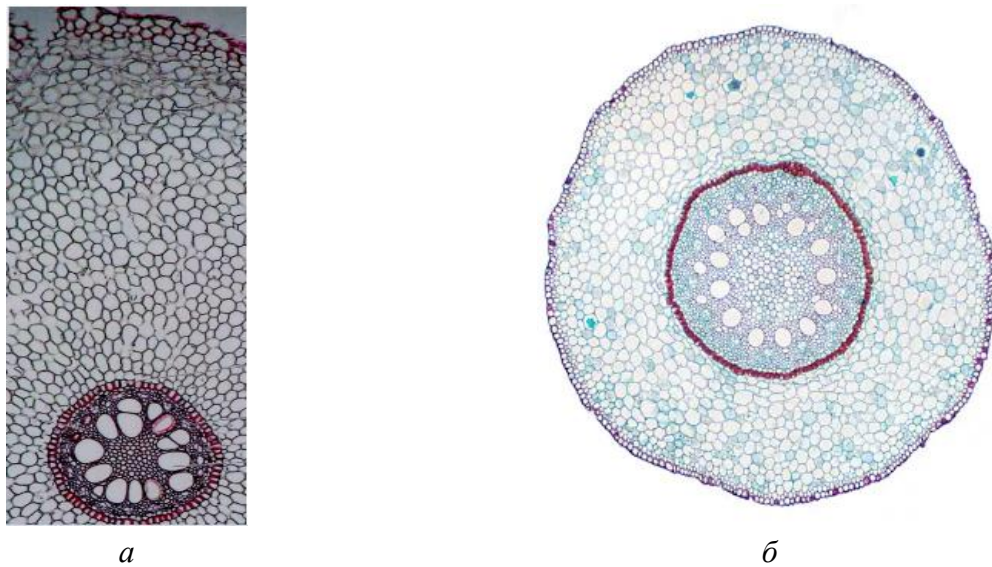


Рис. 8.1. Зони кореня проростків пшениці звичайної:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія кореня

Розглянути готовий препарат кінчика кореня пшениці звичайної з кореневим чохлаком. Замалювати та позначити: кореневий чохлак; зону ділення; зону росту; зону всмоктування; зону проведення; кореневі волоски.

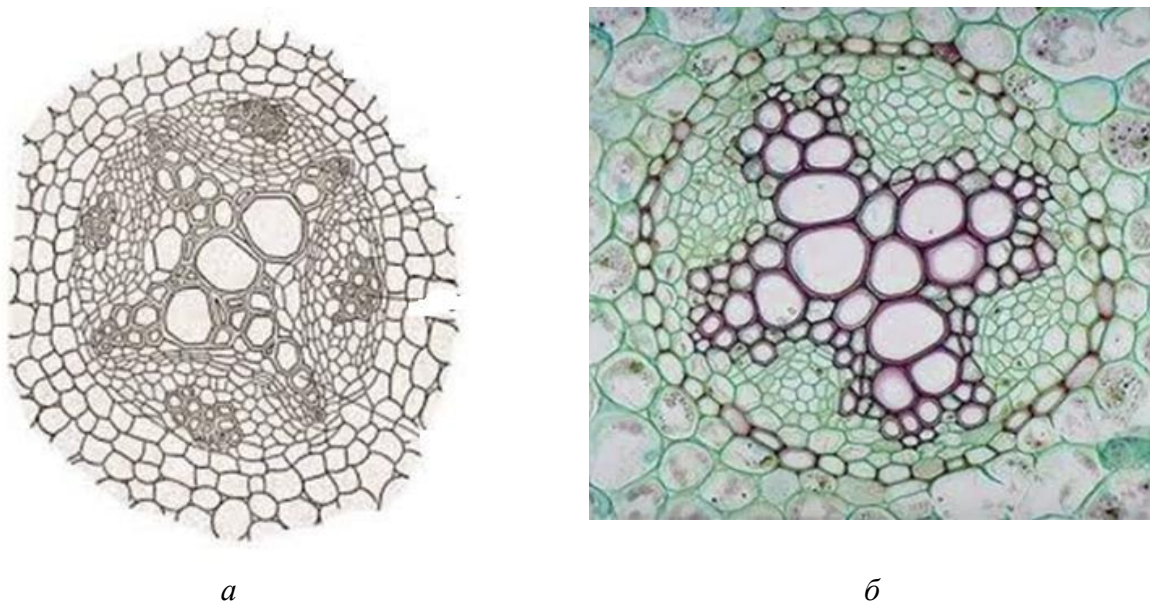
Робота 8.2. Первинна будова кореня однодольної рослини р. Ірис (р. *Iris*)

Розглянути готовий препарат кореня іриса. Замалювати та позначити залишки епіблеми, екзодерму, ендодерму із пропускними клітинами, перицикл, первинну ксилему і флоему, механічну тканину.



*Рис. 8.2. Загальний план первинної будови кореня представників роду Iris:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Робота 8.3. Первинна будова кореня дводольної рослини і перехід до вторинної будови



*Рис. 8.3. Перехід від первинної будови до вторинної будови кореня дводольних рослин:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

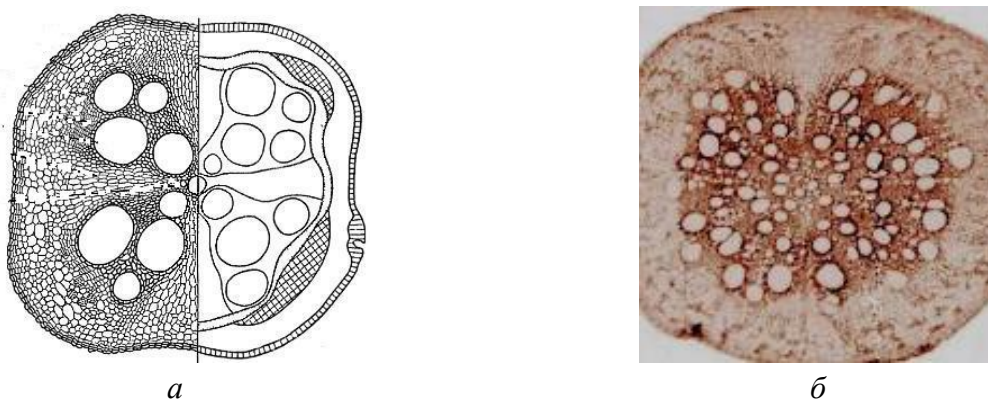
Розглянути готовий препарат поперечного зрізу центрального циліндра кореня та позначити епіблему, первинну кору, перицикл, промені ксилеми і флоєми, камбій (початок його закладання).

Лабораторна робота 9 **Будова кореня дводольних рослин**

Мета роботи: ознайомитись з особливостями вторинної будови коренів дводольних рослин

Матеріали та обладнання: світлові мікроскопи, постійні препарати коренів дводольних рослин.

Робота 9.1. Вторинна будова кореня гарбуза звичайного (Cucurbita pepo L.)



*Рис. 9.1. Вторинна будова кореня гарбуза:
а – схематичне зображення поперечного зрізу; б – мікрофотографія*

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу кореня гарбуза звичайного. Позначити на рисунку чотири промені первинної ксилеми, серцевинні (радіальні) промені паренхіми, вторинну ксилему, камбій, вторинну флоему, первинну флоему, шар перидерми, паренхіму.

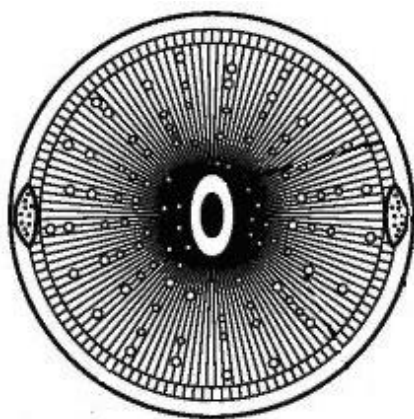
Робота 9.2. Будова м'ясистого кореня (коренеплоду) моркви звичайної (Daucus carota L.)



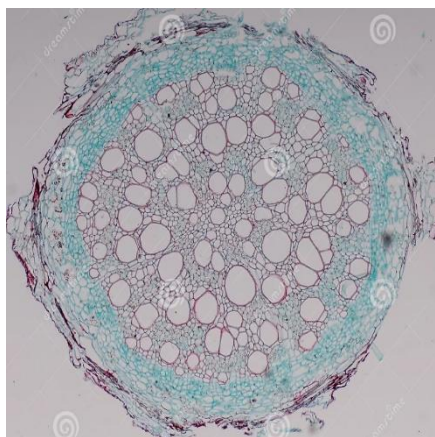
*Рис. 9.2. Поперечний зріз коренеплоду моркви звичайної:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу молодого коренеплоду моркви звичайної. Зробити схематичний рисунок та позначити: широкий шар вторинної флоєми (із сильно розвинутою паренхімою світло-синього забарвлення); невелику центральну частину вторинної ксилеми (із великими судинами жовтувато-зеленого кольору, радіальними променями та клітинами паренхіми, забарвленими у світло-синій колір) з камбіальним шаром (зеленувато-синього кольору) між ними; перидерму (зеленувато-синього кольору); у центрі два промені первинної ксилеми.

Робота 9.3. Будова м'ясистого кореня (коренеплоду) редьки посівної (*Raphanus sativus* L.)



а



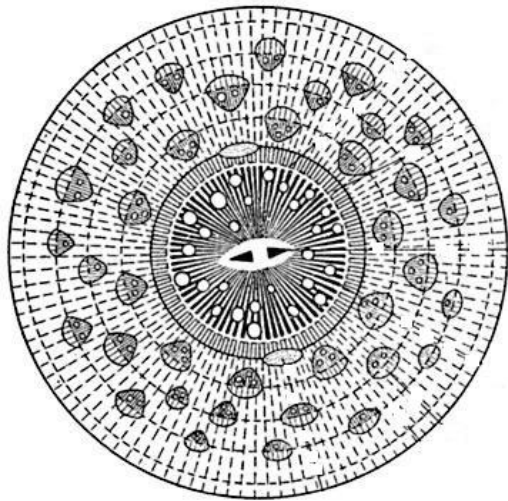
б

Рис.9.3. Поперечний зріз м'ясистого коренеплоду редьки посівної:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія

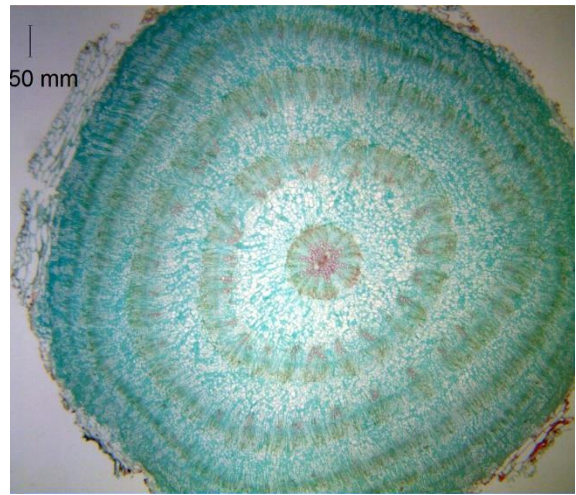
Розглянути готовий препарат поперечного зрізу молодого кореня редьки посівної. Замалювати схематично зріз коренеплоду та позначити на рисунку: вузький шар флоєми (світло-синього кольору); широку частину ксилеми (синього забарвлення) із сильно розвинутою паренхімою; камбій (темно-синього забарвлення); перидерму (зеленувато-синього забарвлення); два промені первинної ксилеми.

Робота 9.4. Будова м'ясистого кореня (коренеплоду) буряка звичайного (*Beta vulgaris* L.)

Розглянути готовий препарат поперечного зрізу коренеплоду буряка звичайного. Схематично замалювати зріз коренеплоду та позначити на рисунку: два промені первинної ксилеми (у центрі коренеплоду); вторинну ксилему (виділяється дрібними рядами клітин у вигляді двох секторів, забарвлених на препараті в червоний колір); два серцеподібні промені (світло-синього кольору); вторинну та первинну флоєму (остання сплюснута та зміщена до периферії); додаткові шари камбію з невеликими колатеральної форми пучками; паренхіму; перидерму.



a



б

*Рис. 9.4. Поперечний зріз коренеплоду буряка звичайного:
а – схематичне зображення; б – мікрофотографія*

Питання для самоконтролю

1. Визначити, які тканини входять до складу кореня двосім'ядольних рослин у зоні проведення:

- а) первинна ксилема;
- б) вторинна флоема;
- в) перидерма;
- г) камбій;
- д) епіблема.

2. Який тип провідного пучка характерний для первинної анатомічної будови кореня?

- а) радіальний;
- б) концентричний;
- в) колатеральний закритий;
- г) біколатеральний;
- д) колатеральний відкритий.

3. Вторинну анатомічну будову кореня дводольної рослини можна спостерігати в зоні:

- а) проведення;
- б) корневих волосків;
- в) росту та диференціювання;
- г) ділення;
- д) кореневого чохла.

4. В якій зоні починає диференціюватися ризодерма?

- а) зона розтягування;
- б) зона проведення;
- в) зона всмоктування;
- г) зона ділення.

5. Як називається шар первинної кори, який має такі особливості: клітини розташовуються пухко, розмір клітин збільшується від периферії до центру; виконує транспортну функцію?

- а) екзодерма;
- б) ендодерма;
- в) перецикл;
- г) мезодерма.

6. Перицикл – це:

- а) зовнішній шар дрібних живих тонкостінних клітин у центральному циліндрі кореня;
- б) внутрішній шар дрібних живих тонкостінних клітин у центральному циліндрі кореня;
- в) зовнішній шар дрібних мертвих тонкостінних клітин у центральному циліндрі кореня;
- г) внутрішній шар дрібних мертвих тонкостінних клітин у центральному циліндрі кореня.

7. Що є характерним для вторинної будови кореня?

- а) клітини основної паренхіми поділяються тангентальними перегородками та дають початок камбію;
- б) клітини флоєми поділяються і формують тонкий шар камбію;
- в) потовщення ризодерми;
- г) розростання луб'яних волокон та деревини.

8. Для будови кореня моркви характерні такі особливості:

- а) кора складається із паренхімних клітин; чотири хрестоподібні колатеральні судинні пучки; первинна ксилема в центрі кореня у вигляді чотирьох променів судин;
- б) вторинна деревина чергується із серцевинними променями та є основною масою кореня; кора розвинута слабо; між слаборозвинутою флоємою та ксилемою розташовується кільце камбію;
- в) у центрі кореня первинна ксилема; вторинна деревина чергується із серцевинними променями; над деревиною розташовується камбіальне кільце; основну масу кореня складає флоєма;
- г) у центрі кореня залишки первинної ксилеми, вторинна ксилема, камбій, первинна та вторинна флоєма; ззовні від вторинного лубу розташовуються додаткові камбіальні кільця з відкритими провідними пучками.

9. Кора складається з паренхімних клітин. Чотири хрестоподібні відкриті колатеральні судинні пучки. Первинна ксилема в центрі кореня у вигляді чотирьох променів дрібних судин. Така будова кореня характерна для:

- а) моркви;
- б) гарбуза;
- в) липи;
- г) буряка.

10. Який тип провідних пучків характерний для коренеплоду буряка?

- а) біколлатеральний;
- б) радіальний;
- в) амфівазальний;
- г) відкритий коллатеральний;
- д) закритий коллатеральний.

11. У яких рослин наявна одна ініціальна клітина на верхівці конуса наростання:

- а) голонасінних та покритонасінних;
- б) папоротей та хвощів;
- в) папоротей та голонасінних;
- г) хвощів та покритонасінних.

12. Назвіть основні функції кореня.

13. Охарактеризуйте зони коріння на повздовжньому зрізі.

14. Які особливості первинної анатомічної будови однодольних рослин?

15. Які особливості вторинної анатомічної будови кореня дводольних рослин?

Розділ V. Анатомічна будова стебла

Лабораторна робота 10

Будова стебла однодольних та дводольних рослин

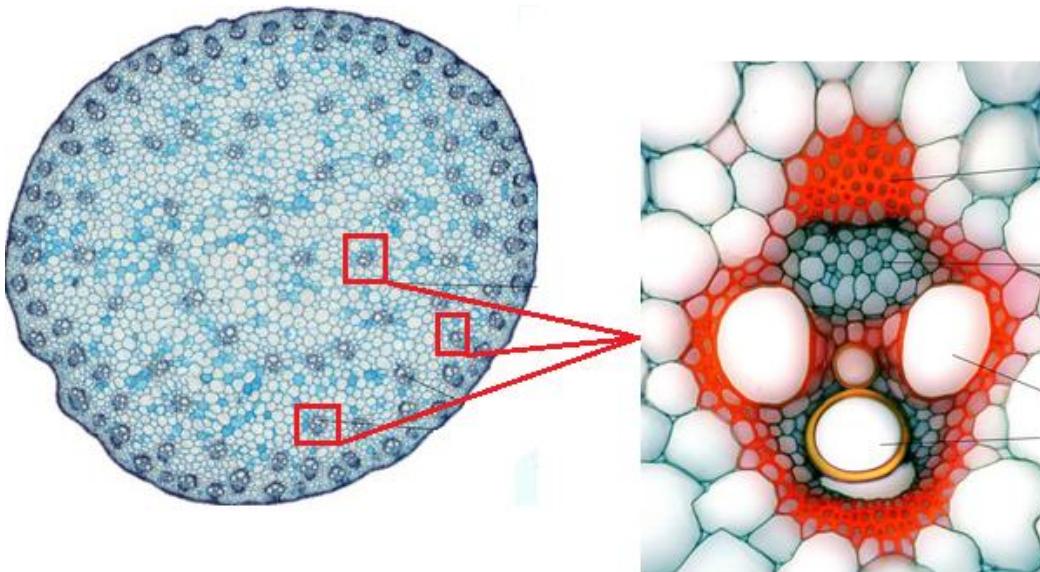
Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови стебел однодольних рослин.

Матеріали та обладнання: світлові мікроскопи, постійні препарати стебел однодольних рослин.

Робота 10.1. Будова стебла кукурудзи (*Zea mays* L.)



a



б

в

Рис. 10.1. Будова стебла кукурудзи: *a* – частина поперечного зрізу; *б* – мікрофотографія поперечного зрізу; *в* – провідний пучок

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла кукурудзи. На рисунку позначити одношаровий епідерміс, вкритий кутикулою; основну паренхіму; закриті колатеральні пучки, оточені склеренхімною обкладкою.

Робота 10.2. Суцільна будова ксилеми та флоєми у стеблі льону звичайного (*Linum usitatissimum* L.)

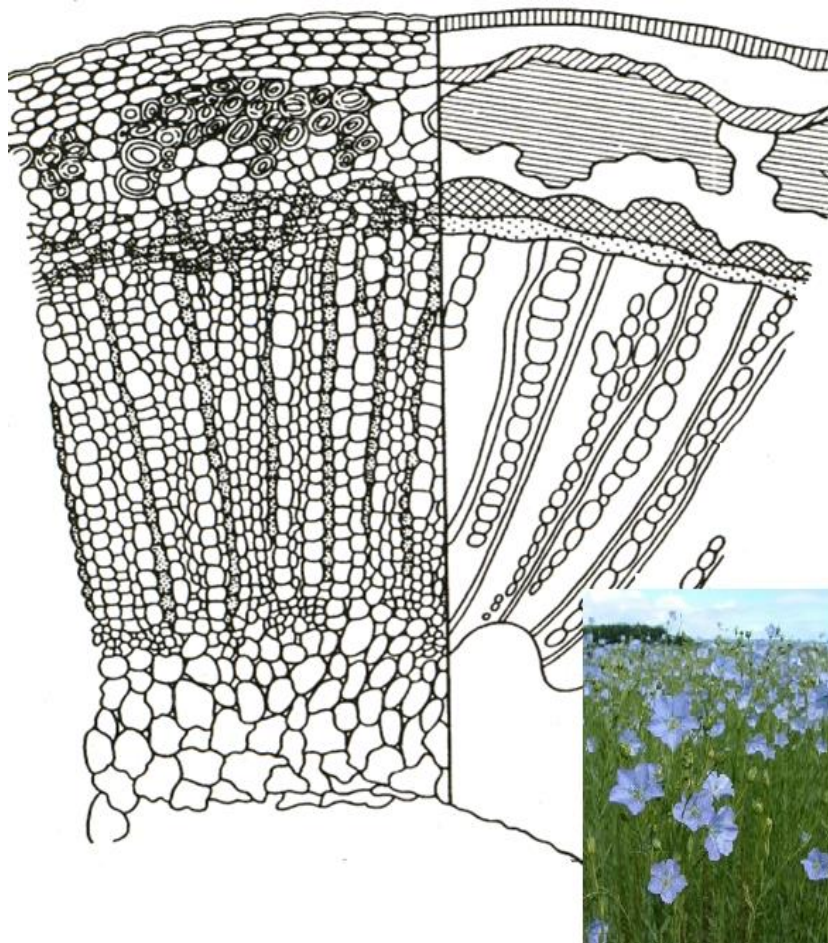


Рис. 10.2. Поперечний зріз стебла льону звичайного із суцільною будовою ксилеми та флоєми

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла льону звичайного. Замалювати фрагмент стебла та позначити суцільне кільце ксилеми, серцевину з порожниною, ділянки первинної ксилеми, кільце камбію, флоєму, первинну кору, епідерму, кутикулу.

Робота 10.3. Будова стебла без міжпучкового камбію жовтцю їдкою (*Ranunculus acris* L.)

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла жовтцю їдкою. Замалювати фрагмент стебла жовтцю та позначити на рисунку епідерму, хлоренхіму, тип провідних пучків, склеренхімну обкладку, камбій, паренхіму серцевини.

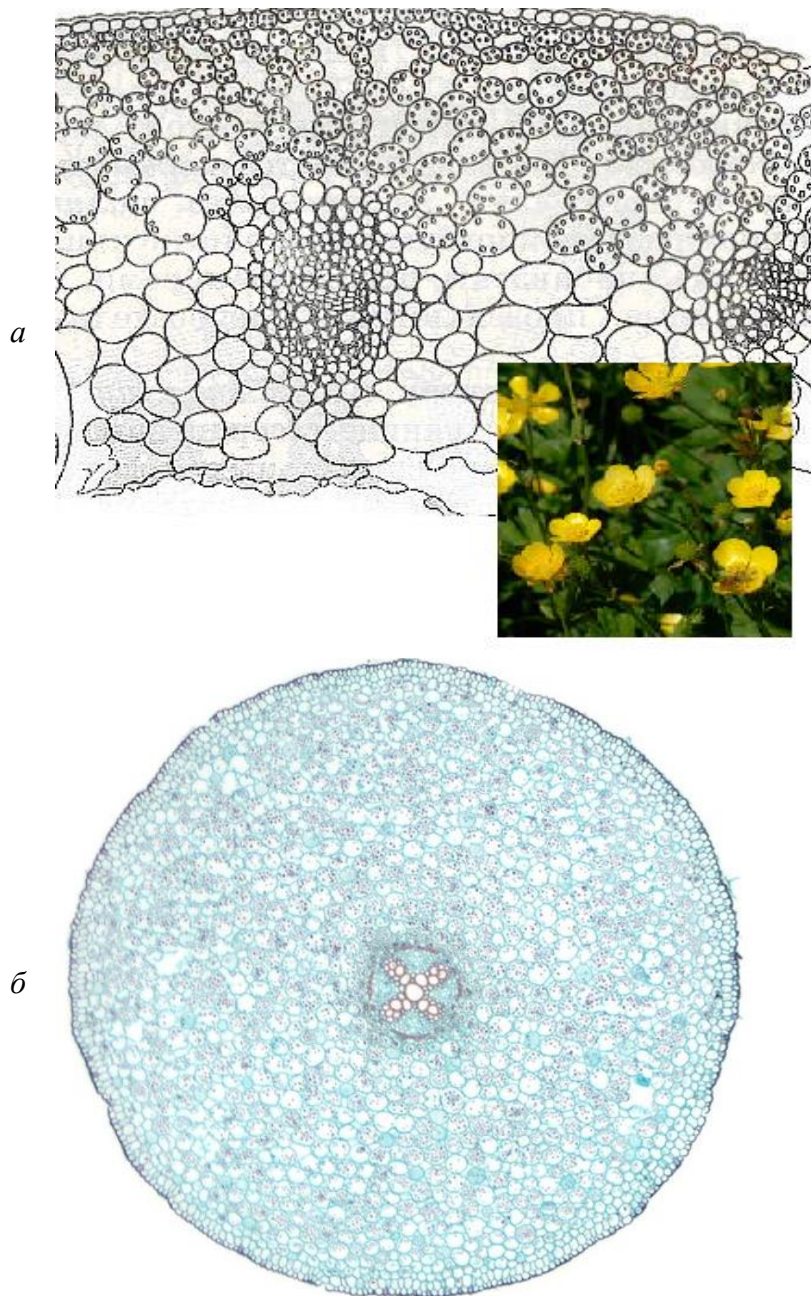


Рис. 10.3. Будова стебла жовтцю їдкою без міжпучкового камбію:
 а – частина поперечного зрізу; б – поперечний зріз стебла

Робота 10.4. Будова стебла хвилівника звичайного (*Aristolohia clematitidis* L.) з міжпучковим камбієм, який відкладає паренхіму

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла хвилівника звичайного. Замалювати фрагмент стебла та позначити на рисунку пучковий та міжпучковий камбій, серцевинні промені, серцевину, первинну кору, кільце склеренхіми, епідерміс. Вказати тип провідного пучка.

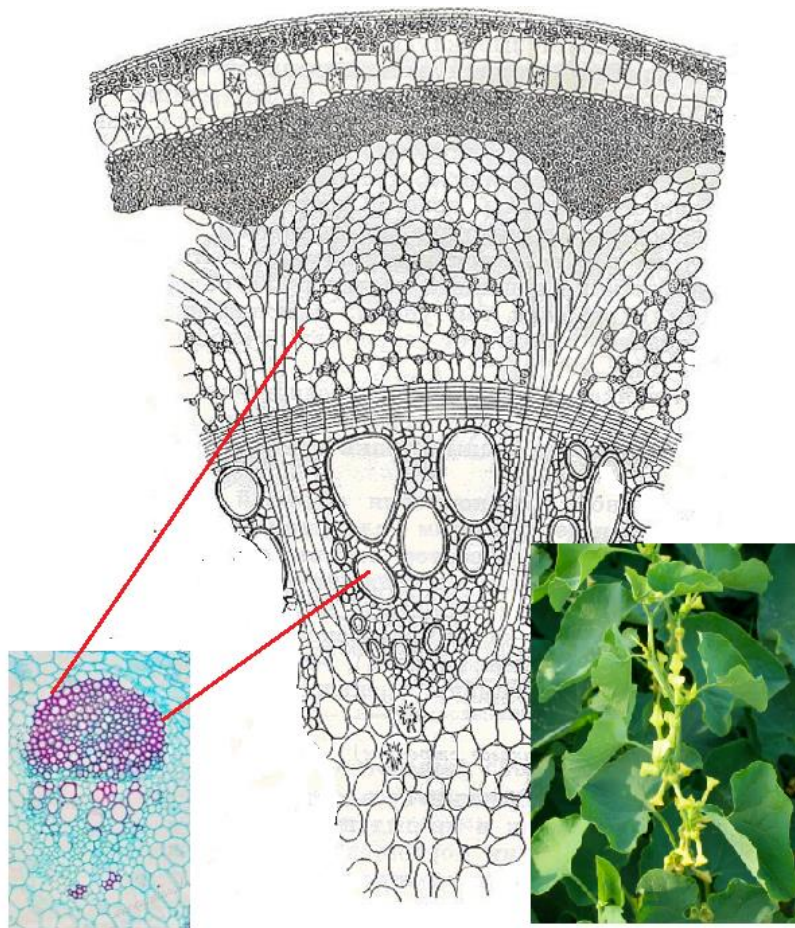
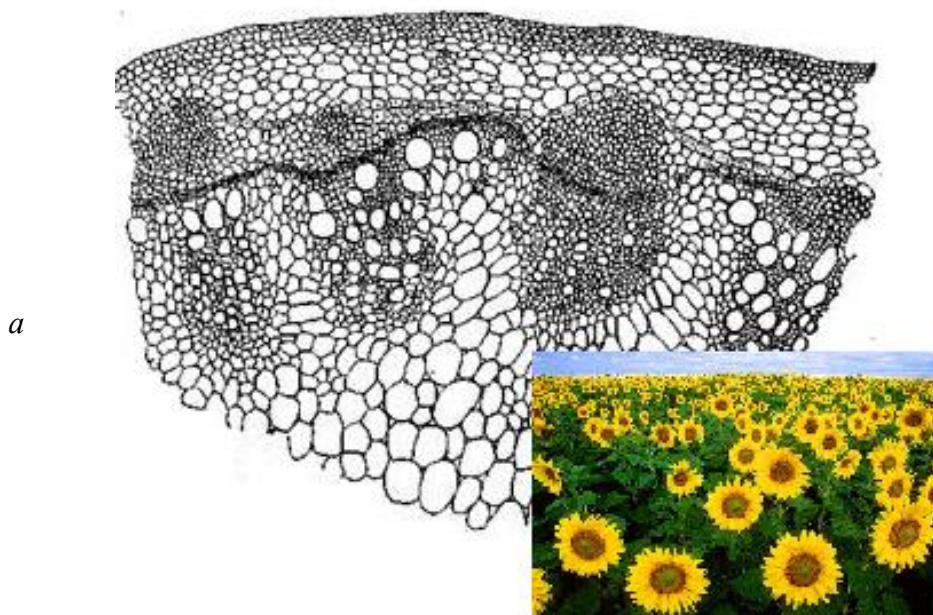


Рис. 10.4. Частина поперечного зрізу стебла хвилівника звичайного з міжпучковим камбієм, який відкладає паренхіму

Робота 10.5. Будова стебла з міжпучковим камбієм, який відкладає нові пучки, на прикладі соняшника однорічного (Helianthus annuus L.)



б



*Рис. 10.5. Будова стебла з міжпучковим камбієм, який відкладає нові пучки:
а – частина поперечного зрізу стебла; б – поперечний зріз стебла соняшника однорічного*

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла соняшника однорічного. Замалювати фрагмент стебла з 3–4 пучками та позначити на рисунку міжпучковий і пучковий камбій, первинну флоему і ксилему, вторинну ксилему і флоему, механічну тканину. Визначити тип пучка.

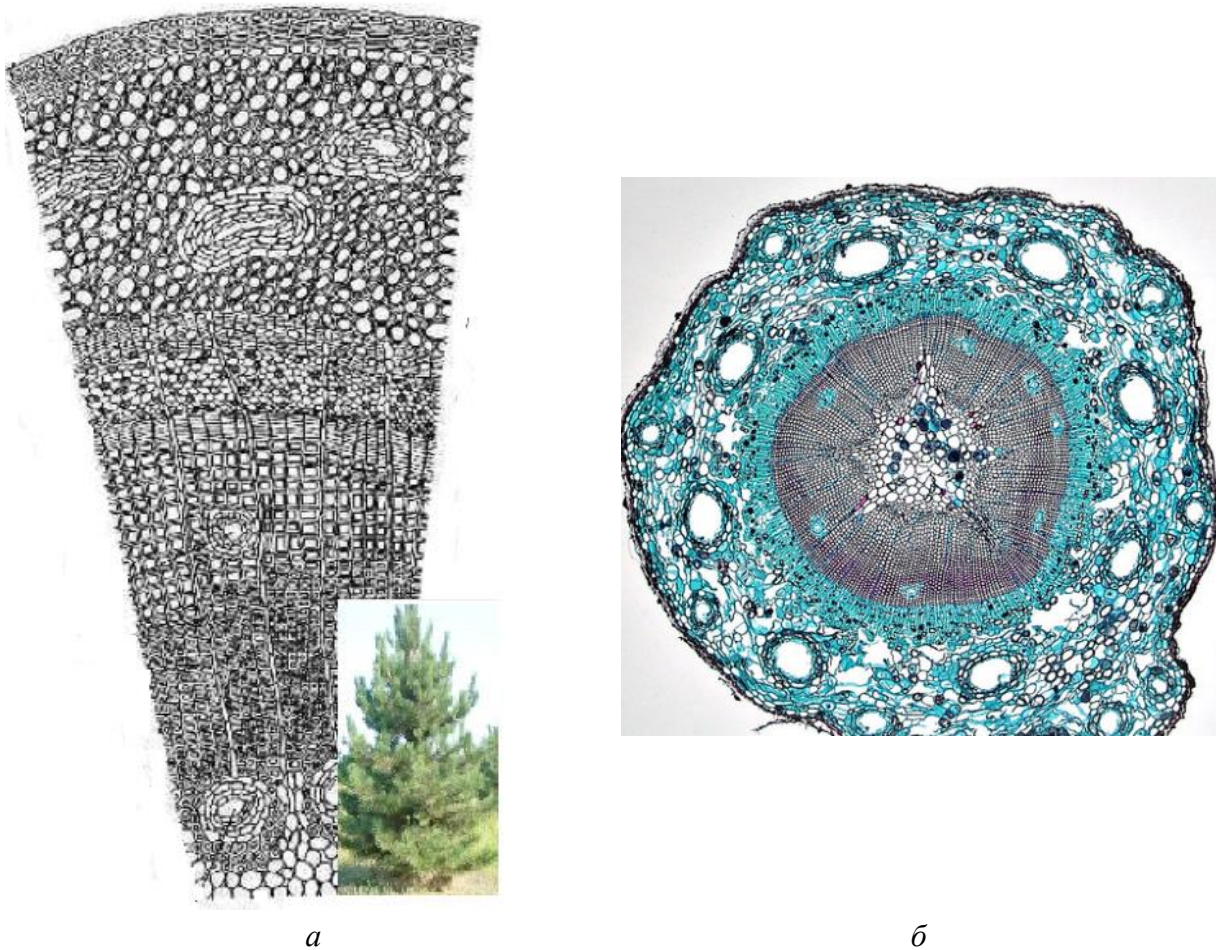
Лабораторна робота 11

Вторинна будова стебла деревних рослин

Мета роботи: ознайомитись з особливостями вторинної будови стебел деревних рослин.

Матеріали та обладнання: світлові мікроскопи, постійні препарати стебел деревних рослин.

Робота 11.1. Будова багаторічного стебла сосни звичайної (Pinus sylvestris L.)



*Рис. 11.1. Будова багаторічного стебла сосни звичайної:
а – частина поперечного зрізу гілки сосни; б – поперечний зріз стебла*

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла сосни звичайної. Замалювати фрагмент стебла та позначити на рисунку перидерму, первинну кору зі смоляними ходами, флоему, камбій, ксилему, річні кільця весняної та осінньої деревини, промені деревини і серцевину.

Робота 11.2. Будова стебла липи дрібнолиста (*Tilia cordata* L.)

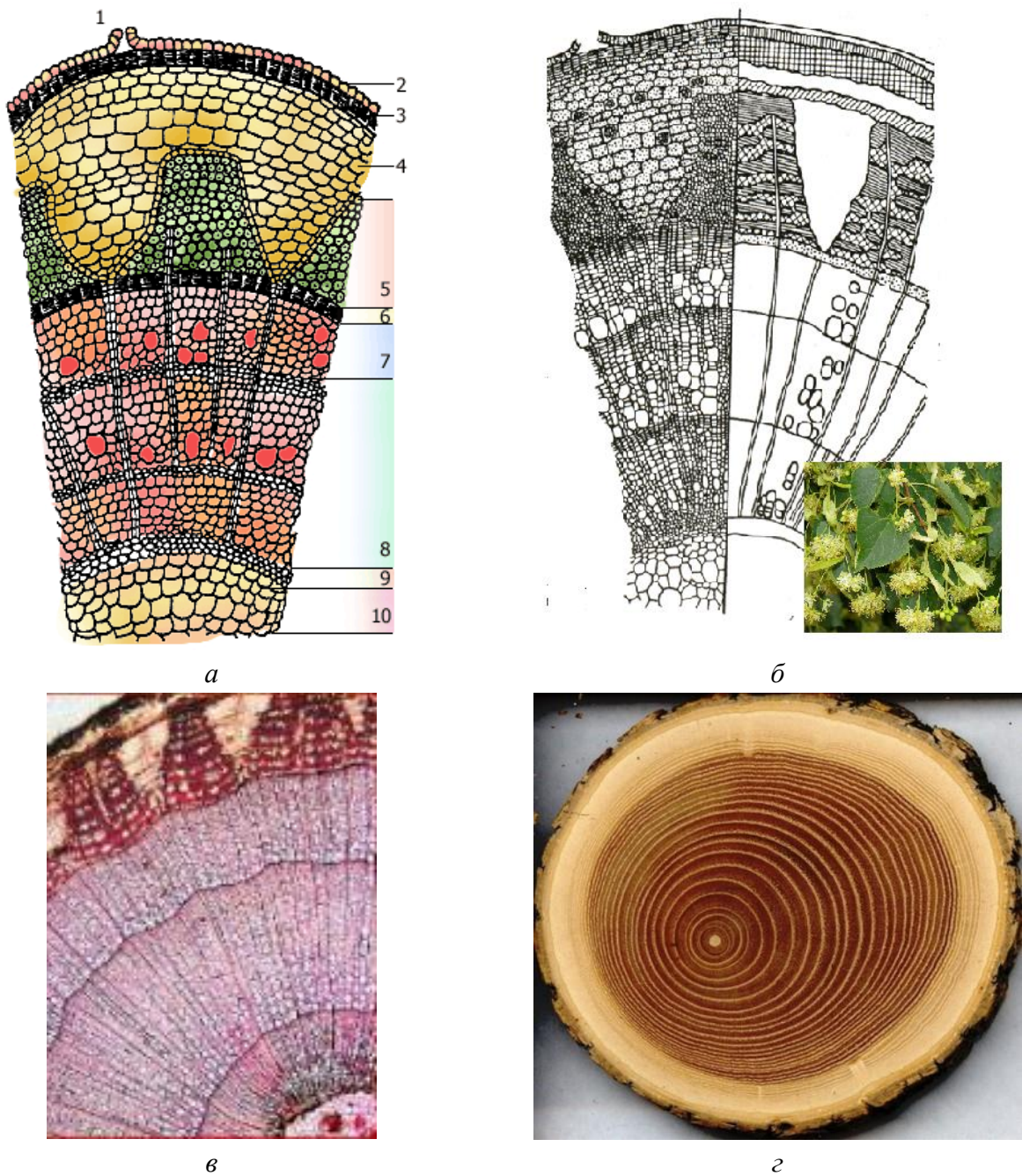


Рис. 11.2. Будова багаторічного стебла липи дрібнолиста: а, б – частина поперечного зрізу гілки липи (схематичне зображення); в – частина поперечного зрізу гілки липи (мікрофотографія); г – фотографія спилу деревини липи з річними кільцями

Розглянути постійний препарат поперечного зрізу стебла липи дрібнолистої. Замалювати фрагмент стебла та позначити на рисунку корок, фелоген, клітини первинної кори, твердий луб, м'який луб, камбій, весняну та осінню деревину, серцевинні промені, видільні клітини, паренхіму серцевини.

Питання для самоконтролю

1. Функції якої тканини може виконувати перицикл?

- а) механічної;
- б) провідної;
- в) запасаючої;
- г) твірної.

2. У стеблі жовтцю основна паренхіма представлена:

- а) хлоренхімою;
- б) гідропаренхімою;
- в) аеренхімою.

3. У стеблі яких рослин відсутня первинна кора?

- а) проліска;
- б) соняшник;
- в) жовтець;
- г) хвилівник.

4. У стеблі яких рослин камбій закладається пучками:

- а) соняшник;
- б) хвилівник;
- в) льон;
- г) конюшина.

5. У стеблі яких рослин камбій закладається суцільним кільцем?

- а) соняшник;
- б) хвилівник;
- в) льон;
- г) конюшина.

6. У стеблі кукурудзи провідні пучки розташовані:

- а) рівномірно по всій поверхні поперечного зрізу;
- б) у два ряди зміщені по периферії.

7. У стеблі, деревних рослин з часом флоема диференціюється у:

- а) м'який луб;
- б) твердий луб;
- в) провідну зону;
- г) непровідну зону.

8. До складу м'якого лубу входять:

- а) ситоподібні трубки;
- б) клітини-супутниці;
- в) луб'яна паренхіма;
- г) луб'яні волокна.

9. Назвати частини ксилеми хвойних рослин:

- а) трахеї;
- б) трахеїди;
- в) деревинна паренхіма;
- г) лібриформ.

10. У стеблі, якої рослини епідерма утворює волоски (трихоми)?

- а) соняшник;
- б) хвилівник;
- в) льон;
- г) конюшина.

11. Визначити гістологічний склад деревини сосни:

- а) трахеї;
- б) трахеїди;
- в) лібриформ;
- г) паренхіма;
- д) епітеліальні клітини.

12. Визначити гістологічний склад стебла жовтцю:

- а) епідерма;
- б) камбій;
- в) склеренхіма;
- г) коленхіма;
- д) серцевина.

13. Особливості будови стебел деревних рослин.

14. Порівняти первинну та вторинну будову стебел рослин.

15. Особливості будови стебла соняшника.

16. Особливості будови стебла конюшини.

17. Особливості будови стебла льону.

Розділ VI. Анатомічна будова листа

Лабораторна робота 12

Будова листа покритонасінних та голонасінних рослин

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови листових пластинок покритонасінних та голонасінних рослин.

Матеріали та обладнання: світлові мікроскопи, постійні препарати листових пластинок покритонасінних та голонасінних рослин.

Робота 12.1. Будова листа дводольної рослини камелії японської (*Camellia japonica* L.)

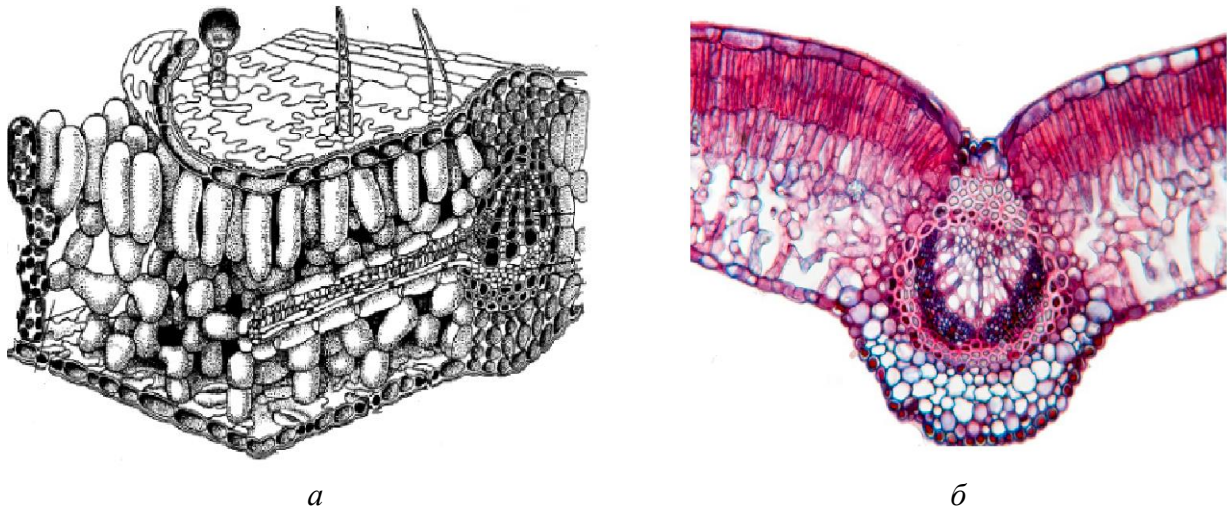
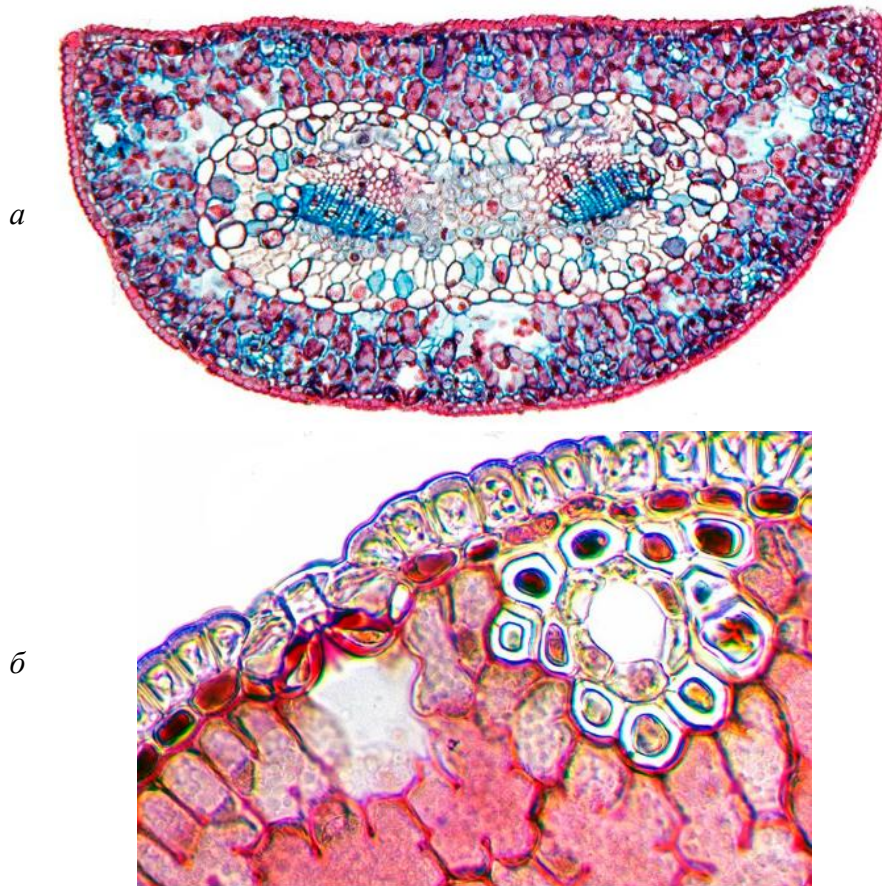


Рис. 12.1. Будова листа однодольних рослин, на прикладі камелії японської:
а – об'ємне зображення листової пластинки; б – мікрофотографія поперечного зрізу листа

Розглянути постійний препарат листа дводольної рослини. Замалювати зріз листа та позначити на рисунку верхній та нижній епідерміс, стовпчастий та губчастий мезофіл, ліквидні клітини мезофілу, залозисті та покривні волоски, продихову щілину, механічну тканину, провідний пучок (із зазначенням ксилеми, флоєми та склеренхіми).

**Робота 2. Будова листа голонасінної рослини (хвоїнки) сосни звичайної
(*Pinus sylvestris* L.)**



*Рис. 12.2. Будова хвоїнки сосни звичайної:
а – поперечний зріз; б – фрагмент поперечного зрізу з продихами*

Розглянути постійний препарат листа голонасінної рослини. Замалювати фрагмент листа хвоїнки та позначити на рисунку епідерму, продихову щілину, гіподерму, складчасту паренхіму, смоляний хід, ендодерму, ксилему, флоему, провідний пучок, склеренхіму, паренхіму.

Питання для самоконтролю

1. Визначити склад тканин листа голонасінних рослин:

- а) гіподерма;
- б) складчастий мезофіл;
- в) стовпчаста паренхіма;
- г) епідерміс;
- д) трансфузійна паренхіма.

2. Листки підводних рослин мають:

- 1) тонку кутикулу;
- 2) фотосинтезуючу епідерму;
- 3) розвинені судинні пучки;
- 4) розвинену водозапасаючу тканину.

3. Визначити, які меристеми беруть участь у формуванні листка:

- а) перицикл;
- б) камбій;
- в) маргінальна меристема;
- г) адаксіальна меристема.

4. Визначити гістологічний склад провідних пучків листа двосім'ядольних рослин:

- а) трахеї;
- б) трахеїди;
- в) камбій;
- г) ідіобласти;
- д) лібриформ.

5. Листки водних рослин мають:

- а) товсту кутикулу;
- б) фотосинтезуючу епідерму;
- в) розвинену аеренхіму;
- г) розвинену водозапасаючу тканину.

6. Шар клітин під епідермісом із товстими, як у склеренхіми, оболонками, називається:

- а) епідерма;
- б) склеренхіма;
- в) гіподерма;
- г) гіпердерма.

7. Арматуру листка становлять добре розвинені:

- а) механічні тканини – коленхіма та склеренхіма;
- б) провідні тканини – флоема та ксилема;
- в) покривні тканини – епідерміс, перидерма та кірка.

8. Основна тканина листка називається:

- а) склеренхіма;
- б) коленхіма;
- в) мезофіл.

9. Шар клітин, який прилягає до верхнього епідермісу, називають:

- а) палисадною, або стовпчастою, хлоренхімою;
- б) губчастою паренхімою;
- в) пухкою аеренхімою.

10. Фотосинтезуючу функцію в листках виконує:

- а) губчаста паренхіма;
- б) стовпчаста паренхіма;
- в) аеренхіма;
- г) склеренхіма.

11. Під нижнім епідермісом розташована:

- а) губчаста тканина;
- б) стовпчаста тканина;
- в) мезофіл.

12. Яким гістологічним елементом відокремлена центральна частина хвої від складчастої паренхіми?

- а) екзодермою;
- б) перидермою;
- в) ризодермою;
- г) периблемою;
- д) ендодермою.

13. У чому полягає відмінність у будові листа покритонасінних та голонасінних рослин?

14. Дайте характеристику губчастого та складчастого мезофіла покритонасінних та голонасінних рослин?

15. Який тип провідних пучків характерний для листків покритонасінних та голонасінних рослин?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анатомія та морфологія рослин: методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів 1 курсу біологічного факультету / С. О. Волгін та ін. Луцьк: Друк ПП Іванюк В. П., 2017. 44 с.
2. Гасинець Я. С., Кіш Р. Я. Анатомія рослин. Лабораторний практикум: навч. посіб. Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 136 с.
3. Практикум з ботаніки 3-є видання, перероблене та доповнене / І. М. Григора та ін. Київ: Видавничий центр НАУ, 2004. 285 с.
4. Красільнікова Л. О., Садовниченко Ю. О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи: навч. посіб. Харків: Вид. група «Основа», 2007. 237 с.
5. Красільнікова Л. О., Авксентьєва О. О., Садовниченко Ю. О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи: підручник Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 260 с.
6. Кузьмішина І. І., Коцун Л. О., Коцун Б. Б. Навчальна практика з ботаніки. Методичні рекомендації до проходження комплексної (зоолого-ботанічної) практики з ботаніки для студентів 2 курсу спеціальностей 091 «Біологія», 014 «Середня освіта (Біологія)» факультету біології та лісового господарства. Луцьк: ВежаДрук, 2022. 48 с.
7. Панюта О. О., Ольхович О. П. Підручник «Анатомія рослин» для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ: АВЕГА, 2019. 267 с.
8. Стеблянюк М. І., Гончарова К. Д., Закорко Н. Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин: навч. посіб. Київ: Видавець: Вища школа. 1995. 384 с.
9. Якубенко Б. Є., Алейніков І. М., Лушпа В. І. Практикум. 8-е видання, перероблене і доповнене. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 322 с.

Навчальне видання

Мікуліч Любов Олександрівна
Маишталер Олександра Володимирівна

БОТАНІКА І (АНАТОМІЯ РОСЛИН)

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для здобувачів вищої освіти ОС «Бакалавр»
денної та заочної форм навчання
спеціальності 091 Біологія та біохімія
ОП «Біологія»

Редактор О. А. Солдатова
Технічний редактор Т. О. Важеніна-Гопрак

Підписано до друку 22.08.2024
Формат 60×84/16. Папір офсетний.
Друк – цифровий. Умовн. друк. арк. 3,02.
Тираж 30. Зам. 17.

Донецький національний університет імені Василя Стуса
21021, м. Вінниця, 600-річчя, 21
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру
серія ДК № 5945 від 15.01.2018