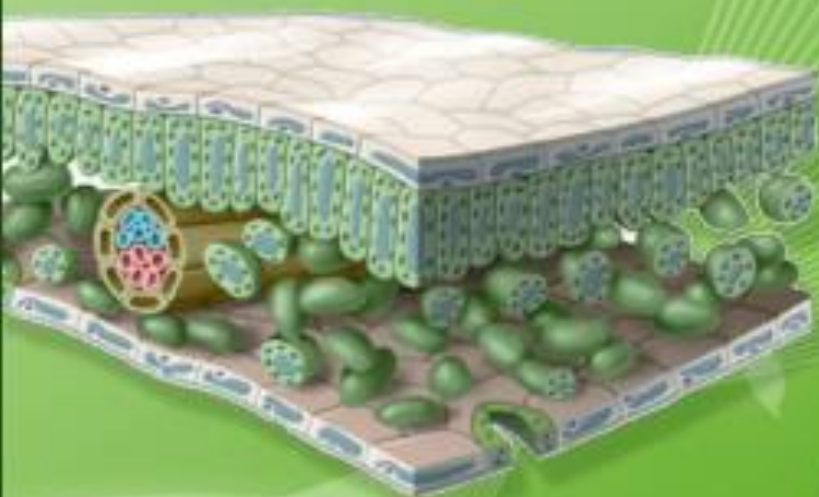
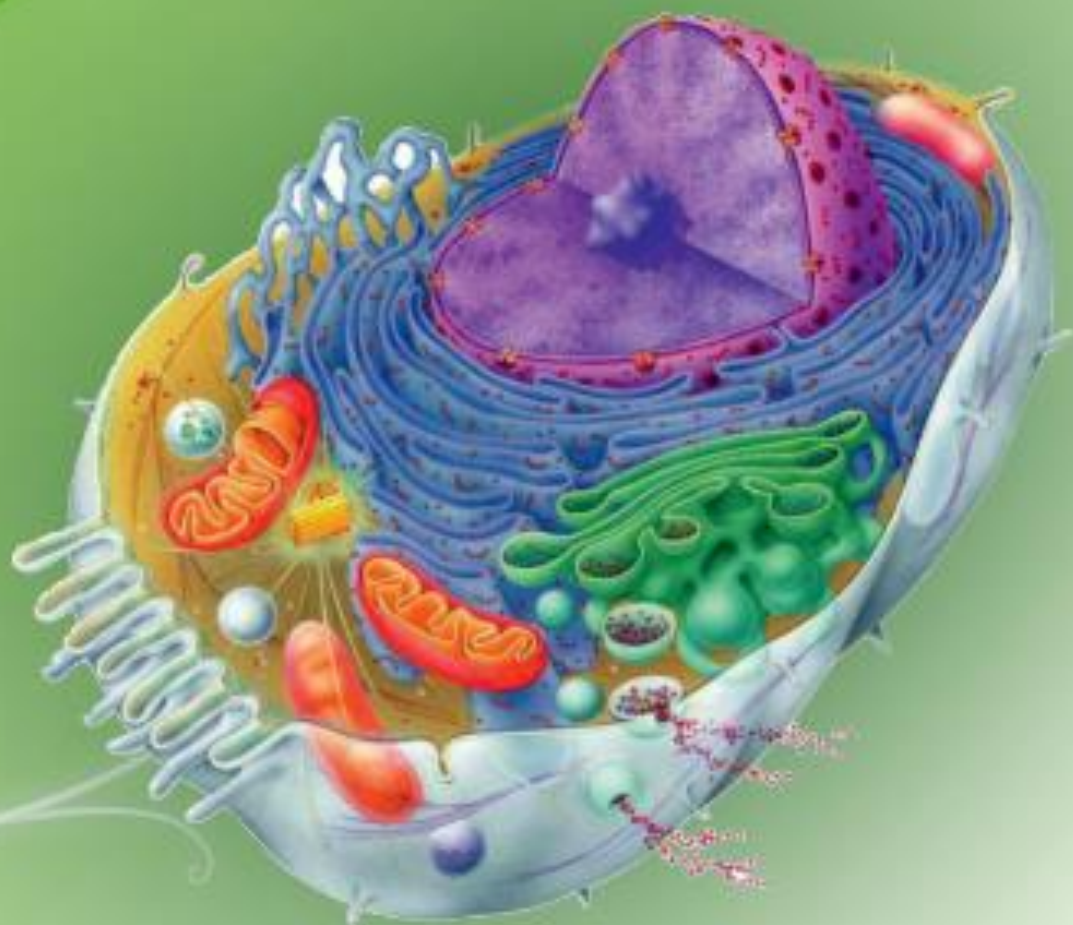


Олена Кириєнко
Інна Коренева



АНАТОМІЯ І МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ



ГЛУХІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕКСАНДРА ДОВЖЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧОЇ І ФІЗИКОМАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

**Олена Кириєнко
Інна Коренева**

АНАТОМІЯ І МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

**для студентів
галузі знань: 01 Освіта/Педагогіка
спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія
та здоров'я людини)**

2022

УДК 581.4(076)

К 43

Рекомендовано до видання Вченою радою Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (протокол №12 від «29» червня 2022 року)

Автори: О. Кириєнко, І. Коренева

Рецензенти:

Конопля О.С., вчитель біології, вищої кваліфікаційної категорії Некрасівського навчально-виховного комплексу: дошкільного навчального закладу-загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Глухівської міської ради

Жеба Н.О., вчитель біології ІІ кваліфікаційної категорії Глухівської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №6 Глухівської міської ради Сумської області

Загородня Л.П., доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри дошкільної педагогіки і психології Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Лабораторний практикум присвячений розгляду основних питань з анатомії та морфології рослин, які є частиною навчальної дисципліни циклу професійної підготовки «Ботаніка та мікологія». Практикум розрахований для організації аудиторної, індивідуальної та самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання. І є навчальним виданням, яке спрямоване на поєднання практичних завдань в лабораторії та вправ для самостійного виконання студентами.

Практикум призначений для студентів предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), а також для педагогів, що забезпечують освітній процес з предметних спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 014.15 Середня освіта (Природничі науки) та вчителів-практиків.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Правила техніки безпеки у лабораторії та під час проведення лабораторних занять...	5
Послідовність виконання лабораторної роботи. Вимоги до біологічного малюнку.....	6
МОДУЛЬ: «РОСЛИННА КЛІТИНА».....	7
Лабораторна робота № 1. Мікроскоп. Рослинна клітина.....	7
Лабораторна робота № 2. Пластиди. Рух цитоплазми.....	15
Лабораторна робота № 3. Запасні (ергастичні) речовини рослинних клітин. Кристалічні включення.....	22
Індивідуальна робота студента з модуля «Рослинна клітина». Тема: «Особливості будови клітин бактерій, рослин та грибів. Способи розмноження рослинних клітин та їх значення».....	32
МОДУЛЬ: «РОСЛИННІ ТКАНИНИ».....	39
Лабораторна робота № 4. Покривні, твірні тканини.....	39
Лабораторна робота № 5. Механічні та провідні тканини.....	47
Лабораторна робота № 6. Видільна тканина. Секреторні структури рослин.....	60
Індивідуальна робота студента з модуля «Рослинні тканини». Тема: «Твірні та основні тканини».....	69
МОДУЛЬ: «ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН».....	76
Лабораторна робота № 7. Корінь (<i>Radix</i>), його будова, функції, метаморфози	76
Лабораторна робота № 8. Пагін (<i>Cornus</i>), його будова і функції. Брунька (<i>Gemma</i>) – зачатковий пагін. Листок (<i>Folium</i>) – складова частина пагона	88
Лабораторна робота № 9. Стебло (<i>Caulis</i>). Морфологія стебла. Метаморфози пагона	99
Лабораторна робота № 10. Стебло (<i>Caulis</i>). Анатомічна будова стебла однодольних рослин, трав'янистих і дерев'янистих дводольних рослин, голонасінних рослин.....	106
Індивідуальна робота студента з модуля «Вегетативні органи рослин». Тема: «Морфологія та видозміни вегетативних органів (кореня, пагона, листка)».....	119
МОДУЛЬ: «ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНИ КВІТКОВИХ РОСЛИН».....	128
Лабораторна робота № 11. Морфологія квітки (<i>Flos</i>). Поняття про суцвіття (<i>Inflorescentia</i>). Будова і класифікація суцвіть.....	128
Лабораторна робота № 12. Андроцей і гінецей квітки. Подвійне запліднення у квіткових	141
Лабораторна робота № 13. Насіння (<i>Semen</i>): типи будови і способи проростання. Плід (<i>Fructus</i>). Будова і класифікація плодів.....	150
Індивідуальна робота студента з модуля «Генеративні органи рослин». Тема: «Запилення та розмноження у квіткових рослин. Способи запилення рослин та розповсюдження плодів і насіння».....	161
МОДУЛЬ: «РОСЛИНИ І СЕРЕДОВИЩЕ. ОХОРОНА РОСЛИН».....	169
Лабораторна робота № 14. Рослини і середовище.....	169
Лабораторна робота № 15. Природні зони України. Охорона рослин.....	177
Індивідуальна робота студента з модуля «Рослини та середовище. Охорона рослин» Тема: «Життєві форми рослин. Збереження рослинного різноманіття».....	186
Розчини та реактиви.....	194
Список рекомендованих для підготовки до лабораторних занять джерел.....	196
Список використаних джерел.....	198

ВСТУП

Анатомія і морфологія рослин є розділами ботаніки, що вивчають будову клітин, тканин та органів рослин у взаємозв'язку з їхніми функціями і розвитком, особливості зовнішньої будови рослинного організму.

Знання будови рослинного організму відкриває нові можливості, як перед науковцями, так і перед студентами природничого напрямку у таких галузях як рослинництво, селекція, генетика, біотехнологія, екологія, сприяючи при цьому проведенню фіто-моніторингових досліджень та розумінню закономірностей росту і розвитку рослинного організму.

У засвоєнні нормативного курсу «Ботаніка та мікологія» значну роль відіграють лабораторні заняття. Лабораторні заняття з цього курсу знайомлять студентів з різноманітним будовою клітин, тканин і органів. Розглядаючи гербарні матеріали, живі об'єкти та фіксовані частини рослин, виготовляючи препарати, студенти одержують знання про анатомічну будову та морфологічні особливості рослинного організму, отримують дослідницькі навички. Лабораторні роботи, викладені у лабораторному практикуму «Анатомія і морфологія рослин», сприяють засвоєнню конкретизованих та систематизованих знань з анатомії та морфології рослин, розумінню цілісності та взаємозалежності живих систем, забезпечують основу для формування предметно-методичної компетентності здобувачів та розвиток у них загальних компетентностей, передбачених освітньою програмою.

Лабораторний практикум складено з метою організації індивідуальної та самостійної роботи здобувачів та оптимізації використання ними часу для аналізу і засвоєння навчального матеріалу під час лабораторних занять.

Лабораторний практикум націлений на вивчення морфології та анатомії рослин, їх розмноження, циклів розвитку рослин і динаміки рослинних угруповань під впливом природних факторів та антропогенної дії. У навчальному посібнику представлено п'ять змістових модулів: «Рослинна клітина», «Рослинні тканини», «Вегетативні органи рослин», «Генеративні органи квіткових рослин», «Рослини та середовище. Охорона рослин». Опрацювання кожної теми відбувається під час проведення лабораторних робіт та виконання індивідуальних завдань студентів. Кожна лабораторна робота побудована за єдиним планом: тема, мета, питання для обговорення, завдання лабораторної роботи, які містять матеріали й обладнання, опис процесу виконання роботи та завдання для самостійної роботи студентів. Завдання лабораторної роботи побудовані таким чином, що їх можна використовувати як під час проведення лабораторної роботи в аудиторії так і під час дистанційного навчання. Впровадження практикуму під час змішаного навчання сприяють використанні ілюстрації, посилання та QR-коди. Лабораторний практикум також має індивідуальні завдання після кожної з тем, що містять тему, мету, теоретичні відомості та завдання для індивідуальної роботи. У кінці практикуму наведено додатки, в яких описано методику приготування розчинів, що використовуються під час лабораторних робіт.

До лабораторних занять студенти готуються заздалегідь, використовуючи програму курсу, рекомендовану навчальну літературу, матеріал прослуханих лекцій та цей лабораторний практикум. Наведені у практикумі ілюстрації, таблиці, схеми, покликання, QR-коди сприяють творчому розв'язанню завдань здобувачами. Практикум спрямований на формування у здобувачів навичок самостійної роботи з підручниками, посібниками та натуральними об'єктами, на розвиток дослідницьких умінь, здатності застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі та навчання впродовж життя.

Сумлінне виконання лабораторних робіт з ботаніки сприятиме розвитку у здобувачів професійної компетентності й забезпечить основу для подальшого вивчення професійноорієнтованих курсів «Екологія рослин і тварин», «Фізіологія рослин», «Методика навчання біології».



Правила техніки безпеки у лабораторії та під час проведення лабораторних занять.

1 Під час роботи на заняттях з курсу «Ботаніка та мікологія» будьте обережними, дотримуйтеся порядку і чистоти на робочому місці, дотримуйтеся правил безпеки.

2. На заняттях в аудиторії одягніть спеціальний одяг (білий халат).

3. Перед початком роботи:

а) чітко з'ясуйте порядок і правила проведення дослідів;

б) перевірте наявність і надійність лабораторного обладнання, приладів та інших предметів, необхідних для виконання завдання;

с) звільніть робоче місце від усіх непотрібних для роботи предметів та матеріалів.

4. Виконуючи роботу, яка передбачена завданнями, не відволікайтесь самі та не відволікайте інших від роботи сторонніми розмовами.

5. Для виконання завдання користуйтеся посудом і приладами, виданими лаборантом.

6. Нагріваючи рідини, тримайте лабораторний посуд отвором від себе і не спрямовуйте на сусідів.

7. Якщо при роботі з приладами, увімкненими в електричну мережу помічено появу диму, іскри, або відчувається запах розплавленої пластмаси, негайно вимкніть прилад та повідомте викладача.

8. Обережно поведіться з гострими предметами (скальпелями, лезами, препарувальними голками).

9. Лабораторний посуд, в якому проводять дослід з органічними розчинниками, перед заповненням повинен бути чистим і сухим.

10. Випадково розлиті кислоти або розчини лугів збирайте і зливайте в місця, вказані викладачем.

11. Не пробуйте хімічні речовини на смак.

12. Не заглядайте в лабораторний посуд зверху (навіть у пробірку), тому що у випадку виштовхування рідини може статися нещасний випадок.

13. Нагріваючи рідини, не залишайте їх без нагляду навіть на короткий час.

14. Під час попадання на шкіру або одяг будь-яких речовин негайно припиніть роботу і змийте їх великою кількістю води.

15. У процесі роботи з мікроскопом не торкайтесь руками робочих поверхонь об'єктивів, окуляра, дзеркала. Під час потрапляння на них будь-яких реактивів негайно повідомте про це викладача.

16. У лабораторії заборонено вживати їжу та напої.

З правилами поведіння у лабораторії ознайомлений _____
(підпис) (прізвище та ініціали студента)



Послідовність виконання лабораторної роботи.

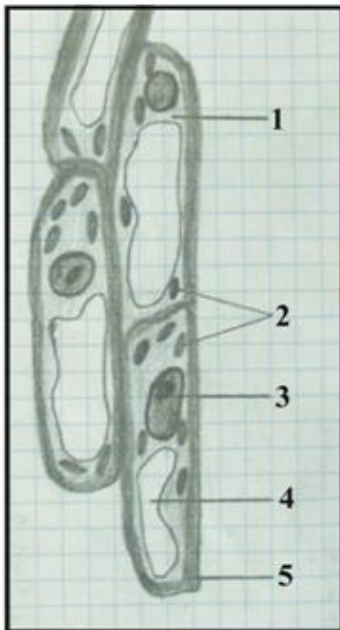
1. Перш ніж приступити до самостійної роботи з досліджуваним об'єктом, уважно вислухайте пояснення викладача.
2. Перед початком роботи прочитайте завдання інструктивної картки, осмисліть його, намітьте план його виконання.
3. До початку виконання завдання приведіть у порядок всі необхідні матеріали та обладнання. Це значно заощадить Ваш час.
4. У разі необхідності робіть позначки.
5. Ведіть акуратний запис. Робота, неправильно описана, – це марно витрачений час. Намагайтеся якомога повніше відповісти на поставлені питання.
6. Там, де можливо, спробуйте висловити отримані вами результати кількісно. Однак при цьому уникайте надмірної точності.
7. Замальовки є важливою частиною ведення запису. Ніколи не починайте малювати, не вивчивши будови досліджуваного об'єкта.
8. Перед замальовуванням досліджуваного об'єкта ознайомтеся з вимогами до біологічних малюнків.
9. Виконавши завдання, обов'язково зробіть висновки та запишіть їх у кінці кожної лабораторної роботи.
10. Закінчивши роботу, приведіть у порядок своє робоче місце. Завжди ставте на місце лабораторне обладнання.



Вимоги до біологічного малюнку:

- біологічний малюнок повинен мати назву.
 - необхідно вказувати використане збільшення.
 - форма клітини, форма складових частин, розміри на малюнку мають відповідати тим, що були розглянуті у мікроскопі.
- на малюнку мають бути позначення.
 - довжина клітини на малюнку має дорівнювати не менше 3 см.

Приклад:



Клітина листка лілії

Збільшення мікроскопа: 400 раз (400x)

- 1. Цитоплазма.*
- 2. Хлоропласти.*
- 3. Ядро.*
- 4. Вакуоля.*
- 5. Клітинна стінка.*

МОДУЛЬ: «РОСЛИННА КЛІТИНА».

Лабораторна робота № 1.

Дата _____

Тема: «Мікроскоп. Рослинна клітина».

Мета: ознайомитись з будовою мікроскопа, особливостями будови живої рослинної клітини, явищами плазмолізу та деплазмолізу; набути практичні навички виготовлення тимчасових мікропрепаратів досліджуваних речовин.

Питання для обговорення:

1. Будова мікроскопа. Правила роботи та догляду за мікроскопом.
2. Виготовлення тимчасових препаратів.
3. Прокаріотичні та еукаріотичні клітини. Походження еукаріотичних клітин.
4. Будова живої рослинної клітини. Форма та розміри клітин рослинного організму.
5. Риси подібності та відмінності в будові клітин рослин і тварин.
7. Ядро, його будова і функції.
8. Хімічний склад рослинної клітини.
9. Плазмоліз і деплазмоліз в рослинній клітині.
10. Органели протопласта: ендоплазматичний ретикулум, комплекс Гольджи, мітохондрії, рибосоми їх будова і функції.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. На рис. 1.1 зображено світловий мікроскоп. Розгляньте його. Назвіть основні системи. На рисунку 1.1 впишіть назви конструктивних деталей мікроскопа, що належать до цих систем, а у таблиці 1.1 вкажіть конструктивні деталі та функції, які вони виконують.

	Механічна система: _____ _____ _____ _____ _____ _____
	Оптична система: _____ _____ _____ _____ _____ _____

Рис. 1.1. Світловий мікроскоп серії «Біолам».

Будова світлового мікроскопа

Основні системи світлового мікроскопа	Конструктивні деталі	Функції
Механічна		
Оптична		



Завдання 2. Вивчіть правила роботи з мікроскопом, обравши правильні із запропонованих тверджень. У неправильних твердженнях виправте помилки.

- 1. Переносячи мікроскоп, одну руку розміщують під його корпусом, а іншою тримають за корпус.
- 2. На предметний столик поміщають досліджуваний об'єкт на відстані 1 см від тубуса.
- 3. За допомогою гвинта регулюється відстань до досліджуваного об'єкта, поки не з'явиться його чітке зображення.
- 4. Розглянувши на малому збільшенні (збільшення об'єктива 4x), знаходять місце, де зразок є найтоншим, тобто де клітини розташовані в один шар.
- 5. Якщо забруднюється поверхня мікропрепарату, її протирають м'якою чистою серветкою.
- 6. Після роботи поверхню окулярів та об'єктиви протирають м'якою і чистою серветкою, у жодному разі не торкаючись їх пальцями!
- 7. Мікроскоп ставлять посередині стола так, щоб він під час роботи не рухався, а окуляр знаходився навпроти лівого ока.
- 8. На предметний столик розміщують препарат так, щоб промінь світла просвічував його, і закріплюють зажимами.
- 9. Під час замальовування об'єктів дослідження зошит або альбом для малювання мають бути ліворуч від оптичного приладу. Це дає змогу одночасно спостерігати за об'єктом дослідження та замальовувати його.
- 10. При збільшенні об'єктива $\times 10$ розглядають препарат, чіткість зображення налаштовують макрогвинтом.



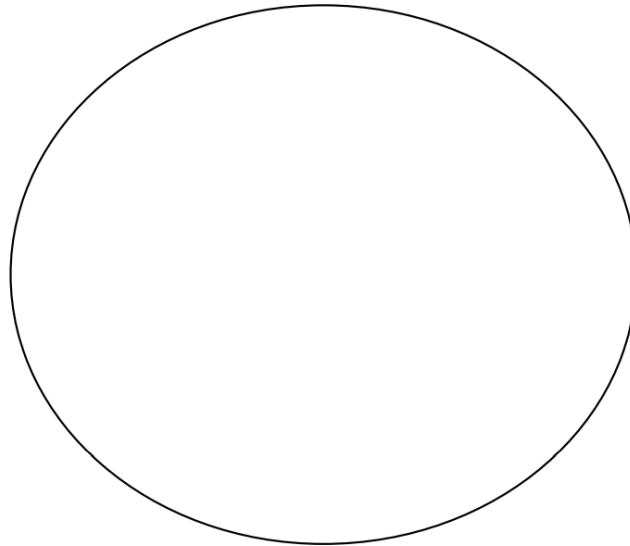
Завдання 4. Виготовлення тимчасового препарату «Будова клітин епідерми лусок цибулі городньої (*Allium cepa* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови живої рослинної клітини.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, рослинний матеріал – лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.).

Хід виконання.

1. Виготовте тонкий поверхневий зріз епідерми опуклої частини луски цибулі городньої (*Allium cepa* L.).
2. Розгляньте виготовлений мікропрепарат під мікроскопом.
3. Замалюйте при великому збільшенні одну або кілька клітин виготовленого мікропрепарату, відмітивши на малюнку клітинні структури.



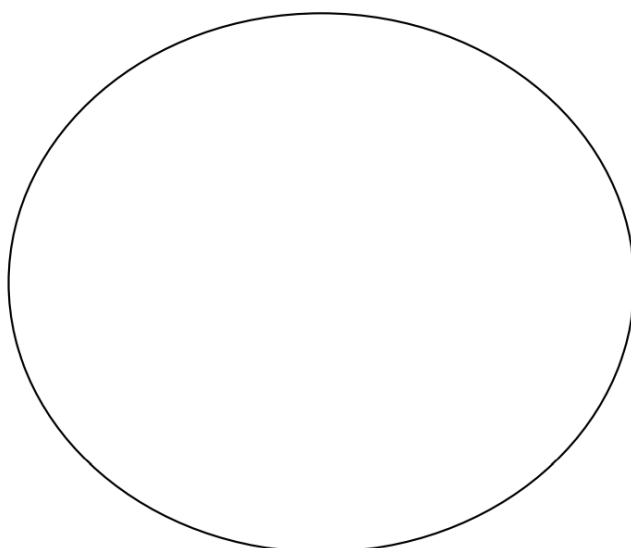
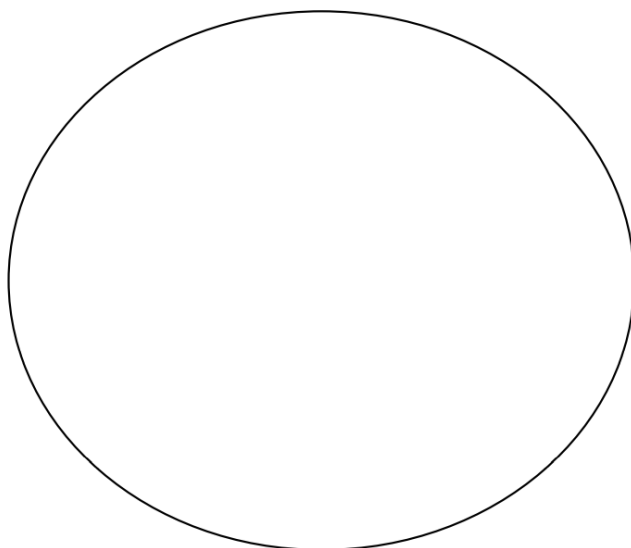
Завдання 5. Виготовлення тимчасового препарату «Процеси плазмолізу та деплазмолізу в клітинах лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями проходження процесу плазмолізу та деплазмолізу в рослинній клітині.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, розчин йоду в йодиді калію (KI), 0,5 М розчин кухонної солі (NaCl) або сахарози (C₁₂H₂₂O₁₁), рослинний матеріал – лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.).

Хід виконання.

1. Виготовлений зріз лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.) перенесіть у 0,5 М розчин кухонної солі (NaCl) або сахарози (C₁₂H₂₂O₁₁).
2. Проведіть деплазмоліз. Для цього поряд з покривним скельцем нанесіть краплину води, а розчин солі (NaCl) з другого боку відтягніть смужкою фільтрувального паперу.
3. Встановіть, чи буде відбуватись явище плазмолізу, якщо обробити шкірочку цибулини розчином йоду в йодиді калію (KI), а потім в 0,5 М розчині кухонної солі (NaCl).
4. Замалюйте клітини в тургорному і плазмолізованому стані.
5. Обґрунтуйте процес надходження води в клітини рослин.



Обґрунтування процесу надходження води в клітини рослин _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 6. Дайте означення основним поняттям теми: «Мікроскоп. Рослинна клітина».

Ядро – _____

Цитоплазма – _____

Вакуоля – _____

Клітинна оболонка – _____

Плазмалема – _____

Гіалоплазма – _____

Тонoplast – _____

Мітохондрії – _____

Комплекс Гольджи – _____

Лізосоми – _____

Рибосоми – _____

Ендоплазматична сітка – _____

Мікротрубочки – _____

Мікрофіламенти – _____

Тургор – _____

Осмоз – _____

Плазмоліз – _____

Деплазмоліз – _____



Завдання 7. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови рослинної клітини. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Клітина – це ...

структурна одиниця живих організмів, що являє собою певним чином диференційовану ділянку цитоплазми, оточену клітинною мембраною	одиниця живих організмів, що являє собою певним чином диференційовану ділянку цитоплазми, оточену клітинною мембраною	структурна одиниця живих організмів оточена клітинною мембраною	всі варіанти вірні

2. Скільки шарів має клітинна оболонка?

1	2	3	4	5

3. Ядро – це ...

основна частина, група певного колективу, яка визначає, організує і спрямовує його роботу, діяльність	одна з важливих складових частин клітини, що забезпечує збереження, підтримку і передачу спадкової інформації у вигляді незмінної структури ДНК, а також її реалізацію через утворення власне апарату білкового синтезу	тільки органела живої клітини

4. Комплекс Гольджі складається з:

ядра, рибосом, візікул, лізосом	зовнішньої мембрани, внутрішньої мембрани, крист, рибосом, гранул, матрикса, міжмембранного простору	зовнішньої мембрани, внутрішньої мембрани, хроматину, ядерця, ниток хроматину, ядерної пори

5. Мітохондрія складається з:

ядра, рибосом, візікул, лізосом	зовнішньої мембрани, внутрішньої мембрани, крист, рибосом, гранул, матрикса, міжмембранного простору	зовнішньої мембрани, внутрішньої мембрани, хроматину, ядерця, ниток хроматину, ядерної пори

6. Під час вивчення рослинної клітини за допомогою електронного мікроскопа виявлено, що цитоплазму від клітинної оболонки відділяє:

гіалоплазма	тонопласт	плазмалема	ендоплазматична сітка	ядерна оболонка

7. Установлено, що деякі органоїди клітини здатні до незалежного синтезу білків за допомогою своїх рибосом під контролем власної ДНК, тобто вони є напівавтономними. Це..

ендоплазматична сітка, лізосоми	мітохондрії, пластиди	комплекс Гольджі, мікротрубочки	вакуолі, центріолі	піреноїди, сферосоми

8. Під час вивчення рослинної клітини під електронним мікроскопом виявлені структури у вигляді стопки сплюснутих мембранних цистерн і пухирців. Органоїди визначені як:

комплекс Гольджі	ендоплазматична сітка	пластиди	мітохондрії	мікротільця

9. Вакуолі рослинної клітини заповнені:

повітрям	клітинним соком	пластидами	паренхімою	водою

10. Чим відрізняється рослинна клітина від тваринної?

ендоплазматичною сіткою, ядром	клітинним соком, плазмалемою, хлоропластами	міцною целюлозною оболонкою, пластидами, вакуолею	тонопластом, лізосомами, сферосомами	ядерцем, плазмодесмами, рибосомами

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 2.

Дата _____

Тема: «Пластиди. Рух цитоплазми».

Мета: розглянути основні структури клітинної оболонки, будову різних видів пластид рослинної клітини; ознайомитись з рухом цитоплазми.

Питання для обговорення:

1. Цитоплазма, її будова, хімічний склад, колоїдні властивості, напівпроникність.
2. Рух цитоплазми. Мікротрубочки та мікрофіламенти.
3. Походження, онтогенез і взаємоперетворення пластид.
4. Хлоропласти: будова, хімічний склад, функції.
5. Хромопласти: будова, хімічний склад, функції.
6. Лейкопласти: будова, хімічний склад, функції.
7. Пасивний і активний рух пластид.

АУДИТОРНА РОБОТА



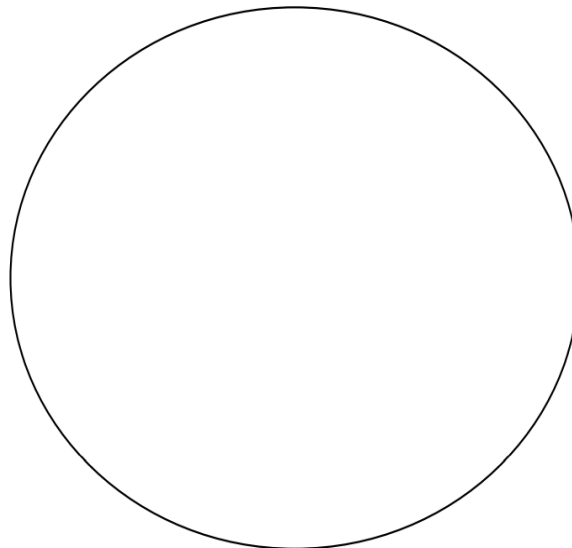
Завдання 1. Виготовлення тимчасового препарату «Хлоропласти в листках елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови хлоропластів рослинної клітини, з'ясувати особливості руху цитоплазми в рослинній клітині та факторів впливу на рух цитоплазми.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні та покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, листочки елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx), які зірвані з рослини за 30 хв. до початку заняття і витримані на яскравому світлі в чашці Петрі з водою при температурі 20-25°C.

Хід виконання.

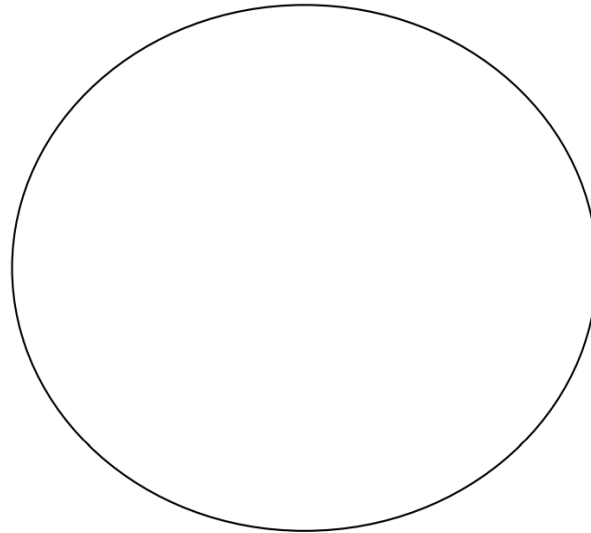
1. Виготовте препарат листка елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx) в краплині води.
2. Розгляньте під мікроскопом виготовлений препарат.
3. Замалуйте при великому збільшенні одну або кілька клітин із зеленими пластидами хлоропластами.



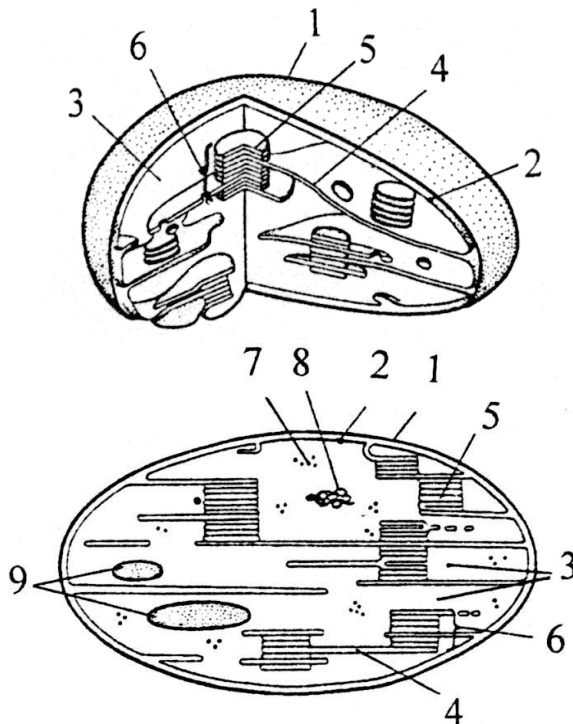
4. Віднайдіть коловий рух цитоплазми в клітинах середньої жилки листка елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx). Порівняйте побачене явище за посиланням https://www.youtube.com/watch?v=kDdqXN_00kM.



5. Замалуйте, вказуючи стрілками, напрямлення руху цитоплазми. Позначте частини клітин.



6. Розгляньте у цитоплазмі тимчасового препарату листка елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx) хлоропласти. Зробіть позначення структур на схемі.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

Рис. 2.1. Хлоропласти в листках елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx).



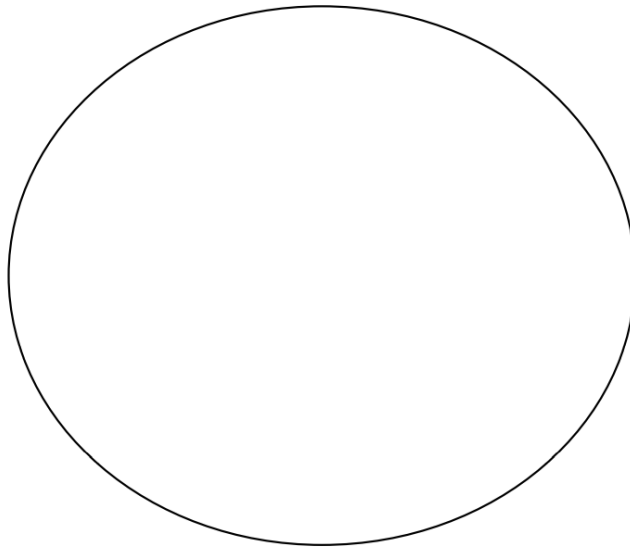
Завдання 2. Виготовлення тимчасових препаратів «Хромопласти в клітинах м'якоті зрілих плодів шипшини (*Rosa rugosa* L.) та горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови хромопластів, їх формою.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, свіжі дозрілі плоди горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), шипшини (*Rosa rugosa* L.).

Хід виконання.

1. Приготуйте тимчасові препарати клітин з хромопластами з м'якоті зрілих плодів шипшини (*Rosa rugosa* L.) та горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.).
2. Препарувальною голкою дістаньте невелику кількість м'якоті зрілого плоду.
3. Перенесіть м'якоть на предметне скло в краплю води, обережно роздавіть і накрийте покривним скельцем.
4. При малому збільшенні мікроскопа розгляньте скупчення хромопластів.



5. Позначте на рисунках 2.2 та 2.3 хромопласти, клітинну оболонку та цитоплазму.



Рис. 2.2. Хромопласти в клітинах плодів горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.).

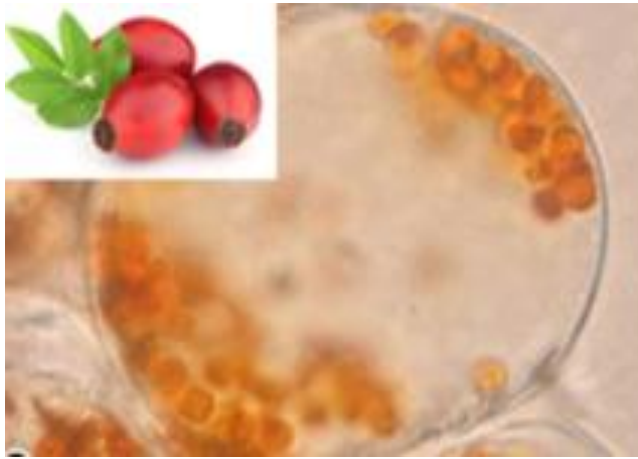


Рис. 2.3. Хромопласти в клітинах плодів шипшини (*Rosa rugosa* L.).



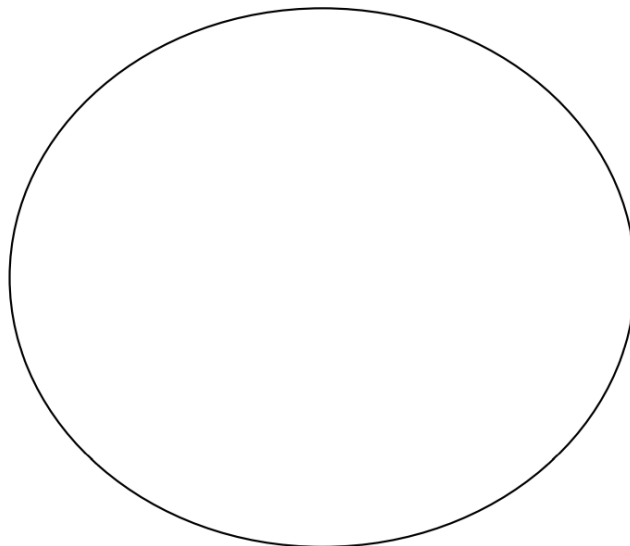
Завдання 3. Виготовлення тимчасового препарату «Лейкопласти в клітинах епідерми листка традесканції (*Tradescantia discolor* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови та формою лейкопластів.

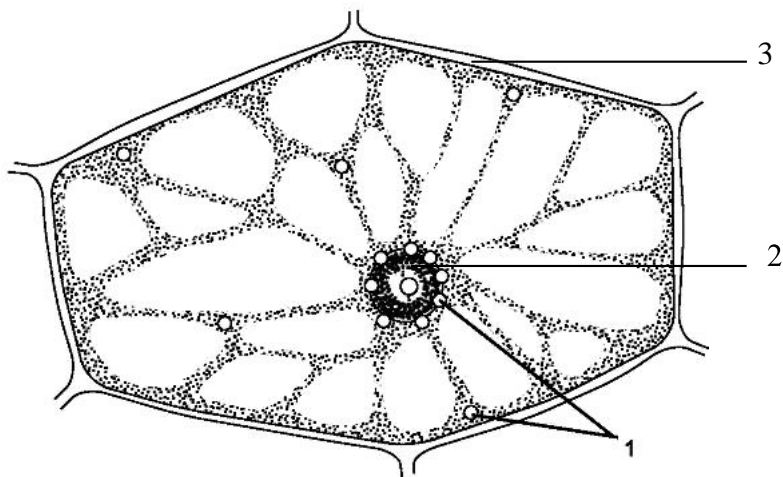
Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, живі пагони традесканції (*Tradescantia discolor* L.), слабкий розчин сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Хід виконання.

1. Візьміть у ліву руку живі пагони традесканції (*Tradescantia discolor* L.).
2. Гострою голкою розірвіть епідерму з верхнього боку листка, а потім її невеликий шматочок здеріть пінцетом.
3. Відірваний шматочок епідерми покладіть у слабкий розчин сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$) зовнішньою стороною вверх, розпрямте голкою і накрийте покривним скельцем.
4. Розгляньте препарат спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа.
5. Відшукайте біля ядра дрібні безколірні кулеподібні тільця – лейкопласти, замалюйте одну-дві клітини та зробіть позначення.



6. Позначте на рисунку 2.4. лейкопласти, ядро та структури, позначені цифрами.

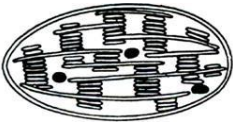
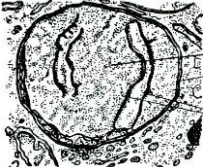
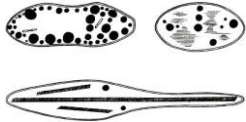


1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 2.4. Лейкопласти у клітинах листка традесканції (*Tradescantia discolor* L.).



Завдання 4. Складіть характеристику пластид рослинної клітини.

	Хлоропласти	Лейкопласти	Хромопласти
Типи пластид			
Забарвлення			
Пігменти пластид			
Місце знаходження пластид у рослині			
Функції пластид			

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 5. Дайте означення основним поняттям теми: «Пластиди. Рух цитоплазми».

Пластиди – _____

Хлоропласти – _____

Лейкопласти – _____

Хлорофіл – _____

Каротин – _____

Ксантофіл – _____

Ламели – _____

Тилакоїди – _____



Завдання 6. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови рослинної клітини. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Цитоплазма – це ...

рідкий вміст клітини	внутрішнє середовище клітини, що міститься між плазматичною мембраною і ядром	структурна одиниця живих організмів

2. Рух цитоплазми відбувається за таких умов:

яскраве світло та температура вище 0 ⁰ C	яскраве світло та температура нижче 0 ⁰ C	відсутність світла та температура вище 0 ⁰ C	всі варіанти вірні

3. Зелені пігменти рослин, за участю яких відбувається фотосинтез, містяться в:

хромопластах	амілопластах	протеопластах	пропластидах	хлоропластах

4. Кінцевим етапом розвитку пластид є:

лейкопласти	хромопласти	первинні пластиди	хлоропласти

5. Встановлено, що ксантофіли – жовто-оранжеві рослинні пігменти, надають забарвлення пелюсткам, плодам і локалізуються в:

хромопластах	амілопластах	протеопластах	пропластидах	олеопластах

6. Рух цитоплазми в живих клітинах листка елодеї під світловим мікроскопом можна спостерігати завдяки таким органелам, як:

мікротрубочки	комплекс Гольджі	мітохондрії	хлоропласти	лізосоми

7. Який із прикладів ілюструє перетворення лейкопластів на хлоропласти?

дозрівання томатів на сонці	пожовтіння лимонів та мандаринів	утворення білої м'якоті в полуницях	позеленіння бульб картоплі на сонці

8. Лейкопласти відрізняються від хлоропластів відсутністю:

ДНК	рибосом	зернят крохмалю	розвиненої система ламел

9. Знайдіть невірне твердження. У хлоропластах синтезуються:

білки мембрани тилакоїдів	білки зовнішньої мембрани хлоропластів	ліпіди	ферменти реакцій фотосинтезу

10. Установлено, що у рослин утворення вторинного запасного крохмалю відбувається в:

олеопластах	хромопластах	хлоропластах	амілопластах	протеопластах

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 3.

Дата _____

Тема: «Запасні (ергастичні) речовини рослинних клітин. Кристалічні включення».

Мета: сформувати поняття про три групи органічних сполук, що входять до складу основної маси запасних речовин: вуглеводи, білки, жири; ознайомитись з крохмальними та алейроновими зернами, кристалами оксалату кальцію (CaC_2O_4), друзами.

Питання для обговорення:

1. Біологічно активні речовини рослинних клітин: ферменти, вітаміни, фітогормони, антибіотики, фітонциди та їх роль в життєдіяльності рослинного організму.
2. Запасні вуглеводи рослинного організму: крохмаль, його форми: асиміляційна, транзиторна, заощаджена, запасна.
3. Конституційні та запасні білки, місця локалізації та роль у клітині.
4. Ліпіди рослинних клітин: місце синтезу, хімічний склад, місця локалізації та роль в організмі. Рідкі та тверді олії.
5. Ефірні олії, смоли, каучук, кристалічні включення як кінцеві продукти метаболізму. Форми кристалів.
6. Речовини клітинного соку: алкалоїди, глікозиди, пігменти, органічні кислоти, мінеральні солі.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Виготовлення тимчасового препарату «Крохмальні зерна в бульбах картоплі (*Solanum tuberosum* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови крохмальних зерен у бульбах картоплі (*Solanum tuberosum* L.), реакцією крохмалю на йод, процесом клейстеризації.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, серветки, леза, дистильована вода, розчин йоду в йодиді калію (KI), спиртівки, сірники, пробіркотримачі, бульби картоплі (*Solanum tuberosum* L.).

Хід виконання.

1. Позначте на рис 3.1. типи крохмальних зерен, враховуючи тип складності та розташування геометричного і крохмалеутворюючого центрів.

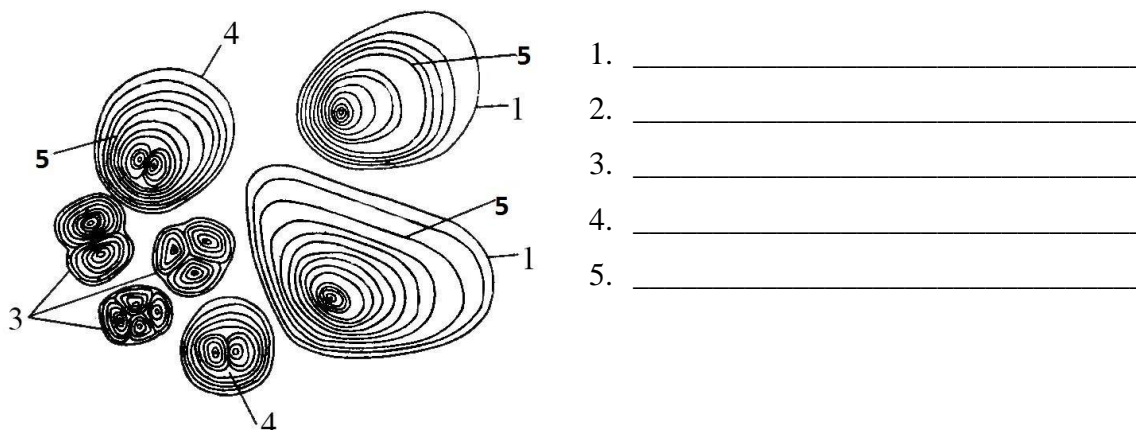


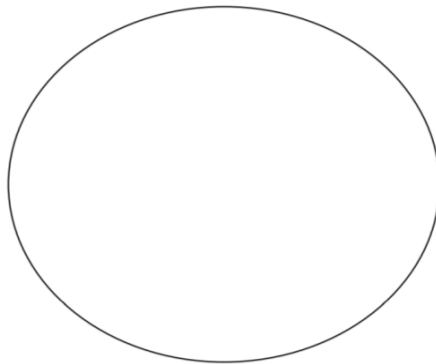
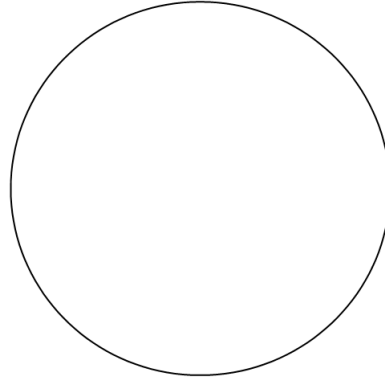
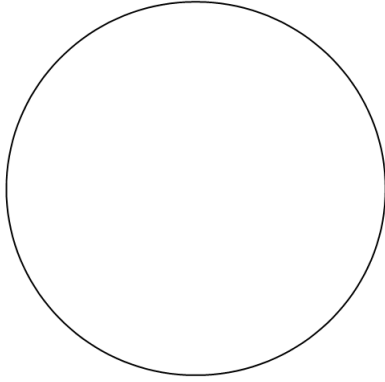
Рис. 3.1. Крохмальні зерна в бульбах картоплі (*Solanum tuberosum* L.).

2. Розріжте бульбу картоплі (*Solanum tuberosum* L.) скальпелем і трохи зішкребіть по поверхні зрізу так, щоб на скальпелі була невелика кількість рідини.

3. Краплю отриманої рідини перенесіть у краплю води на предметне скло, добре розмістіть і накрийте покривним скельцем.

4. Спочатку розгляньте препарат при малому збільшенні мікроскопа, щоб вибрати таке місце, де крохмальні зерна скупчені не дуже густо, а потім переведіть мікроскоп на велике збільшення.

5. Замалюйте зерна крохмалю різноманітної форми – овальної, еліпсоїдної, округлої.

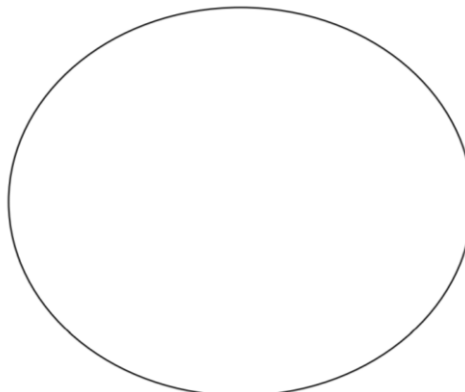


6. Виготовте мікропрепарат, на якому можна було б побачити незруйновані клітини, заповнені крохмальними зернами.

7. Лезом зробіть тоненький зріз з середини бульби й розгляньте під мікроскопом.

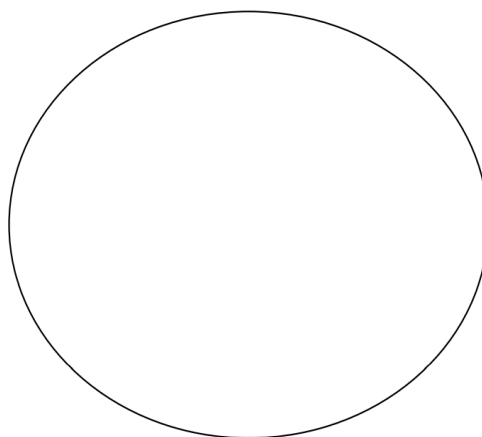
8. При великому збільшенні розгляньте паренхімну тканину, яка складається з тонкостінних паренхімних клітин, з великою кількістю крохмальних зерен.

9. Замалюйте одну клітину з крохмальними зернами.



10. На цьому мікропрепараті розгляньте реакцію крохмалю на йод.

11. Для цього з одного краю покривного скельця фільтрувальним папером відберіть воду, а з протилежного – додайте дуже слабкий розчин йоду в йодистому калії (KI).
12. Пропостерігайте за клейстеризацією крохмалю.
13. Готовий мікропрепарат дуже обережно підігрійте на спиртівці, а потім розгляньте його під мікроскопом та замалуйте.



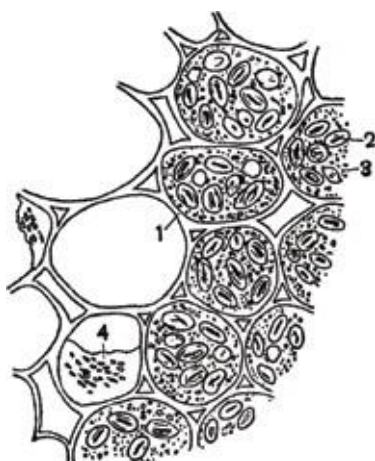
Завдання 2. Виготовлення тимчасового препарату «Прості алейронові зерна в насінні гороху посівного (*Pisum sativum* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови простих алейронових зерен.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, скальпель, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, розчин йоду в йодиді калію (KI), заздалегідь намочене насіння гороху посівного (*Pisum sativum* L.)

Хід виконання.

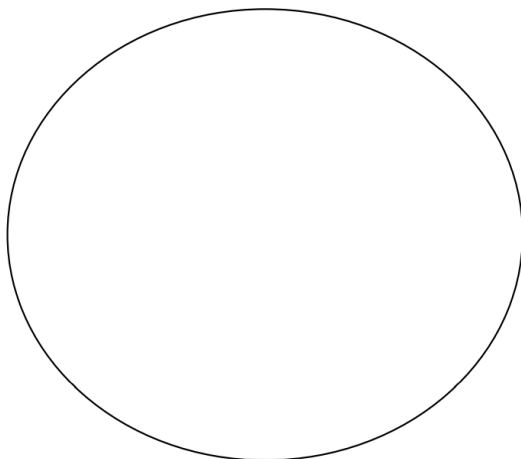
1. Позначте на рис 3.2. алейронові зерна.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Рис. 3.2. Прості алейронові зерна в насінні гороху посівного (*Pisum sativum* L.).

2. Із замоченого насіння гороху посівного (*Pisum sativum* L.) після набубнявіння, скальпелем зніміть шкірочку і роз'єднайте сім'ядолі.
3. З внутрішнього боку сім'ядолей нашкребіть скальпелем трохи білої маси, добре розмішайте у краплі води, накрийте покривним скельцем і розгляньте спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа.
4. Проведіть якісну реакцію розчином йоду в йодистому калії (KI). Дрібні алейронові зерна від йоду завжди забарвлюються в жовтий колір.
5. Замалуйте прості алейронові зерна.



Завдання 3. Виготовлення тимчасового препарату «Складні алейронові зерна в насінні рицини (*Ricinus communis* L.)».

Мета роботи: виділити особливості будови складних алейронових зерен в насінні рицини (*Ricinus communis* L.).

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скальпелі, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, етиловий спирт (C_2H_5OH), розчин йоду в йодистому калії (KI), насіння рицини (*Ricinus communis* L.).

Хід виконання.

1. Розгляньте складні алейронові зерна в клітинах рицини (*Ricinus communis* L.). Зробіть позначення на рис 3.3.

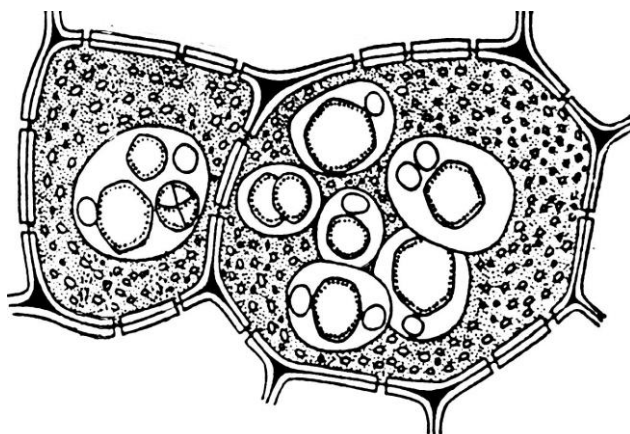


Рис. 3.3. Складні алейронові зерна рицини (*Ricinus communis* L.).

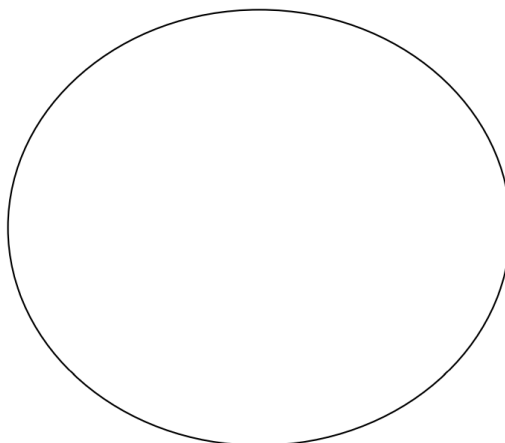
2. Перед виготовленням препарату зерна рицини кілька діб витримують у 95%-вому етиловому спирті (C_2H_5OH) або в суміші спирту з ефіром, щоб видалити з нього олію, якої в насінні рицини дуже багато.

3. Вздовж насінини виріжте невеликий шматочок, з якого потім виготовте кілька тоненьких зрізів.

4. Частину зрізів спочатку покладіть на предметне скло в спирт, який треба кілька разів замінити, щоб видалити зі зрізу рештки олії, а потім, видаливши спирт фільтрувальним папером, додайте 1-2 краплі йоду в йодистому калії (KI) і накрийте покривним скельцем.

5. Розгляньте препарат спочатку за малого, а потім за великого збільшення. Розглядаючи препарат, знайдіть найтонше місце, щоб клітини було видно якнайчіткіше.

6. Замалуйте складні алейронові зерна.



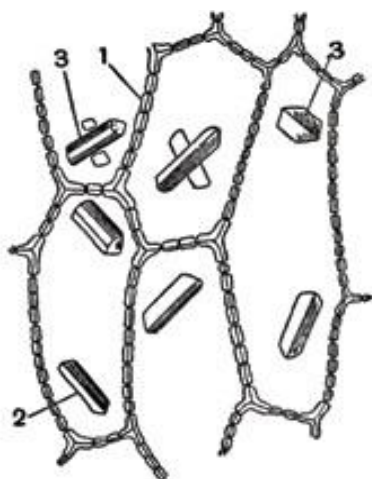
Завдання 4. Виготовлення тимчасового препарату «Кристали оксалату кальцію (CaC_2O_4) в сухих лусочках цибулі городньої (*Allium cepa* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з місцем розташування кристалів оксалату кальцію (CaC_2O_4) та особливостями їх будови в сухих лусочках цибулі городньої (*Allium cepa* L.).

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, 15%-й водний розчин гліцерину ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) або чистий гліцерин ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), спиртівки, сірники, пробіркотримачі, сухі лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.)

Хід виконання.

1. Позначте на рис 3.4. оболонку, кристали оксалату кальцію (CaC_2O_4), зростки кристалів.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 3.4. Кристали оксалату кальцію (CaC_2O_4) в сухих лусочках цибулі (*Allium cepa* L.).

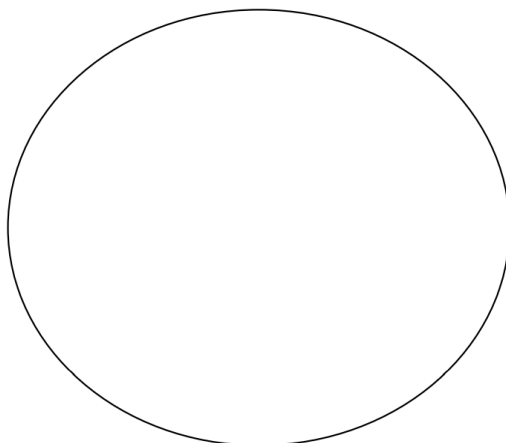
2. Перед виготовленням препарату сухі лусочки цибулі городньої (*Allium cepa* L.) не менше доби вимочіть в 15%-му водному розчині гліцерину ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) або чистому гліцерині ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), щоб видалити повітря, якого дуже багато в мертвих клітинах.

3. Після цього препарат накрийте покривним скельцем і протягом 15 хв. обережно нагрійте.

4. Спочатку мікропрепарат вивчіть за малого збільшення мікроскопа.

5. Розглядаючи мікропрепарат за великого збільшення, дуже легко помітити в клітинах поодинокі або зрослі кристали. Вони складаються з тригідрату шавлевокислого кальцію. Такі кристали можна побачити також у відмерлій плівці часнику.

6. Виготовлений мікропрепарат розгляньте під мікроскопом та замалуйте.



Завдання 5. Виготовлення тимчасового препарату «Друзи в клітинах черешка листка бегонії (*Begonia sp.*)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови хлоропластів рослинної клітини, з'ясувати особливості руху цитоплазми в рослинній клітині та факторів впливу на рух цитоплазми.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, сірчана кислота (H_2SO_4), бегонія (*Begonia sp.*).

Хід виконання.

1. Позначте на рис 3.5. оболонку, цитоплазму, друзи.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 3.5. Друзи в клітинах черешка листка бегонії (*Begonia sp.*).

2. Зі шматочка черешка листка бегонії (*Begonia sp.*) зріжте поздовжній поверхневий шар.

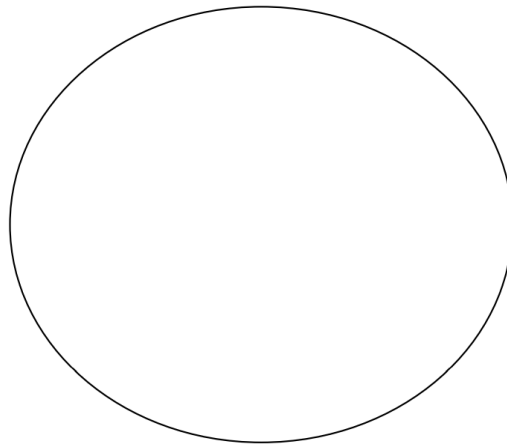
3. З глибших шарів тканини виготовте кілька поздовжніх тоненьких зрізів.

4. Виготовлені зрізи покладіть у краплю води на предметне скло, накрите покривним скельцем і розгляньте спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа.

Утворення друз виникає в результаті осідання на стінках кристалів нових кристаликів доти, доки не утвориться скупчення або зросток – друга.

5. Якщо до мікропрепарату додати кілька крапель сульфатної (сірчаної) кислоти (H_2SO_4), то кристали шавлевокислого кальцію розчиняються без виділення бульбашок газу.

6. Виготовлений мікропрепарат замалуйте з відповідними позначеннями.



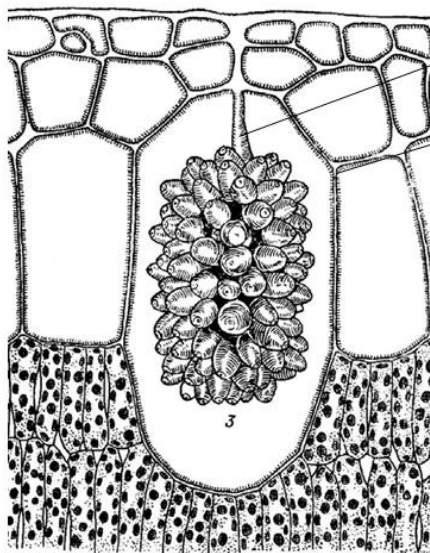
Завдання 6. Виготовлення тимчасового препарату «Цистоліти в епідермі листка фікуса еластичного (*Ficus elastica*)».

Мета роботи: розглянути цистоліти в епідермі листка фікуса еластичного (*Ficus elastica*).

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, листок фікуса еластичного (*Ficus elastica*).

Хід виконання.

1. Візьміть листок фікуса і зробіть тонкий зріз нижньої епідерми листка.
2. Покладіть його у краплину води на предметне скло і накрийте покривним скельцем.
3. Розгляньте мікропрепарат при малому і великому збільшенні мікроскопа.
4. Знайдіть у клітинах зрощені гроноподібні кристали на ніжці, яка кріпиться до зовнішньої мембрани клітини – цистоліти.
5. Підпишіть структури відмічені цифрами на рисунку 3.6.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 3.6. Частина поперечного зрізу листка фікуса еластичного (*Ficus elastica*).

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 7. Заповніть таблицю 3.1.

Сполуки рослинної клітини

Характеристика	Сполука		
	Білки	Жири	Вуглеводи
Місце синтезу			
В якому стані транспортується			
Місце запасання			
В якому вигляді			



Завдання 8. Дайте означення основним поняттям теми: «Запасні (ергастичні) речовини рослинних клітин. Кристалічні включення».

Ергастичні речовини – _____

Первинний крохмаль – _____

Транзиторний крохмаль – _____

Заощаджений крохмаль – _____

Алейронові зерна – _____

Конституційний білок _____

Запасний білок – _____

Ліпіди – _____

Друзи – _____

Рафіди – _____

Клітинний сік – _____

Пектин – _____

Геміцелюлоза – _____

Целюлоза – _____

Пухирці Гольджи – _____



Завдання 9. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення основних включень рослинної клітини. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Білки – це ...

великі біомолекули та макромолекули, які містять один або кілька довгих ланцюгів амінокислотних залишків, сполучених пептидними зв'язками	речовини тваринного, рослинного і мікробного походження	одна з форм енергії, що запасється рослинами.

2. Непостійні структури клітини, які з'являються в ній і зникають у процесі життя – це ...

органели	вода, гази	клітинні включення

3. Жири – це ...

великі біомолекули та макромолекули, які містять один або кілька довгих ланцюгів амінокислотних залишків, сполучених пептидними зв'язками	речовини тваринного, рослинного і мікробного походження	одна з форм енергії, що запасється рослинами.

4. Крохмаль відноситься до:

білків	жирів	вуглеводів

5. Тверді включення, що містять білки. Такі структури є:

стилоїдами	рафідами	алейроновими зернами	зернами крохмалю	цистолітами

6. Вуглеводи – це ...

великі біомолекули та макромолекули, які містять один або кілька довгих ланцюгів амінокислотних залишків, сполучених пептидними зв'язками	речовини тваринного, рослинного і мікробного походження	одна з форм енергії, що запасується рослинами

7. Друзи рослинної клітини – це ...

мінеральний агрегат, що утворюється у порожньому просторі	кристали щавлевокислого кальцію у клітинах багатьох рослин	скупчення променистого грибка

8. При мікроскопічному дослідженні листків конвалії в клітинах виявлені поодинокі кристали або пучки кристалів у вигляді голок, які випали під час пошкодження клітини. Дайте назву цим кристалам.

рафіди	цистоліти	друзи	кристалічний пісок	призми

9. Ергастичні речовини – це ...

білки мембрани тилакоїдів	утворення, що складаються з кристалів карбонату кальцію, розміщених на пластинках, які мають такий же хімічний склад, як і клітинна оболонка, і зв'язані з нею порівняно тонкою ніжною	компоненти клітини, що утворюються в результаті її життєдіяльності та використовуються нею в різні періоди онтогенезу або є кінцевими продуктами

10. Алейронові зерна відносяться до:

білків	жирів	вуглеводів

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Дата _____

Тема: «Особливості будови клітин бактерій, рослин та грибів. Способи розмноження рослинних клітин та їх значення».

Мета: сформувані визначення клітини; розглянути основні положення клітинної теорії, особливості будови клітин різних організмів: бактерій, грибів, рослин; способи розмноження рослинних клітин. Розвивати здатність проводити порівняльну характеристику про- та еукаріотичної клітини; порівнювати будову бактеріальної, рослинної клітин та клітини гриба; характеризувати будову та функціональне значення органел клітини.

Теоретична частина.

Основною формою життя на Землі є організми, які мають клітинну будову. Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів. Вона являє собою складну біологічну систему, в якій проявляються всі основні властивості живого.

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

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

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

Німецькі вчені ботанік М. Шлейден та зоолог Т. Шванн у 1838-1839 рр. сформулювали клітинну теорію, яка дозволила довести єдність походження, будови та еволюції рослин і тварин. У другій половині ХІХ ст. було зроблено нові відкриття, які збагатили клітинну теорію. Так, І.Д. Чистяков, Е. Страсбургер, Р.Вірхов та інші дослідники, довели, що клітини здатні до поділу, чим було спростовано уявлення про самозародження клітин з неклітинної речовини. Виявлений роботами Е. Русова, І.М. Горожанкіна та інших вчених цитоплазматичний зв'язок між клітинами підтвердив цілісність організму.

Клітинна теорія дала пояснення еволюційному взаємозв'язку організмів, а також особливостей індивідуального їх розвитку. Основні положення клітинної теорії полягають у наступних тезах:

1. Клітина – це основна елементарна структурна і функціональна одиниця всіх живих організмів.
2. Клітини різних організмів гомологічні за своєю будовою.
3. Розмноження клітин здійснюється шляхом поділу материнської клітини.
4. Багатоклітинні організми – це складні комплексні об'єднання клітин, з'єднані між собою в інтеграційні системи тканин і органів і пов'язані між собою міжклітинними формами регуляції.

ЗАВДАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА



Завдання 1. Підпишіть назви структур, які позначені цифрами на рисунках 1, 2, 3.

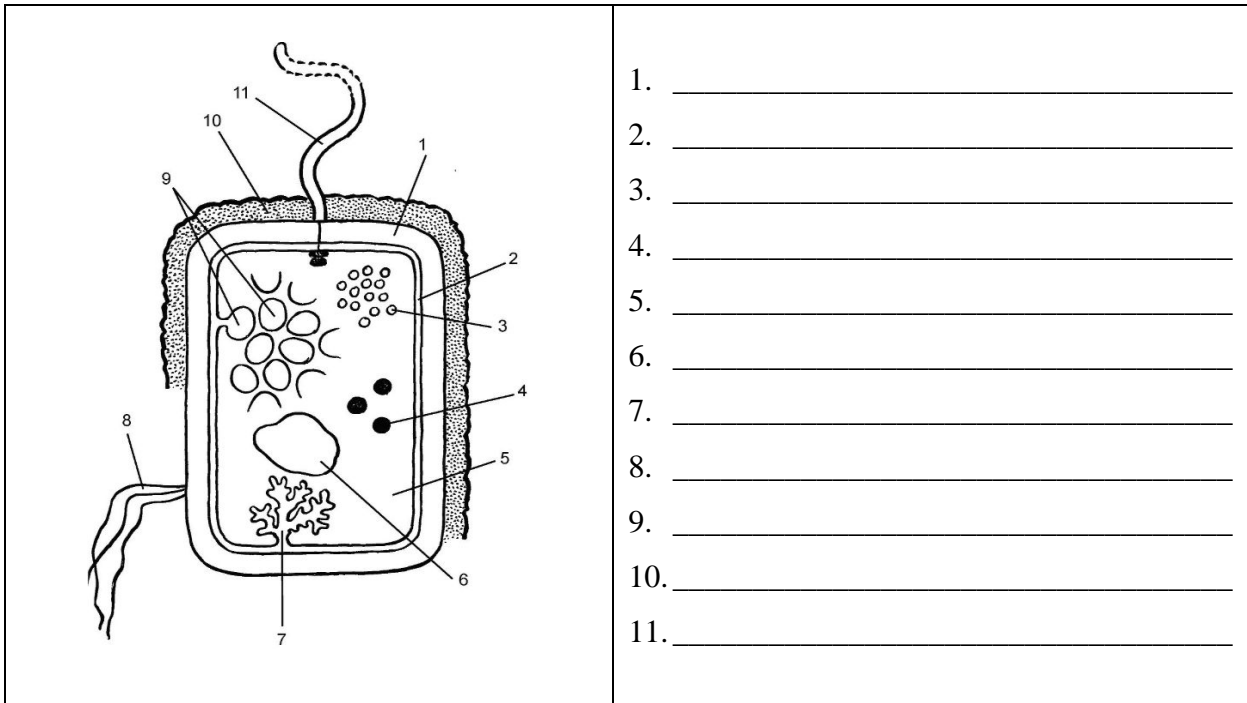


Рис. 1. Бактеріальна клітина.

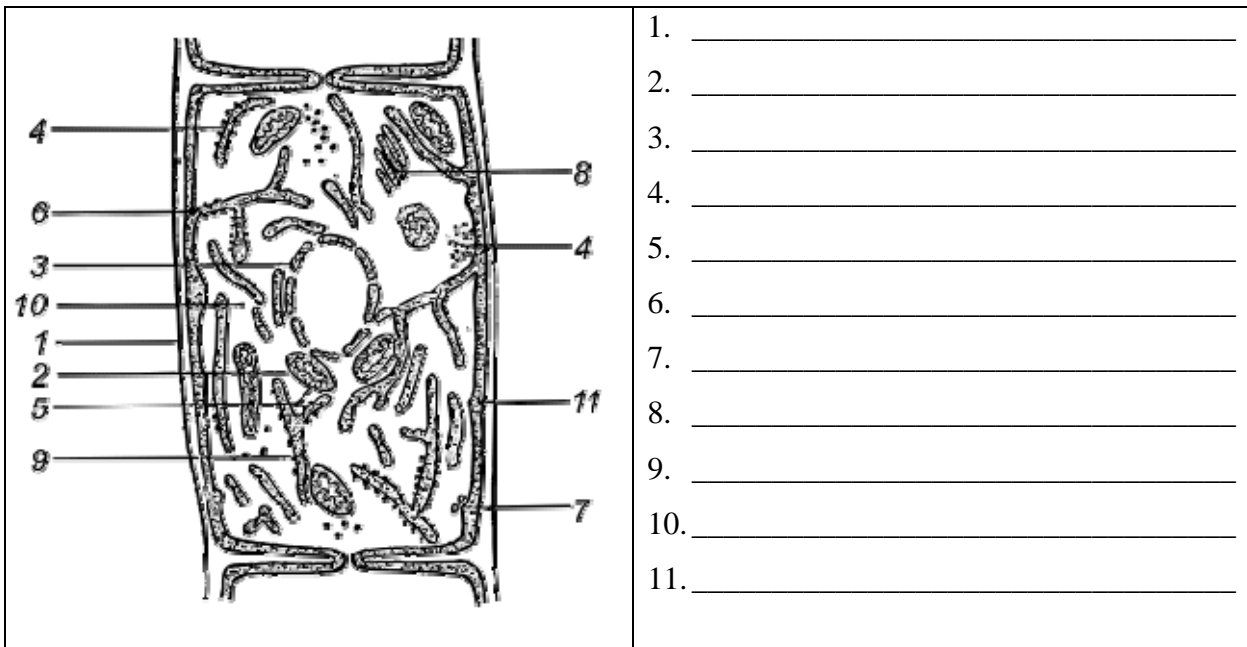
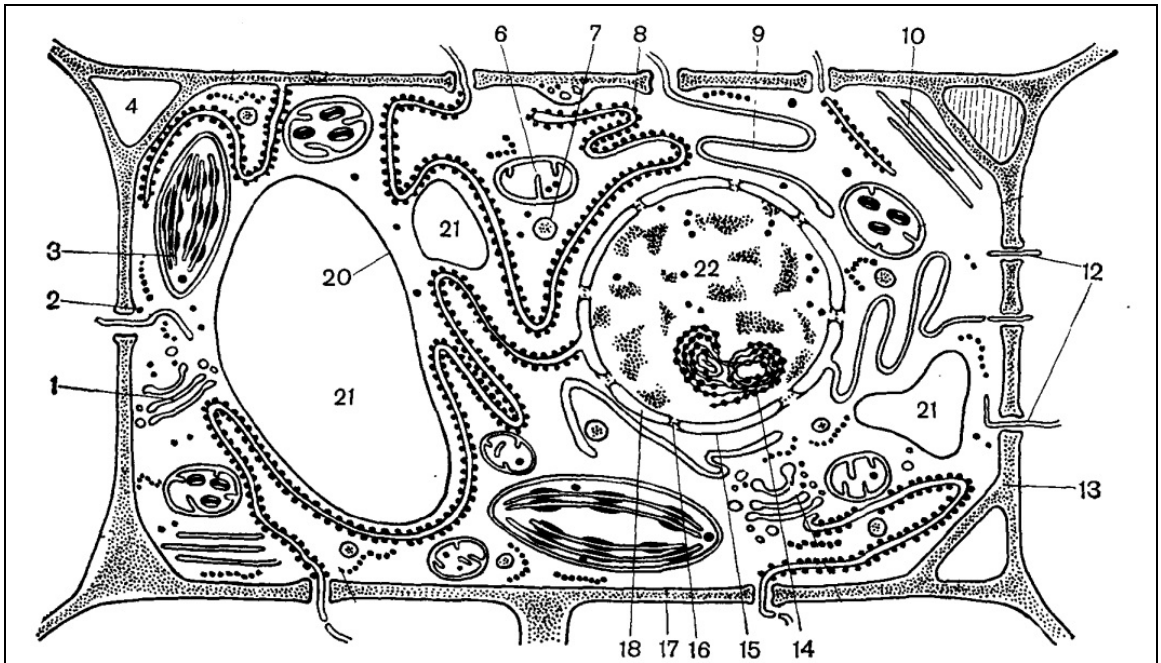


Рис. 2. Клітина гриба.







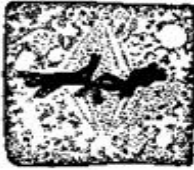







1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____
15. _____
16. _____
17. _____
18. _____
19. _____
20. _____
21. _____

Рис. 3. Клітина рослини.



Завдання 2. Вкажіть фази мітозу рослинної клітини.

		
<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>
		
<i>Г</i>	<i>Д</i>	<i>Е</i>
		
<i>Ж</i>	<i>З</i>	<i>И</i>
		
<i>К</i>	<i>Л</i>	<i>М</i>

А _____

Б _____

В _____

Г _____

Д _____

Е _____

Ж _____

З _____

И _____

К _____

Л _____

М _____

Рис. 4. Фази мітозу рослинної клітини.



Завдання 3. Назвіть відмінні риси мітозу та мейозу рослинної клітини.

Відмінні риси	
Мітоз	Мейоз



Завдання 4. Дайте відповіді на поставлені питання.

Питання	Відповідь
1. Дайте означення поняттю «клітина».	
2. Зазначте будову плазматичної мембрани.	
3. Зробіть перелік прокаріотичних організмів.	
4. Назвіть риси відмінності у будові прокаріотичної клітини від еукаріотичної.	

5. Охарактеризуйте будову та назвіть функції органел загального призначення.	
6. Наведіть приклади органел спеціального призначення.	
7. Зазначте функції органел спеціального призначення.	
8. Перелічіть мембранні органели клітини.	
9. Назвіть немембранні органели клітини.	
10. Схарактеризуйте біологічне значення мітозу та мейозу.	



Завдання 5. Оберіть одну правильну відповідь у тестах.

Питання	Відповідь
1. Рослинна клітина містить мембранні та немембранні органели. До числа немембранних органел належить...	<p>A. Хлоропласт B. Рибосома C. Комплекс Гольджі D. Мітохондрія E. Вакуоля</p>
2. За допомогою електронної мікроскопії у клітині виявлені двомембранні органели у вигляді паличок. Зовнішня мембрана – гладенька, а внутрішня утворює вигини усередину. Ці органели – ...	<p>A. Комплекс Гольджі B. Центросоми C. Лізосоми D. Вакуолі E. Мітохондрії</p>

3. Рослинна клітина відрізняється від тваринної наявністю...	<ul style="list-style-type: none"> A. Плазмолемі B. Цитоплазми C. Вакуолі D. Клітинної стінки E. Лізосом
4. Рослинна клітина відрізняється від клітини гриба...	<ul style="list-style-type: none"> A. Більшими за розмірами рибосомами B. Наявністю ядра C. Відсутністю хітину у клітинній стінці D. Наявністю ендоплазматичного ретикулуму E. Меншими за розмірами вакуолями
5. Клітинна стінка містить муреїн у...	<ul style="list-style-type: none"> A. Грибів B. Бактерій C. Тварин D. Нижчих рослин E. Вищих рослин
6. Які речовини синтезуються на мембранах гранулярного ендоплазматичного ретикулуму?	<ul style="list-style-type: none"> A. Вуглеводи B. Нуклеїнові кислоти C. Органічні кислоти D. Ліпіди E. Білки
7. Вкажіть функцію, яку не здійснює комплекс Гольджі.	<ul style="list-style-type: none"> A. Формування субодиноць рибосом B. Формування лізосоми C. Походження з мембран ендоплазматичного ретикулуму D. Участь в утворенні складних вуглеводів E. Концентрація та зневоднення продуктів, утворених у клітині
8. Які речовини входять до складу плазмалемі?	<ul style="list-style-type: none"> A. Білки, нейтральні жири B. Білки, фосфоліпіди, РНК C. Глікопротеїди, гліколіпіди, нуклеїнові кислоти D. Фосфоліпіди, білки глікопротеїди, гліколіпіди E. ДНК, фосфоліпіди, білки
9. Клітинний центр міститься у клітинах...	<ul style="list-style-type: none"> A. Бактерій B. Вищих рослин C. Нижчих рослин D. Грибів E. Синьо-зелених водостей
10. Вкажіть стадію мітозу, перебіг якої в клітині рослини значно відрізняється від такого ж у тваринній.	<ul style="list-style-type: none"> A. Цитокінез B. Профаза C. Анафаза D. Телофаза E. Метафаза

оцінка

підпис викладача

МОДУЛЬ: «РОСЛИННІ ТКАНИНИ».

Лабораторна робота № 4.

Дата _____

Тема: «Покривні та твірні тканини».

Мета: сформувати теоретичні знання про особливості класифікації, будови та функцій покривних та твірних тканин та набути практичних навичок щодо їх ідентифікації під час мікроскопічного дослідження.

Питання для обговорення:

1. Поняття про тканини та їх класифікація.
2. Твірні тканини, їх будова і функції. Локалізація меристем в тілі рослини. Первинні і вторинні меристеми. Ініціальні клітини.
3. Покривні тканини: первинні, вторинні і третинні. Особливості будови продихів і сочевичок.
4. Механізм відкриття і закриття продихів.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Виготовлення тимчасового препарату «Конус наростання стебла елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови твірної тканини та функціями, які вона виконує.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, лупи, розчин метиленового синього, щавельова вода, стебло елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови конуса наростання стебла елодеї канадської (*Elodea canadensis* Michx.), скориставшись QR-кодом:



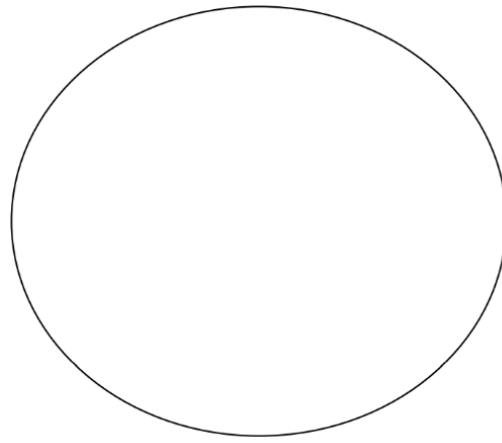
2. Під лупою препарувальними голками обережно обірвіть з верхівки стебла листочки.

3. Досліджуваний об'єкт збережіть у краплі води, щоб він не підсихав і не зморщувався.

4. Для освітлення препарату його на кілька хвилин покладіть у краплю щавельової води.

5. Потім мікропрепарат промийте водою, щоб змити щавельову воду, покладіть його в краплю води на предметне скло, злегка пофарбуйте метиленовим синім і розгляньте під мікроскопом.

6. Замалюйте 3-5 клітин меристеми, відмічаючи оболонку, ядро, цитоплазму.



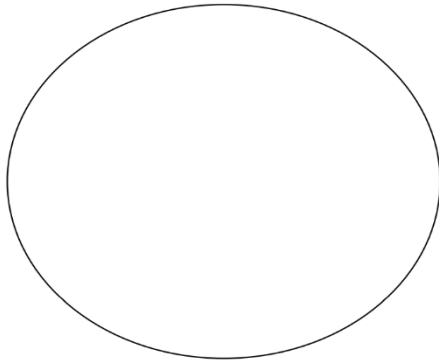
Завдання 2. Виготовлення тимчасового препарату «Нижній епідерміс листків герані (*Geranium*)».

Мета роботи: встановити особливості будови первинної, вторинної та третинної покривних тканин у зв'язку з їхніми функціями.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, листки герані (*Geranium*), листки клівії (*Clivia*).

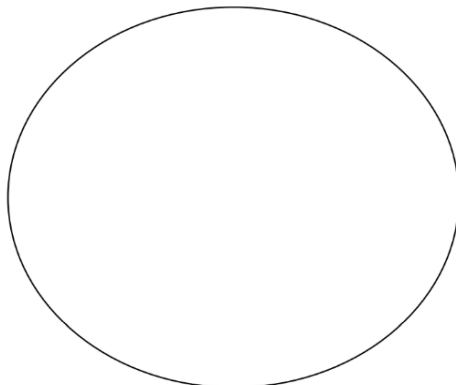
Хід виконання

1. Виготовте мікропрепарат за схемою виготовлення тимчасових препаратів.
2. Розгляньте і схематично замалюйте фрагмент нижньої епідерми листка герані (*Geranium*) (дводольна рослина). До рисунка зробіть відповідні позначення.



- 1 – основні епідермальні клітини
- 2 – продиховий апарат:
 - а – замикаючі клітини продихів з хлоропластами;
 - б – продихова щілина

3. Розгляньте і замалюйте фрагмент нижньої епідерми листка клівії (*Clivia*) (однодольна рослина). До рисунку зробіть відповідні позначення.



- 1. – основні епідермальні клітини
- 2. – продиховий апарат:
 - а – замикаючі клітини продихів з хлоропластами;
 - б – продихова щілина

4. Зробіть висновок щодо особливостей ознак епідерми однодольних та дводольних рослин.

Висновок:	У дводольних рослин	В однодольних рослин
1. Епідермальні клітини за формою і контуром оболонок		
2. Розташування продихів		
3. Типи продихового апарату		
4. Орієнтація продихової щілини		

5. Визначте типи продихових апаратів, зображених на рисунку 4.1.

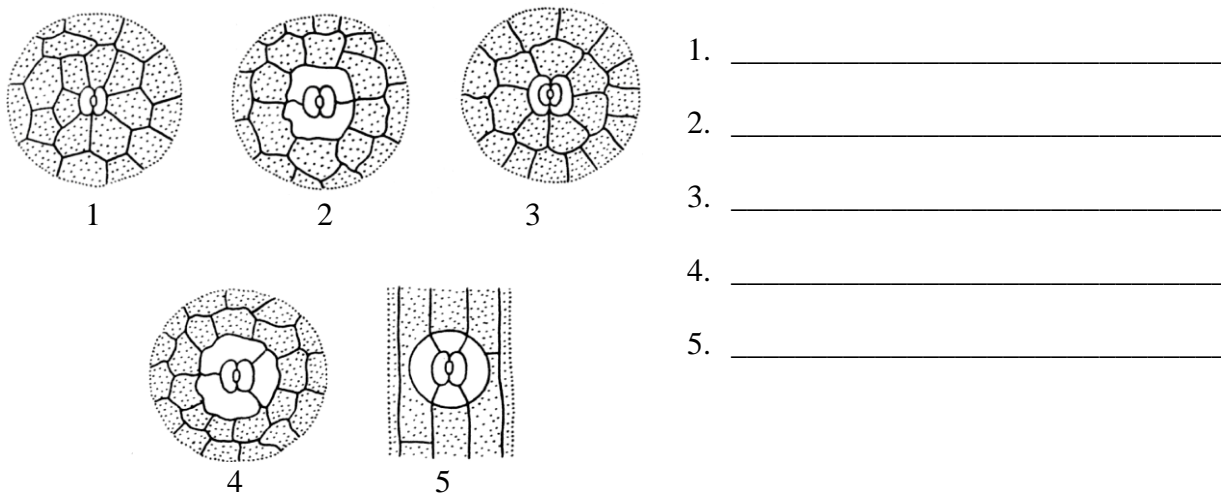


Рис. 4.1. Типи продихових апаратів.



Завдання 3. Виготовлення тимчасового препарату «Прості членисті волоски епідерми листка сенполії узамбарської (*Saintpaulia*)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови різних типів епідермальних волосків.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні та покривні скельця, скальпеля, леза, препарувальні голки, пінцети, листки сенполії узамбарської (*Saintpaulia*).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови різних типів епідермальних волосків, скориставшись QR-кодом:



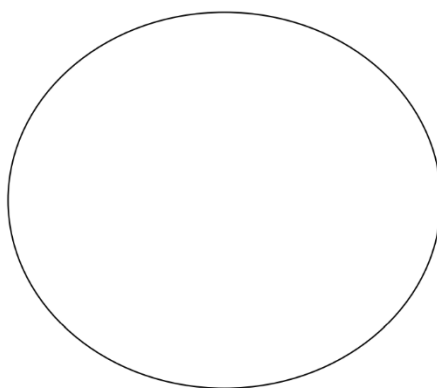
2. Візьміть свіжозрізаний листок сенполії узамбарської (*Saintpaulia*).

3. За допомогою скальпеля або леза зробіть тонкий зріз епідерми з черешка листка сенполії узамбарської (*Saintpaulia*).

4. Покладіть його на предметне скло та роздивіться при малому збільшенні мікроскопа.

5. Зверніть увагу на спеціалізовані вирости епідерми – прості волоски членистої будови.

6. Замалюйте фрагмент препарату епідерми та зробіть відповідні позначення.



Завдання 4. Виготовлення тимчасового препарату «Поперечний зріз стебла бузини чорної (*Sambucus nigra*)».

Мета роботи: ознайомитись із особливостями будови перидерми з сочевичками гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*).

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, ножі, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, стебла бузини чорної (*Sambucus nigra* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з особливостями будови перидерми з сочевичками гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*), скориставшись QR-кодом:



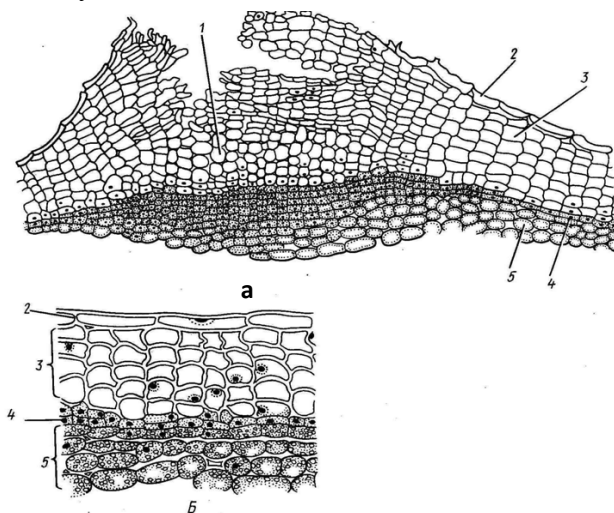
2. Для вивчення будови сочевичок, візьміть зафіксовані дворічні гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*), знайдіть на них сочевички і над ними зробіть гострим ножем зріз.

3. Потім виготовте тоненькі поперечні зрізи, щоб вони проходили через середину сочевички.

4. Виготовлені зрізи перенесіть у краплину води і розгляньте під мікроскопом.

5. Знайдіть сочевичку, уважно її розгляньте.

6. На рисунку 4.2. позначте корок, фелоген, фелодерму та наповнюючу пухку тканину.



а) 1. _____

2. _____

4. _____

5. _____

6. _____

б) 1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

Рис. 4.2. Перидерма з сочевичками гілки бузини чорної (*Sambucus nigra*).

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 5. Складіть характеристику тканин, які входять до складу перидерми, відзначивши її у таблиці 4.1.

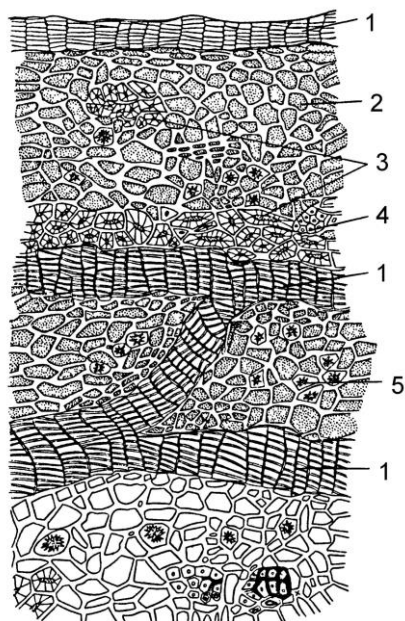
Таблиця 4.1.

Характеристика тканин перидерми

Тканини перидерми	Функція тканини	Ознаки тканин перидерми			
		за походженням	жива або мертва	зabarвлення клітин	характер клітинної стінки
Фелема					
Фелоген					
Фелодерма					



Завдання 6. Зіставте мікрофотографії і схематичний рисунок будови третинної покривної тканини – кірки. Внесіть позначення до рисунка.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Рис. 4.3. Будова третинної покривної тканини – кірки.



Завдання 7. Дайте означення основним поняттям теми: «Покривні та твірні тканини».

Апекс – _____

Конус наростання – _____

Ініціальні клітини – _____

Промеристема – _____

Протодерма – _____

Прокамбій – _____

Дерматоген – _____

Периблема – _____

Плерома – _____

Епідерма – _____

Епіблема – _____

Перідерма – _____

Фелодерма – _____

Корок – _____

Фелоген – _____

Кірка – _____



Завдання 8. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови рослинних тканин. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Під час мікроскопічного дослідження комплексної покривної тканини виявлені пробка і фелодерма – це похідні ...

фелогену	камбію	прокамбію	протодерми	періциклу

2. В епідермі листків рослин родини Капустяні (*Brassicaceae*) продихи мають три побічні клітини, з яких одна менша, ніж дві інших, тобто продиховий апарат ...

аномоцитний	анігоцитний	актиноцитний	діацитний	парацитний

3. Під час мікроскопії листка були виявлені поверхневі структури, які складаються з довгої ніжки і секреторної багатоклітинної головки, які є ...

покривними волосками	залозистими волосками	всмоктувальними волосками	захисними емергенціями	гідатадами

4. Ця тканина розташовується на верхівці стебла та кінчику кореня:

твірна	основна	покривна	провідна	механічна

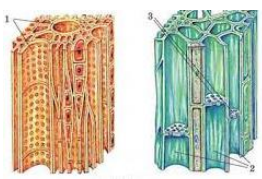

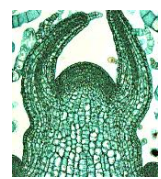

5. З якої тканини формуються всі інші типи тканин?

твірної	основної	покривної	провідної	механічної

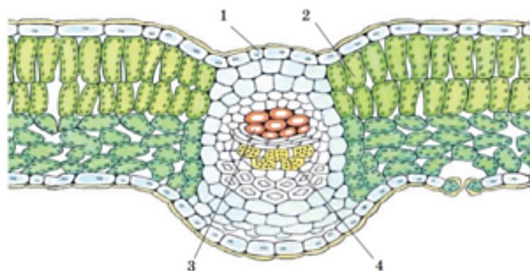
6. Покривна тканина, що складається з мертвих клітин, вкриває стовбури та корені багаторічних рослин, захищаючи їх від проникнення хвороботворних організмів, коливань температури, втрати води – це ...

корок	механічна тканина	шкірка	основна тканина

7. Укажіть твірну тканину:

8. Якою цифрою позначено покривну тканину?

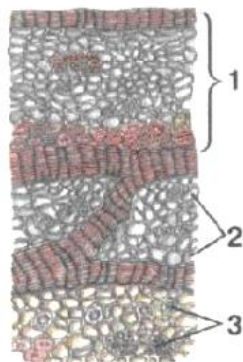


1	2	3	4

9. Покривна тканина, яка складається з мертвих клітин, які розташовані в багато шарів, є порожнистими, а їхні здерев'янілі оболонки, непроникні для води й повітря, утворюється у старих стебел та коренів – це ...

корок	луб	шкірочка

10. Якою цифрою на малюнку позначений корок?



1	2	3	правильна відповідь відсутня

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 5.

Дата _____

Тема: «Механічні та провідні тканини».

Мета: з'ясувати особливості будови механічних тканин у зв'язку з виконуваними функціями, їх розміщенням в органах рослин; сформувані поняття про провідні тканини, як про транспортну систему, що в наземно-повітряних умовах набула життєво-важливих провідних і механічних функцій. Набути знань про анатомічну будову провідних елементів рослин.

Питання для обговорення:

1. Поняття про механічні тканини: коленхіма і склеренхіма. Розміщення їх у тілі рослини. Особливості будови коленхіми і склеренхіми.
2. Поняття про склереїди.
3. Анатомо-морфологічна характеристика луб'яних волокон та місце їх розташування.
4. Анатомо-морфологічна характеристика будови флоєми, як провідної тканини.
5. Анатомо-морфологічна характеристика будови ксилеми, як провідної тканини.
6. Роль камбію та прокамбію в утворенні провідних тканин.
7. Провідні пучки та їх типи: колатеральний, біколатеральний, концентричні (амфікрибральний та амфівазальний), радіальний.
8. Поняття про закриті та відкриті судино-волокнисті пучки.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Виготовлення тимчасового препарату «Поперечного зрізу черешка листка бегонії (*Begonia* sp.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови механічної тканини – коленхіми та функціями, які вона виконує.

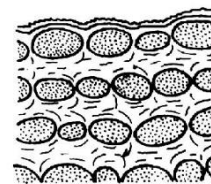
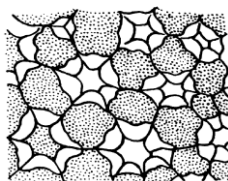
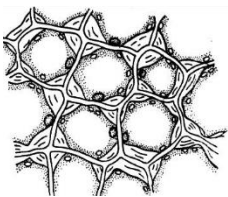
Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, розчин хлор-цинк-йоду, листки бегонії (*Begonia* sp.).

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з особливостями будови коленхіми, скориставшись QR-кодом:



2. Розгляньте типи коленхіми. Зробіть відповідні позначення до кожного з рисунків.



1. – кутові потовщення оболонки; 2. – потовщення тангентальних стінок клітинних оболонок; 3. – міжклітинники

3. Візьміть шматочок черешка бегонії (*Begonia* sp.), добре вирівняйте поверхню і зробіть кілька тоненьких поперечних зрізів так, щоб обов'язково захопити епідерму, оскільки коленхіма лежить одразу під нею.

4. Зрізи зробіть не через усю поверхню стебла, а лише через його частину.

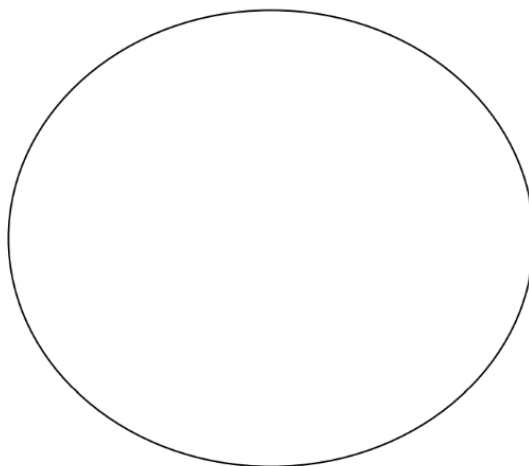
5. Знявши пінцетом зріз з леза, покладіть його у краплю води на предметне скло.

6. Із виготовлених зрізів виберіть найтонші, накривши їх покривним скельцем.

7. Покладіть виготовлені препарати на столик мікроскопа і розгляньте за малого збільшення.

8. Пересуваючи препарат, знайдіть периферійну ділянку зрізу, встановивши її в центрі поля зору, а потім розгляньте препарат за великого збільшення.

9. Розгляньте та замалюйте препарат.



10. Далі шматочком фільтрувального паперу видаліть воду з-під покривного скельця і покладіть на предметне скло краплю розчину хлор-цинк-йоду. Стінки клітин коленхіми забарвлюються в синьо-фіолетовий колір. Це свідчить про те, що як і тонкі стінки клітин, так і утворені потовщення складаються з целюлози.



Завдання 2. Виготовлення тимчасового препарату «Луб'яні волокна льону звичайного (*Linum usitatissimum* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови механічної тканини – склеренхіми та функціями, які вона виконує.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, 20% розчин їдкого калію (KOH), сірники, спиртівка, пробіркотримачі, спирт (C₂H₅OH), луб'яні волокна льону звичайного (*Linum usitatissimum* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови склеренхіми, скориставшись QR-кодом:

2. Луб'яні волокна льону звичайного (*Linum usitatissimum* L.) покладіть в пробірку 20%-вого розчину їдкого калію (KOH) і кип'ятіть у ньому рослинний матеріал 3-6 хв.

3. Після кип'ятіння матеріал добре промийте спочатку водою, а потім спиртом (C₂H₅OH).

4. Для мацерації візьміть корову частину стебла, яку зніміть пінцетом.

5. Промитий матеріал зберігайте у спирті (C₂H₅OH).

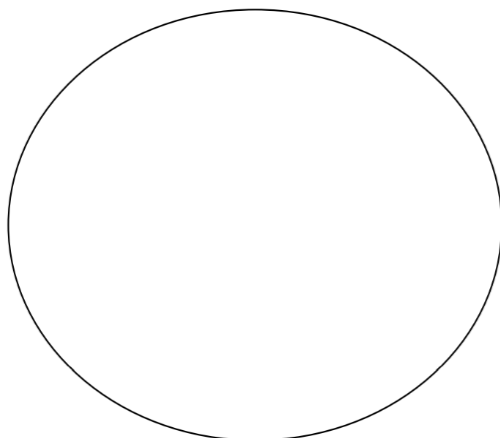
6. Для виготовлення препарату візьміть шматочок мацерованої тканини, розітріть пальцями і покладіть його у краплю води на предметне скло.

7. Щоб краще відокремити окремі волоконця, матеріал, з якого готують препарат, роз'єднайте препарувальними голками.



8. Накривши препарат покривним скельцем, розгляньте його спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа.

9. Замалуйте 2-3 клітини склеренхіми, показавши потовщення оболонок цих клітин.



Завдання 3. Виготовлення тимчасового препарату «Склереїди м'якуша плода груші звичайної (*Pyrus communis* L.)».

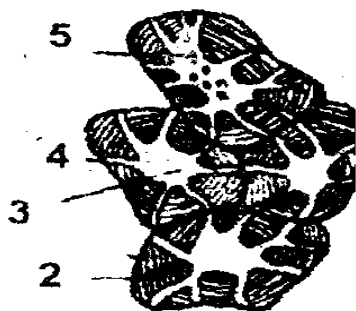
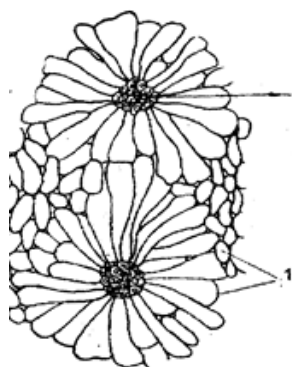
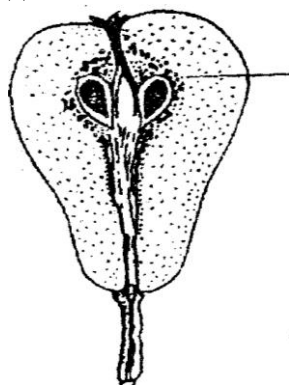
Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови та місцем розташування склереїд – кам'янистих клітин склеренхіми в оточенні клітин паренхіми.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, скальпелі, піпетки, серветки, дистильована вода, м'якіш плода груші звичайної (*Pyrus communis* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови склереїд, скориставшись QR-кодом:

2. Розгляньте склереїди. Зробіть відповідні позначення до кожного з малюнків.

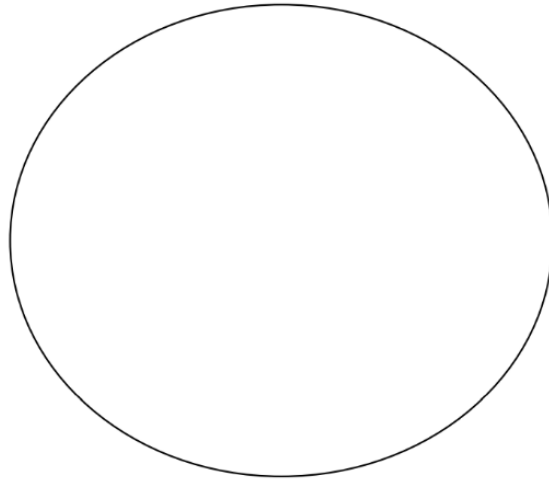


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

3. З м'якуша груші звичайної (*Pyrus communis* L.) виділіть одну крупинку, покладіть її в краплю води на предметне скло і роздавіть скальпелем так, щоб вона розпалася на окремі кам'янисті клітини.

4. Розмішавши роздавлену крупинку в краплині води, накрийте препарат покривним скельцем і розгляньте спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа.

5. Розглянувши препарат – його замалюйте.



Завдання 4. Вкажіть форми склерейд зображених на рисунку 5.1.

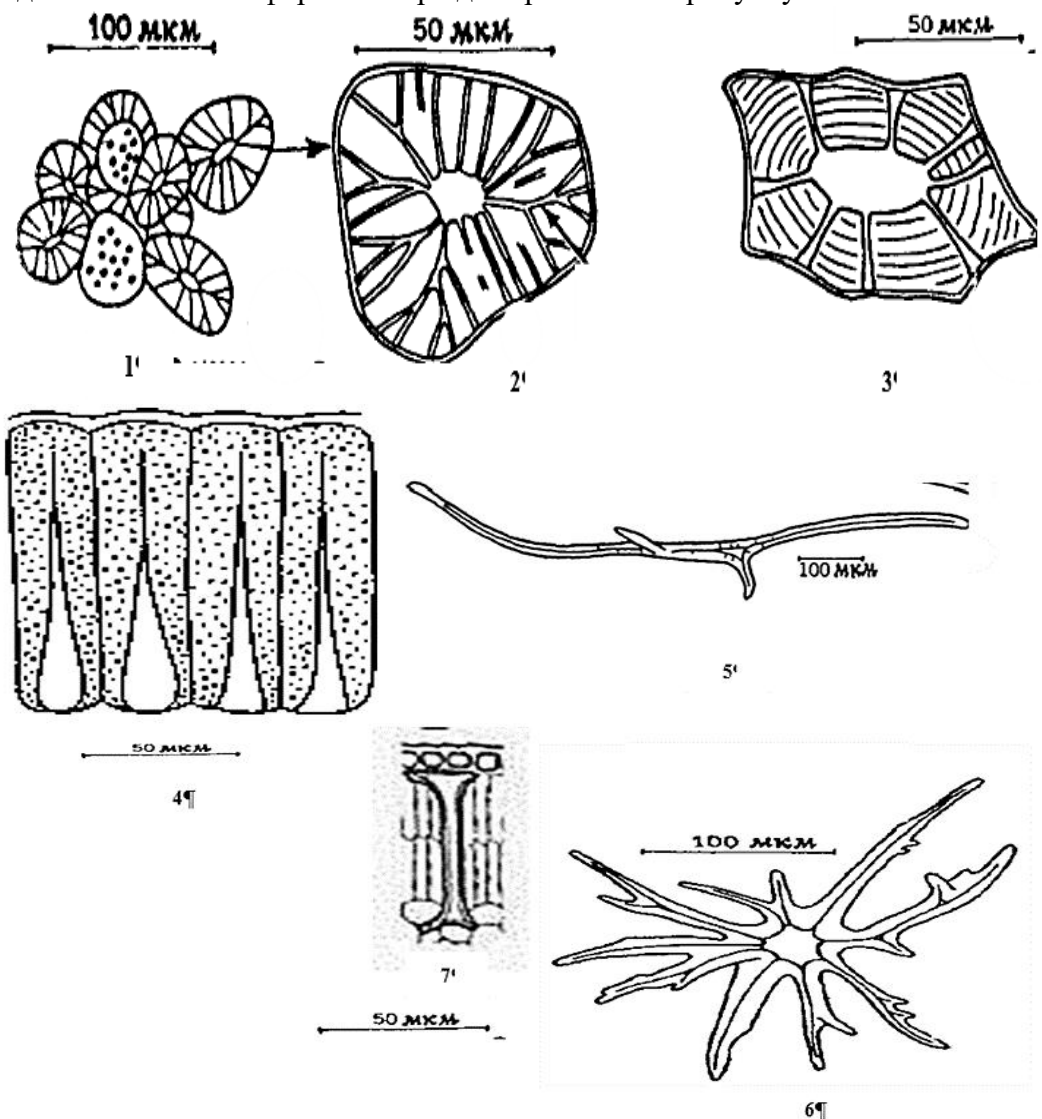


Рис. 5.1. Форми склерейд.



Завдання 5. Складіть характеристику тканин, які входять до складу механічної тканини.

Таблиця 5.1.

Механічні тканини

Тип тканини	Особливості будови	Функції	Місце розташування
Коленхіма			
Склеренхіма			



Завдання 6. Виготовлення тимчасового препарату «Провідні елементи зрізу кореневища орляка звичайного (*Pteridium aquilinum L.*)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови провідної тканини, її провідними елементами та функціями, які вона виконує.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, 10%-вий розчин соди (NaHCO_3) або хромовою кислотою (H_2CrO_4), кореневище орляка звичайного (*Pteridium aquilinum L.*).

Хід виконання.

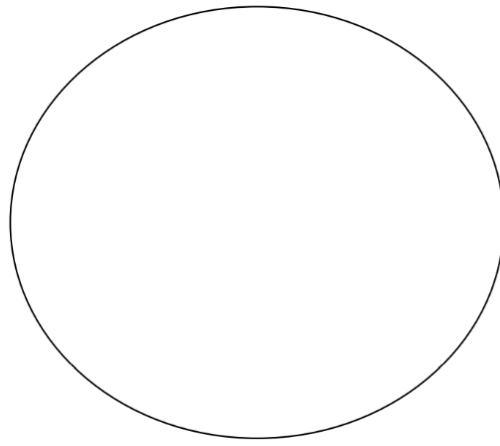
1. Щоб виділити ізольовані судини і трахеїди з кореневища орляка звичайного (*Pteridium aquilinum L.*), візьміть шматочок кореневища, зніміть з нього зовнішній м'який шар тканин, а центральну тверду частину покладіть в пробірку, залийте 10%-вим розчином соди (NaHCO_3) і кип'ятіть протягом 3-6 хвилин або залийте хромовою кислотою (H_2CrO_4) і кип'ятіть протягом однієї хвилини.

2. Кореневище орляка звичайного (*Pteridium aquilinum L.*) розпадається на окремі складові частини.

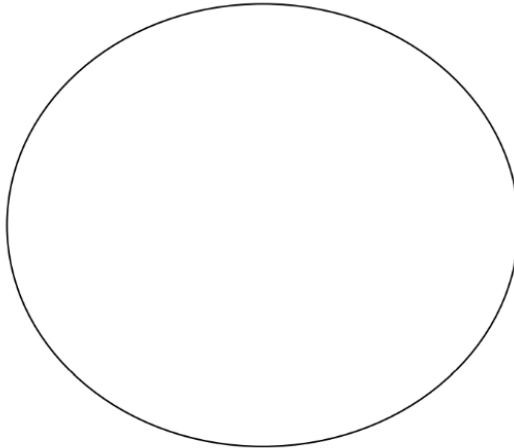
3. Мацеровану тканину добре промийте водою, покладіть її в краплю води на предметне скло і розтягніть препарувальними голками.

4. Накривши препарат покривним скельцем, розгляньте його спочатку за малого, а потім за великого збільшення мікроскопа.

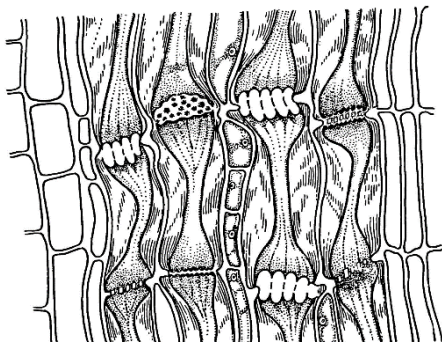
5. Серед інших тканин знайдіть і замалюйте судини.



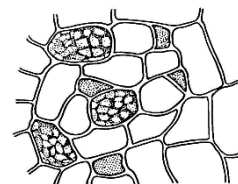
6. Знайдіть вузькі коротенькі трубки – трахеїди. Замалюйте трахеїди.



Завдання 7. Розгляньте препарат повздожнього і поперечного зрізу стебла гарбуза городнього (*Cucurbita pepo*), зіставте його зі схематичним рисунком, знайдіть складові елементи флоєми. Зробіть відповідні позначення.



А



Б

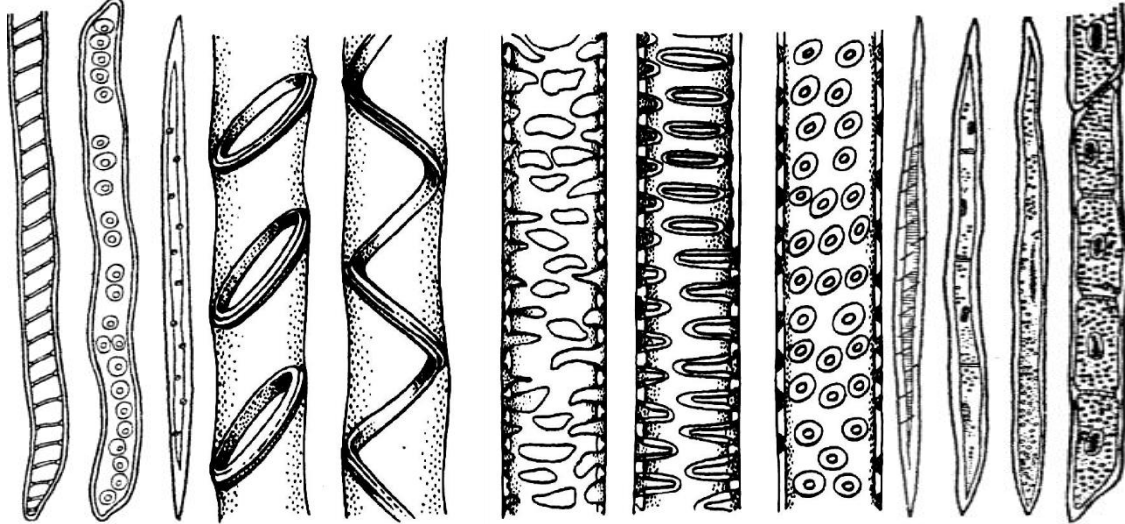
А – повздожній зріз

Б – поперечний зріз

1. – функціонуючий членок ситоподібної трубки
2. – членок ситоподібної трубки із закупореною ситоподібною пластинкою (мозолисте тіло)
3. – незакупорена ситоподібна пластинка
4. – закупорена ситоподібна пластинка
5. – клітина-супутниця
6. – лубова (флоємна) паренхіма



Завдання 8. Назвіть гістологічні елементи ксилеми кожного малюнка.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. –						7. –					
2. –						8. –					
3. –						9. –					
4. –						10. –					
5. –						11. –					
6. –						12. –					



Завдання 9. Складіть характеристику тканин, що входять до складу провідної тканини.

Таблиця 5.2.

Провідні тканини

Тип тканини	Особливості будови	Функції	Місце розташування



Завдання 10. Виготовлення тимчасового препарату «Поперечний зріз стебла кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями будови провідної тканини та закритими судинно-волокнистими пучками.

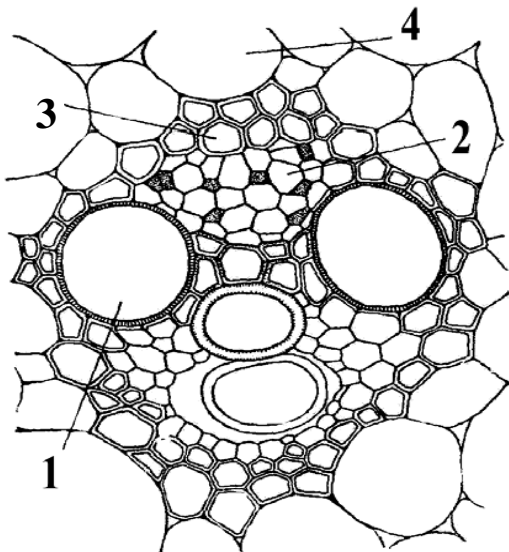
Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, стебла кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з особливостями будови судинно-волокнистого пучка, скориставшись QR-кодом:



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



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Рис. 5.2. Колатеральний закритий судинно-волокнистий пучок стебла кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.).

3. Візьміть невеличкий шматочок свіжого або законсервованого стебла кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.).

4. З одного боку зніміть скальпелем верхній твердий покрив.

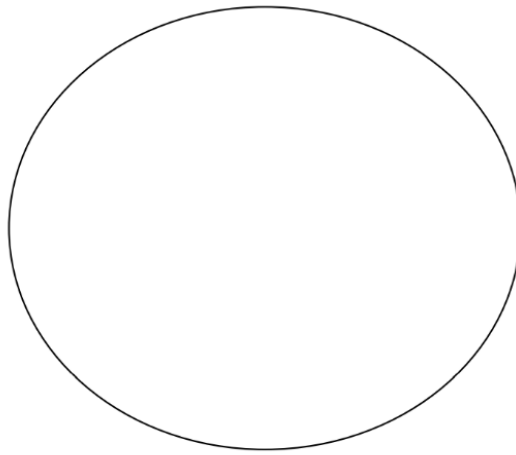
5. Один судинно-волокнистий пучок оголіть по всій довжині так, щоб він рельєфно виділявся серед інших тканин стебла.

6. Тримавши заготовлений шматочок стебла в лівій руці, зріжте пучок посередині по всій його довжині.

7. При цьому пильуйте, щоб зріз проходив точно вздовж пучка, оскільки на скошеному зрізі розглянути будову окремих елементів судинно-волокнистого пучка буде неможливо.

8. Зробіть кілька зрізів і розкладіть їх на предметному склі в краплині води в тому ж порядку, в якому вони зрізувались. Це необхідно зробити для того, щоб по черзі охопити всі елементи пучка.

9. Замалуйте виготовлений мікропрепарат.



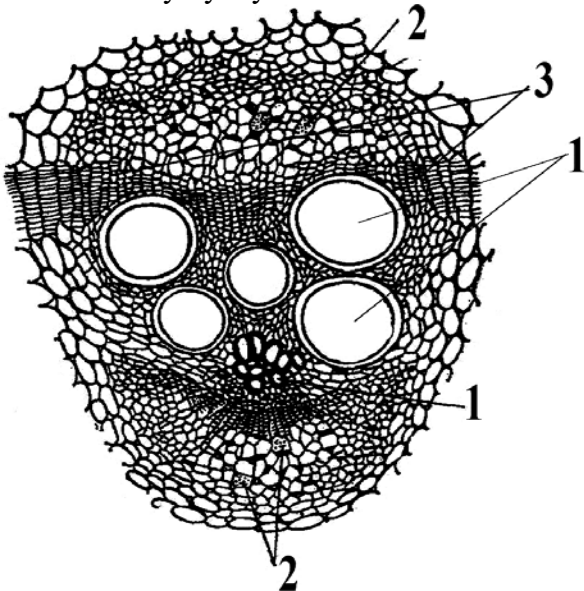
Завдання 11. Виготовлення тимчасового препарату «Відкритий судинно-волокнистий пучок зрізу стебла гарбуза городнього (*Cucurbita pepo*)».

Мета роботи: ознайомитись із особливостями будови твірної тканини та функціями, які вона виконує.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, лупи, розчин метиленового синього, щавельова вода, флороглюцин з соляною кислотою або сірчаноокислий анілін ($C_6H_5NH_2 \cdot HCl$), стебло гарбуза городнього (*Cucurbita pepo*).

Хід виконання.

1. На схематично зображеному біколateralьному відкритому судинно-волокнистому пучку позначте зовнішню та внутрішню флоему, ксилему та камбій.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 5.3. Біколateralьний відкритий судинно-волокнистий пучок стебла гарбуза городнього (*Cucurbita pepo*).

2. Візьміть шматочок стебла гарбуза городнього (*Cucurbita pepo*) і розріжте його так, щоб на поверхні знаходився один з великих судинно-волокнистих пучків.

3. Зріз зробіть радіальний, так, щоб захопити середню частину пучка і прилегли до нього тканини.

4. Стежте, щоб зріз був не скошений і йшов паралельно по довжині стебла.

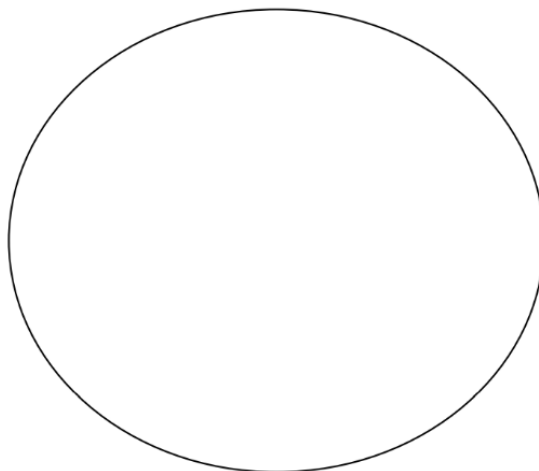
5. Зробіть кілька зрізів, щоб можна було вибрати найтонший з них і щоб можна було розглянути всі складові частини судинно-волокнистого пучка.

6. Доцільно зрізи класти на предметне скло в краплю води у тому ж порядку, в якому вони зрізувались.

7. Таку ж серію зрізів покласти на друге предметне скло і обробити флороглюцином з соляною кислотою або сірчаноокислим аніліном ($C_6H_5NH_2 \cdot HCl$).

8. Виготовлений мікропрепарат розгляньте спочатку за малого збільшення мікроскопа, щоб накреслити загальну схему розташування окремих елементів, а потім за великого збільшення, щоб детально вивчити будову всіх тканин, що входять до складу судинно-волокнистого пучка.

9. Замалуйте виготовлений мікропрепарат.



САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 12. Складіть характеристику судинно-волокнистих пучків, заповнивши таблицю 5.3.

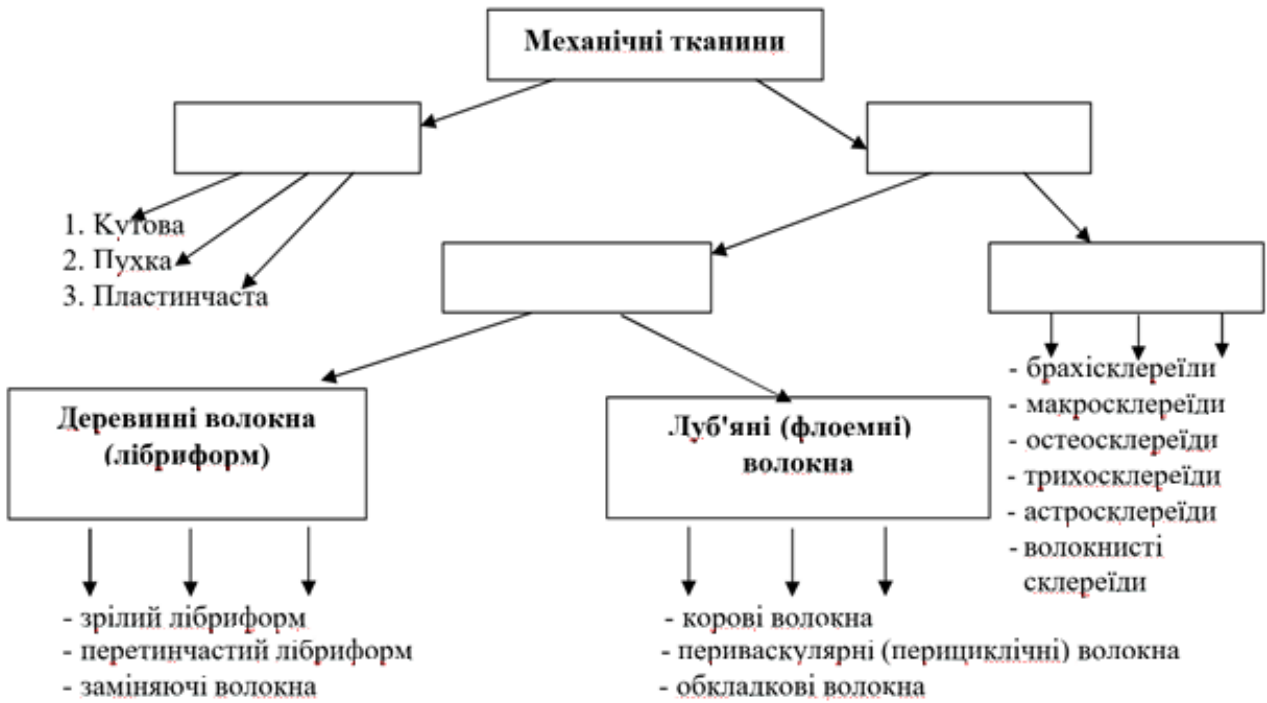
Таблиця 5.3.

Судинно-волокнисті пучки

Назва судинно-волокнистого пучка	Особливості будови



Завдання 13. Доповніть схему інформацією, якої бракує.



Завдання 14. Дайте означення основним поняттям теми: «Механічні та провідні тканини».

Коленхіма – _____

Склеренхіма – _____

Луб'яні волокна – _____

Деревні волокна – _____

Лібриформ – _____

Ксилема – _____

Флоема – _____

Трахеїди – _____

Трахеї – _____

Ситовидні трубки – _____

Клітини-супутниці – _____

Колатеральний судинно-волокнистий пучок – _____

Концентричний судинно-волокнистий пучок – _____

Радіальний судино-волокнистий пучок – _____



Завдання 15. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови рослинних тканин. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Мертва або зрідка жива механічна тканина з рівномірно потовщеними здерев'янілими оболонками, підрозділяється на опорні клітини і волокна, це – ...

склеренхіма	аеренхіма	коленхіма

2. Жива механічна тканина з нерівномірно потовщеними целюлозно-пектиновими оболонками, складається з паренхімних або дещо видовжених клітин з хлоропластами, це – ...

склеренхіма	аеренхіма	коленхіма

3. Судинно-волокнисті пучки – це комплекс тканин ...

провідної та твірної	провідної та основної	провідної та механічної	провідної та покривної

4. При мікроскопічному аналізі черешка виявили живі паренхімні клітини з потовщеними в кутах целюлозними оболонками, що характерно для ...

кутової коленхіми	губчастої паренхіми	пластинчастої коленхіми	рихлої коленхіми	луб'яних волокон

5. Дослідженнями встановлено, що висхідний транспорт води і розчинених мінеральних речовин забезпечують ...

ситоподібні трубки	луб'яні волокна	деревинні волокна	кутова коленхіма	судини і трахеїди

6. При мікроскопії стебла виявлена комплексна тканина, що складається з ситоподібних трубок з клітинами супутницями, лубових волокон і лубової паренхіми. Це – ...

перидерма	флоема	пробка	епідерма	ксилема

7. Характерною особливістю механічних тканин є те, що вони складаються з мертвих клітин із потовщеними, лігніфікованими оболонками. Який вид механічної тканини не підпадає під таку характеристику?

брахісклереїди	астросклереїди	перетинчастий лібриформ	коленхіма	деревинні волокна

8. Під мікроскопом розглядали листя камелії (*Camellia*). Помітили, що вони мають відносно короткі паренхімні клітини з великою кількістю щілиноподібних і розгалужених пор в їх оболонці. Як називаються такі структури, які спостерігали у полі зору мікроскопа?

склереїди	волокна	коленхіма	судины	трахеї

9. Низхідний потік органічних сполук від листя до решти всіх органів рослини забезпечують:

ситоподібні трубки	судины	трахеїди	луб'яні волокна	деревинні волокна

10. Залежно від характеру розміщення ксилеми і флоєми, а також від наявності або відсутності камбію розрізняють різні види судинно-волокнистих пучків. Які пучки характерні для стебла двосім'ядольних рослин?

центроксилемні	центрофлоємні	біколатеральні	колатеральні закриті	колатеральні відкриті

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 6.

Дата _____

Тема: «Видільна тканина. Секреторні структури рослин».

Мета: з'ясувати особливості будови видільної тканини у зв'язку з виконуваними функціями, її розміщенням в органах рослин; сформулювати поняття про видільну тканину та секреторні структури рослин. Набути практичних навичок щодо ідентифікації секреторних структур рослин під час мікроскопічного дослідження.

Питання для обговорення:

1. Поняття про видільні тканини. Їх класифікація.
2. Анатомо-морфологічна характеристика будови видільних тканин зовнішньої секреції.
3. Функції та розташування нектарників та осмофорів.
4. Анатомо-морфологічна характеристика будови видільних тканин внутрішньої секреції.
5. Характеристика процесу гутації.
6. Відмінності у будові лізігенних та схизогенних вмістилищ.
7. Типи молочників у залежності від будови і утворення.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Виготовлення тимчасового препарату «Смоляні ходи хвої сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.)».

Мета роботи: ознайомитись з типами та особливостями будови секреторних структур видільних тканин внутрішньої секреції.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, хвоя сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з класифікацією видільних тканин та секреторних структур внутрішньої секреції, скориставшись QR-кодом:



2. Приготуйте тимчасові мікропрепарат хвоїнки сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

3. Зробіть тонкий поперечний зріз хвоїнки сосни.

4. Помістіть його у краплину води на предметному склі.

Накрійте покривним скельцем.

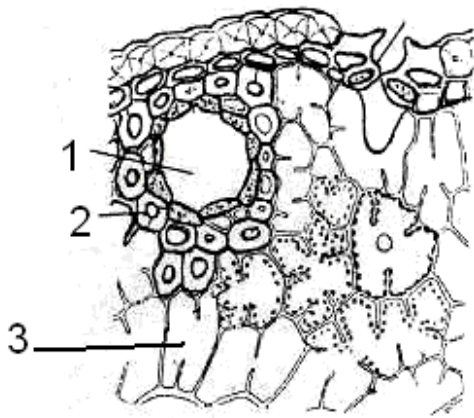
5. Розгляньте мікропрепарат хвоїнки сосни під мікроскопом.

6. За малого і великого збільшення мікроскопа на тимчасовому мікропрепараті хвоїнки сосни знайдіть під гіподермою смоляні ходи.

7. Порівняйте побачене з малюнком (рис. 6.1).

8. Зверніть увагу на чіткі границі смоляного ходу, утворені епітеліальними клітинами.

9. Позначте на рисунку 6.1. порожнину, склеренхимну (епітеліальну) обкладку, основну паренхіму, позначені цифрами.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 6.1. Вмістилища смол у хвоїнці сосни (*Pinus sylvestris* L.).



Завдання 2. Виготовлення тимчасового препарату «Вмістилища ефірних олій шкірочки лимону (*Citrus limon*)».

Мета роботи: ознайомитись з типами та особливостями будови секреторних структур видільних тканин внутрішньої секреції.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, шкірочки лимону (*Citrus limon*).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з вмістилищами ефірних олій, скориставшись QR-кодом:

2. Візьміть свіжу шкірку плодів лимону (*Citrus limon*).

3. Зробіть тонкий поперечний зріз так, щоб він проходив крізь вмістилище (темніші точки на шкірці).

4. Помістіть зроблений зріз у краплину води на предметному склі. Накрийте покривним скельцем.

5. Розгляньте за великого збільшення мікроскопа на тимчасовому мікропрепараті зріз шкірочки лимону.

6. Знайдіть вмістилища ефірної олії.

7. Порівняйте побачене з малюнком (рис. 6.2.).

8. Зверніть увагу на відсутність чітких меж, внутрішній вміст вмістилища на периферії являє собою напівзруйновані залишки клітин.

9. Позначте на рисунку 6.2. порожнину, напівзруйновані залишки клітин, основну паренхіму.

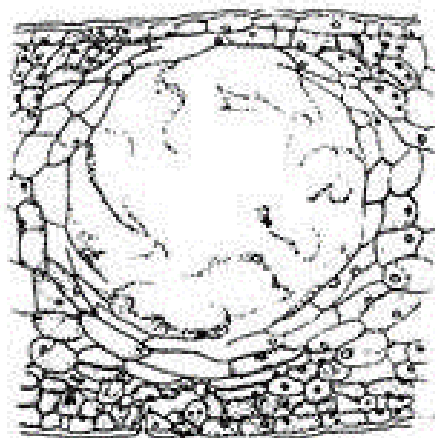


Рис. 6.2. Вмістилища ефірних олій у шкірці цитрусових.



Завдання 3. Виготовлення тимчасового препарату «Ефіроолійні залозки квіток родини Айстрові (*Asteroideae*)».

Мета роботи: ознайомитись з типами та особливостями будови секреторних структур видільних тканин внутрішньої секреції.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, живі трубчасті квітки однієї з рослин родини Айстрових (*Asteroideae*).

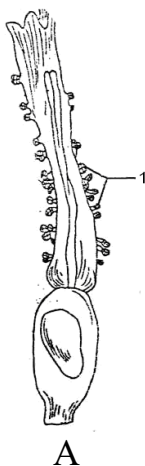
Хід виконання.

1. Приготуйте мікропрепарат квіток рослин родини Айстрові (*Asteroideae*) за схемою приготування тимчасових препаратів.

2. Зафіксовані або живі трубчасті квітки однієї з рослин родини Айстрових (*Asteroideae*) (ромашка (*Matricaria*), деревій (*Achillea*), полин (*Artemisia*), пижмо (*Tanacetum*) тощо) покладіть у краплину води, накрийте і притисніть покривним скельцем (дуже обережно, бо скельця крихкі).

3. За малого збільшення мікроскопа знайдіть на поверхні квітки залозки, за великого – розгляньте їх вид зверху і збоку.

4. Позначте на рисунку 6.3. залозки, вид зверху і вид збоку.



А



Б



В

1. _____

А. _____

Б. _____

В. _____

Рис. 6.3. Будова ефіроолійних залозок рослин родини Айстрові (*Asteroideae*).



Завдання 3. Вкажіть назви родин, представникам яких притаманні ефіроолійні залозки різних типів.

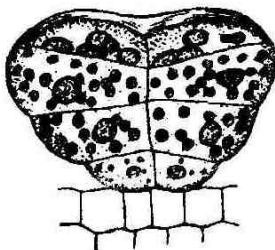
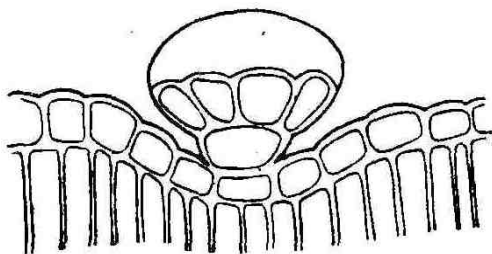


Рис. 6.4. Залозки з ефірними оліями.



Завдання 4. Виготовлення тимчасового препарату «Нечленисті молочники молочаю (*Enphorbia* sp.)».

Мета роботи: ознайомитись з типами та особливостями будови секреторних структур видільних тканин зовнішньої секреції.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, розчин йоду в йодиді калію (KI), стебло молочаю (*Enphorbia* sp.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з молочниками, скориставшись QR-кодом:



2. Зробіть поздовжній зріз з шматочка розколотого вздовж навіпів товстого стебла молочаю (*Enphorbia* sp.) так, щоб захопити кору.

3. Зробіть кілька зрізів, по можливості довгих, і розмістіть їх на предметному склі в тому порядку, в якому вони зрізувались.

4. Помістіть зрізи у краплини води на предметних скельцях. Накрийте покривними скельцями.

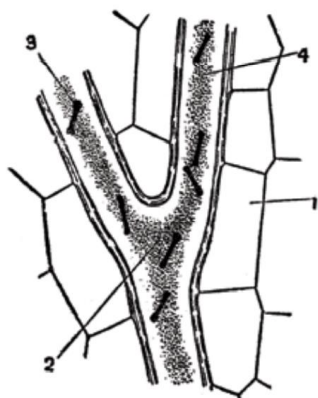
5. Для кращого диференціювання окремих частин молочників додайте до препарату краплю йоду в йодиді калію (KI).

6. Розгляньте мікропрепарат молочників молочаю (*Enphorbia* sp.) під мікроскопом.

7. За малого і великого збільшення мікроскопа на тимчасовому мікропрепараті стебла молочаю (*Enphorbia* sp.) знайдіть клітини паренхіми, молочники, крохмальні зерна, цитоплазму.

8. Порівняйте побачене з малюнком (рис. 6.5).

9. Позначте на рисунку 6.5. клітини паренхіми, молочники, крохмальні зерна, цитоплазму, позначені цифрами.



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

Рис. 6.5. Поздовжній зріз молочників молочаю (*Enphorbia* sp.).



Завдання 5. Виготовлення тимчасового препарату «Членисті молочники кореневища чистотілу (*Chelidonium majus* L.)».

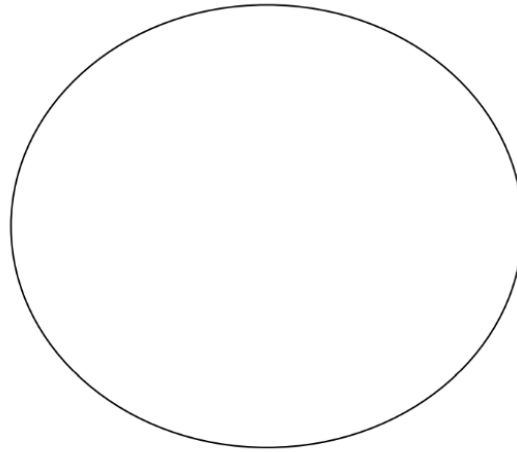
Мета роботи: ознайомитись з типами та особливостями будови секреторних структур видільних тканин зовнішньої секреції.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, скляні палички, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, розчин йоду в йодиді калію (KI), кореневище чистотілу (*Chelidonium majus* L.).

Хід виконання.

1. Зробіть поздовжній зріз з шматка кореневища чистотілу (*Chelidonium majus* L.), щоб захопити кору.

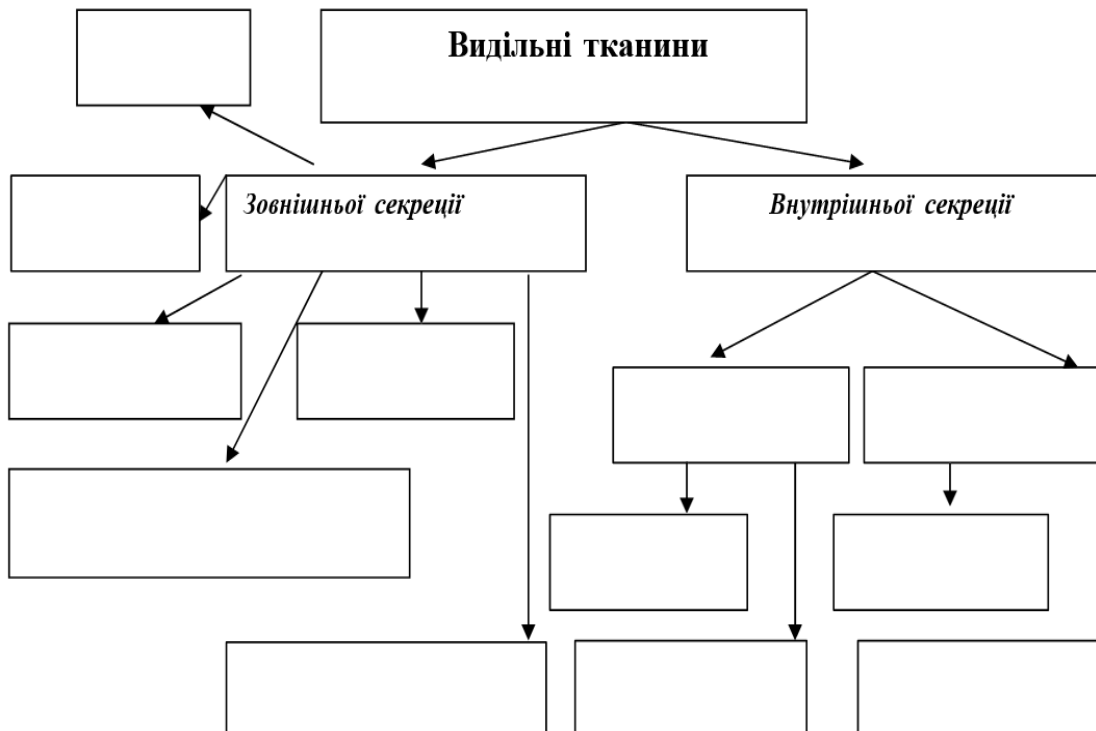
2. Зробіть кілька зрізів, по можливості довгих, і розмістіть їх на предметному склі в тому порядку, в якому вони зрізувались.
3. Помістіть зрізи у краплини води на предметних скельцях. Накрийте покривними скельцями.
4. Для кращого диференціювання окремих частин молочників додайте до препарату краплю йоду в йодиді калію (КІ).
5. Розгляньте мікропрепарат молочників чистотілу (*Euphorbia* sp.) під мікроскопом.
6. За малого і великого збільшення мікроскопу на тимчасовому мікропрепараті кореневища чистотілу (*Chelidonium majus* L.) знайдіть клітини молочників та перегородки між ними.
7. Замалюйте молочники та перегородки між ними. Зробіть відповідні позначення.



САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 6. Впишіть у схему назви видільних тканин зовнішньої та внутрішньої секреції.





Завдання 7. Заповніть таблицю 6.1. Зробіть висновок, в якому зазначте функції ендогенних видільних структур та їх діагностичне значення.

Таблиця 6.1.

Ендогенні видільні структури рослин

Ендогенні секреторні структури		Особливості будови	Рослини, в яких зустрічаються структури
Секреторні клітини (ідіобласти)			
Вмістилища секретів – це _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Схизогенні		
	Лізигенні		
	Схизолізигенні		
Молочники – це _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	Членисті	З анастомозами	
		Без анастомозів	
	Нечленисті	Розгалужені	
		Нерозгалужені	



Завдання 8. Дайте означення основним поняттям теми: «Видільна тканина. Секреторні структури рослин».

Виділення речовин рослиною – _____

Видільні тканини зовнішньої секреції – _____

Залозисті волоски – _____

Гідатоди – _____

Нектарники – _____

Осмофори – _____

Видільні тканини внутрішньої секреції – _____

Секреторні ідіобласти – _____

Молочники – _____

Схізогенні вмістища – _____

Лізігенні вмістища – _____

Схізо-лізігенні вмістилища – _____

Латекс – _____

Секреторні структури рослин – _____

Схізогенні каналці – _____

Сольові залозки – _____



Завдання 9. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови рослинних тканин. Оберіть одну правильну відповідь.

1. У кореневищах і коренях омана високого (*Inula helenium*) виявлено порожнини без чітких внутрішніх меж, заповнені ефірними оліями. Як називаються ці структури?

схизогенні вмістилища	лізігенні вмістилища	нечленисті молочники	членисті молочники	клітини- ідіобласти

2. У стеблі трав'янистої рослини виявлено членисті молочники з анастомозами, заповнені латексом. До якої родини слід віднести рослину?

Кропивові (<i>Urticaceae</i>)	Макові (<i>Papaveraceae</i>)	Молочайні (<i>Euphorbiaceae</i>)	Айстрові (<i>Asteraceae</i>)	Цибулеві (<i>Allioideae</i>)

3. На поперечному зрізі кореневища серед запасуючої тканини помітні секреторні структури, в яких епітеліальні клітини вистеляють порожнину з секретом. Як називаються ці структури?

лізігенні вмістилища	сизогенні вмістилища	сизолізігенні вмістилища	членисті молочники з анастомозами	членисті молочники без анастомозів

4. У корі поздовжнього зрізу кореня кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale*) виявлено слабо звивисті трубчасті структури з білим вмістом, пов'язані між собою бічними виростами. Як називаються ці структури?

схизогенні каналці	членисті молочники без анастомозів	нечленисті, нерозгалужені молочники	членисті молочники з анастомозами	лізігенні вмістилища

5. У квітці виявлено секреторні структури, які виділяють цукристий розчин, який приваблює комах-запилювачів. Як вони називаються?

осмофори	нектарники	жалкі волоски	клейкі волоски	гідатоци

6. Під мікроскопом розглянуті ендогенні структури, які забезпечують синтез і накопичення ефірних олій. До якої тканини вони належать?

меристематичної	секреторної	покровної	провідної	механічної

7. На зубчиках листків рослин виявлено зовнішні секреторні структури, які виділяють воду і слабкі сольові розчини в краплинно-рідкому стані. Як вони називаються?

нектарники	осмофори	лусочки	гідатооди	продихи

8. У плодах цитрусових ефірні олії локалізовані в спеціалізованих вмістилищах екзокарпію, які за своїм походженням відносяться до:

схизогенних	лізігенних	схизогенно-лізігенних	лізігенно-схизогенних

9. Гістохімічні дослідження підтвердили, що терпентинова ефірна олія сосни (*Pinus*), яку використовують як протимікробний, противірусний, подразнюючий, відволікаючий засіб, накопичується в спеціалізованих структурах. Яких саме?

лізігенних ходах	членистих молочниках	схизогенних ходах	нечленистих молочниках	ефіроолійних залозках

10. Яка інша назва видільних тканин?

запасаючі	секреторні	хлорофілоносні	запасні

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Дата _____

Тема: «Твірні та основні тканини».

Мета: сформуванати визначення тканини; розглянути основні типи тканин, особливості їх будови та місця розташування в рослинному організмі. Розвивати здатність проводити порівняльну характеристику будови твірної та основної тканин.

Теоретична частина.

Згідно сучасної анатомо-фізіологічної класифікації, розрізняють наступні тканини: твірну, або меристему; покривну; основну, або паренхіму; механічну, або арматурну; провідну; видільну.

Твірні тканини.

Твірна тканина складається з позбавлених міжклітинників паренхімних або прозенхімних клітин. За своєю функцією і властивостями клітини меристеми поділяються на ініціальні та похідні. Ініціальні клітини мають ізодіаметричну форму та зберігають здатність до безперервного поділу протягом усього життя рослини. Похідні клітини після декількох поділів перестають ділитися.

Твірні тканини класифікуються за походженням і розміщенням в органах рослин. За походженням меристеми бувають первинними і вторинними.

Первинна, або ембріональна меристема міститься ще в зародку насінини. У процесі росту органу вона трансформується в первинну постійну тканину, утворюючи його первинну будову. В органах рослин первинна меристема представлена конусами наростання кореня і пагона, перициклом, прокамбієм та інтеркалярною меристемою.

Вторинна меристема з'являється в процесі росту органів рослин. Вона утворюється з прокамбію або живих паренхімних клітин. Вторинна меристема забезпечує вторинний ріст і формування вторинної постійної тканини та вторинної будови органів. Вторинною меристемою є камбій і корковий камбій (фелоген).

За розміщенням в органах рослин меристема буває: апікальною (верхівковою), латеральною (бічною), інтеркалярною (вставною) та травматичною (раневою).

Апікальна меристема представлена конусами наростання кореня і пагона. З них, відповідно, утворюються корінь і пагін.

Латеральна меристема розміщується в осьових органах рослин паралельно до їхньої поверхні. До неї належать перицикл, прокамбій, камбій та фелоген.

Вставна (інтеркалярна меристема) знаходиться в основі міжвузля стебла або в основі листка. Вона забезпечує вставний ріст у довжину стебла злаків і хвощів, а також інтеркалярний ріст листків у насінневих рослин.

Травматична, або ранева, меристема з'являється у процесі пошкодження органів; у цьому випадку живі (непошкоджені) клітини інтенсивно діляться та утворюють пухлину з недиференційованих клітин – калюс. Після певного періоду росту клітини калюса під впливом сусідніх клітин диференціюються у відповідну постійну тканину. Так, під час щеплення з'єднуються провідна тканина підщепи та прищепи, або під час пошкодження кори відновлюються покривна та інші тканини.

Основні тканини.

Основна тканина, або паренхіма, складається з живих ізодіаметричних, різноманітних за формою клітин. Оболонка цих клітин може залишатися пектиново-целюлозною або піддаватися здерев'янінню, окорковінню, кутинізації або мінералізації.

Залежно від виконуваної функції паренхіма поділяється на асиміляційну, запасуючу, повітроносну та водоносну.

Асиміляційна паренхіма (хлорофілоносна паренхіма або хлоренхіма) складається з живих тонкостінних клітин, у цитоплазмі яких містяться хлоропласти. За формою клітин така паренхіма поділяється на стовпчасту (палісадну), губчасту і складчасту. Клітини стовпчастої паренхіми видовжені, губчастої – кулясті, а в складчастій – оболонки клітин утворюють вирости, які виступають усередину клітини.

Зустрічається хлоренхіма в листках, коровій частині стебла, квітках, плодах і повітряних коренях. Основна функція хлоренхіми – фотосинтез.

Запасаюча паренхіма складається з живих паренхімних клітин з великими порами в оболонці. У них відкладаються прозапас тверді (крохмальні зерна, алейронові зерна білка), рідкі (олії) і розчинні речовини (цукри, амінокислоти, органічні кислоти). В однорічних рослин запасні речовини зосереджені переважно в насінні та плодах, а в багаторічних – також у коренях, стеблах, листках, видозмінах кореня (коренеплодах, кореневих бульбах) і пагона (кореневищах, бульбах, цибулинах).

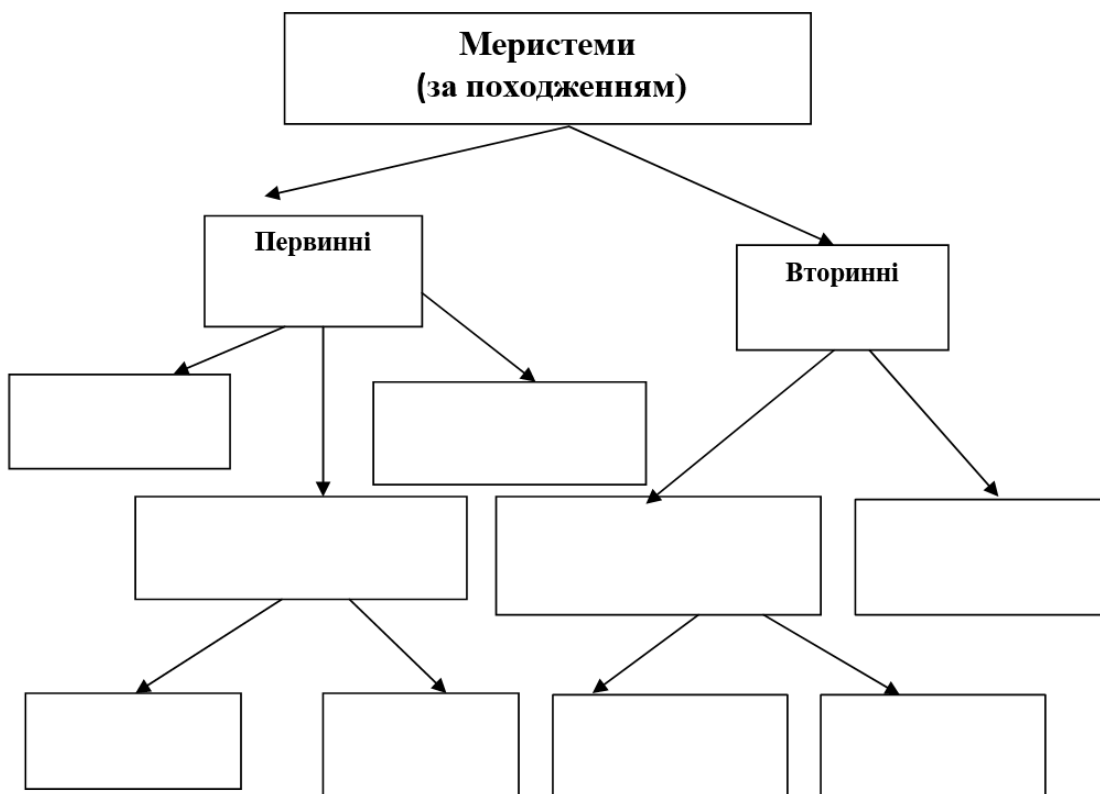
Водоносна паренхіма побудована з живих тонкостінних, дуже вакуолізованих і заповнених водянистим соком клітин. Вона властива рослинам посушливих місць зростання – сукулентам.

Повітроносну паренхіму або аеренхіму мають водяні та болотні рослини, в яких вона розміщена в зовнішній частині (корі) стебла або кореня, черешках листка і листкових пластинках. Клітини аеренхіми кулясті або з виростами, завдяки чому між ними утворюються міжклітинники, міжклітинні ходи або повітроносні порожнини. Ці структури полегшують газообмін між атмосферним повітрям і рослиною та між різними тканинами всередині органів рослин, а також надають рослинам плавучості.

ЗАВДАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА



Завдання 1. Впишіть у схему назви первинних та вторинних меристем (за походженням).





Завдання 2. Підпишіть види первинних та вторинних меристем, що позначені цифрами на рисунку (за розташуванням у рослині).

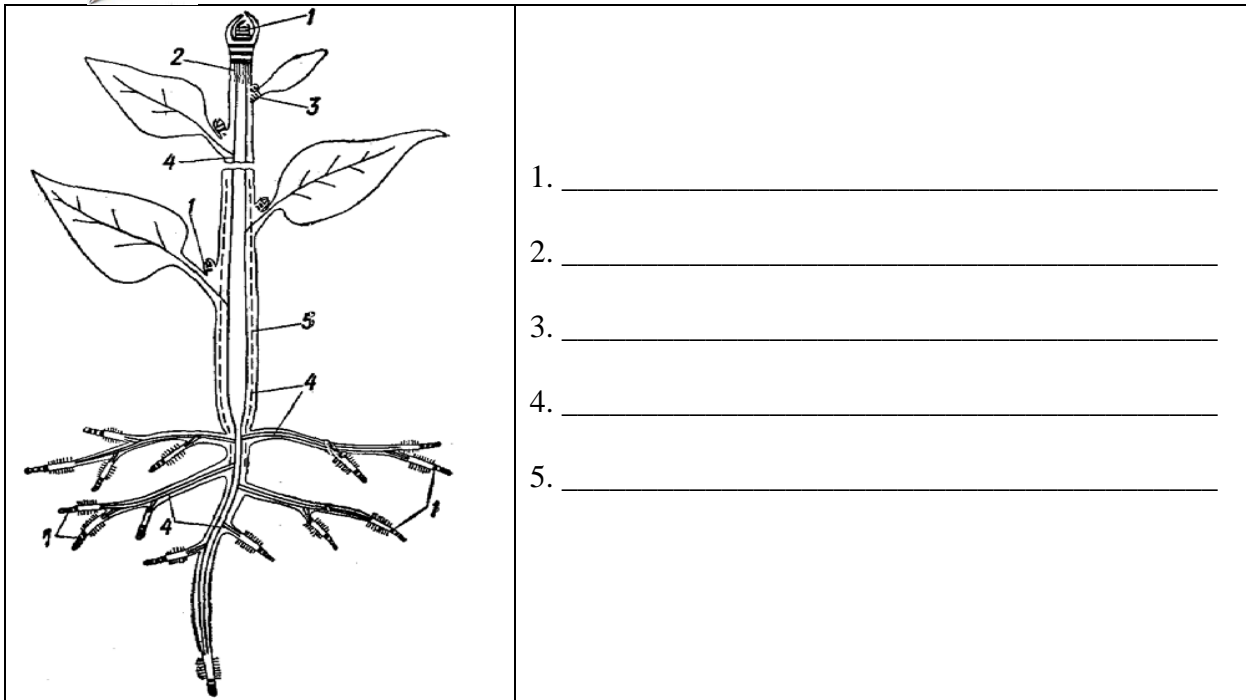


Рис. 1. Схема розміщення первинної та вторинної меристем у дводольних рослин.



Завдання 3. Підпишіть різновиди основної тканини, що представлені на рисунку 2.

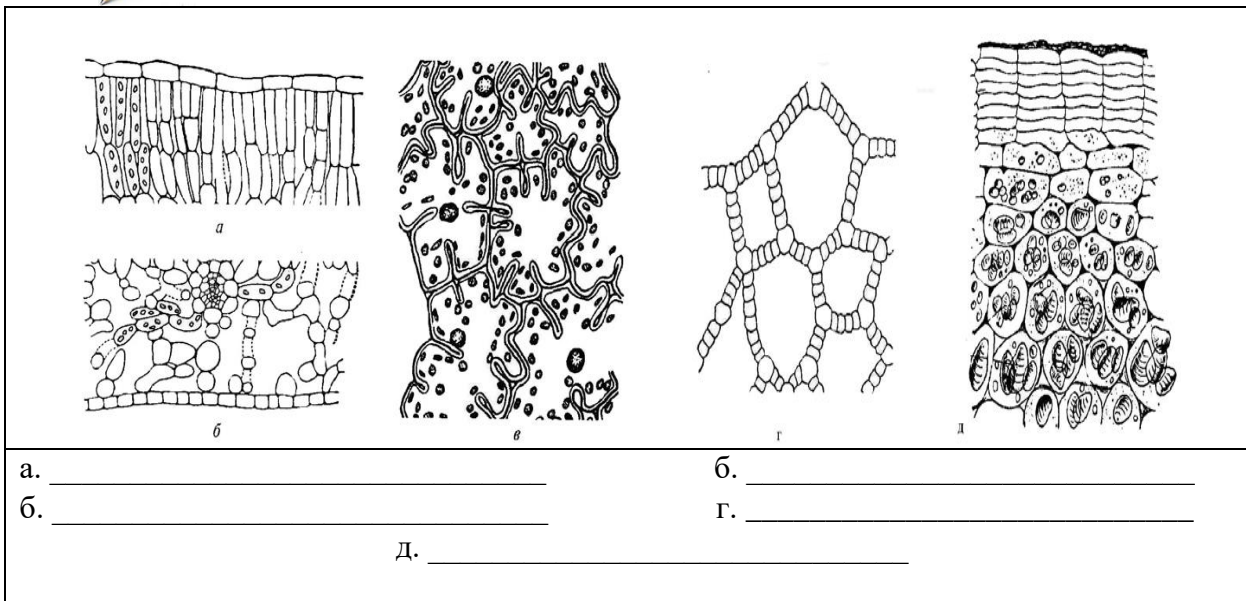


Рис. 2. Основна тканина.



Завдання 4. Заповніть таблицю 1 «Характеристика основної тканини».

Характеристика основної тканини

Тип паренхіми		Особливості будови	Функції	Приклади рослин
Асиміляційна	Складчаста			
	Губчаста			
	Стовпчаста			
Запасаюча				
Водонакопичувальна				
Газонакопичувальна				



Завдання 5. Дайте відповіді на поставлені питання.

Питання	Відповідь
1. Назвіть тканину, головною властивістю якої є постійний поділ її клітин.	
2. Назвіть види вторинних латеральних меристем.	
3. У чому полягає функція камбію?	
4. Перерахуйте типи меристем за місцем локалізації в рослині і походженням в онтогенезі.	
5. Назвіть класифікацію твірних тканин.	
6. Дайте означення основній тканині.	

7. Наведіть класифікацію основних тканин.	
8. Де розташована асиміляційна тканина в рослинах? Наведіть приклади.	
9. У чому полягають особливості будови, локалізації та функції запасуючої паренхіми?	
10. Наведіть приклади рослин з розвинутою водоносною паренхімою.	
11. Завдяки якій тканині листки та пагони водних рослин здатні утримуватися та пересуватися на поверхні води?	
12. Охарактеризуйте форму, клітинну оболонку, цитоплазму клітин основних тканин.	
13. Чим відрізняється палисадна паренхіма від губчастої?	
14. Які Вам відомі рослини з добре розвинутою аеренхімою?	
15. Який тип основної тканини присутній у складі мезофілу голкоподібних листків хвойних рослин?	



Завдання 6. Оберіть правильну відповідь у тестах.
Тести, позначені «*» передбачають декілька правильних відповідей.

Питання	Відповідь
1. Під час дослідження постійного мікропрепарату верхівки пагона виявлено ... меристему.	A. Вставну B. Латеральну C. Інтеркалярну D. Бічну E. Апікальну
2. *В яких органах рослин можна виявити апікальні меристеми?	A. Корінь B. Стебло C. Листок D. Квітка E. Плід
3. Розглянуто анатомічну будову стебла кактусів. Виявлено, що основну масу в стеблі складає тканина, до складу якої входять великі, прозорі, тонкостінні клітини. До якого типу паренхіми вони належать?	A. Хлоренхіма B. Епідерма C. Аеренхіма D. Перидерма E. Водонакопичувальна паренхіма
4. Розростання осьових органів у товщину зумовлена активністю ...	A. Верхівкових меристем B. Раневих меристем C. Латеральних меристем D. Вставних меристем E. Апікальних меристем
5. У місцях пошкодження рослини утворюється ... меристема.	A. Вставна B. Латеральна C. Ранева D. Бічна E. Інтеркалярна
6. Під епідермою листка розглянули зелену тканину, яка складається з живих видовжених, щільно зімкнутих клітин, розташованих перпендикулярно до поверхні органа. Як називається така паренхіма?	A. Губчаста B. Палісадна C. Складчаста D. Запасаюча E. Газонакопичувальна
7. Під час мікроскопії голчастого листка визначена типова для хвої голонасінних паренхіма мезофілу. Яка саме?	A. Стовпчаста B. Губчаста C. Запасаюча D. Складчаста E. Стовпчаста і губчаста
8. Яка з наведених характеристик властива клітинам основних тканин?	A. Клітини мертві, округлі, товстостінні B. Клітини з живим протопластом, зірчастої форми з окорковілими оболонками C. Клітини живі, прозенхімні D. Клітини живі, округлі, тонкостінні E. Клітини прозенхімні, мертві, з облямованими порами у клітинній оболонці

9. Основна тканина, клітини якої здатні до фотосинтезу, називається ...	A. Запасаюча B. Асиміляційна C. Аеренхіма D. Водоносна E. Повітроносна
10. Асиміляційна тканина залягає, переважно, ...	A. У серцевині стебла B. Під корком C. Оточує центральний циліндр D. Між флоемою та ксилемою E. Під епідермою
11. Асиміляційна паренхіма мезофілу листка, яка складається з прямокутних щільно розташованих шарів клітин з великою кількістю хлоропластів, називається ...	A. Губчастою B. Аеренхімою C. Палісадною D. Повітроносною E. Запасаючою
12. Асиміляційна паренхіма мезофілу листка, яка складається з багатокутних клітин, добре виражених міжклітинників та містить невелику кількість хлоропластів, називається...	A. Губчастою B. Палісадною C. Аеренхімою D. Стовпчастою E. Запасаючою
13. *З наведеного переліку рослин оберіть такі, в яких добре розвинена водоносна паренхіма.	A. Кактус (<i>Opuntia</i>) B. Агава (<i>Agave</i>) C. Алое (<i>Aloe</i>) D. Арахіс (<i>Arachis</i>) E. Мигдаль (<i>Prunus dulcis</i>)
14. Основною функцією асиміляційної паренхіми є ...	A. Фотосинтез B. Транспірація C. Газообмін D. Виділення продуктів метаболізму E. Транспорт речовин
15. *Які функції притаманні губчастій паренхімі?	A. Фотосинтез B. Транспірація C. Газообмін D. Виділення продуктів метаболізму E. Транспорт речовин

оцінка

підпис викладача

МОДУЛЬ: «ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН».

Лабораторна робота № 7.

Дата _____

Тема: «Корінь (*Radix*), його будова, функції, метаморфози».

Мета: засвоїти поняття про корінь, як підземний осьовий орган, що є органом закріплення рослин у субстраті та поглинання з ґрунту поживних речовин; сформувати уявлення про онтогенез коренів, вивчити зовнішню будову кореня та ознайомитись з анатомічними особливостями первинної та вторинної будови коренів, з різними типами кореневих систем та видозмінами коренів.

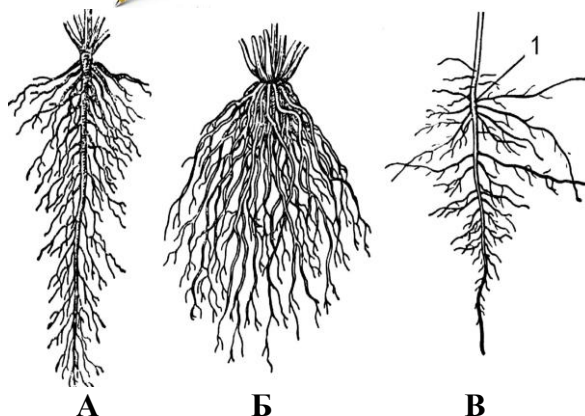
Питання для обговорення:

1. Визначення кореня, головні та додаткові його функції. Тривалість життя коренів.
2. Морфологічна будова кореня. Головний, бічні та додаткові корені.
3. Типи кореневих систем за формою і походженням.
4. Первинна анатомічна будова кореня.
5. Вторинна анатомічна будова кореня.
6. Видозміни коренів. Макроскопічна і мікроскопічна будова коренеплодів.
7. Мікориза і бактеріальні бульбочки на коренях. Корені-гаусторії.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Зазначте типи кореневих систем.



1 – коренева шийка

А. _____

Б. _____

В. _____

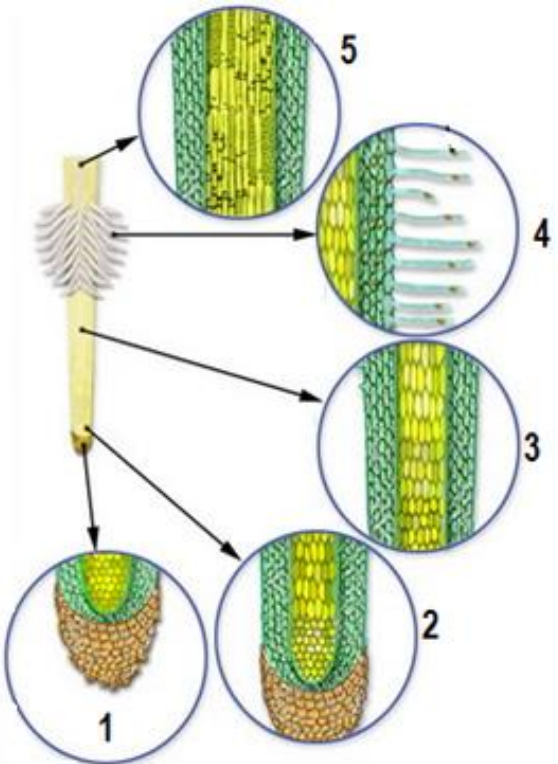


Завдання 2. Розглянути під мікроскопом корені пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) або проса звичайного (посівного) (*Panicum miliaceum*).

Хід виконання.

1. Розгляньте анатомічну будову кореня пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) або проса звичайного (посівного) (*Panicum miliaceum*) на повздовжньому зрізі.
2. Внесіть підписи до зон кореня та їх елементів, які відображені на малюнку.
3. Вивчіть і замалуйте зовнішню будову кореня відмітивши:
 - а) кореневий чохлак з клітинами, які злущуються;
 - б) вертикальні зони: ділення, розтягування, всмоктування, проведення.
4. Складіть стислу характеристику зон кореня та функцій, які вони виконують, заповнивши таблицю 7.1.

Зони кореня

	Назва елемента будови	Функції
		



Завдання 3. Розгляньте зовнішню будову коренеплодів моркви (*Daucus carota* L.), столового буряка (*Beta vulgaris* L.), ріпи (*Brassica rapa*), відмітьте «головку», «шийку», «власне корінь».





Завдання 4. Вивчити первинну будову кореня на постійному препараті поперечного зрізу іриса германського (*Iris germanica* L.).

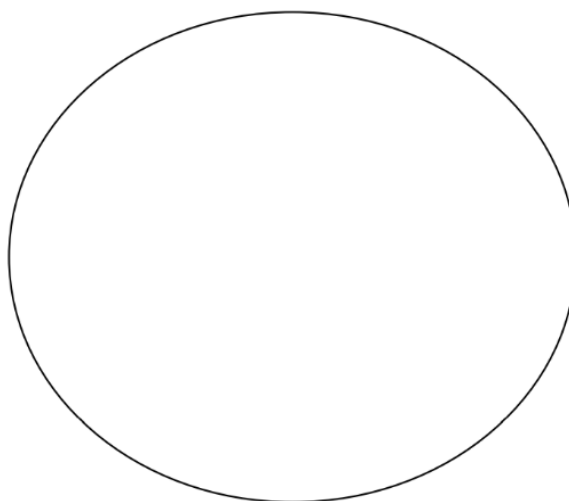
Мета роботи: ознайомитись з особливостями первинної будови кореня.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу коренів іриса германського (*Iris germanica* L.).

Хід виконання.

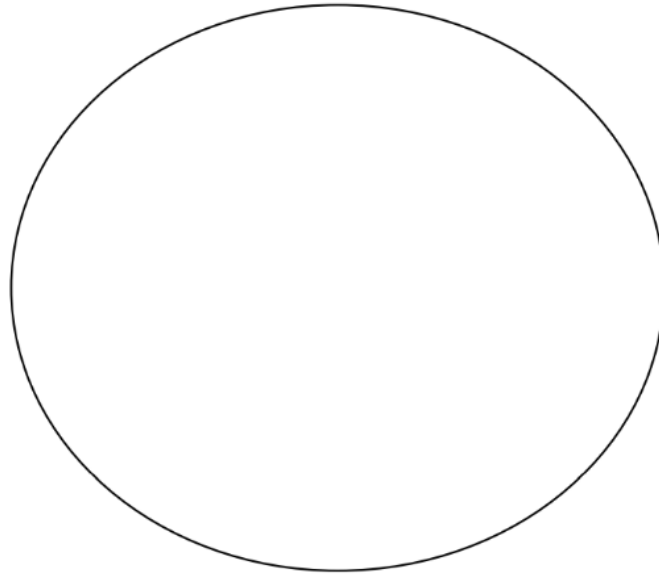
1. При малому збільшенні мікроскопа замалюйте схему будови кореня іриса германського (*Iris germanica* L.), відмітивши:

- а) епіблему з кореневими волосками;
- б) первинну кору, яка складається з екзодерми, мезодерми та ендодерми;
- в) центральний циліндр, який включає періцикл, первинну ксилему, первинну флоему і склеренхіму.



2. При великому збільшенні мікроскопа замалюйте:

- а) декілька клітин ендодерми, яка складається із клітин, які мають підковоподібно потовщені стінки та пропускних клітин;
- б) паренхімні клітини періциклу.



Завдання 5. Вивчити вторинну будову кореня на постійному мікропрепараті поперечного зрізу кореня гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.).

Мета роботи: ознайомитись з особливостями вторинної будови кореня.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу кореня гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.).

Хід виконання.

При малому збільшенні мікроскопа замалюйте вторинну будову кореня гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.), відмітивши:

- а) перидерму;
- б) радіальні пучки;
- в) вторинну флоему;
- г) зони камбію;
- д) вторинну ксилему.



Завдання 6. Порівняти первинну та вторинну будови кореня рослин.

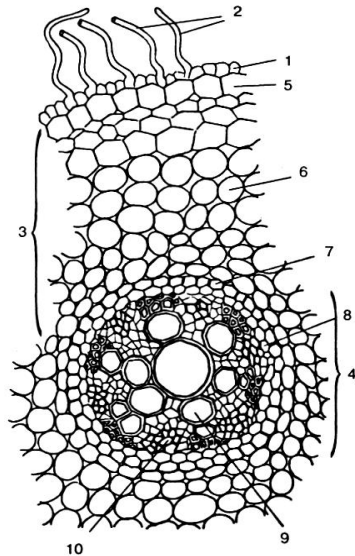
Мета роботи: виокремити основні особливості первинної та вторинної будови кореня.

Матеріали й обладнання: постійні препарати поперечних зрізів первинної будови коренів іриса германського (*Iris germanica* L.) та гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.).

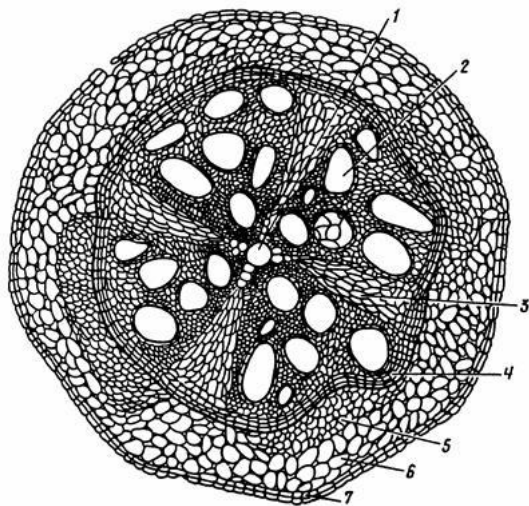
Хід виконання.

1. Зіставте схематичні рисунки та постійні препарати поперечних зрізів первинної будови коренів іриса германського (*Iris germanica* L.) та гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.).

2. Ідентифікуйте тканини, внесіть позначення.



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



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Які зміни відбуваються в корені за переходу від первинної до вторинної будови?

1. _____

2. _____

3. _____



Завдання 7. Розглянути будову коренеплодів моркви (*Daucus carota* L.), буряка (*Beta vulgaris* L.), редьки (*Raphanus sativus* L.).

Мета роботи: ознайомитись з будовою коренеплодів та виокремити їх особливості.

Матеріали й обладнання: ножі, лупи, коренеплоди моркви (*Daucus carota* L.), буряка (*Beta vulgaris* L.), редьки (*Raphanus sativus* L.).

Хід виконання.

1. Зробіть поперечний зріз коренеплодів моркви (*Daucus carota* L.), буряка (*Beta vulgaris* L.), редьки (*Raphanus sativus* L.).

2. Відмітьте на малюнку перидерму, вторинну флоему, камбій, вторинну ксилему, первинну ксилему.



А – морква:

Б – редька:

В – буряк:

(родина Зонтичні – *Umbelliferae*) (родина Капустяні – *Brassicaceae*) (родина Лободові – *Chenopodioidea*)

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

3. Обґрунтуйте наростання коренеплодів моркви, буряка, редьки в товщину _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 8. Розглянути бактеріальні бульбочки та корені-гаусторії.

1. Розгляньте бактеріальні бульбочки на коренях бобових рослин.



Рис. 7.1. Бактеріальні бульбочки на коренях бобових рослин.

2. Позначте на нижче зображеному малюнку бульбочку, бактеріальну зону бульбочки.



3. Розгляньте корені-гаусторії повитиці (*Cuscuta L.*) на стеблах різних рослин.



Рис. 7.2. Корені-гаусторії повитиці (*Cuscuta L.*).

4. Позначте на нижче зазначеному малюнку корені-гаусторії повитиці (*Cuscuta L.*), рослину-хазяїна.



Завдання 9. Доповніть таблицю інформацією, якої бракує.

Таблиця 7.2.

Характеристика метаморфозів кореня

Метаморфози кореня	Походження	Функції, характеристика, приклади
Коренеплоди і стеблоренеплоди		
Коренебульби або кореневі шишки		
Повітряні корені		

Ходульні корені		
Пневматофори (дихальні корені)		
Корені-причіпки		
Гаусторії (корені-присоски)		
Мікориза (грибокорінь)		
Бактеріориза		



Завдання 10. Дайте означення основним поняттям теми: «Корінь (*Radix*), його будова, функції, метаморфози».

Кореневий чохлак – _____

Корінь – _____

Вегетативні органи – _____

Ризодерма – _____

Первинна кора – _____

Дерматоген – _____

Периблема – _____

Плерома – _____

Екзодерма – _____

Мезодерма – _____

Ендодерма – _____

Первинна будова кореня – _____

Вторинна будова кореня – _____

Кореневі волоски – _____

Головний корінь – _____

Бічні корені – _____

Додаткові корені – _____

Мичкувата коренева система – _____

Стрижнева коренева система – _____

Змішана коренева система – _____

Корені-гаусторії – _____

Дихальні корені – _____

Пневматофори – _____

Ходульні корені – _____

Повітряні корені – _____

Коренеплід флоемного типу – _____

Коренеплід ксилемного типу – _____

Мікориза – _____

Бактеріориза – _____

Метаморфози – _____



Завдання 11. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови кореня. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Під час мікроскопічного дослідження кореня виявлено, що бічне коріння утворюється з одношарової тканини, розташованої між центральним циліндром і корою. Ця тканина ...

перицикл	екзодерма	ендодерма	епіблема	камбій

2. На поперечному зрізі осевого органу рослини було встановлено, що первинна кора займає велику його частину. Це доводить, що цей орган ...

листок	хвоя	стебло первинної будови	стебло вторинної будови	корінь первинної будови

3. Розглядаючи будову кореня, звернули увагу на ділянку, поверхневі клітини, якої утворили вирости – кореневі волоски. Про яку зону кореня йде мова?

всмоктування	ділення клітин	розтягування	проведення	кореневого чохла

4. Аналізований осевий орган рослини має радіальну симетрію, необмежене зростання, позитивний геотропізм, забезпечує живлення і закріплення в ґрунті. Це орган...

кореневище	стебло	листок	корінь	насінина

5. Із досліджених підземних органів різних рослин відібрані метаморфози кореня, а саме:

коренеплоди моркви	бульби картоплі	кореневища конвалії	цибулини часнику	бульбоцибулини шафрану

6. При мікроскопічному дослідженні первинної кори кореня в поглинаючій зоні виявлено, що основну її масу складає багатошарова жива, рихла паренхіма з крохмальними зернами. Це...

мезодерма	ендодерма	екзодерма	коленхіма	фелоген

7. Ця рослина росте в болоті і називається монстера (*Monstera*). Її також вирощують і як кімнатну рослину. І у себе на батьківщині, і в умовах кімнатного вирощування на стеблі цієї рослини можна бачити корені. Яка роль цих коренів, що ростуть на стеблі, але не проникають у ґрунт?

вони поглинають із повітря органічні речовини	вони поглинають із повітря вологу, якої не вистачає рослині.	вони поглинають і постачають кореню повітря, якого не вистачає в болоті.	вони закріплюють рослину в ґрунті

8. Досліджена мікориза дуба (*Quercus*), яка є симбіозом...

гриба і вищої рослини	гриба і водорості	гриба і бактерії	вищої рослини і бактерії	двох різних бактерій

9. Під час вивчення будови коренеплоду моркви (*Daucus*) було встановлено, що поживні речовини відкладаються в найбільш розвиненій частині:

лубі	первинній ксилемі	вторинній ксилемі	первинній корі	серцевині

10. На зрізі кореня *Helianthus annuus* було виявлено вторинну пучкову будову, це означає, що зріз було зроблено в зоні:

клітин, що діляться	росту і розтягування	всмоктування	зміцнення і проведення	кореневого чохла

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 8.

Дата _____

Тема: «Пагін (*Cornus*), його будова і функції. Брунька (*Gemma*) – зачатковий пагін. Листок (*Folium*) – складова частина пагона».

Мета: сформувати уявлення про пагін, як комплексний вегетативний орган рослин, бруньку, як зачатковий пагін, листок, як складову частину пагона. Ознайомитись з морфологією листка, листорозташуванням, анатомічною будовою листка.

Питання для обговорення:

1. Поняття про пагін, його структуру і функції.
2. Брунька – зачатковий пагін. Метамерна будова пагона і бруньки.
3. Види бруньок за походженням та особливостями розвитку, способи їх розміщення на пагоні.
4. Будова вегетативної, вегетативно-генеративної та генеративної бруньок.
5. Морфологічна будова, жилкування, основні функції листка.
6. Прості та складні листки.
7. Цільнокраї та розчленовані прості листки.
8. Анатомічна будова листка та особливості будови листків рослин різних екологічних груп.

АУДИТОРНА РОБОТА



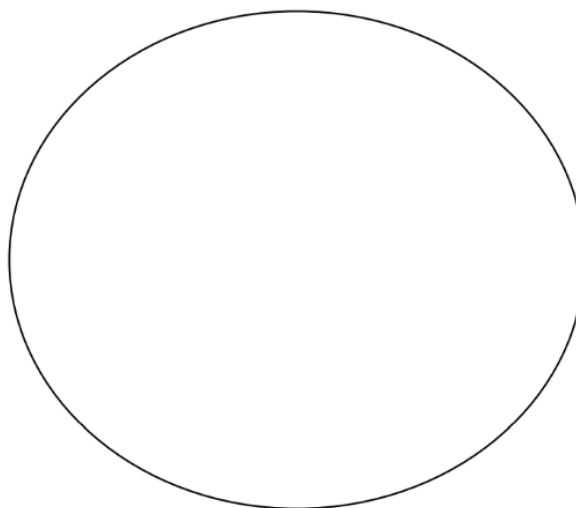
Завдання 1. Ознайомитись із будовою різних типів бруньок.

Мета роботи: ознайомитись типами бруньок та їх будовою.

Матеріали й обладнання: лупи, препарувальні голки, стебла бузку (*Syringa vulgaris* L.), тополі (*Populus* L.).

Хід виконання.

1. За допомогою препарувальної голки зніміть брунькові лусочки у бруньок бузку (*Syringa vulgaris* L.), тополі (*Populus* L.).
2. Роздивитесь на осі (стеблі) зародки листочків і квітів (вегетативно-генеративна брунька бузини червоної), листків, квітів (вегетативна і генеративна бруньки тополі).
3. Замалюйте бруньки, відмітивши на малюнку стебло, листкові зачатки, зародки суцвіття.





Завдання 2. Ознайомитись із класифікацією листків.

Мета роботи: встановити особливості будови черешкових, сидячих листків, листків із піхвою, листків з прилистками.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал листків різних рослин, скориставшись QR-кодом:



2. Знайдіть серед них черешкові листки, сидячі листки, листки з піхвою, листки з прилистками.

3. Замалюйте приклади, вказавши назви рослин.

Черешкові листки

Сидячі листки

Листки з піхвою

Листки з прилистками



Завдання 3. Розгляньте малюнки і назвіть форми листків.



1



2



3



4

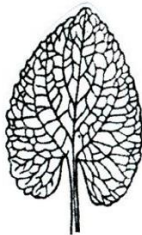


5



6

1. -	4. -
2. -	5. -
3. -	6. -



1



2



3



4

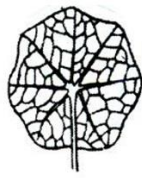


5

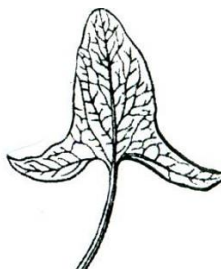
1. -	2. -
3. -	4. -
5. -	



1



2



3



4

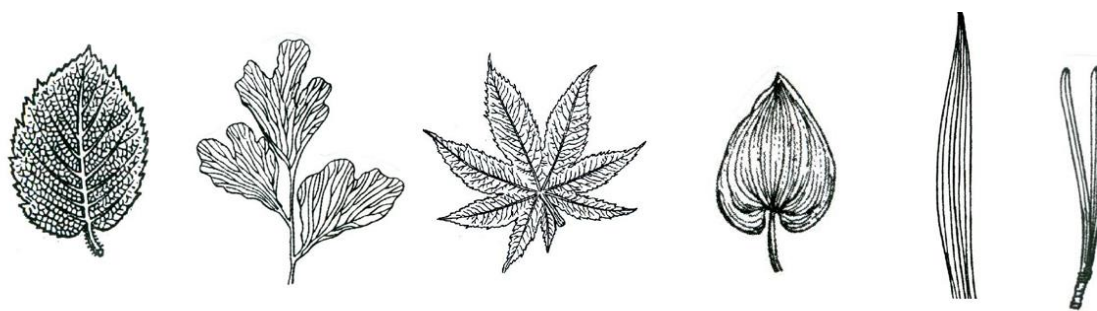


5

1. -	2. -
3. -	4. -
5. -	



Завдання 4. Вкажіть типи жилкування листків, зображених на малюнку нижче.



1 2 3 4 5 6

1. -	7. -
2. -	8. -
3. -	9. -



Завдання 5. Ознайомитись з формою простих та складних листків, які мають розчленовану листову пластинку.

Мета роботи: встановити особливості будови простих та складних листків, а серед них трійчатолопатеві, пальчатолопатеві, перистолопатеві, роздільні та розсічені, трійчастоскладні, пальчastosкладні, перистоскладні листки.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал простих та складних листків різних рослин, скориставшись QR-кодом:



2. Знайдіть серед них трійчатолопатеві, пальчатолопатеві, перистолопатеві, роздільні та розсічені, трійчастоскладні, пальчastosкладні, перистоскладні листки.

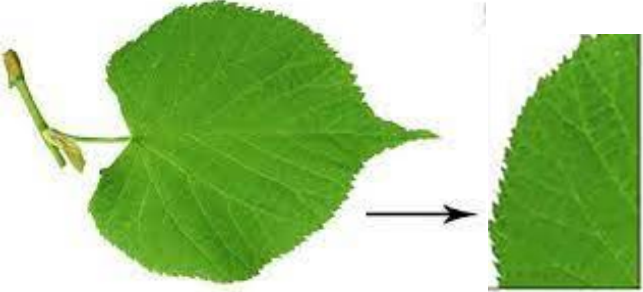


3. Замалюйте приклади, вказавши назви рослин.

Трійчатолопатеві листки	
Трійчастоскладні листки	

Пальчатолопатеві листки
Пальчато складні листки
Перистолопатеві листки
Перисто складні листки
Роздільні листки
Розсічені листки



Завдання 6. Використовуючи відому термінологію опишіть форму листків таких рослин: дуба (*Quercus*), горобини (*Sorbus*), липи (*Tilia*).

Рослина	Опис форми листків
 <p data-bbox="245 689 676 723">Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i>)</p>	
 <p data-bbox="129 1234 788 1267">Дуб звичайний (черешчатий) (<i>Quercus robur</i> L.)</p>	
 <p data-bbox="177 1787 740 1821">Горобина звичайна (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)</p>	



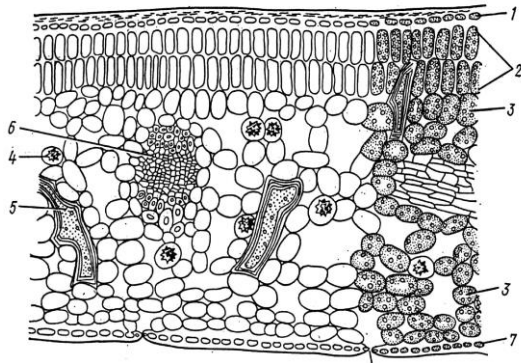
Завдання 7. Виготовлення тимчасового препарату «Анатомічна будова листка».

Мета роботи: ознайомитись з особливостями анатомічної будови листка.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, предметні й покривні скельця, препарувальні голки, пінцети, піпетки, фільтрувальний папір, леза, дистильована вода, листки сенполії фіалкокріткової (фіалки узамбарської) (*Saintpaulia*).

Хід виконання.

1. Виготовте тимчасовий препарат поперечного зрізу листка сенполії фіалкокріткової (фіалки узамбарської) (*Saintpaulia*).
2. Розгляньте анатомічну будову листка.
3. До наведеного рисунка зробіть відповідні позначення.

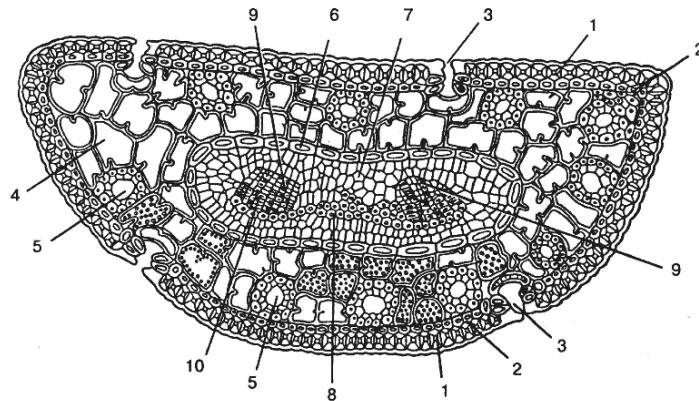


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 8. На схематичному зображенні поперечного зрізу листка сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) позначте епідерму, гіподерму, колатеральний пучок (ксилему, флоему), склеренхіму, складчасту паренхіму, смоляні ходи.



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

Рис. 8.1. Радіальний тип будови листка голонасінної рослини.



Завдання 9. Дайте означення основним поняттям теми: «Пагін (*Cornus*), його будова і функції. Брунька (*Gemma*) – зачатковий пагін. Листок (*Folium*) – складова частина пагона».

Апекс – _____

Конус наростання – _____

Листкові примордії – _____

Пагін – _____

Листок – _____

Брунька – _____

Зачаткові листки – _____

Вегетативні бруньки – _____

Генеративні бруньки – _____

Зимуючі бруньки – _____

Сплячі бруньки – _____

Виводкові бруньки – _____

Додаткові бруньки – _____

Листова пластинка – _____

Черешок – _____

Рахіс – _____

Прилистки – _____

Листковий розтруб – _____

Листкова піхва – _____

Мезофіл – _____

Стовпчаста паренхіма – _____

Губчаста паренхіма – _____

Продихи – _____

Гідатоци – _____

Листопад – _____

Листкові серії – _____

Листкові формації – _____

Гетерофілія – _____



Завдання 10. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови пагону, бруньки та листка. Оберіть одну правильну відповідь.

1. У листку рослини виділяється центральна жилка, від якої відходять бічні жилки, які у свою чергу, неодноразово розгалужуються, утворюючи мережу дрібних жилок, тобто жилкування листка. Як називається таке жилкування?

дугове	паралельне	пальчастосітчасте	перистосітчасте	дихотомічне

2. Мікроскопічне дослідження хвоїнки голонасінних показало, що під епідермою розташований шар товстостінних клітин, який виконує захисну і механічну функції, це так звана ...

кристалоносна обкладка	ендодерма	коленхіма	склеренхіма	гіподерма

3. Жилки забезпечують у листках:

випаровування води	фотосинтез	транспорт води і поживних речовин

4. Мікроскопія листка світлолюбної рослини виявила, що під епідермою розташовано декілька щільних шарів хлорофілоносних клітин, що орієнтовані перпендикулярно до поверхні листка. Тобто це – ...

губчаста паренхіма	паліадна паренхіма	складчаста паренхіма	водоносна паренхіма	запасуюча паренхіма

5. У складному листку три листочки розташовані на верхівці черешка. Це листки ...

трійчасто-складні	пальчасто-складні	двічі-перистоскладні	парно-перистоскладні	непарно-перистоскладні

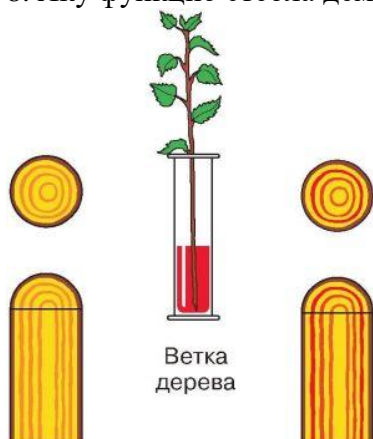
6. Листки петрушки кучерявої (*Petroselinum crispum*) прикореневі довгочерешкові перисторозсічені розташовані:

розеткою	спіралью	супротивно	навхрест	кільчасто

7. У шавля килого (*Rumex acetosa*) рано навесні формується прикоренева розетка довгочерешкових листків, пластинка яких за формою:

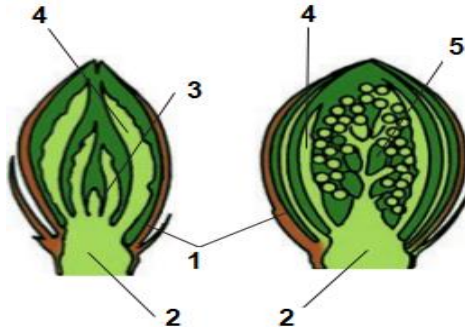
стрілоподібна	серцеподібна	брунькоподібна	ромбоподібна	серпоподібна

8. Яку функцію стебла демонструє дослід, зображений на малюнку нижче?



випаровування	транспорт речовин	запасання поживних речовин	виділення непотрібних речовин

9. Оберіть правильні варіанти позначень:



1 – конус наростання	2 – покривні луски	4 – зачаткові листки	5 – зачаткові квітки

10. Найінтенсивніше фотосинтез відбувається ...:

у стовпчастій основній тканині	у замикаючих клітинах продохів	у губчастій основній тканині

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 9.

Дата _____

Тема: «Стебло (*Caulis*). Морфологія стебла. Метаморфози пагона».

Мета: ознайомитись з морфологічними особливостями будови стебла: формою, розмірами, характером поверхні, направленням і способом росту; довести, що метаморфози органів – це пристосування до нових функцій або нових умов середовищ; встановити гомологічні та аналогічні органи.

Питання для обговорення:

1. Стебло – вісь пагона. Основні функції стебла.
2. Формування та морфологічна класифікація стебел.
3. Види стебел за направленням росту, формою, розміром, характером поверхні і консистенцією.
4. Метаморфози пагона.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Вивчити різні види стебел за направленням росту.

Мета роботи: встановити особливості будови стебел за направленням росту.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал стебел різних рослин, скориставшись QR-кодом:
2. Знайдіть різні види стебел за направленням росту: прямостоячі, припідняті, сланкі, повзучі (вуса та батоги), вкорочені, ліани, серед яких виділіть чіпкі, коренелазаючі, вусиконосні, виткі.
3. Наведіть приклади рослин до кожного з видів стебел за направлення росту.
4. Заповніть таблицю 9.1 відповідно поставлених завдань.



Таблиця 9.1.

Види стебел за напрямом росту

Вид стебла за напрямом росту	Опис стебла	Представники рослин



Завдання 2. Підпишіть типи стебел залежності від їх розташування у просторі.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Рис. 9.1. Типи стебел залежності від їх розташування у просторі.



Завдання 3. Вивчити різні види стебел за консистенцією.

Мета роботи: встановити особливості будови стебел за консистенцією.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал, живі кімнатні рослини.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал стебел різних рослин, скориставшись QR-кодом:

2. Роздивіться живі кімнатні рослини.
3. Знайдіть види стебел за консистенцією: трав'янисті, дерев'янисті, порожнисті, м'ясисті.
4. Наведіть приклади рослин до кожного з типів стебел.
5. Заповніть таблицю 9.2 відповідно поставлених завдань.



Види стебел за консистенцією

Вид стебла за консистенцією	Опис стебла	Представники рослин



Завдання 4. Вивчити різні типи стебел за формою.

Мета роботи: встановити особливості будови стебел за формою.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал, живі кімнатні рослини.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал стебел різних рослин, скориставшись QR-кодом:
2. Роздивіться живі кімнатні рослини.
3. Знайдіть різні за формою типи стебел: округлі, тригранні, чотиригранні, багатогранні, ребристі, крилаті, плоскі.
4. Наведіть приклади рослин до кожного з типів стебел.
5. Замалюйте схему типів стебел у поперечному зрізі.
6. Заповніть таблицю 9.3 відповідно поставлених завдань.

**Форма стебел**

Форма стебла	Схематичне зображення	Представники рослин



Завдання 5. Вивчити різні види стебел за характером поверхні.

Мета роботи: встановити особливості будови стебел за характером поверхні.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал.

Хід виконання.

1. Розгляньте гербарний матеріал стебел різних рослин, скориставшись QR-кодом:



2. Знайдіть серед гербарного матеріалу різні види стебел за характером поверхні: голі та опушені.

3. Наведіть приклади рослин до кожного з видів стебел за характером поверхні.

4. Заповніть таблицю 9.4 відповідно поставлених завдань.

Таблиця 9.4.

Види стебел за характером поверхні

Вид стебла за характером поверхні	Опис стебла	Представники рослин



Завдання 6. Вивчити підземні гомологічні органи пагонового походження.

Мета роботи: ознайомитись з особливостями підземних гомологічних органів пагонового походження на прикладі картоплі (*Solanum tuberosum*).

Матеріали й обладнання: ножі, лупи, бульби картоплі (*Solanum tuberosum*).

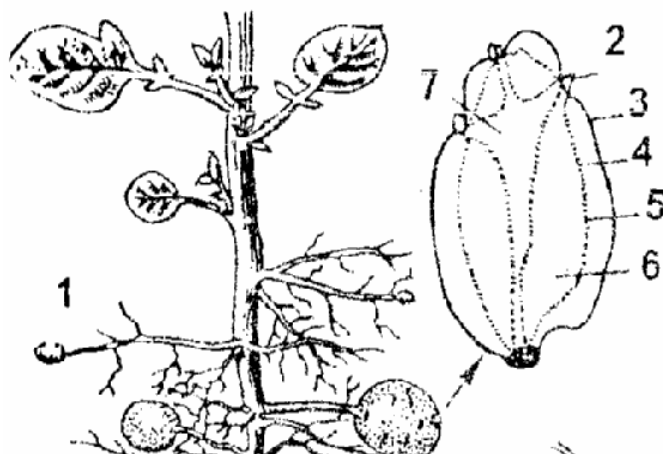
Хід виконання.

1. Розгляньте бульби картоплі (*Solanum tuberosum*) зі столонами.

2. Зробіть розріз бульби картоплі.

3. Знайдіть вічка з бруньками, на зрізі – перидерму, кору та зовнішню флоему, камбій, ксилему і внутрішню флоему, серцевину.

4. До наведеного малюнка зробіть відповідні позначення.



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____



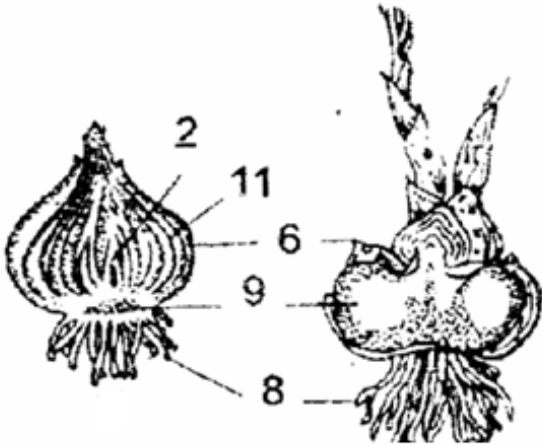
Завдання 7. Вивчити підземні гомологічні органи пагонового походження.

Мета роботи: ознайомитись з особливостями підземних гомологічних органів пагонового походження на прикладі цибулі городньої (*Allium cepa* L.).

Матеріали й обладнання: ножі, лупи, цибулини цибулі городньої (*Allium cepa* L.).

Хід виконання.

1. Розгляньте зовнішню будову цибулини цибулі городньої (*Allium cepa* L.).
2. Зробіть повздовжній розріз цибулини цибулі.
3. Знайдіть бруньку, додаткові корені, денце, суху луску, соковиту луску вічка з бруньками.
4. До наведеного малюнка зробіть відповідні позначення.



2. _____
6. _____
8. _____
9. _____
11. _____

5. Порівняйте будову цибулини і бульбоцибулини. Вкажіть відмінності.

Цибулина – _____

Бульбоцибулина – _____

Відмінності між цибулиною і бульбоцибулиною _____

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 8. Розгляньте зовнішню будову кореневища, позначте на рисунку додаткові корені, пагони, що розвиваються, вузли і міжвузля, верхівкову бруньку. Міжвузля на малюнку відзначте фігурними дужками.

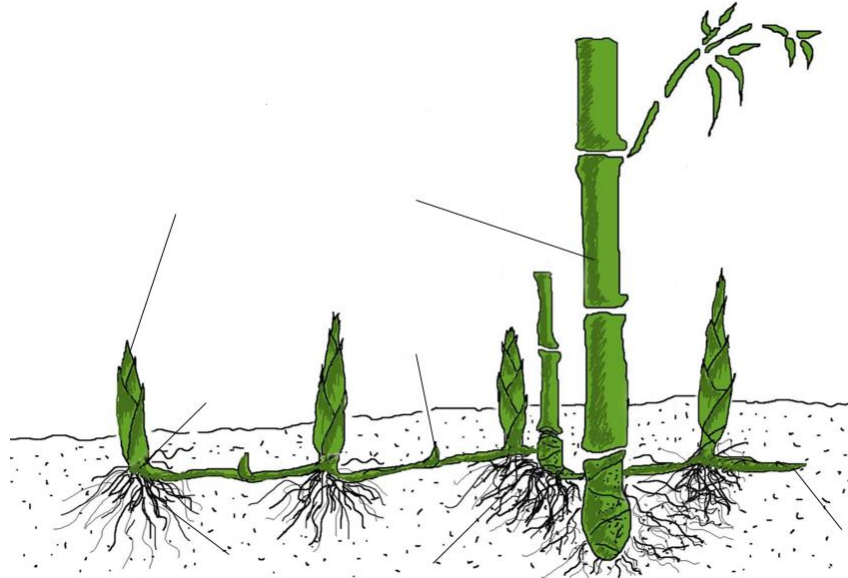


Рис. 9.2. Будова кореневища.



Завдання 9. Заповніть таблицю «Метаморфози пагонів».

Таблиця 9.5.

Метаморфози пагонів

Назва видозміни	В яких рослин зустрічається	Походження	Функція



Завдання 10. Дайте означення основним поняттям теми: «Стебло (*Caulis*). Морфологія стебла. Метаморфози пагона».

Надземні видозміни пагона – _____

Підземні видозміни пагона – _____

Гомологічні органи – _____

Аналогічні органи – _____

Вусики (вуса) – _____

Колючки – _____

Столони – _____

Філокладії – _____

Листові сукуленти – _____

Стеблові сукуленти – _____

Соломина (порожнисте стебло) – _____

Стеблоплід (стеблова бульба) – _____

Кореневище – _____

Бульба – _____

Цибулина – _____

Бульбоцибулина – _____

Стебло – _____

Метаморфоз (видозміна) – _____



Завдання 11. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови стебла та метаморфозів пагона. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Стебло – це осьовий орган пагона, який...

транспортують речовини	забезпечують статеве розмноження	з'єднують всі органи рослини	всмоктує воду та мінеральні речовини з ґрунту

2. Стебло, яке не потребує сторонньої опори, називається...

прямостояче	витке	повзуче	чіпке

3. Стебло, яке лежить на землі і у вузлах вкорінюється, називається...

прямостояче	витке	повзуче	чіпке

4. Стебло, в якому міжвузля практично відсутні і тому дуже зближені, а листки утворюють скупчення – розетку, називається...

прямостояче	витке	вкорочене	повзуче	чіпке

5. Найдавнішим типом розгалуження стебла є:

моноподіальне	дихотомічне	симподіальне

6. Тригранні стебла мають такі рослини:

кропива (<i>Urtica</i>)	щавель (<i>Rumex</i>)	осока (<i>Carex</i>)

7. Яка рослина на малюнку має витке стебло?



А	Б	В	Г

8. Циліндричні стебла мають такі рослини:

татарник (<i>Onopordum</i>)	айстри (<i>Aster</i>), троянди (<i>Rosa</i>)	щавель (<i>Rumex</i>)

9. За формою поперечного розрізу стебла бувають:

тригранні, багатогранні, округлі	чотиригранні, плоскі	двогранні

10. За розташуванням у просторі розрізняють такі стебла:

прямостоячі, чіпкі	прямостоячі, виткі.	прямостоячі, виткі, чіпкі, повзучі

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 10.

Дата _____

Тема: «Стебло (*Caulis*). Анатомічна будова стебла однодольних рослин, трав'янистих і дерев'янистих дводольних рослин, голонасінних рослин».

Мета: вивчити внутрішню будову стебла однодольних рослин; ознайомитись з особливостями первинної та вторинної будови стебла трав'янистих і дерев'янистих дводольних рослин; навчитися відрізняти складові частини внутрішньої будови стебла голонасінних і покритонасінних.

Питання для обговорення:

1. Анатомічна будова стебла однодольних рослин.
2. Особливості формування анатомічної будови стебел дерев'янистих однодольних рослин.
3. Первинна анатомічна будова стебла трав'янистих дводольних рослин і перехід до вторинної будови.
4. Пучковий, перехідний і безпучковий (непучковий) тип будови стебла дводольних трав'янистих рослин.
5. Загальні особливості формування структури стебла деревних рослин: ядро дерева, заболонь, камбіальне кільце, луб, кірка.
6. Формування анатомічної будови стебел дерев'янистих дводольних рослин. Особливості будови лубу і деревини, формування річних кілець.
7. Анатомічна будова стебла голонасінних. Смоляні ходи.

АУДИТОРНА РОБОТА



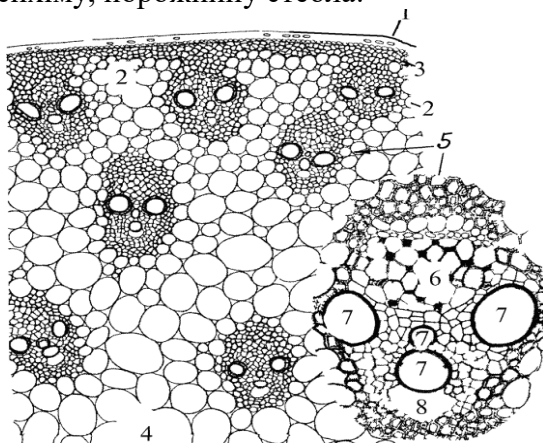
Завдання 1. Вивчити первинну анатомічну будову стебла однодольних рослин.

Мета роботи: з'ясувати особливості анатомічної будови стебла трав'янистих рослин.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійні мікропрепарати поперечного зрізу стебел кукурудзи (*Zea*), жита посівного (*Secale cereale* L.), купини (*Polygonatum*).

Хід виконання.

1. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла кукурудзи (*Zea*).
2. На схематичному зображенні поперечного зрізу стебла кукурудзи (*Zea*), позначте епідерму, закритий колатеральний пучок, ксилему, флоему, склеренхіму, основну паренхіму, порожнину стебла.

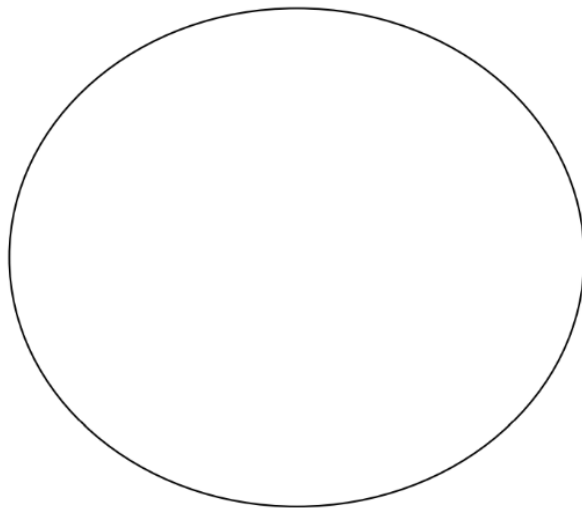


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Рис. 10.1. Первинна анатомічна будова стебла однодольної рослини.

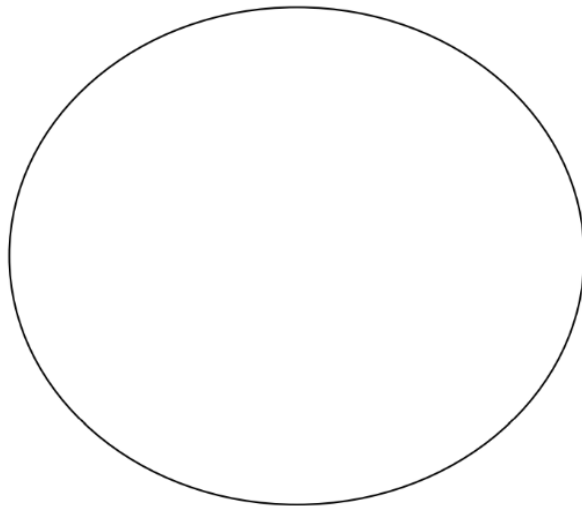
3. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебел жита посівного (*Secale cereale* L.).

4. Замалуйте схематично поперечний зріз стебла жита посівного (*Secale cereale* L.) та позначте епідерму, закритий колатеральний пучок, флоему, ксилему, склеренхіму, основну та хлорофілоносну паренхіму, порожнину.



5. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебел купини (*Polygonatum*).

6. Замалуйте схематично поперечний зріз стебла купини (*Polygonatum*), відмітивши епідерміс, склеренхіму, ділянку хлорофілоносної паренхіми, закриті колатеральні провідні пучки, порожнину стебла.



Завдання 2. Заповніть узагальнюючу таблицю «Первинна будова стебла однодольних рослин». Кожній складовій стебла надайте характеристику, відзначивши її у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1.

Первинна будова стебла однодольних рослин

Епідерміс

Первинна кора	
а) хлоренхіма	
б) коленхіма	
в) основна паренхіма	
г) ендодерма	
Центральний циліндр (стела)	
а) перицикл	
б) зона провідної тканини	
в) серцевина	



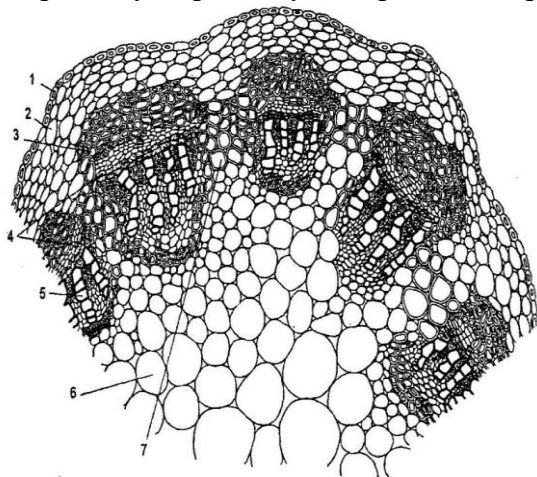
Завдання 3. Вивчити первинну анатомічну будову стебла пучкового типу.
Мета роботи: з'ясувати особливості анатомічної будови стебла пучкового типу.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійні мікропрепарати поперечного зрізу стебел конюшини лучної (*Trifolium pretense*), хвилівника великолистого (*Aristolochia clematitidis*).

Хід виконання.

1. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла конюшини лучної (*Trifolium pretense*).

2. На схематичному зображенні поперечного зрізу стебла конюшини лучної (*Trifolium pretense*), позначте епідерму, первинну кору, яка складається з коленхіми, паренхіми та ендодерми, відкритий колатеральний пучок (ксилему, флоему, камбій), склеренхіму, серцевину та серцевинні промені.

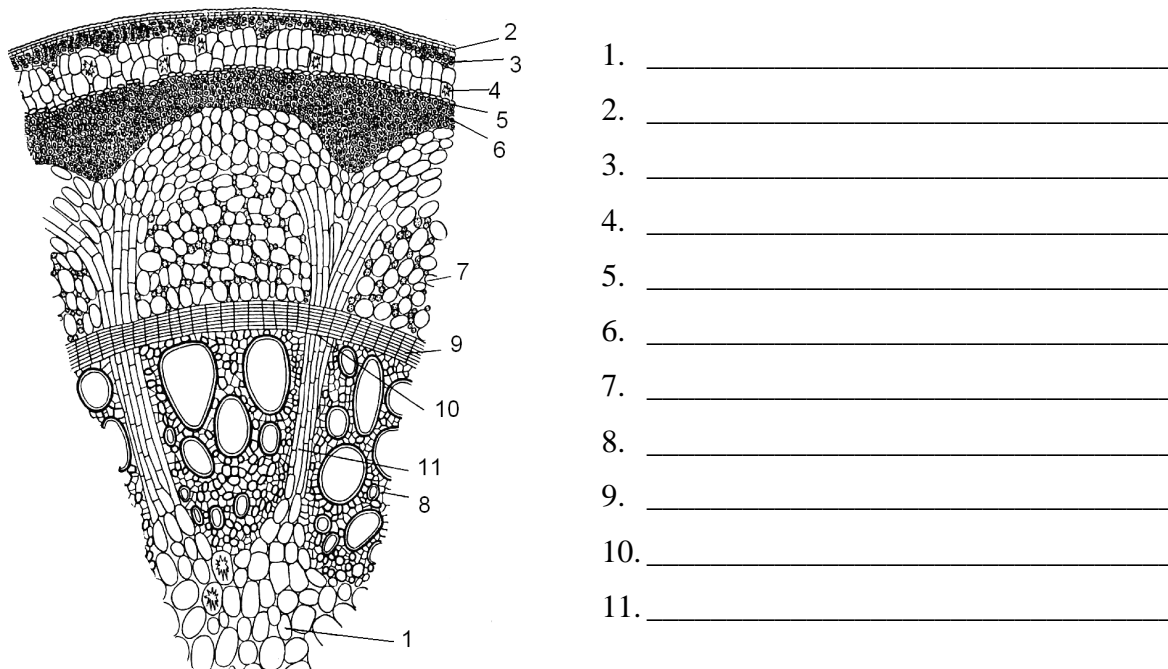


1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

Рис. 10.2. Первинна анатомічна будова стебла конюшини лучної (*Trifolium pretense*).

3. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла хвилівника великолистого (*Aristolochia clematitidis*).

4. На схематичному зображенні стебла хвилівника великолистого (*Aristolochia clematitis*) відповідні позначення.



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

Рис. 10.3. Первинна анатомічна будова стебла хвилівника великолистого (*Aristolochia clematitis*).



Завдання 4. Вивчити анатомічну будову стебла будову стебла перехідного типу.

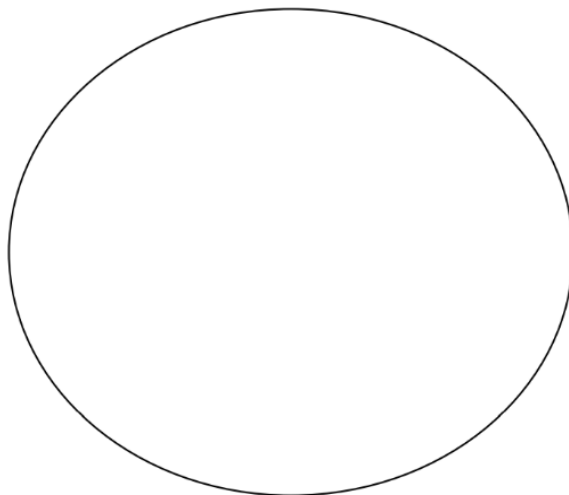
Мета роботи: з'ясувати особливості анатомічної будови стебла перехідного типу.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла соняшника однорічного (*Helianthus annuus*).

Хід виконання.

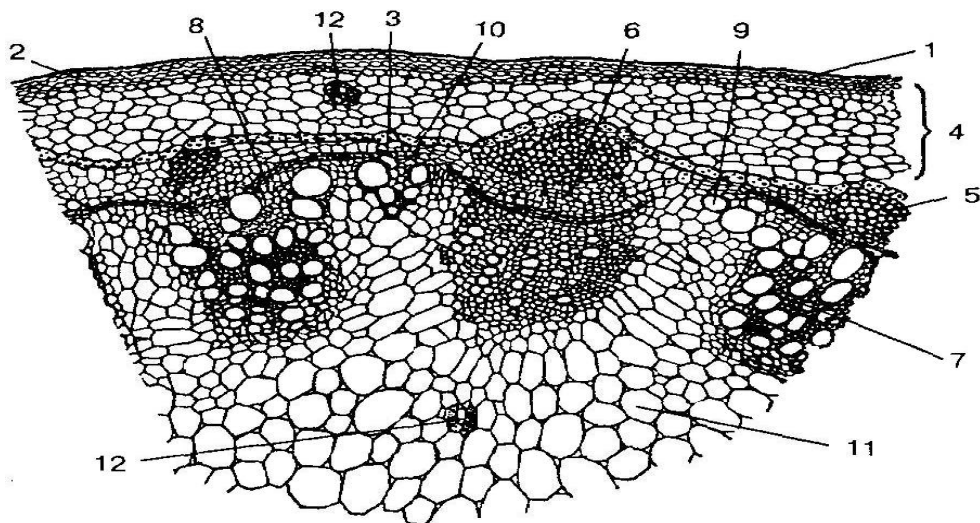
1. Розгляньте при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла соняшника однорічного (*Helianthus annuus*).

2. Замалуйте схему будови стебла, відмітивши епідерміс, первинну кору, центральний циліндр, серцевину.



3. На схематичному зображенні відмітьте епідерму, первинну кору, яка складається з коленхіми, паренхіми та ендодерми, відкритий колатеральний пучок (ксилему, флоему, камбій), міжпучковий камбій, склеренхіму та серцевину.

4. Покажіть на схемі перехід від пучкової будови до суцільного шару провідних елементів.



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

Рис. 10.4. Перехід від пучкової будови до суцільного шару провідних елементів.



Завдання 5. Вивчити анатомічну будову стебла безпучкового типу.

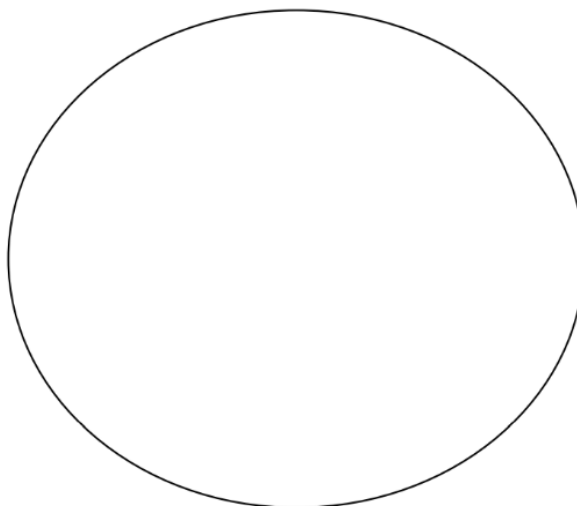
Мета роботи: з'ясувати особливості анатомічної будови стебла безпучкового типу.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла льону звичайного (*Linum usitatissimum*).

Хід виконання.

1. Розгляньте під мікроскопом стебло безпучкового типу льону звичайного (*Linum usitatissimum*).

2. Замалуйте схему будови стебла, відмітивши епідерміс, первинну кору (хлорофілоносна паренхіма, ендодерма), центральний циліндр (луб'яні волокна, флоема, камбій, первинна і вторинна ксилема, серцевина, порожнина).





Завдання 6. Вивчити вторинну анатомічну будову стебла дерев'янистої рослини.

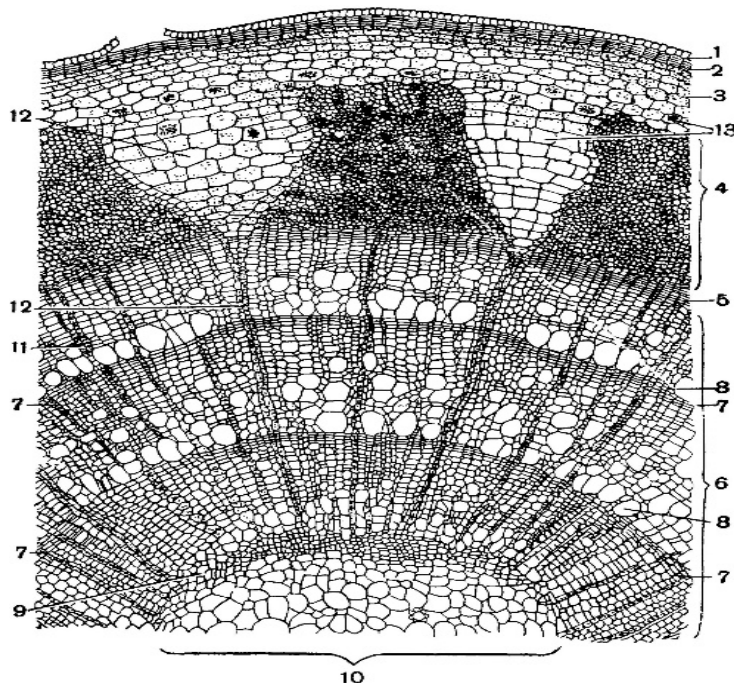
Мета роботи: з'ясувати особливості вторинної анатомічної будови стебла дерев'янистої рослин.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійні мікропрепарати поперечного зрізу стебла липи серцелистої (*Tilia cordata*).

Хід виконання.

1. Розгляньте під мікроскопом анатомічну будову гілочки липи серцелистої (*Tilia cordata*).

2. На схематичному зображенні поперечного різку стебла липи серцелистої (*Tilia cordata*) позначте корок, серцевинні промені, ксилему, флоему, склеренхіму, паренхіму, коленхіму, річні кільця, перидерму, сочевичку.



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

Рис. 10.5. Вторинна анатомічна будова стебла дерев'янистої рослини.



Завдання 7. Вивчити вторинну анатомічну будову стебла хвойної рослин.

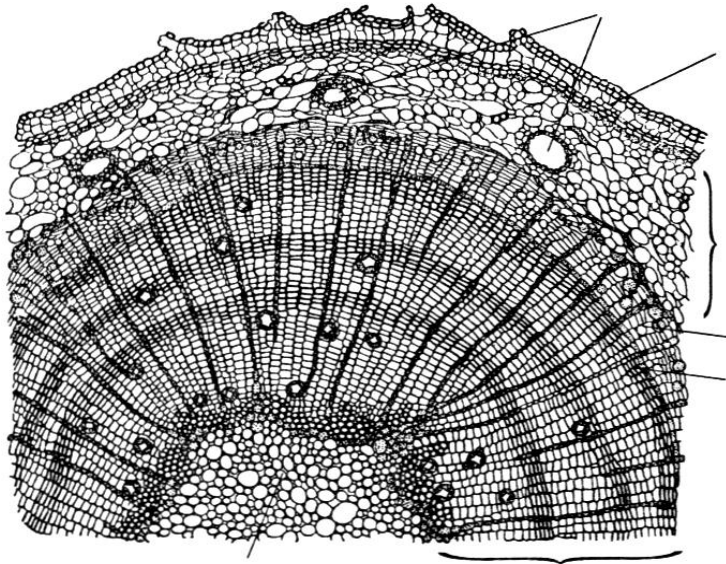
Мета роботи: з'ясувати особливості анатомічної будови стебла хвойної рослин.

Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).

Хід виконання.

1. Розгляньте під мікроскопом анатомічну будову гілочки сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).

2. Зіставте постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла сосни звичайної (*Pinus sylvestris*) і його рисунок.
3. Внесіть позначення до рисунка.



- 1 – кірка
- 2 – первинна кора
- 3 вторинний луб
- 4 – камбіальна зона
- 5 – вторинна деревина
- 6 – серцевина
- 7 – смоляні ходи

Рис. 10.6. Вторинна анатомічна будова стебла хвойної рослини.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 8. Заповніть узагальнюючу таблицю «Вторинна будова стебла» в залежності від типу закладання камбію.

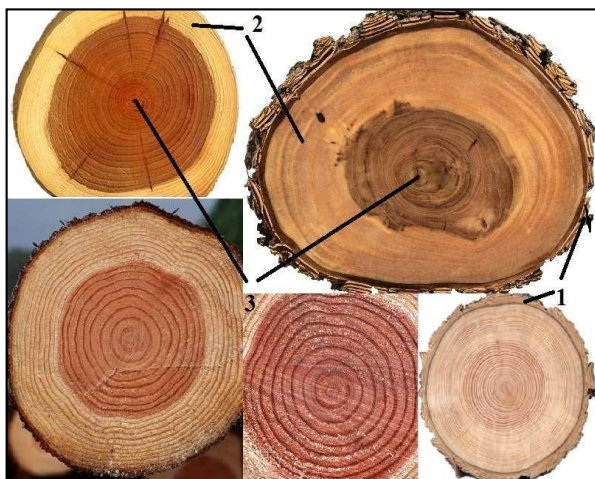
Таблиця 10.2.

Вторинна будова стебла

Тип	Характеристика	Представники рослин
Непучковий		
Пучковий		
Перехідний		



Завдання 9. Розгляньте спиляні дерева, відмітивши ядрову деревину, заболонь, кору.



1. _____
2. _____
3. _____

Рис. 10.7. Спили дерев.



Завдання 10. Дайте означення основним поняттям теми: «Стебло (*Caulis*). Анатомічна будова стебла однодольних, трав'янистих і дерев'янистих дводольних рослин, голонасінних рослин».

Прогістогени – _____

Протодерма – _____

Прокамбій – _____

Основна меристема – _____

Первинна будова стебла – _____

Вторинна будова стебла – _____

Вторинне потовщення – _____

Первинна кора – _____

Хлоренхіма – _____

Склеренхіма – _____

Закритий судино-волокнистий пучок – _____

Пучкова будова стебла – _____

Непучкова будова стебла – _____

Перехідна будова стебла – _____

Крохмаленосна піхва – _____

Ендодерма – _____

Центральний циліндр – _____

Перицикл – _____

Відкритий судино-волокнистий пучок – _____

Ядрова деревина – _____

Заболонь – _____

Луб – _____

Кірка – _____

Смоляні ходи – _____

Перимедулярна зона – _____

Луб'яна паренхіма – _____

Тилоутворення – _____

Серцевинні промені – _____

Річні кільця – _____



Завдання 11. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення анатомічної будови стебла. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Для яких рослин характерна первинна будова стебла?

дводольних	хвойних	однодольних	прядивних	для всіх названих

2. Яка первинна покривна тканина характерна для первинної будови стебла?

епіблема	склеренхіма	епідерміс	ксилема	камбій

3. Під час дослідження зрізів осьового органу було встановлено, що основний об'єм займає центральний циліндр, в якому безладно розташовані закриті колатеральні провідні пучки. Це свідчить, що цей орган ...

стебло дводольної рослини	корінь однодольної рослини	корінь дводольної рослини	кореневище дводольної рослини	стебло однодольної рослини

4. У первинній корі, окрім паренхіми, є кутова коленхіма, схизогенні канали, крохмаленосна ендодерма, відкриті колатеральні провідні пучки, тобто це ...

корінь однодольної рослини	корінь дводольної рослини	листок	стебло однодольної рослини	стебло дводольної рослини

5. Під час мікроскопічного аналізу поперечного зрізу осьового органу встановлено, що в центральній його частині розташована серцевина. Отже, цей орган ...

листок	хвоя	стебло	корінь у зоні всмоктування	корінь у зоні проведення

6. Дуб (*Quercus*), якому було понад 600 років, почав всихати. Його гілки обламувалися і падали на доріжки в парку. Це створювало загрозу для людей і було прийнято рішення спиляти старе дерево. Коли науковці роздивилися спиляний стовбур дерева, вони описали погодні умови, які були на цій території 100, 200, 300 років тому. Як вони про це довідалися?

за товщиною кори на стовбурі дуба	за кількістю запасних поживних речовин у серцевині	за товщиною річних кілець	по дуплах у стовбурі дерева

7. Для виготовлення шнурів і канатів використовуються волокна льону новозеландського (*Phormium tenax*). У техніці їх називають твердими волокнами. Вони становлять?

деревні волокна	луб'яну паренхіму	деревну паренхіму	луб'яні волокна	перидерму

8. Потовщення стебла деревних відбувається за рахунок:

камбію	ситоподібних трубок	центрального циліндра	кори

9. Однодольні рослини не утворюють річних кілець, тому що не мають:

епідерми	камбію	стовбчастої паренхіми	кори

10. Яка особливість внутрішньої будови стовбура дерева зумовлена сезонністю?

товщина шару деревини	відсутність пухкої серцевини	наявність серцевинних променів	наявність річних кілець

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТА З МОДУЛЯ «ВЕГЕТАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН»

Дата _____

Тема: «Морфологія та видозміни вегетативних органів (кореня, пагона, листка)».

Мета: сформувати визначення поняття метаморфози; розглянути термінологію метаморфозів вегетативних органів рослин – кореня, пагону, листка; навчитись пояснювати значення окремих видозмін коренів. Розвивати здатність проводити порівняльну характеристику окремих видозмін коренів, пагонів та листків, вміння наводити приклади рослин з метаморфозами коренів, пагонів та листків.

Теоретична частина.

Формування метаморфозів та спеціалізація органів рослин пов'язані з тривалим історичним розвитком останніх і мають пристосувальний характер до їх виживання в різних екологічних умовах. Вегетативні органи рослин мають широкі потенційні можливості до видозмін.

Метаморфозом (від грецького слова *metamorphosis* – перетворення) у рослин називають перетворення їх основних органів – кореня, стебла і листків. У процесі еволюції, пристосування організмів до мінливих умов існування ці органи іноді дуже сильно видозмінюються. Наприклад, усі частини квітки – її пелюстки, чашолистки, тичинки та маточка – являються метаморфозами листків. З листків утворюються і ловчі органи комахоїдних рослин, в які потрапляють комахи та інші дрібні тварини: «капкан» венериної мухоловки (*Dionaea muscipula*), ловчий глечик сараценії (*Sarracenia*). Подібні за зовнішнім виглядом утворення можуть виникати з різних органів рослин. Так, колючки родини Кактусові (*Cactaceae*) утворилися з листків, а колючки глоду (*Crataegus*) і терну (*Prunus*) – з частини пагонів. У бобових рослин вусики – видозмінені листки, у винограду (*Vitis*) – видозмінені пагони. Всі коренеплоди – морква, петрушка, ріпа, буряк – результат метаморфоза кореня.

Тривала спеціалізація та багатофункціональність кореня зумовили суттєві, спадково закріплені зміни його структури – метаморфози. Метаморфози кореня – коренеплоди, стеблоренеплоди, коренебульби тощо здатні запасати різноманітні речовини, які використовуються людиною у медицині. Ці видозміни кореня також вживають в їжу.

Метаморфози та спеціалізація пагона можуть охоплювати як весь пагін так і окремі його частини. Що стосується стебла – як частини пагона, то розрізняють його надземні та підземні видозміни. Вивчення питань походження, анатомічної будови, морфології, хімічного складу цих метаморфозів становить великий інтерес для людства, оскільки, цибулини, бульби, кореневища та інші видозміни стебла використовують у якості лікарської рослинної сировини.

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

Так, у листків алое (*Aloe*) добре розвинена водоутворююча паренхіма, у гороху (*Pisum*) метаморфоз листкової пластинки зумовив утворення вусиків, за допомогою яких рослина чіпляється одна за одну. Досить оригінальні метаморфози листків утворюються у комахоїдних рослин, своєрідну морфологічну та анатомічну структуру має хвоя тощо. Особливості видозмін листка є, у першу чергу, діагностичними видовими та родинними ознаками. Крім того, видозмінені листки різних рослин (алое (*Aloe*), шавлія (*Salvia*), молодило (*Sempervivum*)) використовуються як лікарська рослинна сировина.

ЗАВДАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА



Завдання 1. Підпишіть метаморфози коренів, що позначені буквами на рисунку 1, наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.



Рис. 1. Метаморфози коренів.

Приклади: _____



Завдання 2. Підпишіть надземні (I) та підземні (II) метаморфози пагонів, що позначені буквами на рисунках 2 та 3; наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.

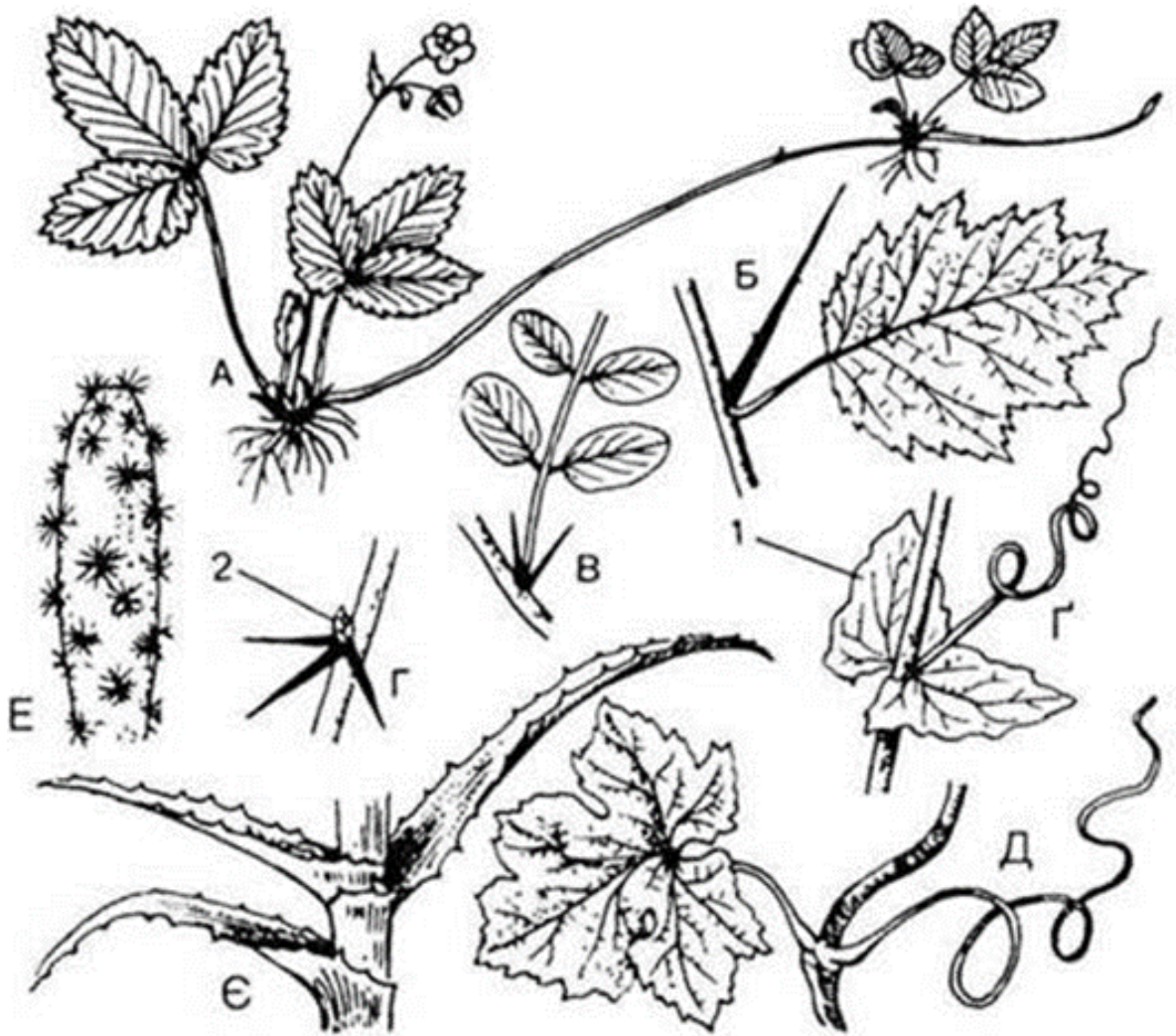


Рис. 2. Надземні метаморфози пагонів.

Приклади: _____

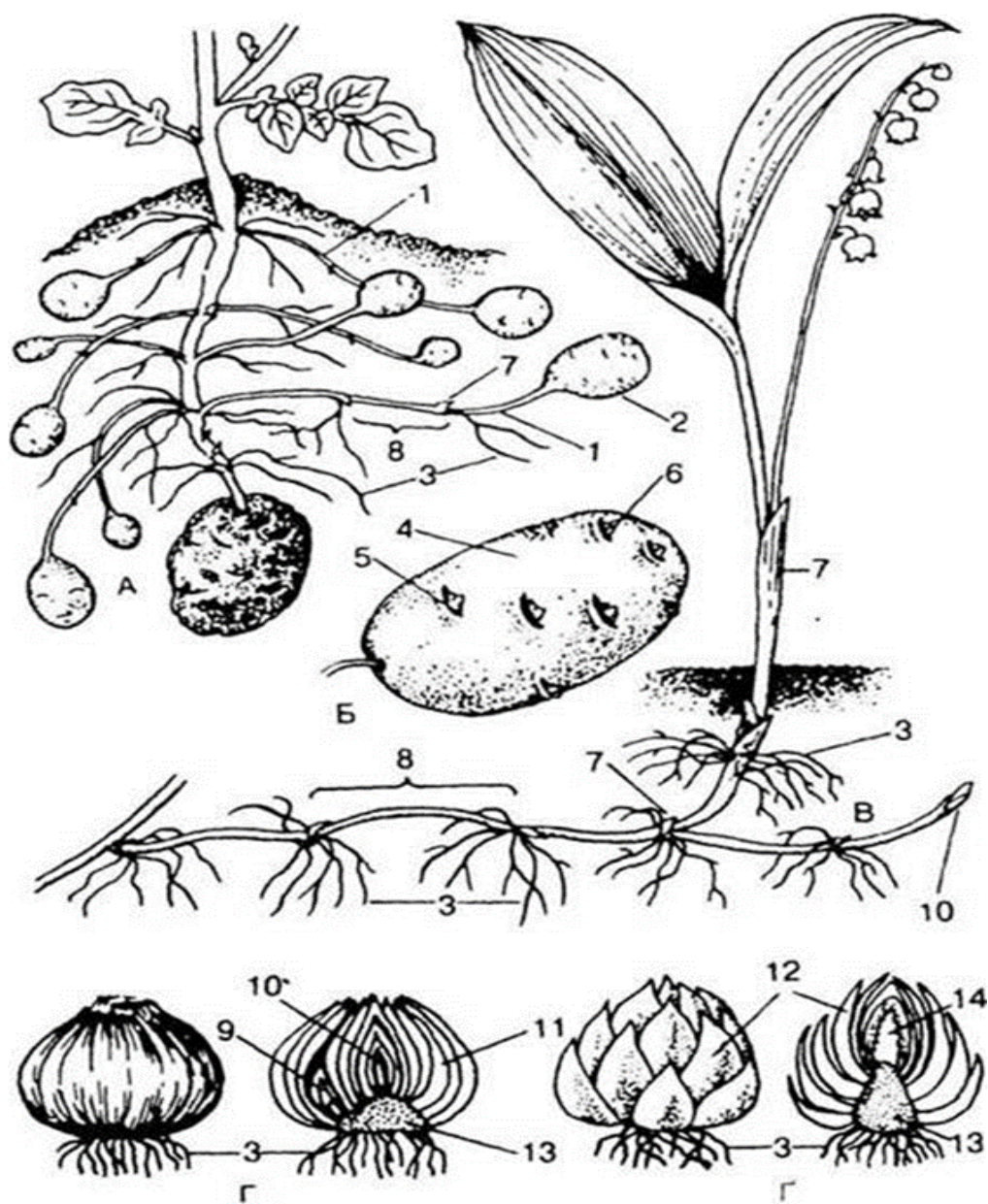


Рис. 3. Підземні метаморфози пагонів.

Приклади: _____



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

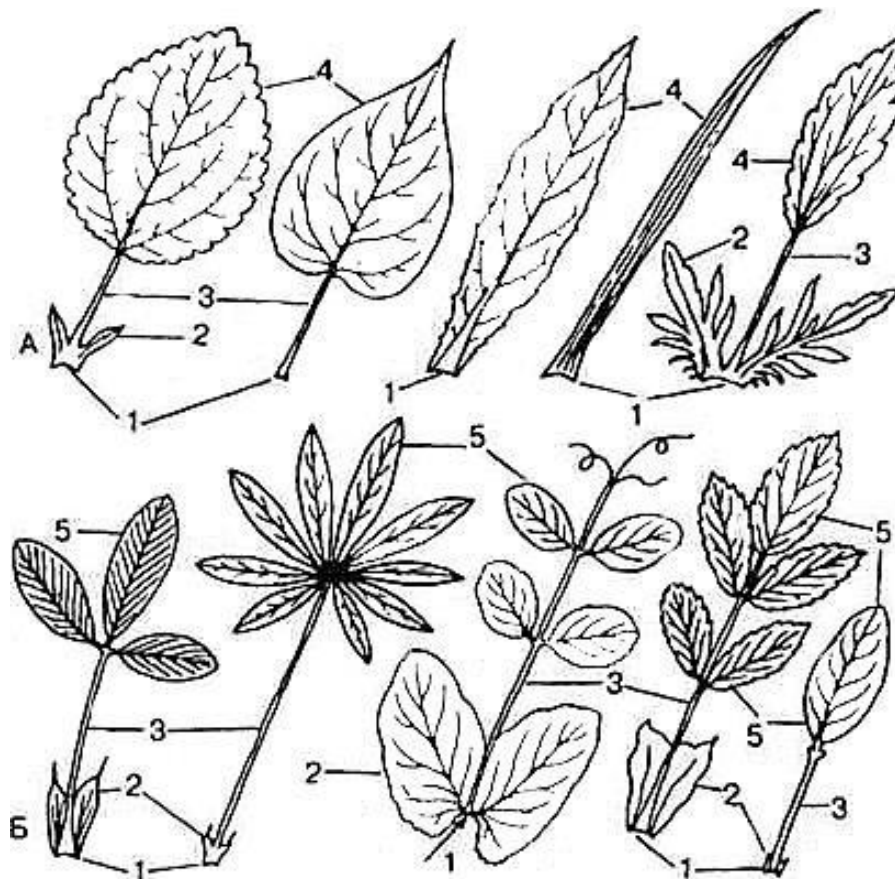


Рис. 4. Прості та складні листки.

Приклади: _____



Завдання 5. Назвіть три видозміни листка та наведіть приклади рослин, для яких вони характерні.

Приклади: _____



Завдання 6. Дайте відповіді на поставлені питання.

Питання	Відповідь
1. Перелічіть видозміни кореня, які допомагають рослині краще закріплюватися та утримуватися у субстраті?	
2. Чим відрізняється коренеплід від коренебульби?	
3. Які видозміни кореня притаманні паразитичним та напівпаразитичним рослинам?	
4. Що таке пневматофори?	
5. Як використовуються метаморфози кореня у фармації та медицині?	

<p>6. Чим відрізняються аналогічні метаморфози органів від гомологічних?</p>	
<p>7. Яку функцію виконують колючки?</p>	
<p>8. Які бувають кореневища за місцем утворення, напрямком росту, типом наростання?</p>	
<p>9. Дайте означення поняттям «кладодій» та «філокладій». Наведіть приклади рослин, які мають такі видозміни пагона.</p>	
<p>10. Поясніть різницю між вусами та вусиками (наведіть відповідні приклади рослин).</p>	
<p>11. Поясніть різницю між філоїдом та філодієм.</p>	
<p>12. Назвіть відомі Вам метаморфози листків та приклади рослин, яким вони притаманні.</p>	
<p>13. Наведіть приклади комахоїдних рослин, які мають видозмінені листки.</p>	

14. Наведіть приклади лікарських рослин, що мають видозмінені листки. З якою метою вони використовуються у медицині та фармації?	
15. Які рослини належать до сукулентів? Наведіть приклади.	



Завдання 6. Оберіть одну правильну відповідь у тестах.

Питання	Відповідь
1. Рослинам-паразитам та напівпаразитам властиві корені, які проникають та розвиваються у тканинах рослини-господаря. Такі корені називаються...	<p>A. Утягуючі</p> <p>B. Гаусторії</p> <p>C. Причіпки</p> <p>D. Контрактильні</p> <p>E. Якірні</p>
2. У шафрану (<i>Crocus</i>), лілії (<i>Lilium</i>), деяких видів первоцвітів формуються корені з наявністю поперечних кільцевих лусок, у паренхімі кори. Ці корені здатні скорочуватися, завдяки чому надземна частина рослини притискається до ґрунту. Ці корені –...	<p>A. Опорні</p> <p>B. Корені-підпорки</p> <p>C. Утягуючі</p> <p>D. Ходульні</p> <p>E. Корені-причіпки</p>
3. Крона деяких тропічних дерев сягає тисячі і більше квадратних метрів. Це стає можливим завдяки особливим кореням, що ростуть від гілок униз і потім вкорінюються. Такі корені називаються ...	<p>A. Опорні</p> <p>B. Корені-підпорки</p> <p>C. Утягуючі</p> <p>D. Ходульні</p> <p>E. Корені-причіпки</p>
4. Плющ (<i>Hédera</i>) має витке стебло, що дозволяє рослині укріплюватися на стінках та стовбурах дерев. Таке можливо завдяки ...	<p>A. Вусам</p> <p>B. Вусикам</p> <p>C. Батогам</p> <p>D. Кореням-причіпкам</p> <p>E. Гаусторіям</p>
5. Внаслідок потовщення бічних чи додаткових коренів, а іноді і певних частин стебла (батат (<i>Ipomoea batatas</i>), жоржина (<i>Dáhlia</i>)) або стеблових бруньок (пшінка (<i>Ficaria</i>)) утворюються...	<p>A. Коренеплоди</p> <p>B. Стеблові бульби</p> <p>C. Кореневі шишки</p> <p>D. Бульби</p> <p>E. Стеблокоренеплоди</p>
6. Бульби деяких рослин використовують як джерело вуглеводів. Оберіть рослину, бульби якої багаті на інулін.	<p>A. Батат (<i>Ipomoea batatas</i>)</p> <p>B. Діоскорейя кавказька (<i>Dioscoréa caucásica</i>)</p> <p>C. Топінамбур (<i>Heliánthus</i>)</p> <p>D. Картопля (<i>Solanum tuberosum</i>)</p> <p>E. Діоскорейя округла (<i>Dioscorea rotundata</i>)</p>

7. В основі цибулини наявний пагін з твердим, вкороченим, сплющеним або конічним стеблом, яке називається...	А. Калюс В. Денце С. Каудекс D. Заросток E. Гіпокотиль
8. У кактуса (<i>Opuntia</i>) наявні вкорочені бородавчасті бічні пагони з пучками колючок. Це – ...	А. Філодії В. Філоїди С. Ареоли D. Вусики E. Батоги
9. Метаморфози, які мають різне походження, але схожі за будовою та функцією, називають...	А. Гомологічні В. Соматичні С. Репродуктивні D. Твірні E. Аналогічні
10. Метаморфози, які мають однакове походження, але відрізняються морфологічно та функціонально, називають...	А. Гомологічні В. Соматичні С. Репродуктивні D. Твірні E. Аналогічні
11. З перелічених нижче метаморфозів органів рослин оберіть такий, що є видозміною листка.	А. Вусик В. Кладодій С. Філокладій D. Каудекс E. Батіг
12. У австралійської акації (<i>Acacia rusnantha</i>) черешок видозміненого листка є листкоподібно розширений і виконує функцію листової пластинки. Пристосування має за мету зменшення транспірації. Це утворення –	А. Кладодій В. Філодій С. Плоскогілка D. Філоїд E. Філокладій
13. Серед наведених характеристик листків хвойних рослин, оберіть таку, що їм не притаманна.	А. Голкоподібна форма В. Мають товсту епідерму з кутикулою С. Мають складчасту паренхіму D. Численні продихи розташовані на поверхні E. Наявні смоляні ходи
14. Вкажіть рослину, листки якої видозмінені у ловчі апарати.	А. Розторопша (<i>Silybum</i>) В. Перстач (<i>Potentilla</i>) С. Полин (<i>Artemisia</i>) D. Амариліс (<i>Amaryllis</i>) E. Непентес (<i>Nepenthes</i>)
15. Видозмінені листки рослин, що зростають у посушливих районах, мають розвинену водозбираючу паренхіму, від чого стають товстими, соковитими. До таких рослин належить ...	А. Крушина вільховидна (<i>Frangula alnus</i>) В. Глечики жовті (<i>Nuphar lutea</i>) С. Лопух справжній (<i>Arctium lappa</i>) D. Алое деревоподібне (<i>Aloe arborescens</i>) E. Барвінок малий (<i>Vinca minor</i>)

оцінка

підпис викладача

МОДУЛЬ: «ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНИ КВІТКОВИХ РОСЛИН».

Лабораторна робота № 11.

Дата _____

Тема: «Морфологія квітки (*Flos*). Поняття про суцвіття (*Inflorescentia*). Будова і класифікація суцвіть».

Мета: засвоїти класифікацію, будову та характеристику квіток з урахуванням сукупності морфологічних та анатомічних ознак; набути практичних навичок ідентифікації квіток за їх формулами, діаграмами, зразками гербарію та фіксованими препаратами.

Питання для обговорення:

1. Основні теорії про походження квітки. Прогресивні напрямки еволюції квіток.
2. Морфологічна будова квітки: основні компоненти. Двостатеві та одностатеві квітки. Однодомні, дводомні та багатощлюбні рослини.
3. Форми квітколожа, розташування елементів квітки на квітколожі (ациклічні, циклічні, геміциклічні квітки).
4. Забарвлення квіток. Оцвітина: подвійна, проста.
5. Актиноморфні (правильні), зигоморфні (неправильні) і асиметричні квітки. Повні та неповні квітки.
6. Морфологічна будова тичинки та маточки. Типи зав'язей квітки: верхня, нижня.
7. Формули та діаграми квіток.
8. Суцвіття та його біологічне значення. Прості та складні суцвіття.
9. Моноподіальні (рацемозні) і симподіальні (цимозні) суцвіття.
10. Тирсоїдні суцвіття.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Розглянути актиноморфні квіти з подвійною оцвітиною.

Мета роботи: встановити особливості будови актиноморфних квіток з подвійною оцвітиною, навчитись визначати формулу квітки та схематично зображувати її діаграму.

Матеріали й обладнання: фіксовані квіти жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), макети квіток вишні звичайної (*Cerasus vulgaris* Mill.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.).

Хід виконання.

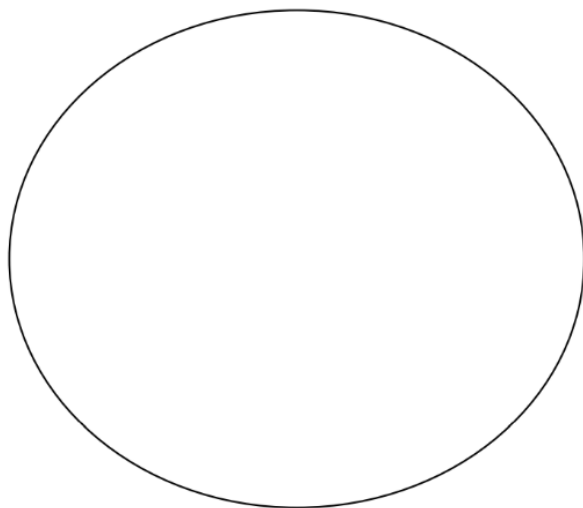
1. Ознайомтеся з особливостями будови актиноморфних квіток з подвійною оцвітиною, скориставшись QR-кодом:



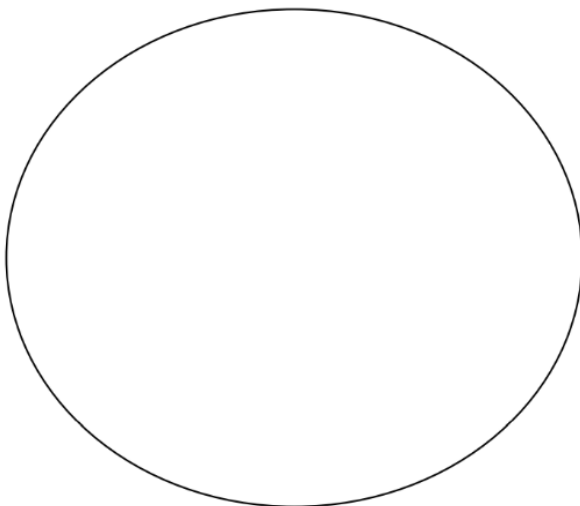
2. Розгляньте квітку жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.).

3. Запишіть формулу квітки.

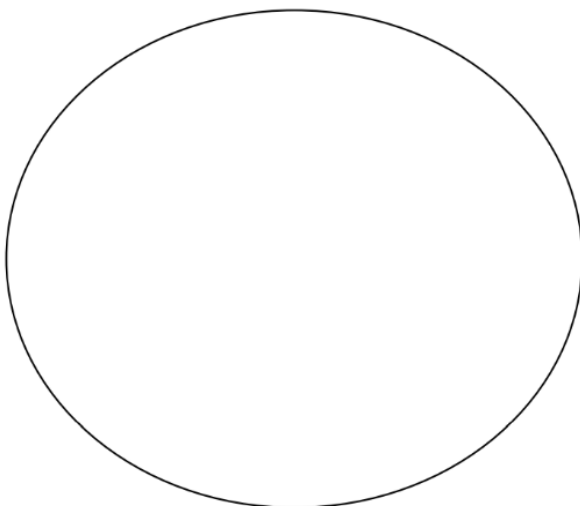
4. Замалуйте загальний вигляд квітки, пелюстку з внутрішньої сторони, відмітивши нектарну ямку, яка прикрита лусочками.



5. Замалюйте повздовжній розріз квітки, показавши випукле квітколоже, багаточисельні тичинки, маточки та подвійну оцвітину.



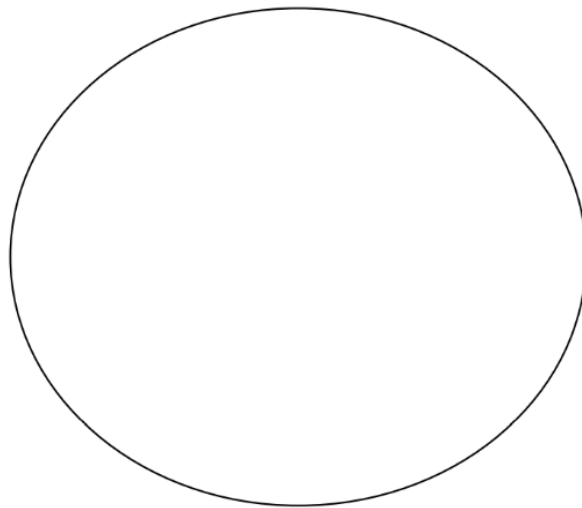
6. Замалюйте діаграму.



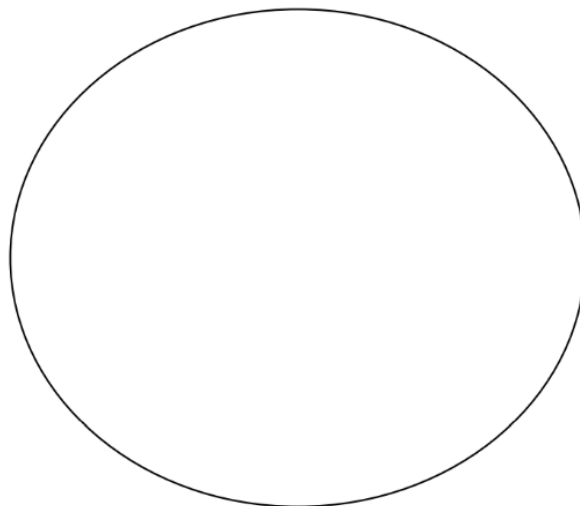
7. Розгляньте макет квітки та фіксовану квітку вишні звичайної (*Cerasus vulgaris* Mill.).

8. Запишіть формулу квітки.

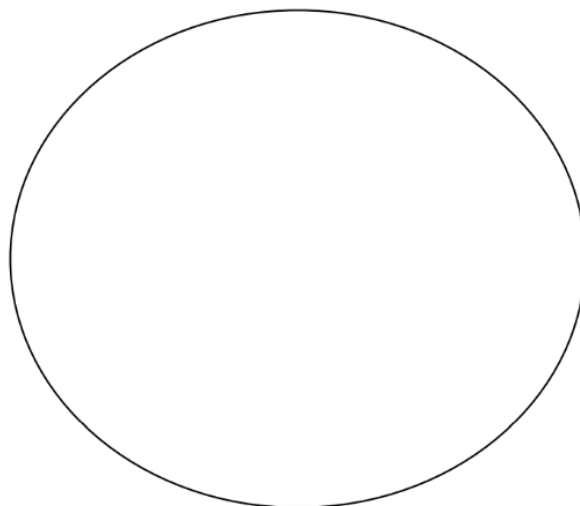
9. Замалюйте загальний вигляд квітки.



10. Замалюйте повздовжній розріз квітки, відмітивши розширене глечикоподібне квітколоже, подвійну вільнопелюсткову оцвітину, верхню зав'язь, тичинки.

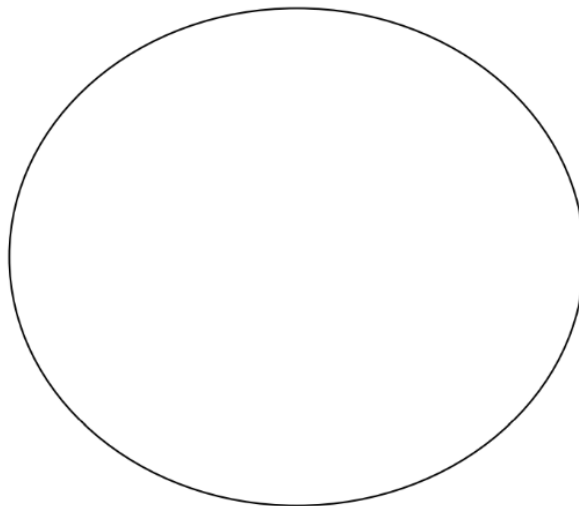


11. Замалюйте діаграму.

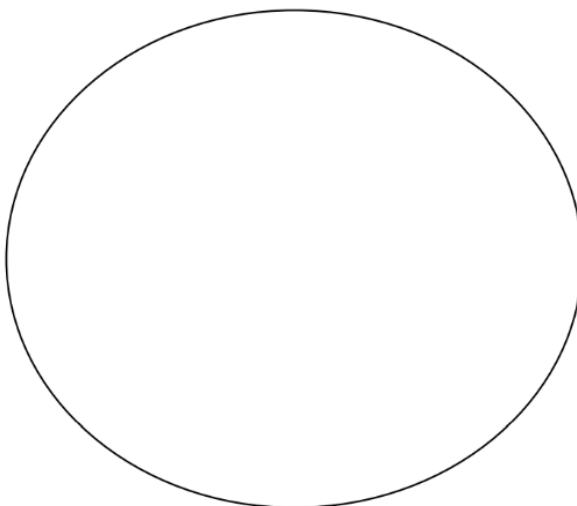


12. Розгляньте макети квіток та фіксовані квітки картоплі (*Solanum tuberosum* L.).
13. Запишіть формулу квітки.

14. Замалюйте зовнішній вигляд квітки, відмітивши подвійну зрослопелюсткову оцвітину, тичинки, які приростають до трубки віночка, маточку.



15. Замалюйте діаграму.



Завдання 2. Розглянути зигоморфні квітки.

Мета роботи: встановити особливості будови зигоморфних квіток, навчитись визначати формулу квітки та схематично зображувати її діаграму.

Матеріали й обладнання: фіксовані квіти білої акації (*Robinia pseudoacacia* L.), макети квіток гороху посівного (*Pisum sativum* L.).

Хід виконання.

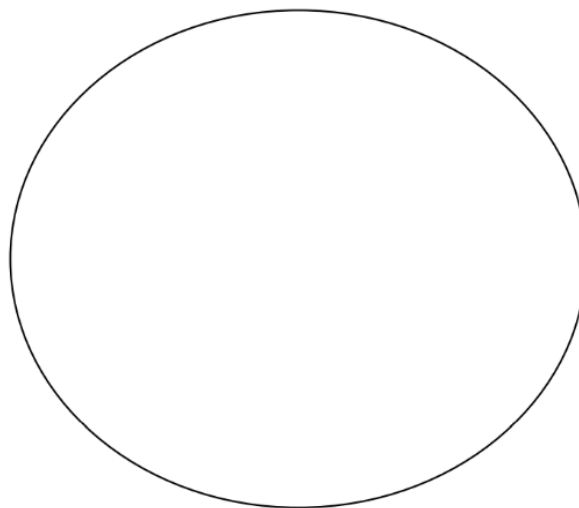
1. Ознайомтеся з особливостями будови зигоморфних квіток, скориставшись QR-кодом:



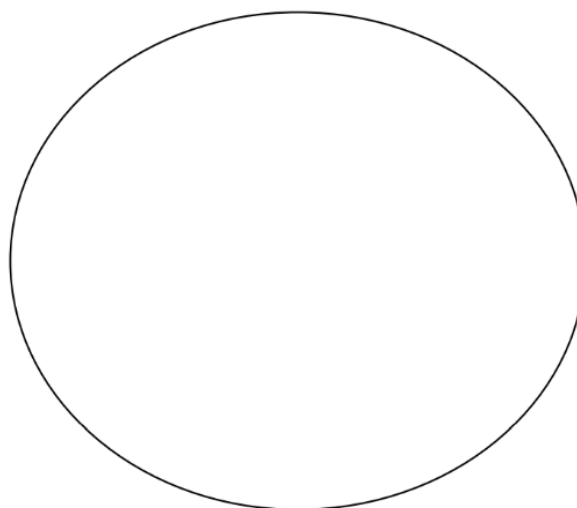
2. Розгляньте макет квіток гороху посівного (*Pisum sativum* L.).

3. Запишіть формулу квітки.

4. Замалюйте зовнішній вигляд квітки, відпрепаровані пелюстки, тичиночну зрослу пластинку та вільну тичинку, маточку.



5. Замалюйте діаграму.



6. Розгляньте фіксовані квітки акації (*Robinia pseudoacacia* L.).

7. Запишіть формулу квітки.



Завдання 3. Розглянути квітки з оцвітиною із плівок і лусок.

Мета роботи: встановити особливості будови квіток з оцвітиною із плівок і лусок, навчитись визначати формулу квітки та схематично зображувати її діаграму.

Матеріали й обладнання: макети квіток жита посівного (*Secale cereale* L.).

Хід виконання.

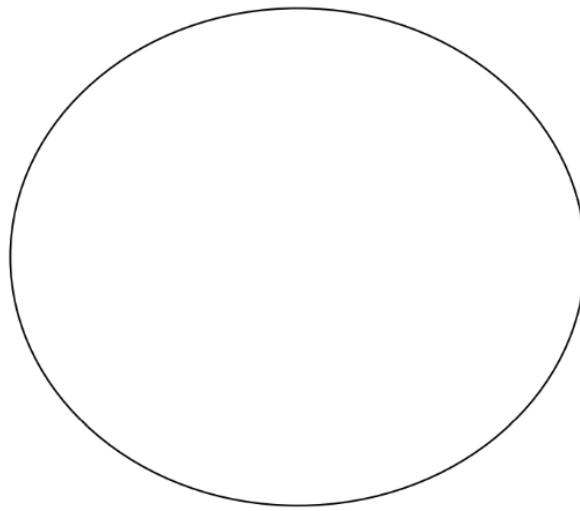
1. Ознайомтесь з особливостями будови квіток з оцвітиною із плівок і лусок, скориставшись QR-кодом:



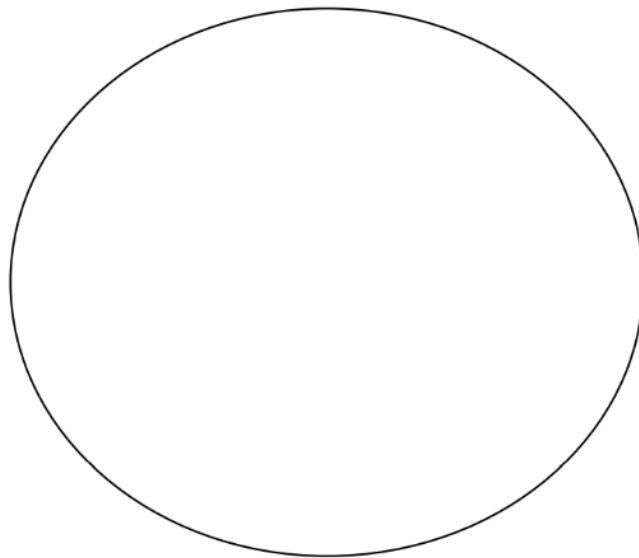
2. Розгляньте макет квітки жита посівного (*Secale cereale* L.).

3. Запишіть формулу квітки.

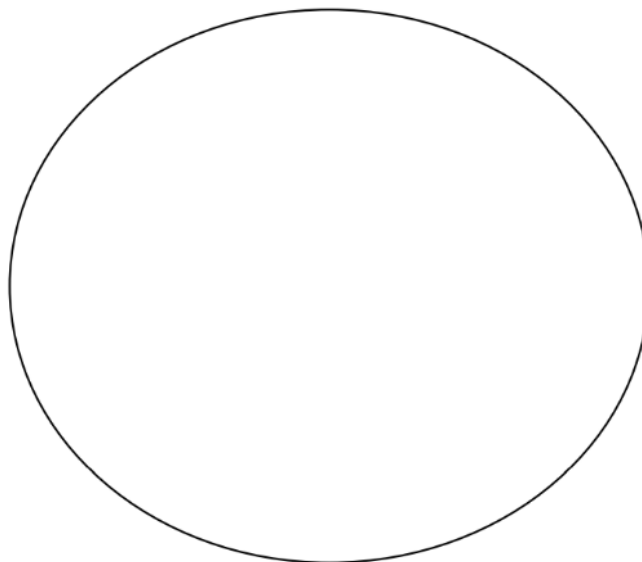
4. Замалюйте зовнішній вигляд двоквіткового колоска.



5. Замалюйте розкритку квітку жита посівного (*Secale cereale* L.), відмітивши колоскові, нижню й верхню квіткові лусочки, лодикули, тичинки, маточку.



6. Замалюйте діаграму.



САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 4. Розглянути різні типи суцвіть.

Мета роботи: встановити особливості будови різних типів суцвіть, навчитись схематично визначати типи суцвіть.

Матеріали й обладнання: гербарний матеріал.

Хід виконання.

1. На основі гербарних зразків розгляньте різні типи простих моноподіальних суцвіть, скориставшись QR-кодом:



2. Порівняйте типи суцвіть з їх схемами.

3. Зробіть відповідні підписи назв суцвіть на рис 11.1. і приклади рослин, яким вони належать, заповнивши таблицю 11.1.



Рис. 11.1. Типи простих моноподіальних суцвіть.

Таблиця 11.1.

Типи простих моноподіальних суцвіть

Буква з рис.11.1.	Назва типу суцвіття	Представники рослин
А		
Б		
В		
Г		
Д		
Е		
Ж		
З		

4. На основі гербарних зразків розгляньте різні типи складних моноподіальних суцвіть, скориставшись QR-кодом:



5. Порівняйте типи суцвіть з їх схемами.

6. Зробіть відповідні підписи назв суцвіть на рис 11.2. і приклади рослин, яким вони належать, заповнивши таблицю 11.2.

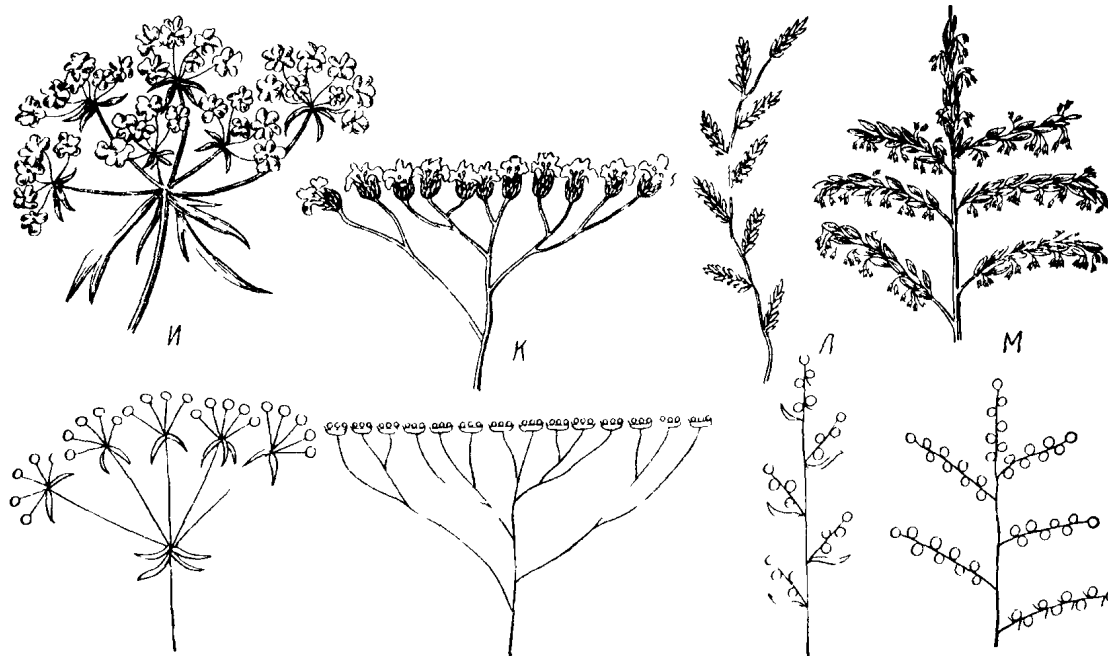


Рис. 11.2. Типи складних моноподіальних суцвіть.

Таблиця 11.2.

Типи складних моноподіальних суцвіть

Буква з рис.11.2.	Назва типу суцвіття	Представники рослин
И		
К		
Л		

7. На основі гербарних зразків розгляньте різні типи симподіальних суцвіть, скориставшись QR-кодом:



8. Порівняйте типи суцвіть з їх схемами.

9. Зробіть відповідні підписи назв суцвіть на рис 11.3 і приклади рослин, яким вони належать, заповнивши таблицю 11.3.

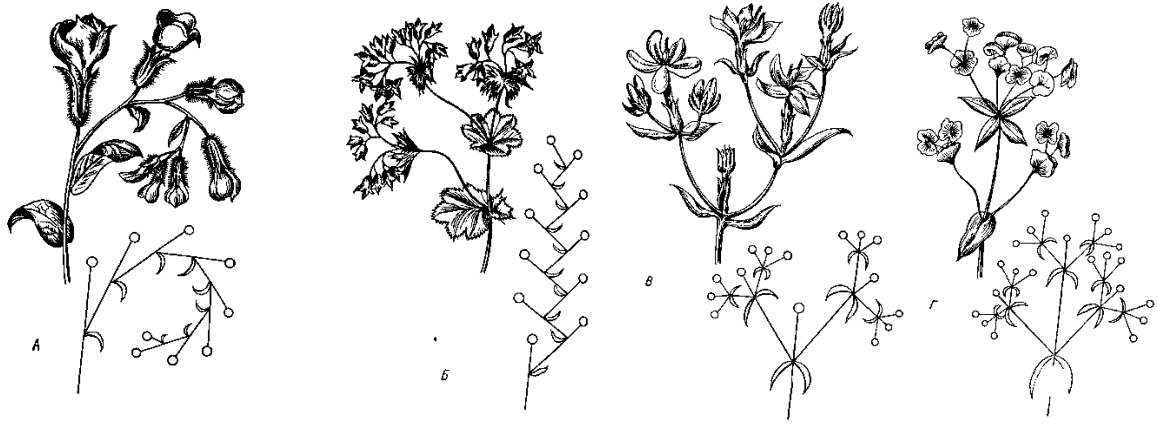


Рис. 11.3. Типи симподіальних суцвіть.

Таблиця 11.3.

Типи симподіальних суцвіть

Буква з рис.11.3.	Назва типу суцвіття	Представники рослин
А		
Б		
В		
Г		



Завдання 5. Дайте означення основним поняттям теми: «Морфологія квітки (*Flos*). Поняття про суцвіття (*Inflorescentia*). Будова і класифікація суцвіть».

Одностатеві квітки – _____

Двостатеві квітки – _____

Однодомні рослини – _____

Двodomні рослин – _____

Багатошлюбні рослини – _____

Квітконіжка – _____

Квітоколоже – _____

Віночок – _____

Чашечка – _____

Чашолистки – _____

Пелюстки – _____

Оцвітина проста – _____

Оцвітина подвійна – _____

Оцвітина віночкоподібна – _____

Оцвітина чашечкоподібна – _____

Актиноморфні квітки – _____

Зигоморфні квітки – _____

Асиметричні квітки – _____

Тичинка – _____

Стаминодії – _____

Маточка – _____

Плодолистки – _____

Приймочка – _____

Стовпчик – _____

Зав'язь – _____

Верхня зав'язь – _____

Нижня зав'язь – _____

Пиляк – _____

Тичинкова нитка – _____

В'язальце – _____

Діаграма квітки – _____



Завдання 6. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення морфології квітки та суцвіття. Оберіть одну правильну відповідь.

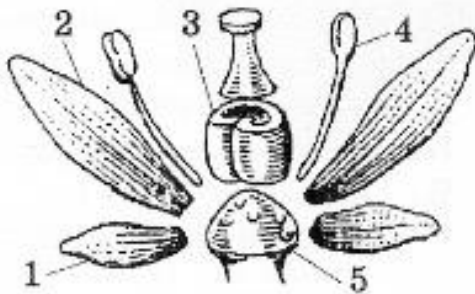
1. Квітка – це:

генеративний орган, який забезпечує статеве розмноження квіткових рослин	вегетативний орган, який забезпечує вегетативне розмноження квіткових рослин	вегетативний орган, який забезпечує статеве розмноження квіткових рослин	генеративний орган, який забезпечує вегетативне розмноження квіткових рослин

2. Для якої родини характерна наступна формула квітки $\text{Ч}_5\text{П}_{(5)}\text{T}_5\text{M}_1$:

родина Пасльонові (<i>Solanaceae</i>)	родина Айстрові (<i>Asteraceae</i>)	родина Капустяні (<i>Brassicaceae</i>)	родина Лілійні (<i>Liliaceae</i>)

3. Які елементи відсутні у квітках з простою оцвітиною?



1 або 2	2 або 3	3 або 4	4 або 5	1 або 5

4. Яку частину квітки позначено на рисунку буквою X?



пелюстка	приймочка, маточки	зав'язь	пиляк, тичинки

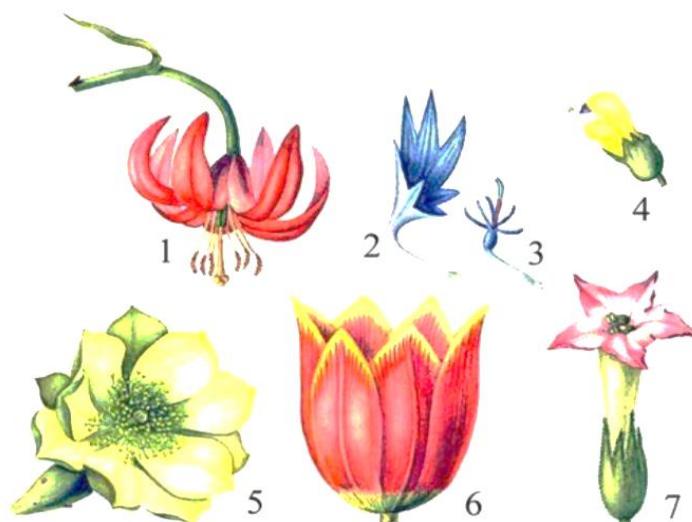
5. Одна маточка є у:

6. Подвійну оцвітину мають:

тюльпан (<i>Tulipa</i>), лілія (<i>Lilium</i>), конвалія (<i>Convallaria</i>)	капуста (<i>Brassica</i>), левкой (<i>Matthiola</i>), кропива (<i>Urtica</i>)	шипшина (<i>Rosa</i>), горох (<i>Pisum</i>), картопля (<i>Solanum</i>)	буряк (<i>Beta</i>), береза (<i>Bétula</i>), мальва (<i>Málva</i>)

7. Визначте квітки з подвійною оцвітиною.



1	2	3	4	5	6	7

8. Придивіться. Чим відрізняється за будовою квітка тюльпана від квітки троянди?



розмірами	кольором	подвійною оцвітиною	простою оцвітиною

9. Яку функцію виконують нектарники квітки?

утворюють речовини для знешкодження паразитів	захищають маточку від механічних пошкоджень	забезпечують розвиток зародка всередині зав'язі	приваблюють комах-запилювачів

10. Оберіть рослину, яка має вільні пелюстки:

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 12.

Дата _____

Тема: «Андроцей і гінецей квітки. Подвійне запліднення у квіткових».

Мета: ознайомитись з різними типами андроцею, гінецею, анатомічною будовою пиляка, насінного зачатка, способами плацентації насінних зачатків. Сформувати поняття про насінний зачаток, як гомолог макроспорангію і розвиток жіночого гаметофіта. Набути знання про запилення і статевий процес покритонасінних рослин, виявити біологічну суть подвійного запліднення.

Питання для обговорення:

1. Поняття про цвітіння, його тривалість та умови. Монокарпічні та полікарпічні рослини.
2. Поняття про запилення квіток та суцвіть. Способи запилення у квіткових рослин: гейтено- і ксеногамія, самозапилення. Дихогамія і гетеростилія. Клейстогамні квітки.
3. Походження і функції андроцею, його типи: однобратній, багатобратній.
4. Пилкові гнізда – видозмінені мікроспорангії. Анатомічна будова пиляка.
5. Поняття про гінецей та його типи: апокарпний, синкарпний, паракарпний, лізікарпний.
6. Будова насінного зачатку – видозміненого макроспорангію. Типи насінних зачатків та способи їх плацентації: парієтальна, центральна, колончаста.
7. Макроспорогенез. Розвиток жіночого гаметофіта.
8. Мікроспорогенез. Розвиток чоловічого гаметофіта.
9. Подвійне запліднення у квіткових.
10. Поняття про апоміксис та його типи.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Розглянути будову андроцею.

Мета роботи: встановити особливості будови різних типів андроцею.

Матеріали й обладнання: фіксовані квіти жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), тюльпану (*Tulipa* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), макети квіток картоплі (*Solanum tuberosum* L.), гороху (*Pisum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.).

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови квітів жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), тюльпану (*Tulipa* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), макетами квітів картоплі (*Solanum tuberosum* L.), гороху (*Pisum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), скориставшись QR-кодом:



2. Дайте характеристику будови андроцею жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), тюльпану (*Tulipa* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), гороху (*Pisum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.).
3. Заповніть таблицю 12.1. «Типи андроцею».

Типи андроцею

Представники рослин	Типи андроцею			Формула андроцею
	За зростанням тичинкових ниток	За довжиною тичинкових ниток	За зростанням пиляків	
Жовтець (<i>Ranunculus repens</i> L.)				
Тюльпан (<i>Tulipa</i> L.)				
Горох (<i>Pisum</i> L.)				
Картопля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)				
Жито посівне (<i>Secale cereale</i> L.)				



Завдання 2. Розглянути будову пиляка.

Мета роботи: встановити особливості будови пиляка, ознайомитись з його частинами.

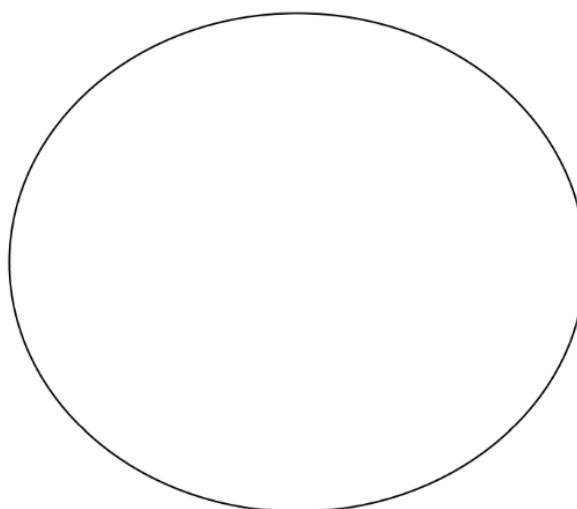
Матеріали й обладнання: світлові мікроскопи, постійний мікропрепарат поперечного зрізу пиляка.

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з особливостями будови пиляка скориставшись QR-кодом:



2. Роздивитесь у мікроскоп поперечний зріз пиляка.
3. Замалуйте і позначте частини пиляка: епідерміс, фіброзний шар, тапетум, пилкові зерна, в'язальце.





Завдання 3. Розглянути будову гінецею.

Мета роботи: встановити особливості будови різних типів гінецею.

Матеріали й обладнання: фіксовані квіти жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), тюльпану (*Tulipa* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), макети квітів картоплі (*Solanum tuberosum* L.), гороху (*Pisum* L.), жита посівного (*Secale cereal* L.).

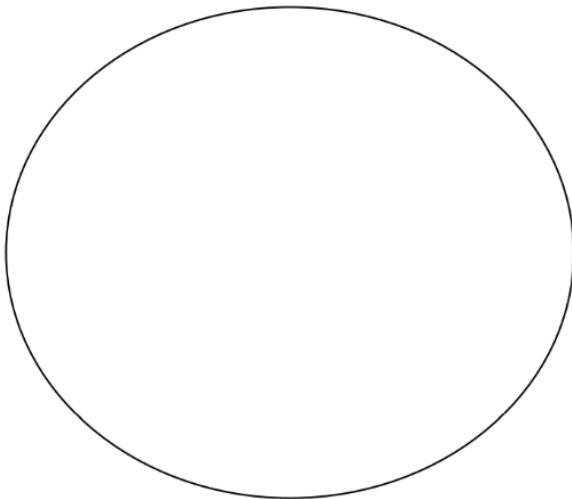
Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови квітів жовтеця повзучого (*Ranunculus repens* L.), тюльпану (*Tulipa* L.), картоплі (*Solanum tuberosum* L.), гороху (*Pisum* L.), жита посівного (*Secale cereale* L.), скориставшись QR-кодом:

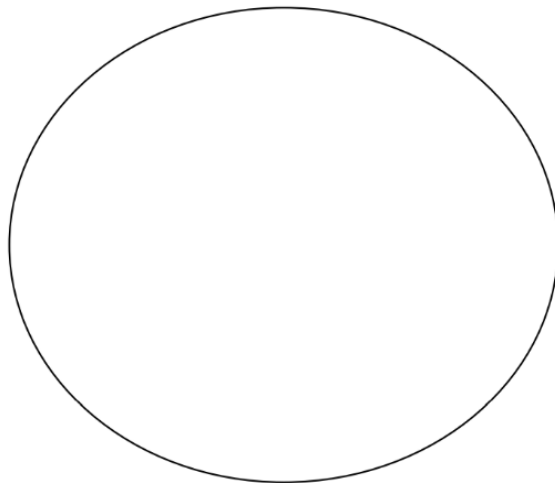


2. Розгляньте особливості будови монокарпного, апокарпного, ценокарпного (синкарпного, паракарпного та лізікарпного) гінецею.

3. Замалюйте схеми будови різних типів гінецею.



Монокарпний гінецей



Апокарпний гінецей

--	--	--

Ценокарпний гінецей

4. Заповніть таблицю 12.2. «Типи гінецею».

Типи гінецею

Тип гінецею	Характеристика (особливості будови гінецею)	Представники рослин
Монокарпний		
Апокарпний		
Ценокарпний:		
<i>Синкарпний</i>		
<i>Паракарпний</i>		
<i>Лізікарпний</i>		



Завдання 4. Розглянути будову зав'язі.

Мета роботи: встановити особливості будови зав'язі.

Матеріали й обладнання: світловий мікроскоп, постійний мікропрепарат поперечного зрізу зав'язі.

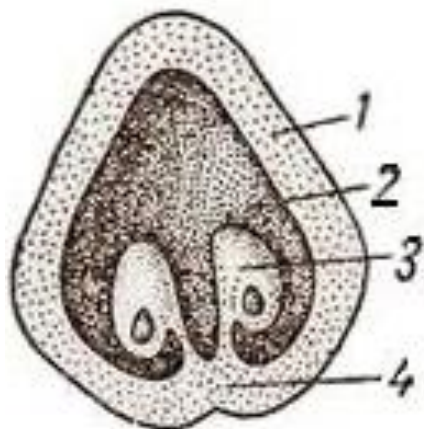
Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови зав'язі, скориставшись QR-кодом:



2. Роздивіться при малому збільшенні мікроскопа постійний мікропрепарат поперечного зрізу зав'язі.

3. У наведеному рисунку відмітьте стінку зав'язі, гніздо, насінний зачаток, плаценту.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



Завдання 5. Розглянути будову насінного зачатку.

Мета роботи: встановити особливості будови насінного зачатку.

Матеріали й обладнання: постійний мікропрепарат будови насінного зачатку.

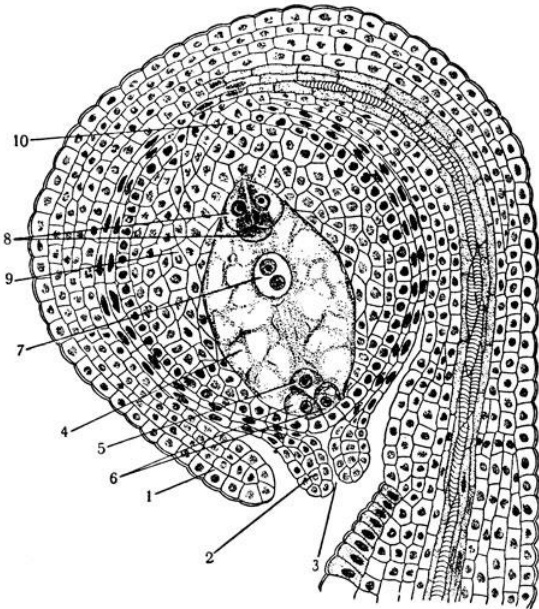
Хід виконання.

1. Ознайомтесь з особливостями будови насінного зачатку, скориставшись QR-кодом:



2. Роздивіться при великому збільшенні мікроскопа насінний зачаток.

3. Підпишіть назви структур, які позначені цифрами на рисунку: 1, 2 – інгументи, 3 – пильцевхід (мікропіле), 4 – зародковий мішок, 5 – яйцеклітина, 6 – синергіди, 7 – центральна клітина, 8 – антиподи, 9 – нуцелус, 10 – халази.



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

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 6. Ознайомтесь з процесом запліднення у квіткових рослин, розглянувши таблицю «Подвійне запліднення у рослин» або скориставшись QR-кодом:



Схематично зобразіть подвійне запліднення у рослин.



Завдання 7. Дайте означення основним поняттям теми: «Андроцей і гінецей квітки. Подвійне запліднення у квіткових».

Адроцей – _____

Гінецей – _____

Однобратній андроцей – _____

Двобратній андроцей – _____

Багатобратній андроцей – _____

Пилкові гнізда – _____

Тапетум – _____

Археспорій – _____

Апокарпний гінецей – _____

Синкарпний гінецей – _____

Паракарпний гінецей – _____

Лізікарпний гінецей – _____

Насінний зачаток – _____

Інтегумент – _____

Нуцелус – _____

Мікропіле (пилковхід) – _____

Фунікулус – _____

Халаза – _____

Пилкові зерна – _____

Чоловічий гаметофіт – _____

Вегетативна клітина – _____

Спермій – _____

Пилкова трубка – _____

Жіночий гаметофіт – _____

Восьмиядерний зародковий мішок – _____

Антиподи – _____

Синергіди – _____

Центральне диплоїдне ядро – _____

Яйцеклітина – _____

Подвійне запліднення – _____

Триплоїдний ендосперм – _____

Апоміксис – _____

Мікроспорангій – _____



Завдання 8. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови андроцею і гінецею квітки, подвійного запліднення у квіткових. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Результатом подвійного запліднення є ...

утворення зиготи та ендосперму	утворення двох зародків	утворення зиготи та спори	утворення двох зигот

2. Під час запліднення перший спермій зливається з:

центральною клітиною	ендоспермом	яйцеклітиною	зиготою

3. У квіткових рослин під час запліднення спермії до яйцеклітини та центральної клітини потрапляють за допомогою?

води	вітра	пилкової трубки	комах-запилувачів

4. У наслідок злиття спермія із центральною клітиною утворюється:

зигота	насінина	зародок	ендосперм

5. Ендосперм – це ...

запасуюча тканина насіння	покривна тканина	зародок насінини	запліднена яйцеклітина

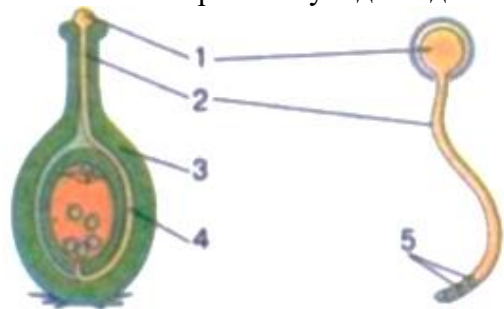
6. Зародок, вкритий шкірочкою з поживними речовинами – це ...

плід	насінина	зигота	квітка

7. Які клітини беруть участь у заплідненні квіткових рослин?

два спермії	вегетативна клітина	яйцеклітина	центральна клітина

8. Встановіть правильну відповідність між цифрами і назвами.

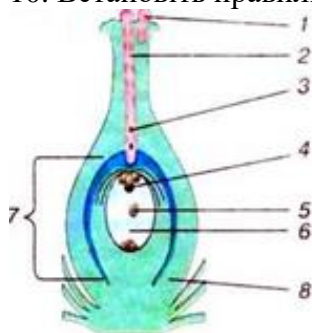


1 – пилкові зерна, 2 – пилкова трубка, 5 – спермії	1 – спермії, 2 – пилкова трубка, 5 – пилкові зерна	1 – пилкова трубка, 2 – спермії, 5 – пилкові зерна	1 – пилкові зерна, 2 – спермії, 5 – пилкова трубка

9. Після злиття спермія із центральною клітиною утворюється:

зародок	ендосперм	зигота	поживна тканина

10. Встановіть правильну відповідність між складовим зв'язі маточки.



4 – яйцеклітина, 5 – зародковий мішок, 6 – центральна клітина, 7 – насінний зачаток	4 – центральна клітина, 5 – яйцеклітина, 6 – зародковий мішок, 7 – насінний зачаток	4 – яйцеклітина, 5 – насінний зачаток, 6 – зародковий мішок, 7 – центральна клітина	4 – яйцеклітина, 5 – центральна клітина, 6 – зародковий мішок, 7 – насінний зачаток

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 13.

Дата _____

Тема: «Насіння (*Semen*): типи будови та способи проростання. Плід (*Fructus*).

Будова і класифікація плодів».

Мета: сформувати поняття про насіння, як утворення, що виникає із насінного зачатку в результаті подвійного запліднення; про плід, як про утворення, яке виникає зі стінок зав'язі квітки та містить насіння. Набути знань про основні типи насіння, плодів, необхідні для пізнання систематичних груп рослин, показати напрями еволюційного розвитку плодів. Навчитися за морфологічними ознаками класифікувати насіння і плоди.

Питання для обговорення:

1. Будова насіння однодольних і дводольних рослин на прикладі зернівки пшениці (*Triticum*) та насінини квасолі (*Phaseolus*) або гороху (*Pisum*).
2. Типи насіння за станом розвитку сім'ядоль та ендосперму.
3. Хімічний склад насіння.
4. Будова зародка насінини пшениці та квасолі.
5. Умови проростання насіння. Будова проростків.
6. Плоди, їх виникнення, принципи класифікації. Супліддя.
7. Соковиті плоди: справжні (ягода, кістянка), несправжні (яблуко, гарбузина, померанець).
8. Сухі нерозкривні плоди (сім'янка, зернівка, горіх, горішок, крилатка).
9. Сухі розкривні плоди (листянка, біб, коробочка, стручок, стручечок).
10. Способи поширення плодів та насіння.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Розглянути морфологічну будову насінини.

Мета роботи: встановити особливості морфологічної будови насіння однодольних та дводольних рослин.

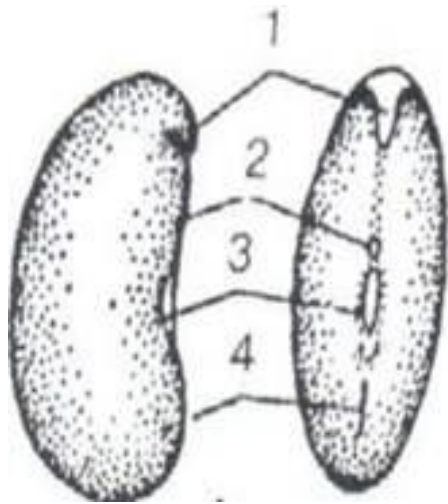
Матеріали й обладнання: насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*), пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.).

Хід виконання.

1. Розгляньте зовнішній вигляд насінини пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.).
2. У наведеному рисунку зернівки відмітьте зародок, насінну шкірку та ендосперм.



3. Розгляньте зовнішній вигляд квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*).
4. У наведеному рисунку квасолі відмітьте рубчик, мікропіле, насінний шов, корінець.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



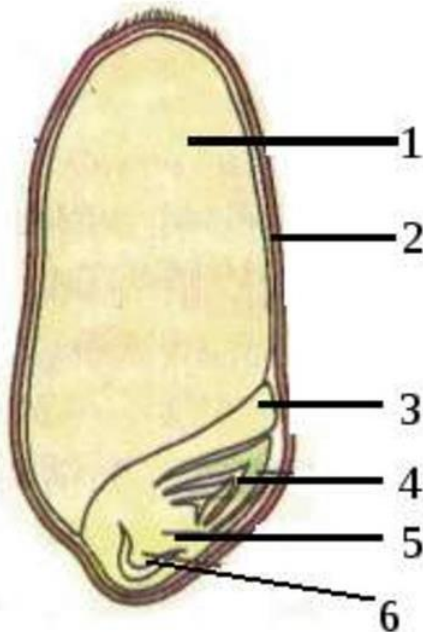
Завдання 2. Розглянути анатомічну будову насіння однодольних рослин.

Мета роботи: встановити особливості анатомічної будови насіння однодольних рослин.

Матеріали й обладнання: постійний мікропрепарат поздовжнього зрізу зернівок пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.).

Хід виконання.

1. На постійному препараті поздовжнього зрізу зернівки пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) вивчіть будову зародка та ендосперму.
2. У наведеному рисунку відмітьте частини зернівки та зародка.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____



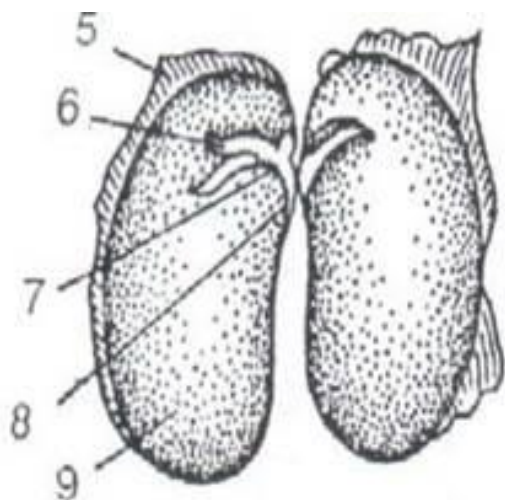
Завдання 3. Розглянути анатомічну будову насінини дводольних рослин.

Мета роботи: встановити особливості анатомічної будови насіння дводольних рослин.

Матеріали й обладнання: проростки насіння квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*).

Хід виконання.

1. Обережно зніміть шкірку з насінини квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris*).
2. Розгляньте і вивчіть будову зародка.
3. У наведеному рисунку зародка відмітьте його частини.



- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____



Завдання 4. Ознайомитесь з принципами класифікації плодів.

Мета роботи: встановити особливості будови апокарпних плодів.

Матеріали й обладнання: колекція плодів.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з апокарпними плодами: збірною листянкою, простою листянкою, збірним горішком, ягодоподібним багатогорішком, складною сім'янкою, однокістянкою – простою кістянкою – багатокістянкою, бобом, скориставшись QR-кодом:



2. Дайте визначення кожному з апокарпних плодів.

Збірна листянка – _____

Проста листянка – _____

Збірний горішок – _____

Ягодоподібний багатогорішок – _____

Складна сім'янка – _____

Однокістянка – проста кістянка – _____

Багатокістянка – _____

Біб – _____

3. Замалуйте вище зазначені плоди у таблиці 13.1.

Таблиця 13.1.

Апокарпні плоди

Проста листянка	Збірна листянка
Збірний горішок	Ягодоподібний багатогорішок
Складна сім'янка	Однокістянка
	1. Екзокарпій 2. мезокарпій 3. ендокарпій
Багатокістянка	Біб



Завдання 5. Ознайомитись з принципами класифікації плодів.

Мета роботи: встановити особливості будови синкарпних плодів.

Матеріали й обладнання: колекція плодів.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з синкарпними плодами: сухими коробочкоподібними з декількома гніздами: верхніми плодами, що розкриваються декількома способами, горіхоподібними плодами: нижній горіх, верхній горіх; нижньою крилаткою, двокрилаткою, роздрібними плодами, вислоплідником, ценобієм, синкарпними ягодоподібними плодами: нижня ягода, верхня ягода, яблуко, скориставшись QR-кодом:



2. Дайте визначення кожному з синкарпних плодів.

Коробочка (зі стулками) – _____

Коробочка (з кришечкою) – _____

Нижній горіх – _____

Верхній горіх – _____

Нижня крилатка – _____

Двокрилатка – _____

Роздрібні плоди – _____

Вислоплідник – _____

Ценобій; ценобій що розпався на чотири горішка – _____

Нижня ягода – _____

Верхня ягода – _____

Яблуко – _____

Кістянка – _____

3. Замалуйте вище зазначені плоди у таблицях 13.2, 13.3, 13.4.

Таблиця 13.2.

Синкарпні плоди

Коробочка (зі стулками)	Коробочка (з кришечкою)

Нижній горіх	Верхній горіх
Нижня крилатка	Двокрилатка
Роздрібні плоди	Вислоплідник
Ценобій; ценобій що розпався на чотири горішка	

Таблиця 13.3.

Синкарпні кістякоподібні соковиті плоди

Синкарпні кістякоподібні соковиті плоди		
верхня кістянка з декількома кісточками	нижня кістянка з декількома кісточками	нижня суха синкарпна кістянка

Синкарпні ягодоподібні плоди

Нижня ягода	Верхня ягода	Яблуко



Завдання 6. Ознайомитись з принципами класифікації плодів.

Мета роботи: встановити особливості будови паракарпних плодів.

Матеріали й обладнання: колекція плодів.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з паракарпними плодами: стручком, стручечком, горіхоподібними плодами: зернівкою, нижньою сім'янкою, ягодоподібним плодами: нижньою ягодою, скориставшись QR-кодом:



2. Дайте визначення кожному з паракарпних плодів.

Стручок – _____

Стручечок – _____

Зернівка – _____

Нижня сім'янка – _____

Нижня ягода – _____

3. Замалюйте вище зазначені плоди у таблиці 13.5.

Паракарпні плоди

Стручок	Стручечок	Зернівка

Нижня сім'янка (соняшник)	Нижня сім'янка (кульбаба)	Нижня ягода



Завдання 7. Ознайомитись з принципами класифікації плодів.

Мета роботи: встановити особливості будови лізікарпних плодів.

Матеріали й обладнання: колекція плодів.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з лізікарпними плодами: справжньою коробочкою, горіхоподібним плодом, супліддям, скориставшись QR-кодом:

2. Дайте визначення кожному з лізікарпних плодів.

Справжня коробочка – _____

Горіхоподібний плід – _____

Супліддя – _____



3. Замалюйте вище зазначені плоди у таблиці 13.6.

Таблиця 13.6.

Лізікарпні плоди

Справжня коробочка	Горіхоподібний плід

Супліддя	

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 8. Дайте означення основним поняттям теми: «Насіння (*Semen*): типи будови та способи проростання. Плід (*Fructus*). Будова і класифікація плодів».

Ендосперм – _____

Зародок – _____

Шкірочка – _____

Рубчик – _____

Сім'ядоля – _____

Перисперм – _____

Щиток – _____

Алейроновий шар – _____

Зародковий корінчик – _____

Зародкова брунечка – _____

Гіпокотиль – _____

Епікотиль – _____

Колеориза – _____

Колеоптіль – _____

Оплодень – _____

Екзокарпій – _____

Мезокарпій – _____

Ендокарпій – _____

Гінофор – _____

Геокарпія – _____



Завдання 9. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення будови насіння. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Плід цинародій, який складається з соковитого червонуватого гіпантію та справжніх плодиків-горішків, мають види роду ...

шипшина (<i>Rosa</i>)	глід (<i>Crataegus</i>)	аронія (<i>Aronia</i>)	родовик (<i>Sanguisorba</i>)	перстач (<i>Potentilla</i>)

2. Оберіть лише сухі розкриті плоди:

кістянка	коробочка	супліддя	зернівка	яблуко	біб	стручок

3. Плід ягода характерний для таких рослин...

яблуна (<i>Malus</i>), картопля (<i>Solanum tuberosum</i>) , соняшник (<i>Helianthus</i>)	вишня (<i>Prunus cerasus</i>), персик (<i>Prunus persica</i>), жито (<i>Secale</i>)	квасоля (<i>Phaseolus</i>), рис (<i>Oryza</i>), горобина (<i>Sorbus</i>)	смородина (<i>Ribes</i>), томат (<i>Solanum lycopersicum</i>), виноград (<i>Vitis</i>)

4. Препаровано складний апокарпний плід, у якого плодики соковиті, з однією насінною, оточеною здерев'янілим ендокарпієм. Це ...

багатокістянка	однокістянка	ценокарпна кістянка	фрага	ягода

5. Монокарпні плоди представників родини Бобові (*Fabaceae*) сухі, багатонасінні, розкриваються по спинному та черевному швах двома стулками. Цю будову має:

біб	стручечок	листянка	стручок	кістянка

6. Ценокарпний плід розділяється на два мерикарпії. У борозенках оплодня між ребрами проходять схизогенні ефіроолійні каналці. Це ...

сім'янка	стручок	вислоплідник	біб	горіх

7. Плоди родини Селерові (*Apioideae*) містять ефіроолійні каналці і можуть розпадатися на два напівплодики. Цей плід ...

двомерикарпій	гесперидій	горіх	коробочка	стручечок

8. Під час проходження польової практики студент отримав завдання зібрати морфологічну колекцію ценокарпних плодів. До цієї групи із вказаних відноситься лише...

ягода	фрага	цинародій	кістянка	багатокістянка

9. Оберіть лише соковиті плоди:

зернівка	помаранча	сім'янка	ягода	кістянка	гарбузина	яблуко

10. Насінина квіткових рослин має такі складові ...

зародок, насіннева шкірка, запас поживних речовин	запасаюча тканина, оплодень, зародок	оплодень, насіннева шкірка, зародок	лише зародок

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТА З МОДУЛЯ «ГЕНЕРАТИВНІ ОРГАНИ РОСЛИН»

Дата _____

Тема: «Запилення та розмноження у квіткових рослин. Способи запилення рослин та розповсюдження плодів і насіння».

Мета: сформувати визначення понять запилення та розмноження; розглянути класифікацію способів розмноження рослин, способи розмноження та запилення рослин, розповсюдження плодів і насіння. Розвивати вміння наводити приклади рослин за різним типом розмноження.

Теоретична частина.

Розмноження – відтворення собі подібних особин, є однією з основних властивостей живого, яка забезпечує збереження, безперервність існування виду та збільшення його чисельності. Людина широко використовує цю властивість рослин у господарстві, рослинництві, аграрній промисловості, біотехнології тощо. Природні та штучні способи розмноження рослинних організмів лежать в основі одержання біомаси, продуктів харчування. Особливий наголос у курсі ботаніки ставиться на значенні різних способів розмноження рослин з яких отримують продовольчу базу.

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

Способи запилення:

✓ якщо пилок потрапляє на приймочку маточки цієї ж самої квітки, то такий тип запилення називається самозапиленням (ячмінь (*Hordeum*), горох посівний (*Pisum sativum* L.), квасоля (*Phaseolus*) та ін.). Найбільш стійкими самозапильниками є рослини з клейстогамними квітками, які весь час залишаються закритими (наприклад, кислиця (*Oxalis*), чина (*Lathyrus*)).

Клейстогамія (від грец. kleistos – закритий і gamos – шлюб) – самозапилення, яке відбувається при нерозкритій квітці.

Запилення у роздільностатевих рослин може відбуватися в межах однієї рослини. Таке запилення називається гейтеногамія (від грец. geiton – сусід і gamos – шлюб). Спостерігається в однодомних роздільностатевих рослин, наприклад, у дуба (*Quercus*), ліщини (*Corylus*), огірка (*Cucumis*) та ін.

✓ якщо пилок потрапляє на приймочку маточки іншої рослини, то таке запилення називається перехресним (більшість покритонасінних рослин). Цей вид запилення є прогресивним у порівнянні з самозапиленням, оскільки збільшує пристосувальні можливості виду та кількість потомства.

Різноманітність пристосувань квіток до запилення.

У процесі еволюції у рослин виробилися різні пристосування до перехресного запилення:

✓ ентомогамія (ентомофілія) (від грец. entoma – комахи і gamos – шлюб) – один зі способів перехресного запилення у рослин, який відбувається за допомогою комах. На цей вид запилення припадає близько 90% усіх рослин, яким властиве перехресне запилення (спостерігається у яблуні (*Malus*), груші (*Pyrus*), гречки (*Paspalum*), липи (*Tilia*), малини (*Rubus*) та ін.).

✓ анемогамія (анемофілія) (від грец. anemos – вітер і gamos – шлюб) – один зі способів перехресного запилення у рослин, що відбувається за допомогою вітру (характерна для більшості видів злакових, осокових, а також для видів родів дуб (*Quercus*), береза (*Betula*), тополя (*Populus*), ліщина (*Corylus*) та ін.).

✓ зоогамія (зоофілія) (від грец. *zoon* – тварини і *gamos* – шлюб) – запилення рослин за допомогою тварин. Розрізняють види зоогамії: ентомофілія (за допомогою комах), орнітофілія (за допомогою птахів), мелактофілія (запилення моллюсками) та ін.

✓ гідрогамія (гідрофілія) (від грец. *hydor* – вода і *gamos* – шлюб) – спосіб перехресного запилення у рослин за допомогою води. Гідрогамія може бути надводна (наприклад, у валіснерії (*Vallisneria*)) і підводна (наприклад, у різухи (*Najas*)).

Пристаосування до захисту від самозапилення.

У процесі еволюції виробилися різноманітні пристосування для захисту від самозапилення. Їх поділяють на групи:

Морфологічні (пилкова трубка проростає в тканини маточки, але не досягає насінного зачатка і довжина пилкової трубки не відповідає нормальній довжині – вона надто коротка.)

Генетичні (обумовлено геномом, який гальмує проростання пилкової трубки).

Фізіологічні (маточка створює таке середовище (рН), в якому пилок інших видів рослин не може проростати).

Крім того виділяють явище дихогамії (від грец. *dicha* – окремо і *gamos* – шлюб) – неоднчасне досягання у квітках маточок і тичинок. Розрізняють два види дихогамії: протандрія, або протерандрія, і протогінія, або протерогінія.

Протандрія (протерандрія) (від грец. *protos* – перший, і *andros* – чоловік) – один із видів дихогамії, коли раніше досягають пиляки порівняно з приймочками маточок (спостерігається наприклад, у родини Айстрових (*Asteraceae*), Зонтичних (*Umbelliferae*), Мальвових (*Malvaceae*), Гвоздичних (*Caryophyllaceae*), а з Розових (*Rosaceae*) – в ожини звичайної (*Rubus caesius*), малини європейської (*Rubus idaeus*), суниць (*Fragaria vesca*) тощо).

Протогінія (протерогінія) (від грец. *protos* – перший і *gynē* – жінка) – один із видів дихогамії, коли у квітці приймочки маточок досягають раніше, ніж пиляки (спостерігається у видів з родин Капустяні (*Brassicaceae*), Пасльонових (*Solanaceae*), Подорожникових (*Plantaginaceae*), Злакових (*Poaceae*), а з Розових (*Rosaceae*) – у яблуні (*Malus*), груші (*Pyrus*), сливи (*Prunus*)).

Гетеростилія (різностовпчастість) (від грец. *heteros* – інший і *styllos* – стовп) – наявність в одних особин квіток з довгими стовпчиками та короткими тичинками, а в інших особин того ж виду – квіток із короткими стовпчиками й довгими тичинками (трапляється у медунки (*Pulmonaria*), гречки (*Fagopyrum*), первоцвіту (*Primula*) та ін.).

Насінина – зародкова стадія насінної рослини, яка розвивається з насінного зачатка і є головним органом розмноження й розселення голо- та покритонасінних рослин. Одним з способів пристосування до умов виживання рослин є вироблені ними способи поширення.

Поширення плодів та насіння.

Плоди та насіння багатьох рослин поширюються:

- ✓ повітряними течіями (*анемохорія*);
- ✓ водою (*гідрохорія*);
- ✓ тваринами (*зоохорія*);
- ✓ людиною (*антропохорія*).

У процесі еволюції у плодів і насіння виникло багато пристосувань, зокрема:

- ✓ крилаті вирости (клен (*Acer*), береза (*Betula*));
- ✓ волоски (тополя (*Populus*), бавовник (*Gossypium*));
- ✓ повітряні порожнини (лотос (*Nelumbo*));
- ✓ гачки (нетреба (*Xanthium*));
- ✓ щетинки (череда (*Bidens*));
- ✓ шипи (якірець (*Tribulus*)).

Плоди із соковитим оплоднем поїдають тварини, але насіння вони не перетравлюють і воно виходить з екскрементами.

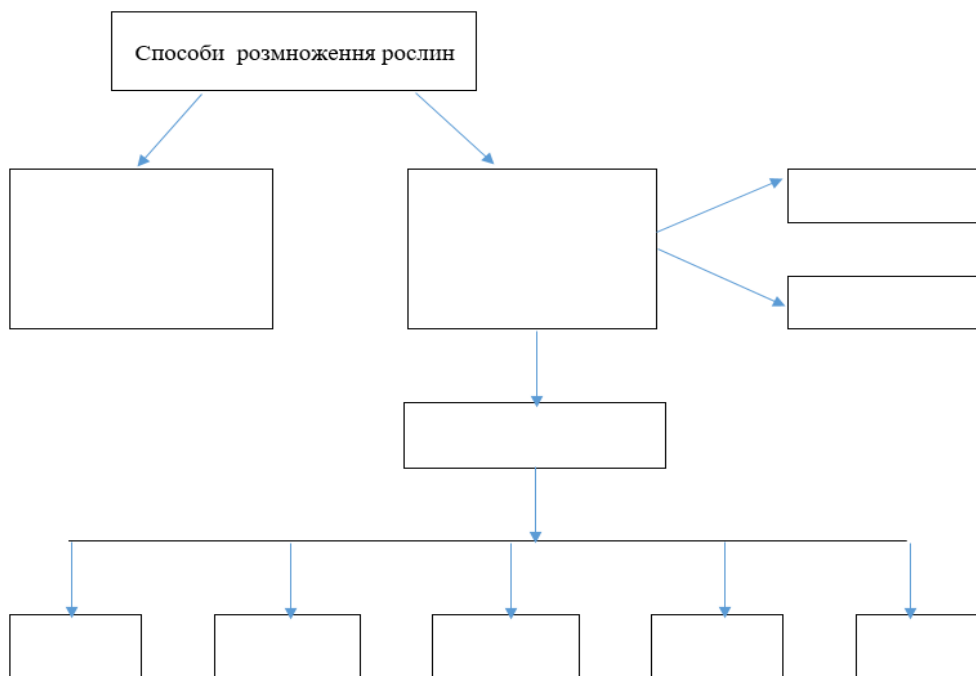
У багатьох рослин (вика (*Vicia*), розрив-трава (*Impatiens*)) плоди під час розкривання розкидають насіння.

Однак відстань, на яку відкидається насіння не перебільшує 15 см, тому цей спосіб поширення значно поступається перед іншими.

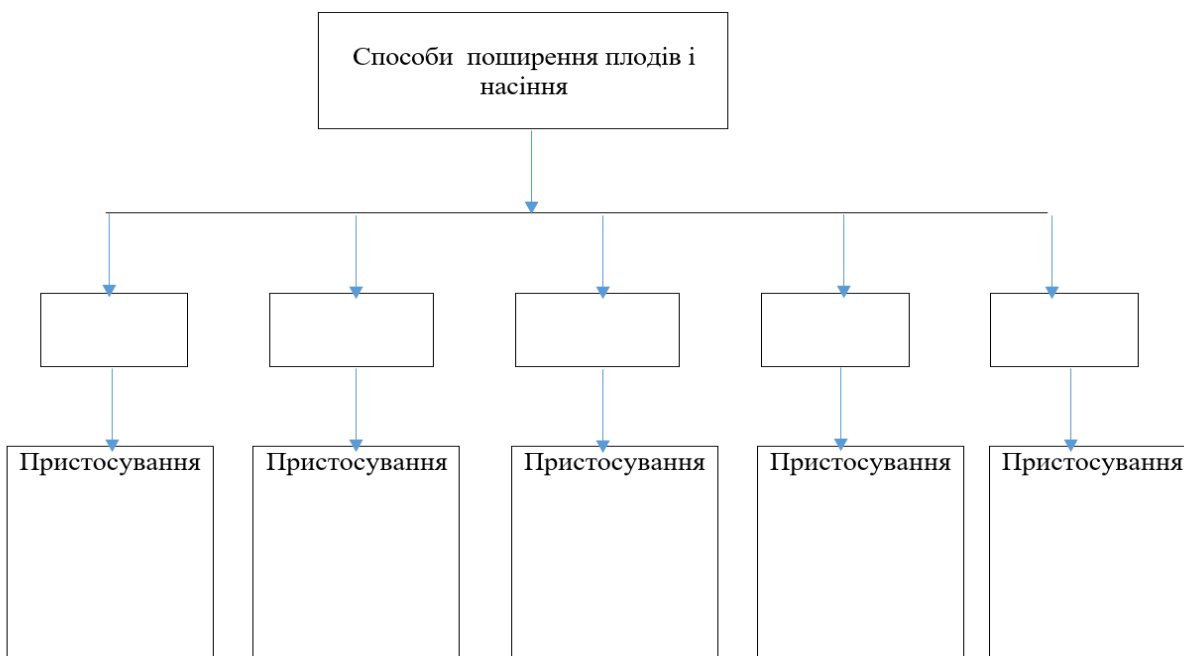
ЗАВДАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА



Завдання 1. Впишіть у схему способи розмноження рослин.

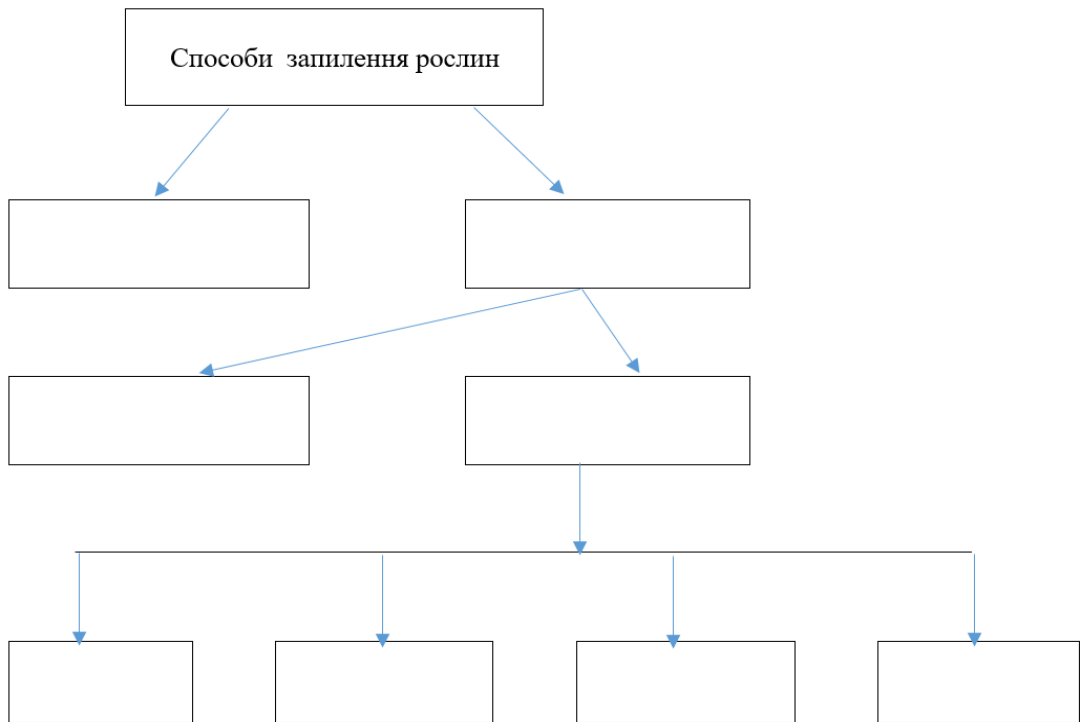


Завдання 2. Впишіть у схему способи поширення плодів і насіння.





Завдання 3. Впишіть у схему способи запилення рослин.



Завдання 4. Дайте означення поняттям:

Анемофілія – _____

Гідрофілія – _____

Ентомофілія – _____

Орнітофілія – _____

Анемохорія – _____

Гідрохорія – _____

Зоохорія – _____

Антропохорія – _____

Мірмекохорія – _____

Автохорія – _____



Завдання 5. Перелічіть позитивні та негативні сторони самозапилення та перехресного запилення й запишіть їх у таблиці 1.

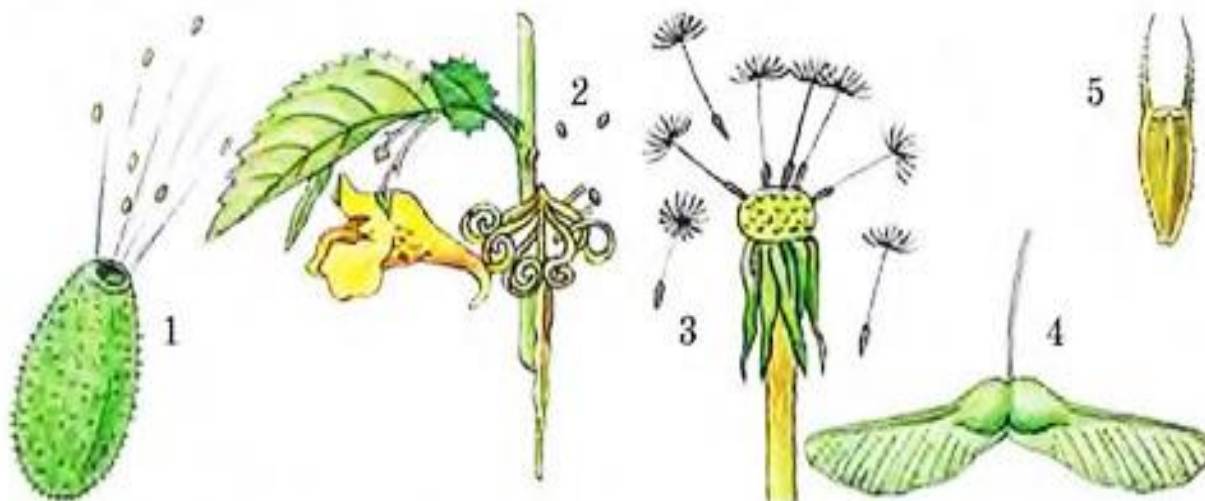
Таблиця 1.

Позитивні та негативні сторони самозапилення та перехресного запилення

Назва	Переваги	Недоліки	Приклади
Самозапилення			
Перехресне запилення			



Завдання 6. Розгляньте на малюнку способи поширення плодів і насіння, дайте їм назву та поясніть їхні особливості.



№ відповідно малюнку	Назва способу поширення	Особливість
1		
2		

3		
4		
5		



Завдання 7. Дайте відповіді на поставлені питання.

1. Які пристосування мають рослини до вітрозапилення?	
2. Чим відрізняється вегетативне розмноження від нестатевого?	
3. Назвіть засоби приваблення тварин-запилювачів, які мають рослини.	
4. Чи можна за ознаками квітки визначити, які комахи її запилюють? Відповідь обґрунтуйте.	
5. Перелічіть види перехресного запилення.	

6. Наведіть приклади рослин, яким притаманне самозапилення.	
7. Поясніть суть партикуляції, сорментації, діаспориї.	
8. Перелічте пристосування, які характерні для поширення насінин вітром.	
9. Зазначте пристосування, які характерні для поширення рослин водою.	
10. Чи можуть насінини поширюватись самостійно або у складі яких структур?	



Завдання 8. Оберіть одну правильну відповідь у тестах.

1. Статевий процес у рослин та грибів, в основі якого лежить злиття двох рухливих та морфологічно однакових гамет, називається...	А. Гетерогамія В. Ізогамія С. Зигогамія D. Соматогамія Е. Оогамія
2. Як називається тип статевого процесу у рослин, при якому копулюють гамети, які відрізняються за формою, величиною та фізіологічними особливостями?	А. Гетерогамія В. Ізогамія С. Зигогамія D. Соматогамія Е. Оогамія

3. Один з наведених нижче способів вегетативного розмноження рослин не належить числа штучних. Це – ...	А. Копуліровка В. Партикуляція С. Окуліровка D. Щеплення E. Гібридизація
4. З наведеного нижче переліку рослин, оберіть ту, для якої характерна анемофілія.	А. Пшениця (<i>Triticum</i>) В. Соняшник (<i>Helianthus</i>) С. Робінія (<i>Robinia</i>) D. Картопля (<i>Solanum tuberosum</i>) E. Гречка (<i>Paspalum</i>)
5. Ентомофілія – це процес запилення рослин за участю...	А. Комах В. Вітру С. Птахів D. Води E. Ссавців
6. Оберіть спосіб поширення насіння у кульбаби (<i>Taraxacum</i>).	А. Вітром В. Тваринами С. Водою D. Самостійно E. Комахами
7. Які пристосування мають плоди для поширення водою?	А. Вирости, заповнені повітрям та слизькі покриви із бульбашками В. Крилаті вирости, парашутики або волоски С. Гачечки, щетинки, шипи, клейкі виділення та інші вирости
8. Здатність рослин самостійно поширювати плоди та насіння називається...	А. Автохорія В. Анемохорія С. Гідрохорія D. Орнітохорія
9. Рослини, що мають яскраво забарвлені великі або зібрані в суцвіття квітки, мають нектар запилюються...	А. Комахами В. Вітром С. Людиною D. Водою
10. В яких рослин запилення відбувається на стадії бутона, тобто ще до розкриття квітки?	А. Самозапильних В. Вітрозапильних С. Комахозапильних

оцінка

підпис викладача

МОДУЛЬ: «РОСЛИНИ І СЕРЕДОВИЩЕ. ОХОРОНА РОСЛИН».

Лабораторна робота № 14.

Дата _____

Тема: «Рослини та середовище».

Мета: вивчити екологічні групи рослин за відношенням до абіотичних факторів навколишнього середовища та вплив на рослини біотичних факторів.

Питання для обговорення:

1. Єдність рослинного організму з навколишнім середовищем.
2. Абіотичні та біотичні фактори навколишнього середовища.
3. Екологічні групи рослин по відношенню до вологи.
4. Екологічні групи рослин щодо світла.
5. Екологічні групи рослин по відношенню до ґрунту.
6. Рослини-симбіотрофи, паразити та напівпаразити.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Розглянути екологічні групи рослин по відношенню до вологи.

Мета роботи: встановити біоморфологічні особливості екологічних груп рослин по відношенню до вологи.

Матеріали й обладнання: гербарій екологічних груп рослин щодо вологи.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з гербарним матеріалом екологічних груп рослин по відношенню до вологи, скориставшись QR-кодом:



2. З'ясуйте біоморфологічні особливості рослин цих екологічних груп.

3. Заповніть таблицю 14.1.

Таблиця 14.1.

Екологічні групи рослин по відношенню до води

Екологічні групи рослин		Опис групи	Представники рослинного світу
Мезофіти			
Ксерофіти	Сукуленти		
	Склерофіти		
Гідатофіти			

Аерогігатофіти		
Гідрофіти		
Гігрофіти		



Завдання 2. Розглянути екологічні групи рослин по відношенню до світла.

Мета роботи: з'ясувати характерні пристосування екологічних груп рослин по відношенню до світла.

Матеріали й обладнання: гербарій екологічних груп рослин щодо світла.

Хід виконання.

1. Ознайомтесь з гербарним матеріалом екологічних груп рослин по відношенню до світла, скориставшись QR-кодом:



2. З'ясуйте характерні пристосування рослин цих екологічних груп.

3. Заповніть таблицю 14.2.

Таблиця 14.2.

Екологічні групи рослин по відношенню до світла

Екологічні групи рослин		Пристосування	Представники рослинного світу
Світлолюбиві			
Тіньлюбиві			
Тіньовитривалі	Дерева, трав'янисті		
	Епіфіти		
Фотоперіодична реакція	Рослини короткого дня менше 12-10 год		
	Рослини довгого дня (більше 12 годин)		
	Рослини нейтральні		



Завдання 3. Розглянути екологічні групи рослин по відношенню до ґрунту.
Мета роботи: встановити біоморфологічні особливості екологічних груп рослин по відношенню до ґрунту.

Матеріали й обладнання: гербарій екологічних груп рослин щодо ґрунту.

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з гербарним матеріалом екологічних груп рослин по відношенню до ґрунту, скориставшись QR-кодом:



2. З'ясуйте біоморфологічні особливості рослин цих екологічних груп.

3. Заповніть таблицю 14.3.

Таблиця 14.3.

Екологічні групи рослин по відношенню до ґрунту

Екологічні групи рослин		Опис групи	Представники рослинного світу
Евтрофи, або еутрофи			
Оліготрофи			
Мезотрофи			
Рослини-індикатори	Нейтральні ґрунти		
	Кислі ґрунти		
	Лужні ґрунти		
	Засолені ґрунти		



Завдання 4. Розглянути рослини-симбіотрофи, рослини-паразити, рослини-напівпаразити.

Мета роботи: встановити характерні пристосування рослин-симбіотрофів, рослин-паразитів, рослин-напівпаразитів.

Матеріали й обладнання: гербарій рослин-симбіотрофів (мікотрофні дерева, бобові рослини), рослин-паразитів (вовчок (*Orobancha*), петрів хрест (*Lathraea*), повитиця (*Cuscuta*)), рослин-напівпаразитів.

Хід виконання.

1. Ознайомтеся з гербарним матеріалом рослин-симбіотрофів (мікотрофні дерева, бобові рослини), рослин-паразитів (вовчок (*Orobanchе*), петрів хрест (*Lathraea*), повитиця (*Cuscuta*)), рослин-напівпаразитів (омела (*Viscum*), дзвінець малий (*Rhinanthus minor*), перестріч гайовий (*Melampyrum nemorosum*), комахоїдні рослини), скориставшись QR-кодом:



2. З'ясуйте характерні пристосування рослин-симбіотрофів (мікотрофні дерева, бобові рослини), рослин-паразитів (вовчок (*Orobanchе*), петрів хрест (*Lathraea*), повитиця (*Cuscuta*)), рослин-напівпаразитів.

3. Заповніть таблицю 14.4.

Таблиця 14.4.

Пристосування рослин-симбіотрофів, рослин-паразитів, рослин-напівпаразитів до умов середовища

Рослини	Видова назва	Характерні пристосування
Симбіотрофи: 1)Мікоризні 2)Бактеріоризні 3)Лишайники		
Паразити		
Напівпаразити		

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 5. Розглянути чинники та фактори середовища.

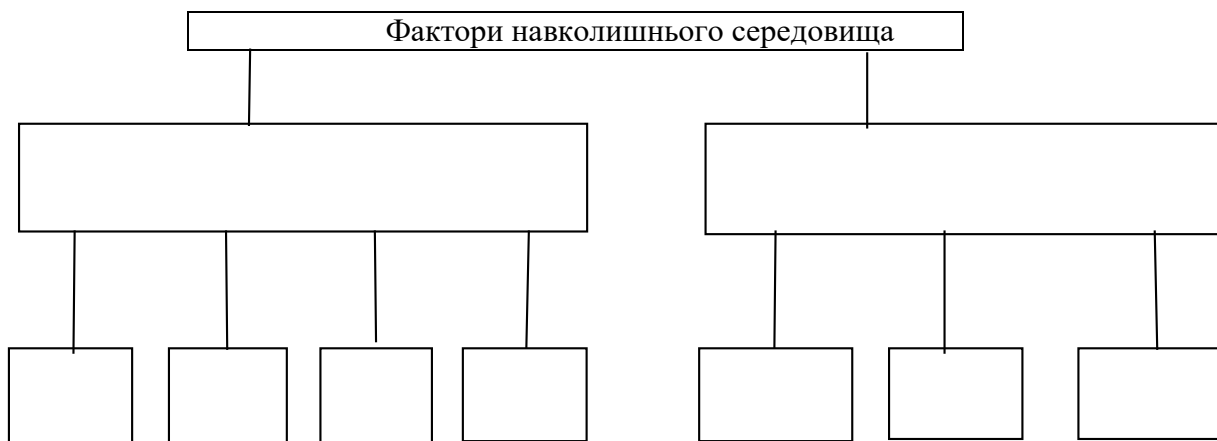
Мета роботи: встановити чинники та фактори навколишнього середовища.

Хід виконання.

1. Розподіліть перераховані нижче чинники середовища до абіотичних чи біотичних факторів.

Чинники середовища: Рослини. Повітря. Світло. Гриби. Рельєф місцевості. Тварини. Температура. Бактерії. Вода. Ґрунт. Вітер.

2. Закінчіть схему.





Завдання 6. Вкажіть, до якої екологічної групи – світлолюбиві, тіньолюбиві, тіньовитривалі, теплолюбні, холодолюбні, вологолюбні, посухостійкі належать перераховані рослини: конвалія травнева (*Convallaria majalis* L.), алое деревовидне (*Aloe arborescens*, Mill.), диня посівна (*Cucumis melo*), фіалка триколірна (*Viola tricolor* L.), зірочник середній (мокрець) (*Stellaria media*), грушанка круглолиста (*Pyrola rotundifolia*), огірок звичайний (*Cucumis sativus*), комиш озерний (*Schoenoplectus lacustris*), кислиця звичайна (*Oxalis acetosella* L.), осока пухирчаста (*Carex vesicaria*), копитняк європейський (*Asarum europaeum* L.), проліска сибірська (*Scilla siberica*), любка дволиста (*Platanthera bifolia*), ковила периста (*Stipa pennata*), полин гіркий (*Artemisia absinthium*), береза бородавчаста (*Betula verrucosa* Ehrh.), кактус (*Opuntia*), горох посівний (*Pisum sativum*), глечики жовті (*Nuphar lutea*), гарбуз звичайний (*Cucurbita pepo*), помідор їстівний (*Lycopersicon*), брусниця (*Vaccinium vitis-idaea* L.), ялина (*Picea*). Заповніть таблицю 14.5.

Таблиця 14.5.

Екологічні групи рослин

Екологічна група рослин	Представники рослинного світу
Світлолюбиві	
Тіньолюбиві	
Тіньовитривалі	
Теплолюбні	
Холодолюбні	
Вологолюбні	
Посухостійкі	



Завдання 7. Дайте означення основним поняттям теми: «Рослини та середовище».

Біотичні чинники – _____

Абіотичні чинники – _____

Антропогенний чинник – _____

Екологічні групи – _____

Мезофіти – _____

Гідрофіти – _____

Ксерофіти – _____

Аерогідатофіти – _____

Сукуленти – _____

Склерофіти – _____

Гідатофіти – _____

Геліофіти – _____

Сціофіти – _____

Геліосціофіти – _____

Оліготрофи – _____

Мезотрофи – _____

Еутрофи – _____

Паразити – _____

Напівпаразити – _____

Симбіотрофи – _____



Завдання 8. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення екологічних груп рослин. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Як називаються компоненти середовища, які впливають на живі організми?

екологічні фактори	умови середовища	екологічні групи	комплекс факторів

2. Дрібні або згорнуті у трубочку тверді листки з потовщеною кутикулою мають:

водні рослини	посухостійкі рослини	вологолюбні рослини	помірно вологолюбні рослини

3. Пристосуванням верблюжої колючки (*Alhagi*) до посушливих умов є:

сріблястого кольору листки	запасання води у м'ясистих листках	перетворення листків на колючки	дуже довга коренева система

4. В якому з переліків вказано лише теплолюбиві рослини:

огірки (<i>Cucumis</i>), капуста (<i>Brassica</i>), дині (<i>Cucumis melo</i>)	цибуля (<i>Allium</i>), жито (<i>Secale</i>), горох (<i>Pisum</i>)	кавун (<i>Citrullus</i>), огірки (<i>Cucumis</i>), гречка (<i>Paspalum</i>)	ялина (<i>Picea</i>), дуб (<i>Quercus</i>), граб (<i>Carpinus</i>)

5. Оберіть ознаку посухостійкої рослини:

добре розвинений багатометровий головний корінь	листки плавають на воді	великі широкі листки без воскового нальоту	відсутня кутикула листків

6. Відмітьте основні характеристики рослин, які відносяться до сукулентів:

запасують воду в листках або стеблі	запасують поживні речовини в підземних пагонах	запасують поживні речовини в надземних пагонах	розмножуються спорами

7. Екологічну групу рослин, що ростуть на засоленних ґрунтах називають:

псамофіти	галофіти	геліофіти	епіфіти

8. Розгляньте зображену рослину. До якої екологічної групи по відношенню до вологи вона належить?



Стрілиця звичайна, стрілолист звичайний (*Sagittaria sagittifolia* L.)

гігатофіти	сукуленти, ксерофіти	мезофіти	гігрофіти

9. Оберіть ті ознаки, які характеризують рослину, зображену на фото:



омела (<i>Viscum</i>)	орхідея (<i>Orchidaceae</i>)	крокус (<i>Crocus</i>)	симбіоз	паразитизм	напівпаразитизм

10. Екологічні групи рослин, які пристосувалися до певної інтенсивності світла – це ...

світлолюбні, тіньовитривалі	тіньлюбні, світлолюбні	світлолюбні, тіньлюбні, тіньовитривалі	тіньлюбні, тіньовитривалі

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

Лабораторна робота № 15.

Дата _____

Тема: «Природні зони України. Охорона рослин».

Мета: встановити положення України та свого регіону в системі флористичного та геоботанічного районування; навчитися складати карти поширення адвентивних, рідкісних видів флори України.

Питання для обговорення:

1. Поняття про флору, реліктові, ендемічні, адвентивні, синантропні види рослин.
2. Флористичне районування Землі за А.Л. Тахтаджяном.
3. Кімнатні рослини – представники різних флористичних царств. Умови культивування кімнатних рослин: земляна суміш, полив, підживлення, розмноження, пересадка. Паспортизація кімнатних рослин.
4. Природні зони України: фізико-географічна характеристика та основні типи рослинності.
5. Охорона флори та рослинності України. Червона і Зелена книги України.
6. Рідкісні види рослин Сумської області.

АУДИТОРНА РОБОТА



Завдання 1. Ознайомитись з поняттям «флористичне районування Землі» та флористичними царствами за посиланням: <https://studfile.net/preview/8905776/page:2/>.



Схарактеризуйте флористичні царства, відобразивши їх характеристики у таблиці 15.1 «Флористичні царства».

Таблиця 15.1.

Флористичні царства

Флористичне царство	Межі царства	Ендемічні види



Завдання 2. На контурних картах флористичного районування Землі замалюйте та відмітьте голарктичне, палеотропічне, неотропічне, капське, австралійське, голантарктичне царства. Встановіть місце Європи та України в системі флористичного районування Землі (рис. 15.1).



Завдання 3. Ознайомитись з поняттям «природна зона». Схарактеризуйте природні зони України, відобразивши їх характеристики у таблиці 15.2 «Природні зони України».

Позначте на карті основні природні зони України (рис. 15.2).



Покликання для ознайомлення з поняттям «природна зона» http://www.big-lib.com/book/52_Osnovi_prirodoznavstva_Priroda_Ukraini/5466_Prirodni_zoni_Ukraini.

Таблиця 15.2.

Природні зони України

Природна зона	Межі зони (області України)



Завдання 4. Користуючись виданням «Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране сообщества» (1987), визначте і відмітьте на картах угруповання рослин (рис 15.3), які занесені до Зеленої книги, у межах Сумської області.



Завдання 5. Вивчіть біоморфологічні особливості таких кімнатних рослин: алое деревовидне (*Aloe arborescens*, Mill.), каланхое перисте (*Kalanchoe Pinnata*), рускус понтійський (*Ruscus aculeatus*), папороть адіантум венерин волос (*Adiantum capillus-veneris* L.), хлорофітум хохлатий (*Chlorophytum comosum vittatum*), плющ звичайний (*Hedera helix* L.), цисус ромболистий (*Cissus rhombifolia*), зигокактус (притушений) (*Schlumbergera*), сенполія фіалкокріткова (фіалка узумбарська) (*Saintpaulia ionantha*), бегонія (*Begonia*), пеларгонія (*Pelargonium* L'Hér.).

Дані запишіть у таблицю 15.3.



Рис. 15.1. Флористичне районування Землі (завдання 2).

Місце Європи та України в системі флористичного районування Землі: _____



Рис. 15.2. Основні природні зони України (завдання 3).



Рис. 15.3. Карта Сумської області (завдання 4).



Завдання 6. Самостійно розгляньте і коротко занотуйте назву, опис, місцезростання 5 видів рослин Сумської області, занесених до Червоної книги України та 5 видів з обласного списку охорони. (Заповідні скарби Сумщини. / Під заг. ред. Т.Л. Андрієнко. Суми: Джерело, 2001. 208 с.; Атлас Сумської області).

Таблиця 15.4.

Зникаючі рослини

Вид, назва рослини	Місцезростання	Опис
Рослини Сумської області, занесені до Червоної книги України		
Рослини з обласного списку охорони		

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТА



Завдання 7. Дайте означення основним поняттям теми: «Природні зони України. Охорона рослин».

Ареал – _____

Флора – _____

Ендемічні види – _____

Реліктові види – _____

Космополіти – _____

Флористичне районування – _____

Фітоценоз – _____

Рослинна асоціація – _____

Флуктуації – _____

Сукцесії – _____

Рідкісні види – _____

Рідкісні угруповання – _____



Завдання 8. Перевірте свої знання, отримані під час вивчення природних зон України та охорони рослин. Оберіть одну правильну відповідь.

1. Що таке природна зона?

велике регіональне угруповання рослинних і тваринних співтовариств	надмірно зволожена ділянка земної поверхні, вкрита вологолюбними рослинами, наприклад, мохом	ділянки земної кулі, подібні за природними умовами, ґрунтами, рослинним і тваринним світом	тип ландшафту, який характеризується рівнинною поверхнею

2. Що таке ендемічні види?

види рослин і тварин, що збереглися незмінними протягом сотень мільйонів років	біологічні види, які є під загрозою вимирання через свою малу чисельність або певні чинники довкілля	види, роди, родини чи інші таксони рослин або тварин, які мешкають у межах обмеженого простору, ізольованого географічно, екологічно від інших середовищ існування історією видів

3. Як називають територію, на якій чергуються ділянки лісу і степу?

степова зона	Лісостеп	зона мішаних лісів

4. Де розташована степова зона?

на півночі України	на заході України	на півдні України	на сході України

5. Де розташована зона мішаних лісів?

на півночі України	на заході України	на півдні України	на сході України

6. Як ще називають зону мішаних лісів?

Лісостеп	Полісся	ялиничник

7. Що таке реліктові види?

види рослин і тварин, які збереглися незмінними протягом сотень мільйонів років	біологічні види, які є під загрозою вимирання через свою малу чисельність або певні чинники довкілля	види, роди, родини чи інші таксони рослин або тварин, що мешкають у межах обмеженого простору, ізольованого географічно, екологічно від інших середовищ існування історією видів

8. Що таке зникаючі види?

види рослин і тварин, що збереглися незмінними протягом сотень мільйонів років	біологічні види, які є під загрозою вимирання через свою малу чисельність або певні чинники довкілля	види, роди, родини чи інші таксони рослин або тварин, що мешкають у межах обмеженого простору, ізольованого географічно, екологічно від інших середовищ існування історією видів

9. Скільки флористичних царств розміщено на території земної кулі?

2	4	6

10. В якій природній зоні розташоване місто Глухів?

степова зона	Лісостеп	зона мішаних лісів	Полісся

Висновки: _____

оцінка

підпис викладача

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА СТУДЕНТА З МОДУЛЯ «РОСЛИНИ ТА СЕРЕДОВИЩЕ. ОХОРОНА РОСЛИН»

Дата _____

Тема: «Життєві форми рослин. Збереження рослинного різноманіття».

Мета: сформувані визначення поняття життєва форма; розглянути термінологію життєвих форм, проаналізувати класифікацію життєвих форм, з'ясувати їхню специфіку, познайомитися з рослинними організмами з різними життєвими формами. Розвивати здатність проводити порівняльну характеристику окремих життєвих форм.

Теоретична частина.

Рослини, які інколи далекі за систематичним положенням, і за походженням, зростаючи чи мешкаючи в подібних умовах, часто мають і подібний зовнішній вигляд. До такої групи організмів, подібних за зовнішністю завдяки існуванню в однакових або близьких умовах, які мають однакові екологічні особливості застосовують поняття «життєва форма».

Життєва форма рослин – це зовнішній вигляд біологічної особливості рослин, що відображає їхню пристосованість до певних умов середовища перебування.

В екологічній класифікації життєва форма рослин – це група рослин з подібними пристосувальними структурами, необов'язково пов'язаних спорідненням.

Життєва форма визначається систематичним становищем видів, їх формами росту, біологічними ритмами, вона визначає пристосованість організмів до комплексу факторів і зумовлена специфічними умовами їх місцезростання. Характеризуються вони габітусом – своєрідним зовнішнім виглядом, що сформувався в процесі онтогенезу під впливом умов середовища і насамперед ґрунтово-кліматичних умов.

Традиційними варіантами життєвих форм для рослин є дерева, чагарники та трав'янисті рослини. Але в сучасних класифікаціях кількість життєвих форм рослин є більшою. Існує кілька варіантів класифікації. Одну з них запропонував учений-еколог І.Г. Серебряков (1962 р.). В її основу він поклав ознаку тривалості життя всієї рослини та її скелетних осей: **деревні** рослини поділяються на дерева, чагарники й чагарнички; **чагарники** – проміжна група, яка включає напівчагарники й напівчагарнички; **трав'янисті** рослини, які поділяються на багаторічні, дворічні й однорічні трави.

У 1903 р. К. Раункієр запропонував систему класифікації рослин, яка характеризує пристосування рослин до перенесення несприятливого періоду року – холодного чи сухого. Цією ознакою є розташування бруньок відновлення на рослині відносно рівня субстрату і снігового покриву. Він виділив 5 основних життєвих форм.

Категорії життєвих форм рослин за Раункієром:

Фанерофіти (Ph) – життєва форма рослин, в яких бруньки стійкі до несприятливих умов, розміщені на стеблі високо над рівнем ґрунту (до 15 м і вище), існують кілька або багато років. Це переважно дерева, чагарники, дерев'янисті ліани, епіфіти. Серед них виділяють трав'янисті фанерофіти – рослини тропічних лісів, зі сланкими не дерев'янистими стеблами (бегонія (*Begonia*)); епіфітні фанерофіти – життєва форма рослин, які поселяються на інших рослинах, але використовують їх лише як місце прикріплення. Стеблосукулентні фанерофіти – життєва форма рослин з товстими листками (агава (*Agave*), алое (*Aloe*)) або стеблами (кактуси (*Opuntia*)). Вічнозелені фанерофіти з незахищеними бруньками відновлення – рослини тропіків та субтропіків, із захищеними – помірно-холодної зони.

Хамефіти (Ch) – рослини, бруньки відновлення яких знаходяться над поверхнею ґрунту, але не вище 20-30 см, що забезпечує зимівлю під захистом снігового покриву. До хамефітів відносяться маленькі чагарнички, рослини-подушки та деякі трави зі сланким стеблом. До них належать напівкущові хамефіти – життєва форма рослин, у яких верхня

частина пагона щорічно відмирає (представники родин Глухокропивових (*Lamiaceae*), Бобових (*Fabaceae*), Гвоздикових (*Caryophyllaceae*)).

Активні хамефіти – життєва форма рослин, в яких вегетативні пагони не змінюються за несприятливих умов, лежать на поверхні ґрунту. Це сланкі форми рослин – барвінок (*Vinca*), чебрець (*Thymus*), мучниця звичайна (*Arctostaphylos Adans*), вероніка лікарська (*Veronica officinalis*).

Рослини-подушки – життєва форма рослин, у якої завдяки посиленому галуженню і дуже обмеженому і сповільненому росту наземних пагонів виникає напівсферичне обтічне утворення зі своєрідним мікрокліматом (ломикамінь (*Saxifraga*), костриця лежача (*Festuca supina*)).

Гемікриптофіти (Нк) рослини, бруньки відновлення яких знаходяться на рівні ґрунту і взимку захищені листовим опадом та снігом. До цієї групи належить більшість трав'янистих рослин (кульбаба (*Taraxacum*), первоцвіт (*Primula*), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.)).

Криптофіти (К) – рослини, бруньки відновлення яких знаходяться або під ґрунтом (геофіти), або під водою (гідрофіти).

Геофіти – трав'янисті багаторічники, для яких характерне запасання значної кількості поживних речовин у кореневищах, цибулинах, коренях (пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.), купина (*Polygonatum*), картопля (*Solanum tuberosum*), цибуля (*Allium*), півонія (*Paeonia*), підсніжник (*Galanthus*), осот польовий (*Cirsium arvense*)).

Гелофіти – життєва форма рослин, бруньки відновлення яких розвиваються у ґрунті, надмірно насиченому вологою. Це болотні рослини – пухівка (*Eriophorum*), багно (*Ledum*), журавлина (*Oxycoccus*), рогіз (*Typha*).

Гідрофіти – життєва форма рослин, бруньки яких розвиваються на органах, занурених у воду.

Терофіти (Tr) – однорічні рослини, що переживають несприятливі умови (холодну зиму або посушливе літо) у вигляді насіння або спор. Ці рослини проходять цикл розвитку протягом вегетаційного періоду і не закладають бруньок поновлення.



Рис. 1. Життєві форми рослин за Раункієром: 1 – фанерофіти; 2-3 – хамефіти (2 – напівкущ, 3 – активний хамефіт); 4 – гемікриптофіт; 5-9 – криптофіти (5 – кореневищний геофіт; 6 – цибулинний геофіт; 7 – гелофіт; 8 – гідрофіт з плаваючими листками та кореневищем, 9 – гідрофіт, вільно плаваючий у воді); 10 – терофіт.

ЗАВДАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА



Завдання 1. На підставі знань про життєві форми рослин зробіть біоморфологічний аналіз життєвих форм рослин за І.Г. Серебряковим нижче наведених рослин: ялина (*Picea*), кульбаба (*Taraxacum*), мак (*Papaver*), пшениця (*Triticum*), барвінок (*Vinca*), кактус (*Opuntia*), півонія (*Paeonia*), картопля (*Solanum tuberosum*), лобода (*Chenopodium*), ліщина (*Corylus*),

чебрець (*Thymus*), кропива (*Urtica*), чорниця (*Vaccinium*), конвалія (*Convallaria*), суниця (*Fragaria*), барбарис (*Berberis*), ромашка (*Matricaria*), копитняк (*Asarum*), магнолія (*Magnolia*), журавлина (*Oxycoccus*).

Результати занесіть у таблицю 1.

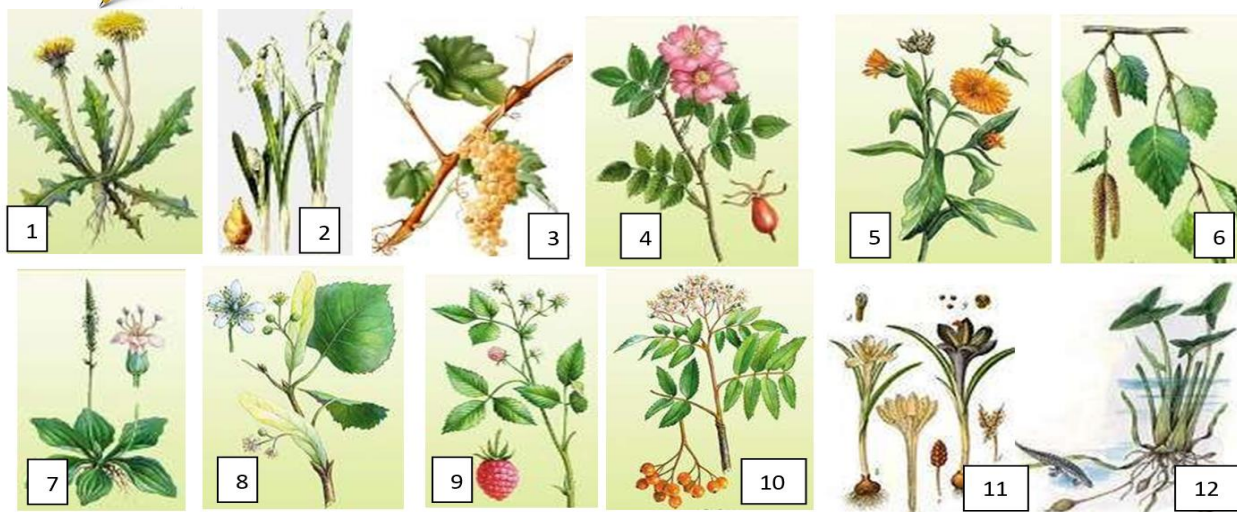
Таблиця 1.

Життєві форми рослин за І.Г. Серебряковим

Життєва форма рослини	Назва рослини
Дерева	
Чагарники	
Трав'янисті рослини	



Завдання 2. На підставі знань про життєві форми рослин розподіліть наведені рослини на п'ять категорій життєвих форм, використовуючи класифікацію К. Раункієра.



№ відповідно малюнка	Життєва форма рослини	Назва рослини
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		



Завдання 3. Ознайомитись з рідкісними, зникаючими, вразливими рослинами Сумської області.

Хід виконання.

1. Розгляньте зображення рослин Червоної книги України за посиланням <https://redbook-ua.org/>.

2. З переліку оберіть ті, які ростуть у нашій місцевості та занесені до Червоної книги України.

3. Складіть список рослин, які ростуть у нашій місцевості та занесені до Червоної книги України.

4. За результатами виконання завдань заповніть таблицю 2.



Таблиця 2.

Рідкісні, зникаючі, вразливі рослини Сумської області

Назва рослини	До якої групи належить	Причина зменшення чисельності



Завдання 4. Зробити морфологічний опис однієї рідкісної, зникаючої або вразливої рослини Сумської області.

Хід виконання.

1. Оберіть одну рослину Червоної книги України з категорії рідкісні, зникаючі або вразливі за посиланням <https://redbook-ua.org/>.

2. Користуючись визначником зробіть морфологічний опис обраної рослини.



Посилання на визначник: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/ua/elib.exe?Z21ID=&I21DBN=UKRLIB&P21DBN=UKRLIB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=online_book&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=FF=&S21STR=ukr0005141

Морфологічний опис рослини

Систематичне положення:	
Родина (укр./лат.)	
Рід і вид (укр./лат.)	
Життєва форма	
Характеристика підземних органів:	
Тип кореневої системи	
Наявність метаморфозів	
Форма кореня (або видозміни)	
Його поверхня	
Розміри	
Колір зовні й на зрізі	
Характеристика стебла	
Ступінь здерев'яніння	
Положення в просторі	
Розгалуження	
Наявність і характер опушення, колючок, залозок і т.д	
Наявність метаморфозів	
Характеристика листків	
Тип листорозташування	
Тип листка (простий, складний)	
Форма й розчленованість листової пластинки	
Прикріплення до стебла	
Основа, верхівка й край листка	
Тип жилкування	
Опушення й колір верхньої й нижньої сторін листка	
Розмір листової пластинки	
Наявність метаморфозів	
Характеристика суцвіть	
Тип суцвіття	
Наявність квітконіжок і приквітників	
Характеристика головної осі й характер її розгалуження	
Характеристика квітки	
Симетрія квітки	
Тип оцвітини	
Діаметр і відносні розміри частин квітки	
Характеристика чашечки (кількість листочків, форма, ступінь зрощення, особливості)	
Характеристика віночка (те ж)	
Форма квітколожа й положення зав'язі	
Тип андроцею	
Тип гінецею	
Характеристика плодів і насіння	
Тип плода	
Розмір	

Форма й колір	
Поверхня	
Специфічні особливості плода	
Кількість насінин	
Їхній колір, форма й розмір	



Завдання 5. Дайте відповіді на поставлені питання.

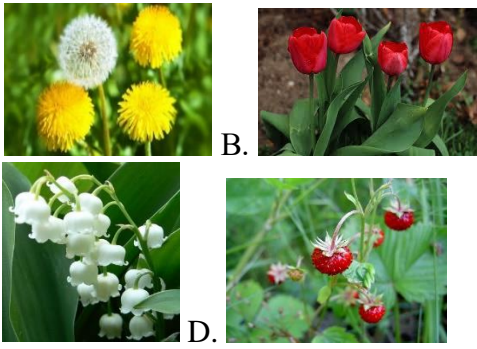




Питання	Відповідь
1. Перерахуйте життєві форми за класифікацією І.Г. Серебрякова.	
2. Перерахуйте життєві форми за класифікацією К. Раункієра.	
3. Дайте означення поняттю «зникаючий вид». Наведіть приклади зникаючих рослин.	
4. Дайте означення поняттю «вразливий вид». Наведіть приклади вразливих рослин.	
5. Дайте означення поняттю «рідкісний вид». Наведіть приклади рідкісних рослин.	
6. Чому до однієї життєвої форми можуть відносити організми з різних систематичних груп?	
7. Що лежить в основі класифікацій життєвих форм І.Г. Серебрякова та К. Раункієра?	

8. Дайте характеристику одній життєвій формі за вибором.	
9. Дайте означення поняттю «життєва форма». Наведіть приклади рослин, які мають різну життєву форму.	
10. Чому існує кілька різних класифікацій життєвих форм рослин?	



Завдання 6. Оберіть одну правильну відповідь у тестах.

Питання	Відповідь
1. Життєва форма організмів це –	<p>А. Морфологічний тип пристосування тварини або рослини до основних екологічних факторів місцеперебування й до певного способу життя</p> <p>В. Еволюційний процес, завдяки якому організм стає здатним краще жити у власному середовищі існування або місцях проживання</p> <p>С. Здатність організмів виду до існування в певному діапазоні значень екологічного чинника</p> <p>Д. Міра пристосувальних можливостей виду в мінливих умовах довкілля</p>
2. До якої життєвої форми належать такі рослини, як бузок (<i>Syringa</i>), калина (<i>Viburnum</i>), шипшина (<i>Rosa canina</i>), ліщина (<i>Corylus</i>)?	<p>А. Чагарники</p> <p>В. Багаторчні трави</p> <p>С. Кущі</p> <p>Д. Деревя</p>
3. Оберіть рослини, які занесені до Червоної книги України.	<p>А. Ромашка лікарська (<i>Matricaria chamomilla</i>), сон-трава велика (<i>Pulsatilla grandis</i>), тополя (<i>Populus</i>)</p> <p>В. Півонія вузьколиста (<i>Paeonia tenuifolia</i>), троянда звичайна (<i>Rosa</i>), липа (<i>Tilia</i>)</p> <p>С. Лілія лісова (<i>Lilium martagon</i>), нарцис вузьколистий (<i>Narcissus angustifolius</i>), тюльпан Шренка (<i>Tulipa schrenkii</i>)</p>
4. Класифікація життєвих форм І.Г. Сребрякова характеризує адаптації рослин, пов'язані з...	<p>А. Холодною порою року</p> <p>В. Формуванням схожої зовнішньої будови</p> <p>С. Тривалістю життя</p> <p>Д. Існуванням на різних материках</p>
5. Стовбур росте інтенсивніше за бічні пагони та розташований більш-менш вертикально. У верхній частині формується крона. Про	<p>А. Чагарники</p> <p>В. Кущі</p> <p>С. Деревя</p> <p>Д. Трав'янисті рослини</p>

яку життєву форму говориться?	
6. За класифікацією К. Раункієра <i>криптофіти</i> – життєва форма багаторічних рослин, у яких бруньки відновлення закладаються в бульбах, кореневищах, цибулинах і знаходяться під землею або під водою. Оберіть вказану життєву форму.	 <p>A.  B.  C.  D. </p>
7. Про яку життєву форму рослин іде мова: багаторічні, мають декілька здерев'янілих скелетних осей, головна вісь буває тільки на початку росту.	<p>A. Дерева B. Чагарнички C. Чагарники D. Трави</p>
8. Оберіть зникаючі рослини Червоної книги.	<p>A. Подорожник (<i>Plantago</i>), глечики жовті (<i>Nuphar lutea</i>), цмин пісковий (<i>Helichrysum arenarium</i>) B. Латаття біле (<i>Nymphaea alba</i>), королиця звичайна (<i>Leucanthemum vulgare</i>), рогіз (<i>Typha</i>) C. Волошка донецька (<i>Centaurea donetzica</i>), півники рогаті (<i>Iris furcata</i>), журавлина дрібноплода (<i>Oxycoccus microcarpus</i>)</p>
9. Рідкісні види рослин – це ...	<p>A. види, які зникли у природі України, але збереглися у спеціально створених умовах B. види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій C. види, популяції яких невеликі та на даний час не належать до категорії зникаючих чи вразливих, хоча їм і загрожує небезпека D. види, які не можна віднести до жодної із зазначених категорій через відсутність необхідної повної та достовірної інформації</p>
10. Вразливі види рослин – це ...	<p>A. види, які зникли у природі України, але збереглися у спеціально створених умовах B. види, які у найближчому майбутньому можуть бути віднесені до категорії зникаючих, якщо триватиме дія факторів, що негативно впливають на стан їх популяцій C. види, популяції яких невеликі та на даний час не належать до категорії зникаючих чи вразливих, хоча їм і загрожує небезпека D. види, які не можна віднести до жодної із зазначених категорій через відсутність необхідної повної та достовірної інформації</p>

оцінка

підпис викладача

РОЗЧИНИ ТА РЕАКТИВИ

Метиленовий синій – це фарба, яка забарвлює препарати в світло-синій колір. Від метиленового синього різні елементи забарвлюються з неоднаковою швидкістю та інтенсивністю. Метиленовий синій застосовують у вигляді слабого водного розчину.

Спирт. Рослинний матеріал консервують в 70%-вому спирті. Для цього до 100 мл 96%-вого спирту треба додати 39,1 мл дистильованої води.

Жавельова вода використовується для просвітлювання препаратів. Для виготовлення жавельової води в одній посудині розчиняють 20 частин хлорного вапна в 100 частинах води, а в другій 25 частин поташу або соди в 25 частинах води. Після розчинення, яке відбувається майже через 24 години, обидва розчини зливають разом, внаслідок цього утворюється жавельова вода. Оскільки ця суміш має в собі хлор, то вона дуже знебарвлює й просвітлює листки та інші препарати. Час, протягом якого відбувається висвітлювання препаратів, залежить від товщини зрізу. Що ж до готових мікроскопічних зрізів, то вони в жавельовій воді висвітлюються протягом кількох хвилин.

Йод в йодистому калії (KI). Для виготовлення цього реактиву беруть 1 г йоду (I) та 1 г йодистого калію (KI) і розчиняють в 100 мл води.

Калій їдкий (KOH). Розчини їдкого калію (KOH) впливають на різні складові частини клітин неоднаково. Наприклад, крохмальні зерна під його впливом клейстеризуються, жири омилюються, білкові речовини розчиняються і в результаті препарат висвітлюється. Під впливом розчину їдкого калію (KOH) розчиняються міжклітинні пластинки. Цей процес особливо швидко відбувається у разі нагрівання. Внаслідок цього відбувається мацерація.

Ця речовина використовується у вигляді неміцних водних розчинів (від 3 до 33%). Розчини треба зберігати в банках із звичайними корковими пробками, оскільки скляні пробки під впливом цієї речовини розчиняються і зливаються з шийкою банки.

Хлор-цинк-йод застосовують для того, щоб віднімати від целюлози хімічно зв'язану воду. При цьому відбувається перетворення целюлози в амілоїд.

Під час приготування хлор-цинк-йоду беруть звичайний хімічно чистий хлористий цинк додають до розчину йоду в йодистому калії до повного насичення (ненасичений розчин на препарати не впливає). На дні посудини повинен утворитись осад хлористого цинку. Зазначений реактив необхідно зберігати в темній скляній банці в темноті.

Хромова кислота застосовується для виготовлення деяких фіксаторів та для мацерації. Для мацерації виготовляють 10%-вий розчин хромової кислоти, під впливом якої відбувається розчинення міжклітинних пластинок, внаслідок чого клітини роз'єднуються. На цьому й ґрунтується мацерація.

Розчин кухонної солі (NaCl) (0,5 М) використовують під час спостереження за процесами осмосу та психомолізу. Для приготування молярного (нормального) розчину кухонної солі (NaCl) використовують наступну формулу:

$$m = C \text{ моль} \cdot (л \cdot V(л)) \cdot M \text{ г/моль},$$

де C моль – потрібна полярність, $л \cdot V(л)$ – потрібна кількість розчину на лабораторну роботу, M г/моль – молекулярна маса сполуки.

Розрахунки для 0,5М розчин кухонної солі (NaCl) проводять наступним чином: знаходять молекулярну масу кухонної солі (NaCl) – суму атомних мас елементів сполуки (атомні маси кожного елемента беруться з таблиці Менделєєва).

$$M(\text{NaCl}) = 22,9 + 35,4 = 58,3 \text{ г/моль}$$

Далі визначають масу речовини за формулою:

$$m = C \text{ моль} \cdot (л \cdot V(л)) \cdot M \text{ г/моль} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 58,3 = 14,5 \text{ г}$$

Отже, для приготування 0,5 л (півлітри) 0,5 М розчину кухонної солі (NaCl) беруть 14,5 г кухонної солі (NaCl).

Розчин сахарози (C₁₂H₂₂O₁₁) (0,5 М). Приготування молярного (нормального) розчину сахарози (C₁₂H₂₂O₁₁) відбувається аналогічно приготуванню розчину кухонної солі (NaCl).

Визначають молекулярну масу сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$):

$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \cdot 12 + 1 \cdot 22 + 16 \cdot 11 = 342$ г/моль.

Далі показники молекулярної маси підставляють у формулу:

$m = C \text{ моль} \cdot (л \cdot V(л)) \cdot M \text{ г/моль} = 0,5 \cdot 0,05 \cdot 342 = 85,5$ г

Отже, для приготування 0,5 л (півлітри) 0,5 М розчину сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$) необхідно 85,5 г сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Розчин соди ($NaHCO_3$) (10%). Приготування розчину соди ($NaHCO_3$), як і інших відсоткових розчинів проводять за формулою: 1 г речовини · 100 мл води.

Отже, для приготування 10% розчину соди ($NaHCO_3$) беруть 10 г соди ($NaHCO_3$) і розводять його в 100 мл води.

Гліцерин в анатомічній практиці застосовують у розчині та концентрованим. У розчинах гліцерин використовують у багатьох випадках, наприклад для висвітлювання препарату, як середовищем для зберігання постійних препаратів, для розм'якшення твердих частин рослин перед виготовленням з них зрізів. У цьому випадку до 100 мл 95%-вого спирту додають 100 мл гліцерину на 100 мл води. Якщо гліцерин застосовують під час мікроскопічних досліджень, то для вивчення препаратів беруть звичайний гліцерин, що є в продажу, і додають до нього одну або дві частини води.

Концентрований гліцерин використовують під час виготовлення постійних препаратів. Треба однак пам'ятати, що багато препаратів у гліцерині настільки просвітлюються, що стають зовсім непомітними. Крім того, багато барвників, як, наприклад, анілінові, або гематоксилін, витісняються гліцерином, і препарати знебарвлюються. При цьому, чим більше в гліцерині кислот, тим швидше відбувається цей процес.

СПИСОК РЕКОМЕДОВАНИХ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ ДЖЕРЕЛ

Основні:

1. Барна М.М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин. Тернопіль, 2014. 304 с.
2. Бойко М. Ботаніка. Водорості та мохоподібні. Херсон, 2018. 272 с.
3. Брайон О.В. Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. Київ, 1992. 272 с.
4. Войтюк Н.О., Кучерява Л.Ф., Баданіна В.А. Брайон О.В. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. Київ, 1998. 214 с.
5. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму. Суми, 2002. 200 с.
6. Горшкова Л.М., Коваль Л.В., Полякова А.С. Основи ботаніки і фізіології рослин. Суми, 2019. 412 с.
7. Григора І.М., Алейніков. І.М., Лушпа В.І., Шабарова С.І., Якубенко Б.Є. Курс загальної ботаніки. Київ, 2015. 535 с.
8. Григора І.М., Соломаха В.А. Основи фітоценології. Київ, 2000. 235 с.
9. Григора І.М., Якубенко Б.Є., Алейніков І.М. та ін. Ботаніка. Практикум. Київ, 2004. 340 с.
10. Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. Ужгород, 2004. 156 с.
11. Корнієвський Ю.І., Корнієвська В.Г. Анатомія рослин. Модуль 1: конспект лекцій для студентів II курсу фарм. факультетів. Запоріжжя: ЗДМУ, 2017. 77с.
12. Красільнікова Л.О., Авксентьева О.О., Садовніченко Ю.О. Анатомія рослин. Харків, 2013. 260 с.
13. Леонтєв Д.В. Акулов О.В. Загальна мікологія. Харків, 2007. 227 с.
14. Леонтєв Д.В. Флористичний аналіз у мікології. Харків, 2007. 160 с.
15. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. Москва, 2001. 264 с.
16. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка. Київ, 2012. 218 с.
17. Нечитайло В.А. Кучерява В. Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини. Київ, 2001. 432 с.
18. Парпан В.І. Кокар Н. В. Морфологія рослин. Івано-Франківськ, 2010. 332 с.
19. Стеблянко М.І., Гончарова К.Д., Закорко Н.Г. Ботаніка. Анатомія і морфологія рослин. Київ, 1995. 383 с.
20. Якубенко Б.Є. Ботанічні терміни. Словник. Київ: Вид-во НАУ, 2001. 103 с.
21. Якубенко Б.Є., Алейніков І.М., Шабарова С.І., Машковська С.П. Ботаніка. Підручник. Київ, 2018. 436 с.

Додаткові:

1. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. Киев, 1982. 582 с.
2. Гарибова Л.В., Лекомцева С.Н. Основы микологии: Морфология и систематика грибов и грибоподобных организмов. Москва: 2007. 220 с.
3. Григора І.М., Соломаха В.А. Рослинність України. Київ, 2005. 445 с.
4. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. *Укр. ботан. журн.* 2003. Т. 60, № 1. С. 6-17.
5. Дорохина Л.Н., Нехлюдова А.С. Руководство к лабораторным занятиям по ботанике. Москва, 1986. 94 с.
6. Жизнь растений: в 6 томах. Москва, 1976. 1982.
7. Заповідні скарби Сумщини. Суми, 2001. 208 с.
8. Тихомиров Ф.К., Навроцька А.А., Григора І.М. Ботаніка. Київ, 1996. 416 с.
9. Тобиас А. Морфология и размножение грибов. Москва, 2006. 194 с.
10. Червона книга України. Рослинний світ. / Під ред Ю.Р. Шеляг-Сосонко. Київ, 1996. 608 с.
11. Червона книга України. Рослинний світ. / За ред. Я.П. Дідуха. Київ, 2009. 900 с.

12. Шувар І.А., Гудзь В.П., Шувар А.І. Особливо небезпечні рослини України. Навчальний посібник. Київ, 2013. 192 с.

13. Якубенко Б.Є., Григора І.М., Мельничук М.Д. Геоботаніка. Київ, 2008. 444 с.

14. Якубенко Б.Є., Григора І.М. Польовий практикум з ботаніки. Київ, 2008. 260 с.

15. Burki F., Roger A.J., Brown M.W., & Simpson A.G. (2020). The new tree of eukaryotes. *Trends in ecology & evolution* 35, 1: 43-55. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.08.008>.

16. Khan A. Plant anatomy and physiology. Gyan Publishing House, 2002. 334 p.

17. Martinkova M., Cermak M., Gebauer R., Spinlerova Z. Plant Botany. An introduction to plant anatomy, morphology and physiology. 2017. 103 с.

18. Patterson D.J. (1999). The diversity of eukaryotes. «The American Naturalist'», 154: S96-S124. URL: http://pinkava.asu.edu/starcentral/eutree_workshop/protistariy/electronmicroscopy/Patterson_1999_amnat.PDF.

19. Shipunov A. Introduction to Botany. 2020. 194 с. URL:http://ashipunov.info/shipunov/school/biol_154/.

36. Whittaker R.H. & Margulis L. (1978). Protist classification and the kingdoms of organisms. «Biosystems» 10, 3–18.

Періодичні видання:

Український ботанічний журнал. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/239>.

Журнал «Альгологія». URL: <http://algologia.co.ua/>.

Журнал «Український фітоценологічний збірник». URL: https://www.botany.kiev.ua/Jour_fit.htm.

Biodiversity: research and conservation. URL: <https://sciendo.com/journal/BIORC>.

Thaiszia – Journal of Botany. URL: <https://www.upjs.sk/pracoviska/botanicka-zahrada/odborne-aktivita/thaiszia/>.

Brazilian Journal of Botany (Бразильський журнал ботаніки). URL: https://link-springer-com.translate.goog/journal/40415/volumes-and-issues/45-2?error=cookies_not_supported&error=cookies_not_supported&code=100706ef-8401-4c7d-b802-261f66df6161&code=297dd4fc-30a7-4c65-98a9-9e698550275a&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc.

Environmental and Experimental Botany (Екологічна і експериментальна ботаніка). URL: https://www-sciencedirect-com.translate.goog/journal/environmental-and-experimental-botany?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=sc.

Інтернет-ресурси:

Сайт Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України URL: <http://www.botany.kiev.ua>.

Червона книга України. Плауноподібні (*Lycopodiophyta*) URL: <https://redbook-ua.org/category/lycopodiophyta/>.

Plant Development I: Tissue differentiation and function (Розвиток рослин: диференціація і функції тканин) URL: <http://organismalbio.biosci.gatech.edu/growth-and-reproduction/plant-development-i-tissue-differentiation-and-function/>.

Plant Biology (Біологія рослин) URL: <https://www.ck12.org/book/ck-12-biology/section/16.2/>.

Plant organs (Органи росли) URL: https://mmegias.webs.uvigo.es/02-english/2-organos-v/guiada_o_v_rprimario.php.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анатомія і морфологія рослин у рисунках. / Укладачі Т.М. Гонтова, В.П. Руденко, Л.М. Сіра, В.П. Гапоненко, А.Г. Сербін, Т.В. Опрошанська, В.В. Машталер, О.С. Мала, С.В. Романова. Харьков: НФаУ, 2014. 63 с.
2. Бактеріальні бульбочки на корені бобових рослин. URL: <https://consumerhm.gov.ua/1341-biozakhist-soji-zaporuka-visokogo-vrozhayu>.
3. Ботаніка з основами екології. Навчальний посібник. / М.М. Світельський, О.В. Іщук, М.І. Федючка, С.І. Матковська, Т.В. Пінкіна, А.А. Романюк. / За загальною редакцією М.М. Світельського. Херсон ОЛДІ ПЛЮС, 2019. 376 с.
4. Вивчення життєвих форм організмів. URL: https://biologylyceum.ucoz.ua/praktichna_robota_11a_kl-6.pdf.
5. Івченко С.І. Ботаніка. Лабораторні заняття. Київ, 1979. 276 с.
6. Корені-гаусторії повитиці. URL: https://pulsarmag.com/killing_you_softly.
7. Коренева І.М. Екологія рослин, тварин і людини: практикум: навч.-метод. посібник. Черкаси: видавець Чабаненко Ю.А., 2018. 102 с.
8. Коренеплід буряку URL: <https://www.freepng.ru/png-7ww113/>.
9. Коренеплід моркви URL: <https://de.depositphotos.com/stock-photos/of-carrot.html>.
10. Коренеплід ріпи URL: <https://fuzzyshop.ua/dnipro/ovoshhi/44404-repa-2730325.html>.
11. Лабораторний зошит з анатомії рослин: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання спеціальності «Біологія». / Укладачі: О.В. Корольов, О.С. Комісар. Миколаїв, 2013. 43 с.
12. Мікроскоп URL: <https://studfile.net/preview/5252789/page/2/>.
13. Миколайчук В.Г., Панфілова А.В. Робочий зошит для лабораторних занять із дисципліни «Ботаніка». Миколаїв, 2014. 62 с.
14. Основні природні зони України URL: <https://moyapryazha.com/ru/delivery-and-shipment-ru>.
15. Панюта О.О., Ольхович О.П. Анатомія рослин: практикум: навч. посіб. для студентів вищ. навч. закл. Київ: АВЕГА, 2019. 280 с.
16. Перфільєва Л.П., Перфільєва М.В. Ботаніка. Лабораторні роботи. Київ: Центр учбової літератури, 2008. 208 с.
17. Попова О.М. Анатомія рослин. Курс лекцій: для студентів заочної форми навчання з дисципліни «Ботаніка». Одеса: Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2017. 110 с.
18. Робота з мікроскопом. URL: <https://miyklas.com.ua/p/biologiya/6/biologiya-vchennia-pro-zhivi-organizmi-16020/metodi-doslidzhennia-v-biologiyi-pristrii-zbilshuvalnikh-priladiv-16023/re-0ba48057-249f-4ff1-9741-32eb7979802a>.
19. Робочий журнал до лабораторних занять з фармацевтичної ботаніки. Частина І. Морфологія та анатомія рослин: наоч. посіб. / В.М. Мінарченко, О.М. Струменська, Л.М. Махія, Н.П. Ковальська, О.О. Нікітіна, Т.С. Двірна, І.А. Тимченко. Київ: ПАЛИВОДА А.В. 2018. 112 с.
20. Робочий зошит для лабораторних і практичних занять з дисципліни «Ботаніка» зі спеціальності 201 «Агрономія» та 5.09010103 «Виробництво і переробка продукції рослинництва. / Укладач А.А. Романюк. Житомир, 2017. 91 с.
21. Карта Сумської області. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Sumy_Oblast_2020_subdivisions.jpg.
22. Таллер О.Ю. Методичні вказівки до проходження навчальної практики з фармацевтичної ботаніки для студентів II курсу фармацевтичного факультету. Лиман: Донецький національний медичний університет, 2018. 69 с.

23. Хромопласти в клітинах плодів горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.) URL: <https://naurok.com.ua/prezentaciya-do-uroku-dvomembranni-organeli-194742.html>.

24. Хромопласти в клітинах плодів шипшини (*Rosa rugosa* L.) URL: <https://naurok.com.ua/prezenпритациya-do-uroku-dvomembranni-organeli-194742.html>.

У практикумі використано ілюстрації, що знаходяться у вільному доступі мережі «Інтернет».