

Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

Галина Кречківська
Світлана Монастирська

БОТАНІКА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Дрогобич
2018

УДК 58 (07)

М 77

*Рекомендовано до друку вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(протокол № 7 від 17.05.2018 р.)*

Рецензенти:

Стецула Надія Осипівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та географії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Волошанська Світлана Ярославівна – кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Відповідальний за випуск:

Павлишак Ярослава Ярославівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри біології та хімії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Кречківська Г., Монастирська С.

БОТАНІКА : методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт / Галина Кречківська, Світлана Монастирська. – Дрогобич : М 77 Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2018. – 162 с.

У методичних вказівках вміщено методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з цитології, гістології, анатомії, морфології та систематики рослин. Матеріал подано узагальнено і доступно, із детальним описом виконання поставлених завдань, багато ілюстрований.

Навчальний посібник написано відповідно до програми навчальної дисципліни «Ботаніка» для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня спеціальностей «Біологія» та «Середня освіта (Біологія)».

ЗМІСТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. Будова рослинної клітини. Тургор, плазмоліз і деплазмоліз у клітині.....	6
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. Пластиди клітини. Запасні речовини клітини	10
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. Тканини рослин.....	13
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. Морфологічна та анатомічна будови кореня	18
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. Пагін. Будова бруньок.....	21
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6. Анатомічна будова стебла.....	25
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7. Морфологічна та анатомічна будови листка.	29
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8. Квітка та суцвіття.....	35
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9. Плоди та насіння.....	40
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10. Вивчення особливостей будови представників водоростей тубулокрисати.....	44
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11. Вивчення особливостей будови представників водоростей платикрисати.....	49
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12 . Вивчення особливостей будови представників відділів Ооміцети (<i>Oomycetes</i>), Хітридіоміцети (<i>Chytridiomycetes</i>) та Зигоміцети (<i>Zygomycetes</i>).....	54
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13. Вивчення особливостей будови представників відділу Аскомікотові (<i>Ascomycetes</i>) та Базидіомікотові (<i>Basidiomycetes</i>).....	60
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14. Вивчення морфологічної будови та різноманітності представників лишайників.....	68
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15. Вивчення будови представників відділу Мохоподібні (<i>Bryopsida</i>).....	73
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 16. Вивчення будови представників відділу Плауноподібні (<i>Lycopodiopsida</i>).....	79

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17. Вивчення будови представників відділу Хвощеподібні (<i>Equisetopsida</i>).....	82
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 18. Вивчення будови представників відділу Папоротеподібні (<i>Pteridopsida</i>).....	86
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 19. Вивчення будови і різноманітності відділу Голонасінні (<i>Gymnospermae</i>) рослини.....	92
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 20. Вивчення будови і різноманітності класу Хвойні (<i>Pinopsida</i>).....	97
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 21. Вивчення будови рослин родин: Магнолієві (<i>Caryophellaceae</i>), Жовтецеві (<i>Ranunciaceae</i>), Макові (<i>Papaveraceae</i>).....	106
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 22. Вивчення будови рослин родин: Букові (<i>Fagaceae</i>), Березові (<i>Betulaceae</i>), Гречкові (<i>Poligonaceae</i>), Лободові (<i>Chenopodioideae</i>).....	112
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 23. Вивчення будови рослин родин: Гарбузові (<i>Cucurbitaceae</i>), Капустяні (<i>Brassicaceae</i>), Мальвові (<i>Malvaceae</i>), Вербові (<i>Salicaceae</i>).....	120
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 24. Вивчення будови рослин родини Розові (<i>Rosaceae</i>).....	117
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 25. Вивчення будови рослин родин: Бобові (<i>Fabaceae</i>), Селерові (<i>Apiaceae</i>)	132
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 26. Вивчення будови рослин родин: Пасльонові (<i>Solanaceae</i>), Губоцвіті (<i>Lamiaceae</i>)	140
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 27. Вивчення будови рослин родини: Айстрові (<i>Asteraceae</i>)	146
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 28. Вивчення будови рослин родин: Лілійні (<i>Liliaceae</i>), Цибулеві (<i>Alliaceae</i>), Осокові (<i>Superaceae</i>)	151
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 29. Вивчення будови рослин родини Злакові (<i>Poaceae</i>)..	157
Рекомендована література.....	161

ПЕРЕДМОВА

Ботаніка як наука сформувалась ще до нашої ери. Об'єктом її вивчення є рослини. Вони є основним джерелом існування людини, відіграють важливу роль у вихованні, задовольняють наукові та естетичні потреби. Ботаніка охоплює вивчення різних аспектів будови рослин, а саме: морфологію, анатомію та систематику.

Морфологія рослин зародилася першою з ботанічних наук і дає змогу охарактеризувати зовнішні структурні елементи рослинного організму, закономірності їхньої будови.

Анатомія рослин вивчає внутрішню будову рослинних клітин, тканин і органів, зв'язок внутрішніх структур із їхніми функціями, формування елементів внутрішньої будови в онтогенезі та у процесі еволюції рослин.

Систематика вивчає зовнішню будову рослин, їхню подібність та відмінність роду та виду, порівнює життєдіяльність як окремих рослинних організмів, так й їхніх угруповань.

Вивчаючи морфологічну та анатомічну будову, систематику рослин, студенти дізнаються про зв'язки між ними, виявляють закономірності будови та функції рослинних організмів.

Засвоєння теоретичного курсу ботаніки неможливе без вироблення практичних навичок роботи із рослинами.

У методичних вказівках подано методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт. Вони містять хід виконання кожного завдання із численними ілюстраціями, що допоможе студентам краще вивчити різноманітність рослин.

Запропоновані розробки лабораторних робіт допоможуть майбутньому біологу, вчителю біології та хімії у підготовці до проведення лабораторних робіт в школі.

Навчальний посібник призначений для студентів біологічних та екологічних спеціальностей педагогічних університетів, а також для учителів загальноосвітніх шкіл.

РОЗДІЛ 1. АНАТОМІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ РОСЛИН

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Будова рослинної клітини.

Тургор, плазмоліз і деплазмоліз у клітині

Мета роботи

Вивчити будову рослинної клітини та її частин. Спостерігати явища тургору, плазмолізу в рослинних клітинах.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; набір предметних і накривних скелець; леза; препарувальні голки; скляні палички; цибуля.

Теоретичні відомості

Вивчення будови клітин неможливе без збільшувальних приладів. Найважливішим сучасним методом дослідження клітин є мікроскопування.

Мікроскоп – це оптико-механічний прилад, який збільшує зображення від 50 до 1400 разів (сучасний біологічний).

У мікроскопі виділяють такі дві частини: оптичну і механічну. Оптична частина складається із трьох систем: об'єктивів, окулярів та освітлювачів. Об'єктив мікроскопа складається із системи лінз, вмонтованих у металічний циліндр. Мікроскоп має декілька об'єктивів. Вони вкручуються у гнізда револьвера, який може обертатися. За допомогою об'єктива одержуємо дійсне, але обернене зображення об'єкта, що дає можливість бачити тонкі деталі його структури. Система освітлення складається із дзеркала та конденсора з діафрагмою для освітлювальної лампи. Конденсор має дві – три лінзи. За допомогою спеціального гвинта його можна підіймати й опускати. Між дзеркалом і конденсором розміщена діафрагма з тонких металічних пластинок. Нею можна регулювати освітлення об'єкта.

Механічна частина мікроскопа складається з основи штатива, тубусотримача, тубуса, макрометричного і мікрометричного гвинтів, предметного столика. Макрометричний гвинт використовують для переміщення тубуса з метою вивчення об'єкта при малому збільшенні, мікрометричний – при великому.

За допомогою мікроскопа були відкриті рослинні клітини.

Клітина – це елементарна частина живого. Жива клітина рослин складається з живого вмісту – протопласта, вуглеводної оболонки, вакуолі. ***Протопласт*** – безколірна напіврідка маса, суміш складних речовин органічного і мінерального характеру. За своїм фізичним станом протопласт

нагадує емульсію двох рідин, гідрозоль, тобто є багатофазним колоїдним розчином, має слизову консистенцію, лужну реакцію (лакмус синіє). Він складається з цитоплазми та органел. До органел належать: ядро, пластиди, мітохондрії, рибосоми, ендоплазматичний ретикулум (сітка), апарат Гольджі, диктіосоми, пероксисоми (мікротільця), лізосоми тощо. Органоїди занурені у гіалоплазму. Цитоплазма складається з гіалоплазми та двох суміжних мембран, що її оточують: плазмолемі і тонопласта. Мембранам цитоплазми властива здатність напівпроникності (вибіркової проникності). Вони пропускають воду і затримують розчинені в ній речовини. Явище надходження води чи розчину до клітини через напівпроникну оболонку називається **осмосом**. Воно полягає в тому, що клітинний сік має більшу концентрацію речовин, ніж вода або розчин, і тому вода надходить у клітину. Вода надходитиме до клітини доти, доки тиск протопласта на оболонку не врівноважиться її протидією. Такий напружений стан називається **тургором**. Розрізняють два типи тиску: осмотичний і тургорний. У природних умовах при надходженні води у клітину внаслідок сисної сили, що виникає при транспірації, збільшуються тургорний тиск і протидія клітинної оболонки, що розтягується. Сисна сила здебільшого дорівнює різниці між осмотичним і тургорним тиском. Коли клітина втрачає воду, відбувається плазмоліз. **Плазмоліз** – це стискання протопласта живої клітини з наступним відшаруванням його від оболонки. Коли тургор рослинної клітини значно зменшується, вона в'яне. При зануренні таких клітин у воду (гіпотонічний розчин) відбувається **деплазмоліз**, тобто протопласт, як правило, набухає і набуває вихідного положення. Залежно від стану цитоплазми, її властивостей та діючого фактора спостерігаються різні форми плазмолізу. За повільного процесу плазмолізу цитоплазма спочатку відстає в кутках клітини. Це **кутовий плазмоліз**. Далі він переходить у ввігнутий, за яким в одних місцях цитоплазма відстає від оболонки, а в інших місцях стикається з нею. За низької в'язкості цитоплазма повністю відстає від оболонки, і плазмоліз швидко переходить в **опуклий** та його різновид – **ковпачковий**. Необхідно усвідомити, що осмос, сисна сила, тургор, тургорний тиск, плазмоліз, деплазмоліз та вибіркова проникність мембран цитоплазми – це сукупні параметри життєздатності клітини, які тісно пов'язані з вакуолями.

Хід роботи

Завдання 1. Виготовити тимчасовий мікропрепарат із шкірочки нижньої сторони м'ясистої луски цибулі.

Перед виконанням завдання потрібно звернути увагу, щоб предметне скло було чисте. Далі накривне скельце слід ополоснути у воді й обережно протерти серветкою з тканини, помістити його між вказівним та великим пальцями руки.

За допомогою скляної палички або піпетки на середину предметного скла нанести краплину води. Препарувальною голкою відпрепарувати шматочок тканини або лезом зробити тоненький зріз шкірочки нижньої сторони м'ясистої луски цибулі. Тією ж голкою досліджуваний об'єкт переноситься у краплину води. Потім препарат накривають накривним скельцем. Для того, щоб в препарат не потрапило повітря, потрібно накривне скельце взяти двома пальцями за грані, поставити ребром на край рідини, і плавно опустити скельце. Зайву воду слід зібрати фільтрувальним папером. (Якщо досліджуваний об'єкт потрібно забарвити розчином йоду чи іншим барвником, це можна зробити одразу в краплині розчину, або після дослідження об'єкта, не знімаючи накривного скельця. Для цього краплину розчину барвника наносять на предметне скло, а зліва кладуть фільтрувальний папір. Папір вбиратиме воду з-під накривного скельця, а на її місце проникатиме розчин барвника.)

Розглянути клітини при великому і малому збільшенні мікроскопа, вивчити їхню будову.

Завдання 2. На мікропрепарат луски цибулі капнути розчин йоду (реакція на білок) і розглянути його під мікроскопом. Зарисувати одну – дві клітини і позначити їхні основні частини (Рис. 1).

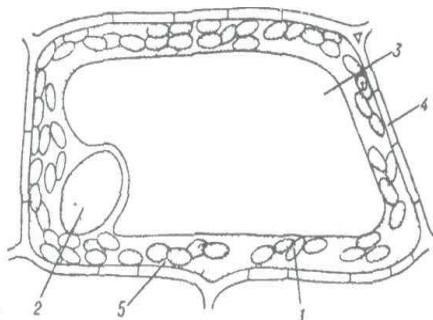
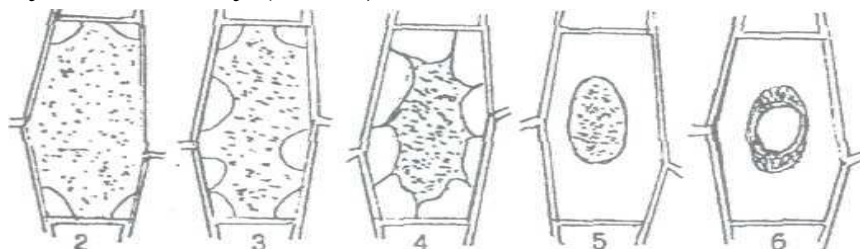


Рис. 1. Клітини луски цибулі:

- 1 – хлоропласти; 2 – ядро з ядрцем;
- 3 – вакуоля з клітинним соком;
- 4 – клітинна оболонка;
- 5 – цитоплазма

Завдання 3. Виготовити мікропрепарат зі шкірочки м'ясистої луски цибулі. Нанести на предметне скельце краплю 10 %-ного розчину солі, зумовивши плазмоліз. При малому збільшенні спостерігати процес плазмолізу, при великому – вивчити і замалювати клітини у стані плазмолізу, позначивши на рисунку оболонку, цитоплазму (Рис. 2).



плазмоліз

деплазмоліз

Рис. 2. Форми плазмолізу:

- 1 – клітина у стані тургору; 2 – 3 – початок плазмолізу;
- 4 – 6 – клітини у стані плазмолізу

Завдання 4. Покласти листок традесканції у чашку з водою, а інший – у чашку з 10 %-ним розчином кухонної солі. Через 20 – 30 хвилин вийняти об'єкти, порівняти їхній стан і зробити відповідні висновки.

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Які прилади належать до збільшувальних? Будова мікроскопа.
2. Техніка виготовлення мікропрепаратів.
3. Дайте визначення клітини. Вкажіть на основні положення клітинної теорії.
4. Назвіть органоїди рослинної клітини та їхні функції.
5. Що таке вакуолі, їхній склад і функції.
6. Охарактеризуйте явища тургору і плазмолізу у клітині.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Пластиди клітини. Запасні речовини клітини

Мета роботи

Ознайомити студентів із різними типами пластид у рослинних клітинах, з'ясувати їхню роль у життєдіяльності клітини, вивчити форму та будову крохмальних і білкових зерен різних рослин.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; набір предметних і накривних скелець; леза; препарувальні голки; скляні палички; плоди помідора, горобини, шипшини, листки традесканції.

Теоретичні відомості

Пластиди – органоїди, які трапляються тільки в рослинних клітинах. У вищих рослин є три типи пластид: хлоропласти (зеленого кольору), хромопласти (забарвлені каротиноїдами в жовтий, оранжевий, червоний, коричневий кольори), лейкопласти (дрібні, безбарвні).

Хлоропласти трапляються у поверхневих шарах молодих клітин пагонів, недозрілих плодах, корі стебел деревних і чагарникових рослин, а також у сім'ядолях насіння, у додаткових коренях та у клітинах водоростей, тобто там, куди проникає світло. Внутрішній вміст хлоропласта утворений строною (матриksom), яка пронизана системою пластинчастих мішечків – тилакоїдами (вирости внутрішньої мембрани). Тилакоїди у вигляді дисків або платівок розміщуються один над одним у купки, утворюючи так звані грани. Останні з'єднуються між собою системою міжгранних тилакоїдів – ламелами. До складу **хлоропластів** належать рибосоми, ДНК, РНК, ферменти, асиміляційний крохмаль (зерна), пластоглобули (ліпіди), хлорофіл, каротиноїди, білки, вітаміни Е, К, Д, а також солі К, Са, Na, Fe, Si. Отже, у хлоропластах відбувається синтез не тільки вуглеводів (глюкози, крохмалю) та утворення кисню, а й білків, ліпідів, вітамінів.

Хромопласти – це пластиди жовтого або оранжево-червоного кольорів. Пігменти в них можуть бути у формі кристалів (плоди томатів), мікроскопічних і субмікроскопічних глобул (пелюстки жовтецю), пучків субмікроскопічних ниток (плоди перцю). Основне забарвлення пігментам хромопластів надають каротиноїди. Каротиноїди – жовті, оранжеві, червоні пігменти рослин, деяких грибів і тварин. Найвідоміші: каротин – оранжево-жовтий, жовті ксантофіли, які бувають у вигляді неоксантину, віолоксантину (у хлоропластах) і лютеїну (у хромопластах плодів, пелюсток квітів), лікопіну (у плодах помідорів), криптоксантину (у зернівках жовтої кукурудзи).

Лейкопласти – безбарвні пластиди рослинних клітин. Їх поділяють на амілопласти (містять крохмаль), протеїнопласти (містять білки), олеопласти (містять жири). Лейкопласти містяться у клітинах підземних органів, насінні і твірних тканинах, на світлі можуть перетворюватися на хлоропласти.

Запасні речовини клітини. Унаслідок фотосинтезу в клітинах зелених рослин утворюються органічні речовини, частина яких відкладається про запас. До запасних поживних речовин належать основні групи органічних сполук – вуглеводи, ліпіди та білки. Вони нагромаджуються у плодах та насінні, у коренях, стеблах, бульбах та кореневищах. Під час ростових процесів ці речовини включаються в обмін речовин як джерело енергії та метаболітів. Різні форми запасних поживних речовин належать до категорії включень – тимчасових компонентів клітин, здатних утворюватись і ферментативно розкладатись у різні періоди їхньої життєдіяльності.

Хід роботи

Завдання 1. Виготовити мікропрепарат зі шматочка шкірочки нижньої сторони листка традесканції. Під мікроскопом при великому і малому збільшеннях розглянути лейкопласти, розташовані навколо ядер, та хлоропласти, розташовані у клітинах продихів (Рис. 1).

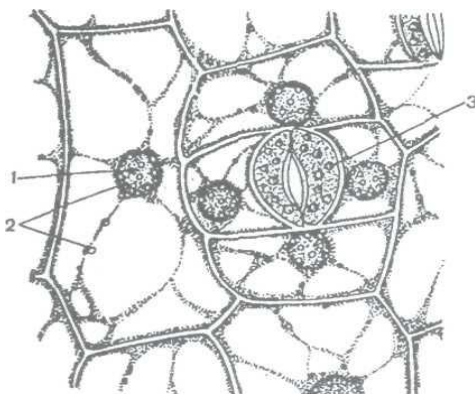


Рис. 1. Клітини епідермісу традесканції з продихом: 1 – ядро; 2 – лейкопласти; 3 – хлоропласти

Завдання 2. Виготовити тимчасові мікропрепарати м'якоті плодів горобини, шипшини і калини. Розглянути під мікроскопом форму хромопластів цих плодів. Зарисувати по декілька клітин з різними формами хромопластів і зробити відповідні позначення (Рис. 2).

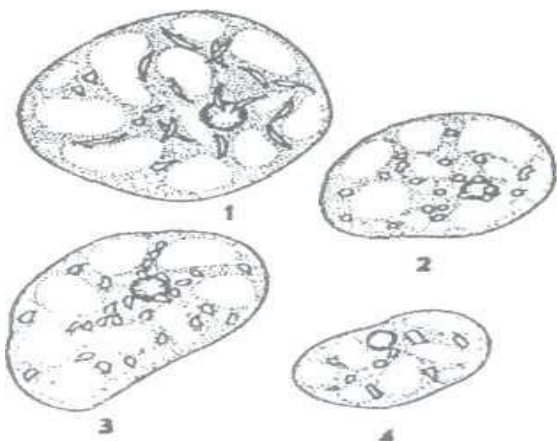


Рис. 2. Хромопласти у клітинах плодів: 1 – горобини; 2 – шипшини; 3 – калини; 4 – помідора

Завдання 3. Виготовити тимчасовий мікропрепарат (у краплі води і краплі йоду) з мучнистого соку бульби картоплі. При великому збільшенні мікроскопа знайти і розглянути прості та складні крохмальні зерна й зарисувати їх (Рис. 3).

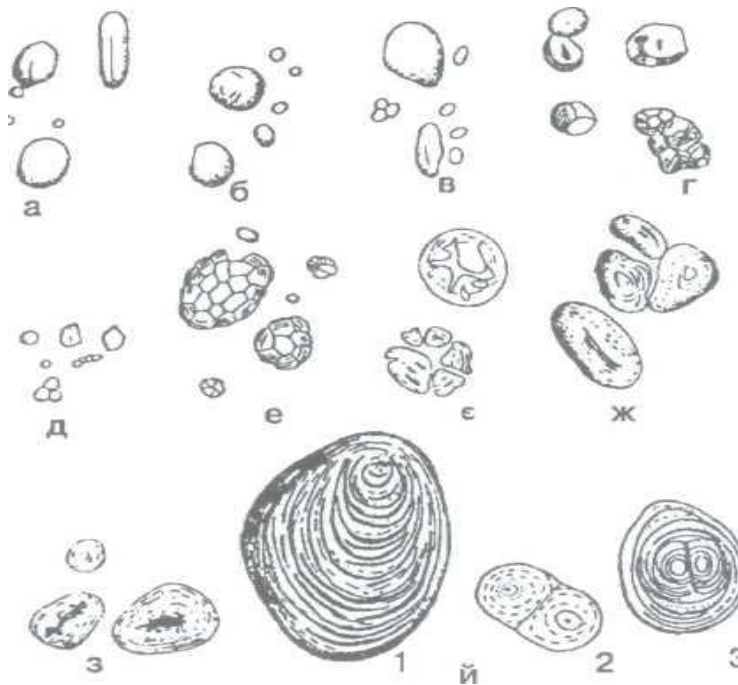


Рис. 3. Крохмальні зерна рослин: а – пшениці; б – жита; в – ячменю; г – кукурудзи; д – гречки; е – вівса; є – у пророслих зернівках пшениці; ж – гороху; з – квасолі; й – картоплі (1 – просте; 2 – складне; 3 – напівскладне)

Висновок . Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Назвіть основні типи пластид рослинної клітини.
2. Будова і функції хлоропластів.
3. Чим зумовлене зелене забарвлення хлоропластів?
4. Яке значення лейко- і хромопластів у рослинній клітині?
5. Включення рослинної клітини, їхнє значення.
6. Які основні запасні речовини рослинної клітини?
7. Особливості будови клітинної оболонки рослин.
8. Видозміни клітинної оболонки, їхнє значення.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тканини рослин

Мета роботи

Засвоїти загальні поняття про тканини: вивчити їхню будову, локалізацію, функції, різноманітність рослинних тканин.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати рослинних тканин.

Теоретичні відомості

Тканини поділяють на дві групи: твірні (меристеми) і постійні. Клітини твірних тканин здатні до поділу, вони утворюють самі себе й інші тканини. Клітини постійних тканин, як правило, не поділяються, після росту і диференціації протягом усього життя рослини вони морфологічно не змінюються і виконують певні функції, що пов'язані з життєдіяльністю рослинного організму. Винятком є основні (паренхімні) тканини, інколи первинні покривні, з яких у процесі формування вторинної будови (у дводольних рослин) можуть виникати вторинні твірні тканини (фелоген і камбій).

За функціями постійні тканини поділяють на основні, механічні, провідні, покривні та видільні. Різняться вони за місцезнаходженням, формою і розміром клітин, їхньою будовою, хімічним складом клітинної оболонки та іншими ознаками.

Твірні тканини називають ще **меристемами** (гр. «meristov» – той, що ділиться; «stema» – тканина). Клітини меристеми довго зберігають властивість утворювати нові клітини шляхом поділу. Це дрібні, щільно з'єднані клітини з густою цитоплазмою, в центрі якої розміщене велике ядро. Клітини меристеми постійно діляться, ростуть і перетворюються на спеціалізовані тканини, з яких утворюються постійні тканини. За походженням, тобто за часом появи в процесі розвитку органів, меристеми поділяють на первинні і вторинні.

Первинні формуються в зародку насінини і зумовлюють ріст рослини. До них належать конус наростання стебла і кореня, прокамбій, інтеркалярна (вставна) меристема і перицикл.

Вторинні меристеми утворюються із первинних (камбій, корковий камбій, або фелоген, пучковий і міжпучковий камбій). За розміщенням в організмі рослини їх класифікують на верхівкові (апикальні, конус наростання стебла і кореня), бічні (латеральні), вставні (інтеркалярні) та раневі.

Покривні тканини. Органи рослин покриті одним або кількома шарами однорідних клітин. Це покривні тканини, які захищають рослини від

несприйнятливих умов та здійснюють газообмін і транспірацію. Розрізняють первинні і вторинні покривні тканини. До первинних належать епідерміс та епіблема, до вторинних – корок та кірка.

Механічні тканини належать до постійних й упродовж життя рослини не змінюються. Вони виконують опорну функцію і їх ще називають арматурними. До механічних тканин належать: коленхіма, склеренхіма та склереїди.

Основні тканини називають паренхімами. Клітини живі, тонкостінні, паренхімні. Паренхіма заповнює органи рослин. Основні тканини класифікують за походженням на первинні та вторинні, за функціями – на асиміляційну, всисну, запасуючу, нагромаджувальну, повітроносну.

Видільні тканини виводять з рослинного організму речовини, які рослиною не використовуються і поділяються на видільні тканини зовнішньої та внутрішньої секреції. До структур зовнішньої секреції належать: *гідатоди* (водні продири), через які виділяється вода при високій вологості повітря; *залозисті волоски*, які виділяють солі, камеді, ефірні олії, кислоти; *нектарники*, які виділяють водяний розчин цукру вітамінів алкалоїдів та мінеральних солей (нектар). До структур внутрішньої секреції належать: *смоляні ходи* та *вмістилища*, які нагромаджують смоли, дубильні речовини, ферменти, ефірні олії; *молочні судини* – нагромаджують молочний сік (латекс) і характерні квітковим рослинам (мак, кульбаба, осот жовтий, чистотіл, молочай та інші).

Провідні тканини. Життя рослин пов'язане з проведенням і розподіленням поживних речовин і води між усіма органами. У рослин речовини рухаються двома основними типами: кореневою системою з ґрунту всмоктується вода з розчиненими мінеральними речовинами і пересувається вгору по стеблу (висхідна течія); утворені в листках органічні речовини надходять до всіх частин рослини, де використовуються живими клітинами або відкладаються про запас (низхідна течія).

Рух води і поживних речовин відбувається по провідних тканинах, які поділяються на два типи і відрізняються за будовою та функціями. До провідних тканин належать трахеїди, трахеї (судини) та ситоподібні трубки з клітинами – супутницями.

Провідні тканини разом з основними і механічними утворюють судинно-волоконисті пучки. Складовими частками пучка є флоема і ксилема.

Залежно від здатності до вторинного росту за рахунок діяльності камбію розрізняють закриті і відкриті пучки. Закриті пучки формуються винятково за рахунок диференціації клітин прокамбію. Вони характерні для однодольних

рослин. Відкриті пучки продовжують свій розвиток за рахунок поділу клітин камбію, який розвивається з прокамбію, розміщеного між флоемою і ксилемою пучка. Утворені з камбію вторинні флоема і ксилема ніби розсувають пучок. Відкриті пучки характерні для дводольних рослин.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути готовий мікропрепарат поперечного зрізу стебла бузини. Зарисувати структурні компоненти перидерми і сочевички (Рис. 1, 2).

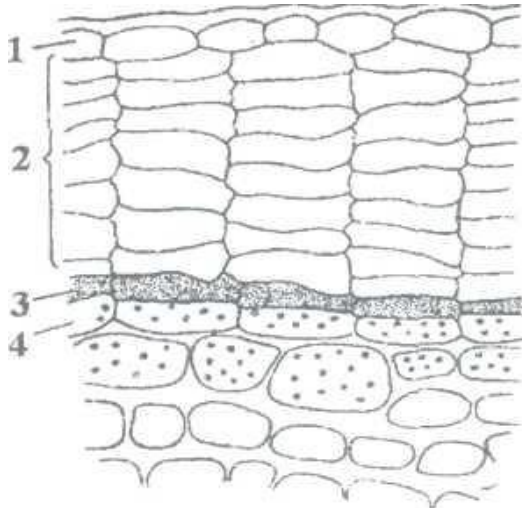


Рис. 1. Перидерма: 1 – епідерміс;
2 – корок; 3 – фелоген; 4 – фелодерма

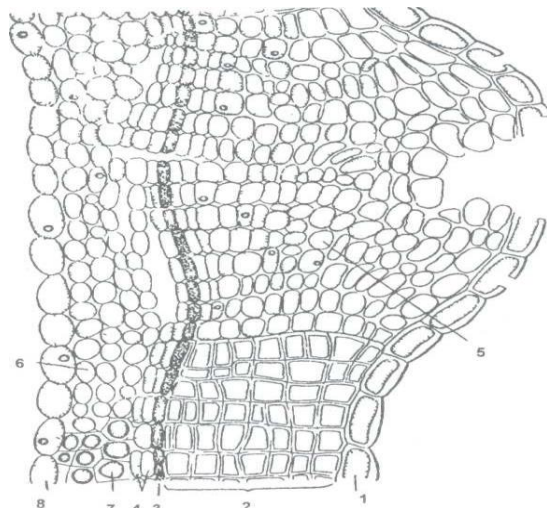


Рис. 2. Сочевички гілки бузини чорної на поперечному зрізі: 1 – епідерма;
2 – корок; 3 – фелоген; 4 – фелодерма;
5 – виповнюючі клітини; 6 – паренхіма первинної кори; 7 – коленхіма;
8 – ендодерма

Завдання 2. Розглянути готовий мікропрепарат поперечного зрізу стебла гарбуза. Зарисувати коленхіму, визначити її форму (Рис. 3).

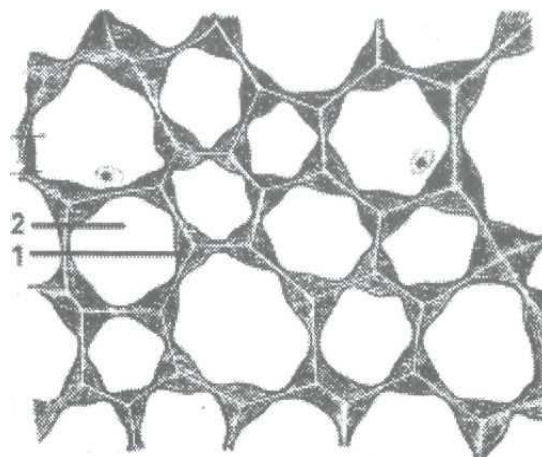


Рис. 3. Кутова коленхіма стебла гарбуза:
1 – пристінний шар цитоплазми з ядром; 2 – центральна вакуоля

Завдання 3. Розглянути і вивчити кам'янисті клітини у плодах груші (склереїди). Зробити давлений препарат із плодів м'якуша груші дички, розглянути під мікроскопом і зарисувати склереїди (Рис. 4)

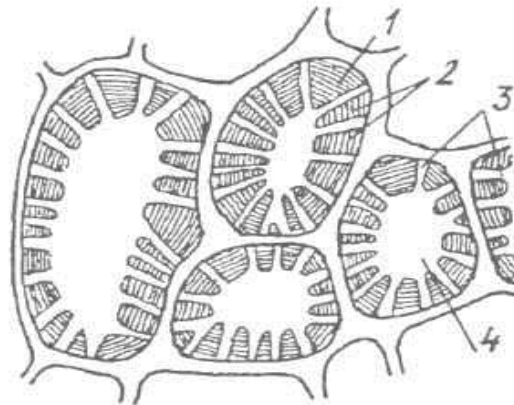


Рис. 4. Склереїди плодів груші:

1 – потовщення клітинної оболонки; 2 – шаруватість оболонки;
3 – порові канали; 4 – порожнина клітини

Завдання 4. Вивчити будову судинно-волокнистих пучків, розглянувши препарати зрізів стебла кукурудзи, стебла гарбуза, кореневища папороті (орляк звичайний). Зарисувати типи провідних пучків (Рис. 5, 6).

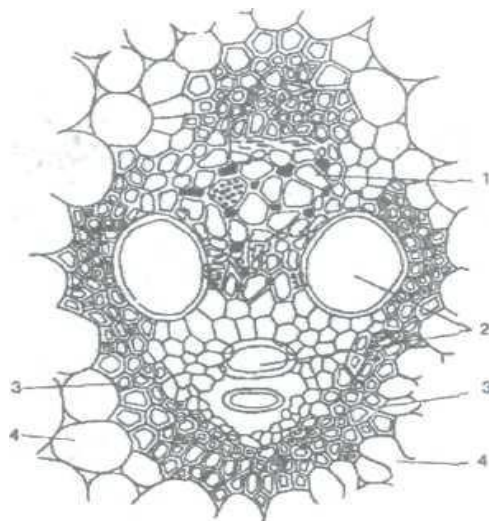


Рис. 5. Колатеральний закритий судинно-волокнистий пучок стебла кукурудзи на поперечному зрізі:

1 – ситоподібна трубка;
2 – судина (метаксилема);
3 – супровідна клітина; паренхіма;
4 – основна паренхіма

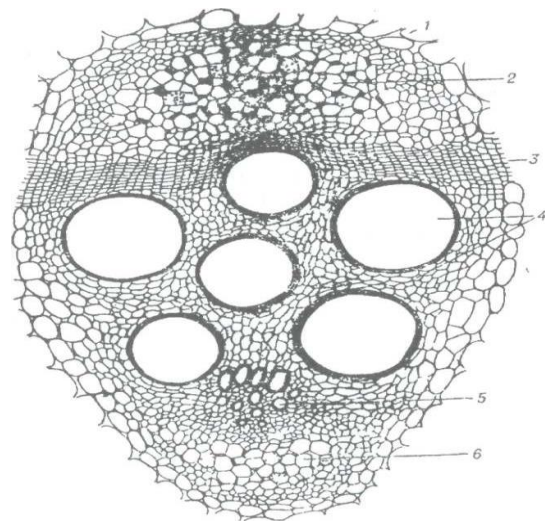


Рис. 6. Біколлатеральний судинно-волокнистий пучок гарбуза на поперечному зрізі:

1 – основна
2 – зовнішня флоема;
3 – камбій; 4 – вторинна ксилема;
5 – первинна ксилема;
6 – внутрішня флоема

Завдання 5. Розглянути постійний препарат поздовжнього зрізу стебла гарбуза звичайного при малому збільшенні. Знайти ділянку зрізу із судинами, перейти на велике збільшення. Вивчити кільцеві, спіральні сітчасті, пористі, драбинчасті судини. Зарисувати типи судин (Рис. 7).

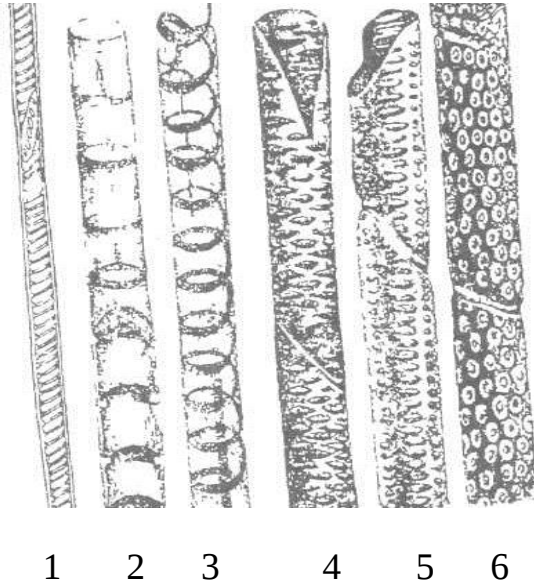


Рис. 7. Типи судин:

- 1 – вузько порожнинна трахеїдальна;
- 2 – кільчаста; 3 – спіральна;
- 4 – сітчаста; 5 – драбинчаста;
- 6 – крапчаста з облямованими порами

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Поняття тканини. Основні типи тканин у рослинах.
2. Основні ознаки меристематичних клітин.
3. Назвіть типи покривних тканин, охарактеризуйте їх.
4. Назвіть типи механічних тканин, охарактеризуйте їх.
5. Охарактеризуйте механічні тканини у різних органах рослин.
6. Які провідні тканини відомі у рослин?
7. Із яких елементів складається флоема (луб) і ксилема (деревина)? Яку роль вони виконують?
8. Які речовини пересуваються по флоемі та ксилемі?
9. Які функції виконує основна паренхіма та які її типи відомі?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Морфологічна та анатомічна будови кореня

Мета роботи

Вивчити морфологічні особливості та атомічну будову одно- та дводольних рослин. Відзначити особливості їхньої анатомічної будови. Ознайомитися з морфологією коренеплодів та метаморфозами коренів.

Матеріали та обладнання: гербарні зразки із різними типами кореневих систем та форм коренів; мікроскопи; проростки пшениці; готові мікропрепарати поперечних зрізів кореня; муляжі або натуральні зразки видозмін коренів; таблиці.

Теоретичні відомості

Корінь – це підземний осьовий орган, на якому не утворюються листки і бруньки. Сукупність коренів утворює кореневу систему. Виділяють такі типи кореневих систем: I – коренева система головного кореня; II – системи додаткових коренів; III – змішана коренева система. Коренева система головного кореня за походженням первинна, за формою – стрижнева. Головний корінь розвинувся із зародка, він несе на собі всі корені. Система додаткових коренів характеризується тим, що більшість їх вторинного походження, головний корінь (корені) розвиваються слабо, частина їх відмирає. Форма такої кореневої системи – мичкувата, в основному вторинного походження. До третього типу належить змішана коренева система, яка має добре розвинений стрижневий корінь і додаткові корені (соняшник, суниця).

Метаморфози – це успадкована у формі та будові видозміна органа рослини чи його частини, що пов'язана з виконанням різних функцій. До таких форм належать коренеплоди, кореневі бульби, втягуючі, опорні, ходульні, стовпоподібні, дихальні, фотосинтезуючі корені та корені-причіпки.

Хід роботи

Завдання 1. На живому або гербарному матеріалі розглянути різні форми коренів і типи кореневих систем. Зарисувати різні типи кореневих систем (Рис. 1).

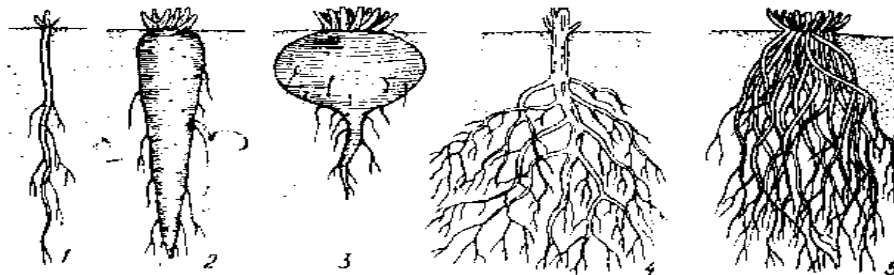


Рис. 1. Різні типи кореневих систем:

1 – 4 – стрижнева коренева система; 5 – мичкувата коренева система

Завдання 2. На виготовленому тимчасовому препараті розглянути будову кореня проростка пшениці при малому збільшенні мікроскопа. Зарисувати і позначити основні зони кореня (Рис. 2).

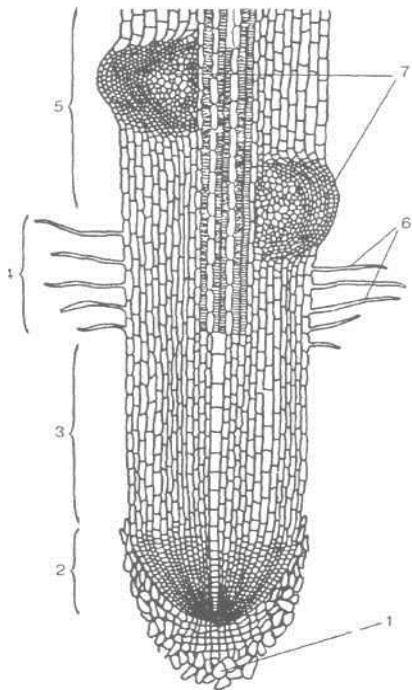


Рис. 2. Зони кореня:

- 1 – кореневий чохлак; 2 – зона ділення;
- 3 – зона росту; 4 – зона всмоктування;
- 5 – зона проведення; 6 – кореневі волоски;
- 7 – зачатки бічних коренів

Завдання 3. Розглянути первинну будову кореня півників на поперечному зрізі. Зарисувати і позначити основні тканини та частини кореня (Рис. 3).

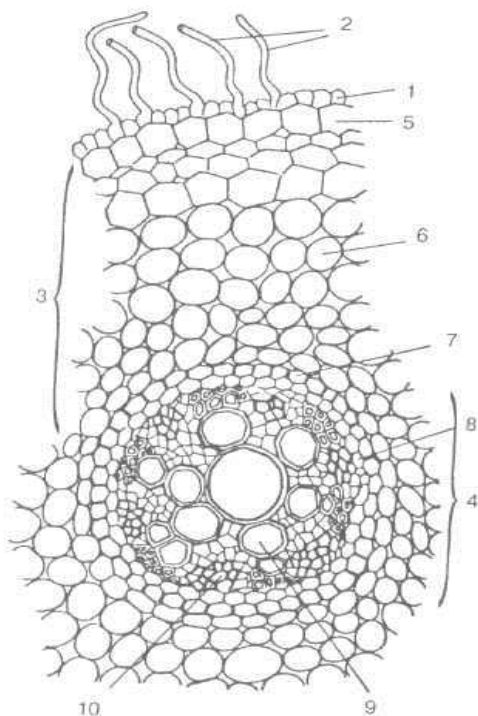


Рис. 3. Первинна будова кореня півників:

- 1 – ризодерма; 2 – кореневі волоски;
- 3 – первинна кора; 4 – центральний циліндр;
- 5 – екзодерма; 6 – мезодерма; 7 – ендодерма;
- 8 – перицикл; 9 – судини ксилеми; 10 – флоема

Завдання 4. Розглянути під мікроскопом готовий мікропрепарат поперечного зрізу кореня гарбуза. Вивчити вторинну будову кореня, схематично зарисувати (Рис. 4).

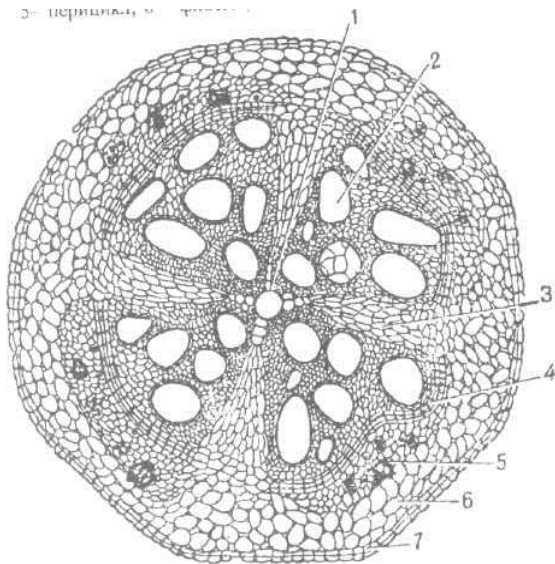


Рис. 4. Вторинна анатомічна будова кореня гарбуза:

- 1 – первинна ксилема;
- 2 – вторинна ксилема;
- 3 – серцевинний промінь; 4 – камбій;
- 5 – вторинна флоема (первинна флоема під нею облітерується); 6 – паренхіма кори;
- 7 – перидерма

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Які функції виконує корінь?
2. Які форми коренів ви знаєте?
3. Які бувають кореневі системи за походженням?
4. Як відрізняються кореневі системи за формою?
5. Які видозміни коренів ви знаєте?
6. Із яких частин складаються коренеплоди?
7. Охарактеризуйте зони кореня на поздовжньому розрізі.
8. Які особливості первинної анатомічної будови кореня?
9. У яких рослин відбувається перехід від первинної до вторинної будови кореня?
10. Які особливості вторинної будови кореня дводольних рослин?
11. Яку функцію виконують корені, що мають вторинну будову?
12. Яке значення мають кореневі волоски?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Пагін. Будова бруньок

Мета роботи

Вивчити розміщення і будову бруньок різних рослин, основні типи галуження пагонів, форми росту стебла. Навчитися розрізняти надземні та підземні метаморфози пагона.

Матеріали та обладнання: гербарні і живі екземпляри пагонів різних рослин.

Теоретичні відомості

Пагін формується лише у вищих рослин і виконує функцію повітряного живлення. Він складається з осі (стебла) і листків. Крім листків, для пагона обов'язковими є бруньки – зачаткові пагони. Пагін, який розвивається з бруньки впродовж одного вегетаційного періоду, називається річним. Пагін відрізняється від кореня наявністю листків і вузлів. Вузол – це місце на стеблі, від якого відходять один або кілька листків. Ділянки стебла від вузла до вузла називають міжвузлями. Перший пагін рослини – головний пагін, або пагін першого порядку, бере свій початок з бруньки зародка насінини. Крім верхівкової бруньки, в пазухах листків пагона в більшості насінних рослин закладаються пазушні, або бічні бруньки. Із бічних пазушних бруньок формуються бічні пагони, за рахунок яких і галузиться головний пагін та збільшується загальна фотосинтезуюча площа рослини. Так формується система пагонів, серед яких головний пагін буде пагоном першого порядку, його бічні – пагони другого порядку, а з подальшим галуженням – пагони третього, четвертого та іншого порядків. Пагін кожного порядку здатний до верхівкового росту доти, доки зберігає свою здатність конус наростання його верхівкової бруньки.

Брунька – це зачатковий нерозвинений пагін. Вона складається з меристематичної зачаткової осі, яка закінчується конусом наростання. Нижче конуса закладаються зачатки листків, вони різні за віком і розміром. Листки розташовані у бруньці один над одним. У пазухах зачаткових листків утворюються горбочки – зачатки бічних бруньок. Отже, вегетативна брунька – це пагін з усіма його елементами, кожен з яких перебуває у зачатковому стані.

Під впливом екологічних факторів і залежно від специфіки функцій пагони так видозмінюються, що їх важко розпізнати. Всі видозміни пагона діляться на надземні та підземні. Надземні видозміни зумовлені здебільшого

дією кліматичних факторів. Вони можуть бути викликані едафічними, орografічними, біотичними та іншими факторами. До них належать такі видозміни: колючки, вусики, філокладії, м'ясисті стебла.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або гербарні зразки пагонів. Вивчити будову пагона. Зарисувати, позначивши його основні частини: стебло, листки, вузли, міжвузля, бруньки (Рис. 1).

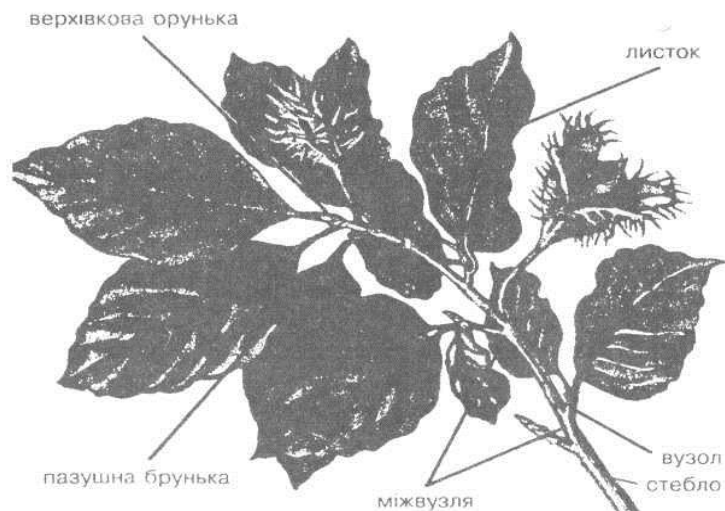


Рис. 1. Будова пагона

Завдання 2. Вивчити будову бруньки. Зарисувати бруньку в розрізі, позначити основні частини і назвати їх (Рис. 2).

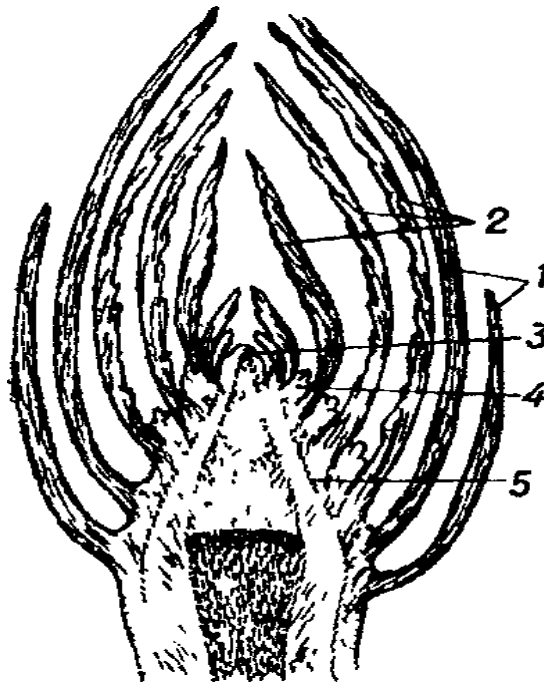


Рис. 2. Будова бруньки: 1 – покривні луски; 2 – зачаткові листки; 3 – конус наростання; 4 – зачаток пазушної бруньки; 5 – провідна тканина

Завдання 3. Вивчити основні типи галуження пагона, зарисувати схеми галуження: дихотомічного (плаун булавоподібний), моноподіального (ялина), симподіального (липа, яблуня, картопля), псевдодихотомічного (бузок, кінський каштан) (Рис. 3).

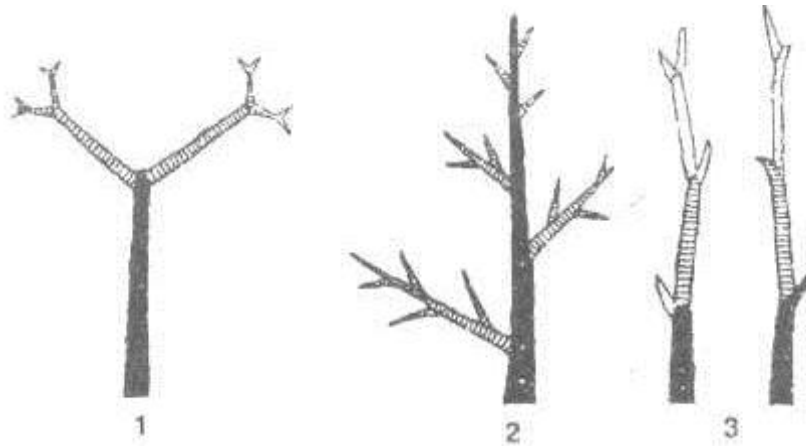


Рис. 3. Схеми розгалуження: 1 — дихотомічне; 2 — моноподіальне;
3 — симподіальне (різне штрихування вказує на вік пагона)

Завдання 4. На живих або гербарних екземплярах вивчити різноманітні форми росту стебла. Схематично зарисувати стебла вивчених рослин, записати назву виду і форму (Рис. 4).

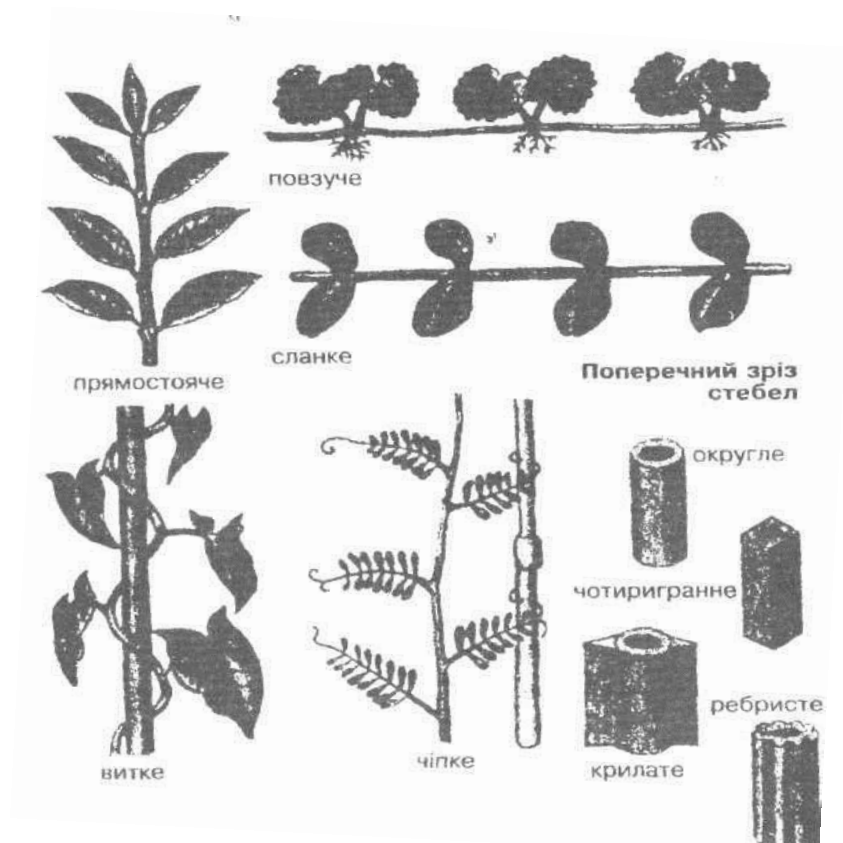


Рис. 4. Різноманітність стебел за напрямом росту та формою

Завдання 5. Розглянути на живих, фіксованих і гербарних зразках надземні та підземні видозміни пагона, зарисувати їх (Рис. 5).

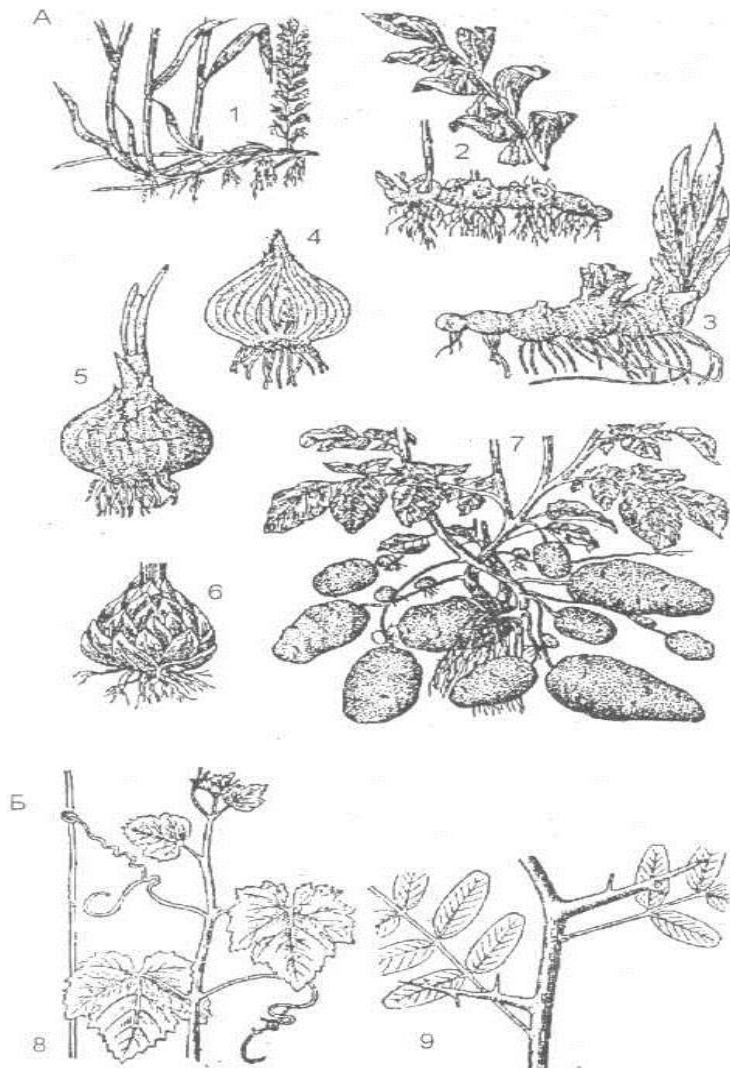


Рис. 5. Видозміни пагонів:

А – підземні видозміни пагона:

1 – 3 – кореневища;

4 – 6 – цибулина; 7 – бульба;

Б – надземні видозміни пагона:

8 – вусики;

9 – колючки

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Що таке пагін?
2. З яких основних частин складається пагін?
3. Особливості росту пагона.
4. Будова бруньок. Основні види бруньок.
5. Стебло, його функції.
6. Морфологічні особливості стебла.
7. Назвіть надземні видозміни пагона.
8. Які підземні видозміни пагона ви знаєте?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Анатомічна будова стебла

Мета роботи

Вивчити анатомічну будову стебел однодольних та дводольних рослин, засвоїти їхні відмінні риси.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; таблиці.

Теоретичні відомості

Анатомічна будова стебла трав'янистих рослин. Розрізняють первинну і вторинну будову стебла. Первинна будова стебла утворюється з конуса наростання і властива стеблам усіх рослин на початку їхнього розвитку. Однорічні трав'яністі дводольні рослини (жовтець отруйний і їдкий, горицвіт вогнистий, вероніка весняна) та однодольні рослини зберігають первинну будову стебла з ізольованими провідними пучками впродовж усього життя. Стебла цих рослин не переходять до вторинної будови, залишаються трав'яністими. У них спостерігається посилений розвиток паренхіми в корі, серцевині та серцевинних променях. У багатьох однодольних рослин стебло має в центрі порожнину внаслідок руйнування серцевини (жито, пшениця). У стеблах однодольних рослин провідні пучки закриті, камбію немає.

В іншій групі однорічних рослин та багаторічних трав'янистих (хвилівник, копитняк, чебрець та ін.) провідні пучки теж відокремлені досить широкими серцевинними променями, але з паренхіми променя в тангентальному напрямку закладається міжпучковий камбій. Він також відкладає провідні тканини, починає формуватися вторинна будова стебла. Вторинні тканини краще розвинені в основі стебла, тому ця частина стебла однорічної рослини має дерев'янисту будову. Під первинною корою міститься центральний циліндр. Він складається з основної паренхіми, в якій розташовані колатеральні провідні пучки. У той же час, коли з прокамбію формуються провідні тканини, з клітин конуса наростання утворюється паренхіма центрального циліндра та серцевина, яка складається з центральної частини. У багатьох рослин серцевина руйнується, утворюючи порожні стебла. В інших вона зберігається, в ній накопичуються дубильні речовини, кристали оксалату кальцію, відкладається крохмаль.

Анатомічна будова стебла дерев'янистих рослин. У дерев'янистих багаторічних рослин на початку їхнього розвитку з конуса наростання утворюється первинна будова стебла з окремими провідними пучками або із суцільною провідною системою. Міжпучковий камбій утворює не тільки

паренхіму, а й провідні тканини, і починає формуватися вторинна будова стебла деревної рослини. Виникають деревина і луб. У стеблі дерев'янистих рослин є вторинні серцевинні промені, що сполучають вторинну ксилему (деревину) із вторинною флоемою (лубом). Внутрішня частина стебла, що включає перицикл, провідні та механічні тканини, серцевину, отримала назву центрального циліндра, або стели. Шари тканин, розміщені під епідермою і перициклом, складають первинну кору; тканини, розміщені між крохмаленою піхвою, тобто між первинною корою і камбієм, складають вторинну кору, або луб. Усі тканини від камбію до центра стебла складають деревину. Вона містить провідні (ксилема), механічні (деревні волокна) та запасуючі (паренхіма) тканини й утворює річні кільця.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути під мікроскопом поперечний зріз стебла кукурудзи звичайної. Зарисувати схему будови стебла, позначивши епідерму, склеренхіму, провідний пучок, основну паренхіму (Рис. 1).

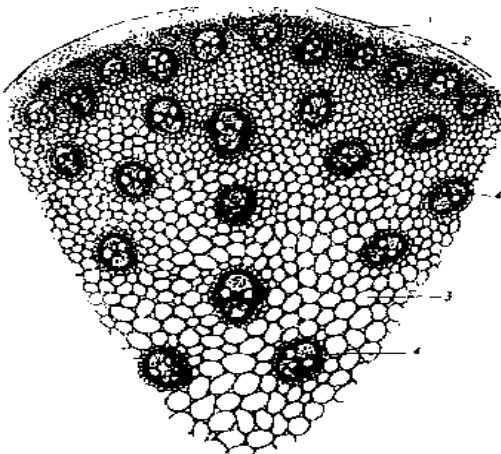


Рис. 1. Поперечний зріз стебла кукурудзи:

- 1 – епідерма; 2 – склеренхіма;
- 3 – основна паренхіма;
- 4 – закритий провідний пучок

Завдання 2. Розглянути при малому збільшенні мікроскопа будову стебла пшениці (або жита), замалювати, зробивши відповідні позначення (Рис. 2).

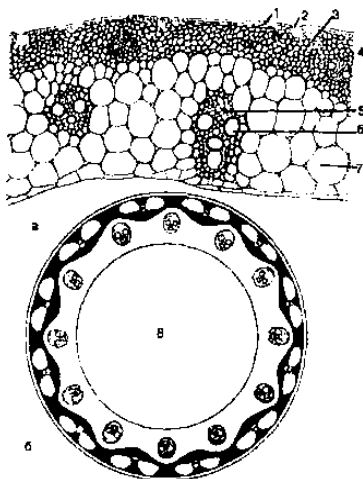


Рис. 2. Стебло (соломина) жита:

а – будова стебла на поперечному зрізі:

- 1 – епідерма; 2 – продих;
- 3 – асиміляційна тканина;
- 4 – кільце склеренхіми;
- 5 – флоема; 6 – ксилема;
- 7 – основна паренхіма;
- б – схема будови стебла жита на поперечному зрізі;
- 8 – пустотілість стебла

Завдання 3. На постійному препараті стебла льону ознайомитися з його будовою. Зарисувати схему будови, зробивши відповідні позначення (Рис. 3).

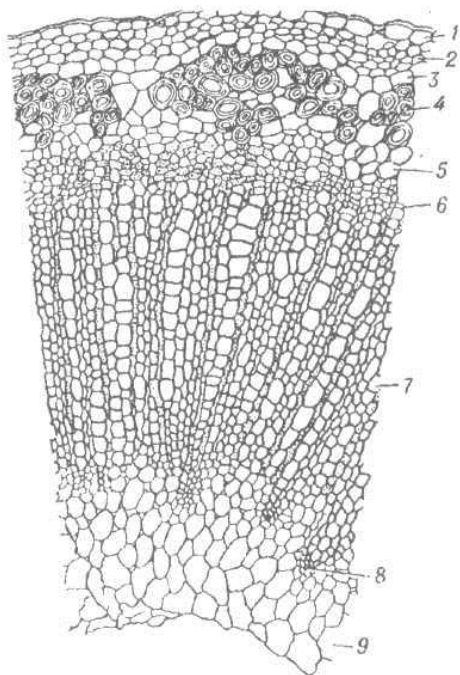


Рис. 3. Стебло льону

(поперечний зріз):

- 1 – епідерма; 2 – кора паренхіма;
- 3 – ендодерма; 4 – луб’яні волокна;
- 5 – флоема; 6 – вторинна ксилема;
- 7 – серцевинні промені;
- 8 – первинна ксилема; 9 – серцевина

Завдання 4. Розглянути під мікроскопом поперечний зріз гілки липи. Зарисувати сегмент поперечного зрізу стебла, позначити відповідні частини (Рис. 4).

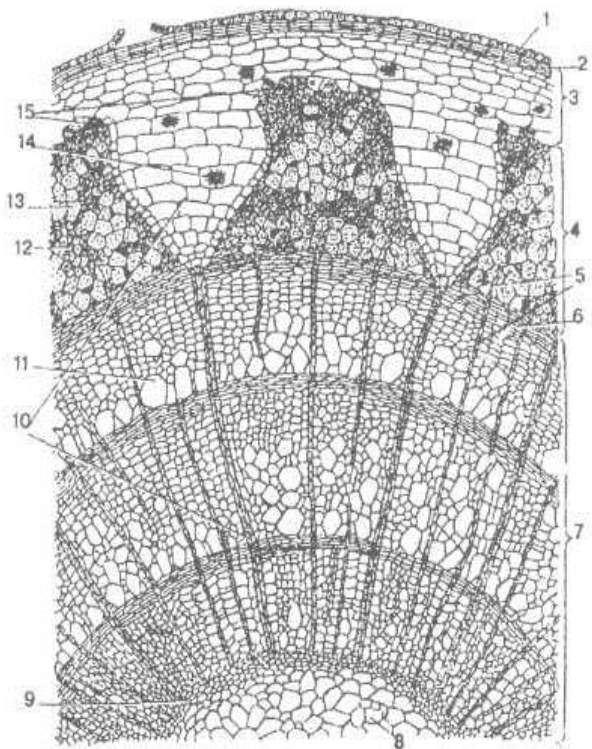


Рис. 4. Поперечний переріз через трирічну гілку липи:

- 1 – епідерміс; 2 – перидерма;
- 3 – первинна кора; 4 – луб, де чергуються:
- твердий луб – луб’яні волокна (12) та
- м’який луб – ситоподібні трубки (13);
- 5 – вторинні серцевинні промені;
- 6 – камбій;
- 7 – трирічні кільця деревини;
- 8 – серцевина; 9 – залишки первинної
- ксилеми; 10 – первинні серцевинні промені;
- 11 – широкопорожнинні судини дерева;
- 12 – луб’яні волокна;
- 13 – ситоподібні трубки;
- 14 – кристали оксалату кальцію;
- 15 – залишки первинної флоєми

Завдання 5. На прикладі поперечного зрізу стебла сосни ознайомитися з будовою стебла хвойних рослин. Схематично зарисувати сегмент поперечного зрізу стебла та позначити основні його частини (Рис. 5).

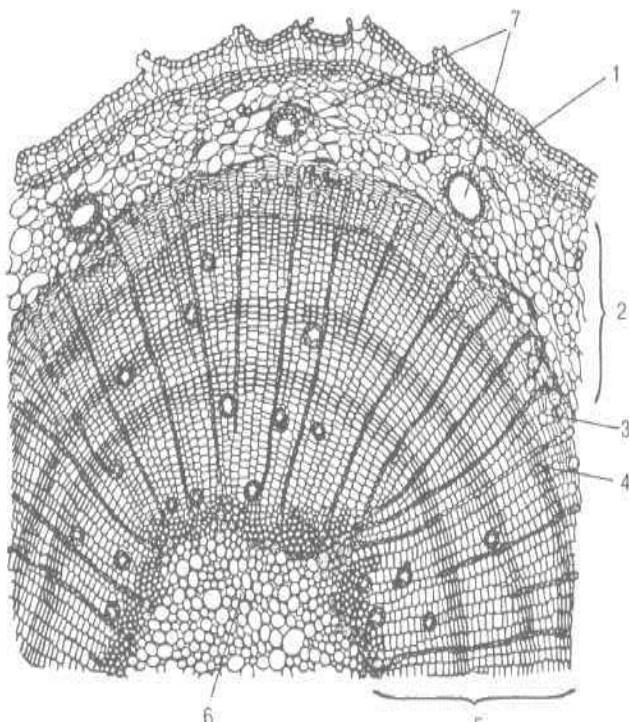


Рис. 5. Поперечний зріз гілки сосни звичайної:

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

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте первинну будову стебла однодольних рослин.
2. Для яких рослин характерна вторинна будова стебла?
3. Порівняйте будову стебла трав'янистих одно- та дводольних рослин.
4. Які типи провідних пучків поширені у стеблах трав'янистих рослин?
5. Чим відрізняється структура трав'янистого стебла і дерев'янистого?
6. За якими ознаками мікроскопічної структури можна відрізнити стебло від кореня?
7. Особливості будови стебел дерев'янистих рослин.
8. Як утворюються річні кільця деревини?
9. Які вікові зміни відбуваються у стеблі дерев'янистої рослини?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Морфологічна та анатомічна будови листка

Мета роботи

Вивчити та розглянути морфологічні особливості листків та особливості їхньої внутрішньої будови, ознайомитися з метаморфозами.

Матеріали та обладнання: живі або гербарні зразки простих і складних листків; мікроскопи; готові мікропрепарати поперечного зрізу листка; мікропрепарати хвої сосни; гербарні або живі зразки різних метаморфозів.

Теоретичні відомості

Листок – бічний плагіотропний орган пагона з обмеженим ростом. Основною частиною листка є його пластинка. Залежно від форми пластинки простого листка розрізняють два його типи: з нерозчленованою і з розчленованою пластинкою. До першого типу належать голчастий, лінійний, довгастий, ланцетний, овальний, округлий, лопатевий, ромбічний, яйцеподібний, оберненояйцеподібний, дельтоподібний, серцеподібний, щитоподібний, ниркоподібний, стрілоподібний, списоподібний, ліроподібний. За обрисом країв листової пластинки листки бувають цілюкраї, без зазубленості або з невеликими зазубленостями. До цілних належать: городчаста, зубчаста, пилчаста, виїмчаста, є і проміжні форми. За формою верхівки листки бувають: гострі, тупі, гострокінцеві, виїмчасті. Основи листків мають: округлу, клиноподібну, серцеподібну, ниркоподібну, стрілоподібну, списоподібну форми. Прості листки другого типу називають розчленованими. Залежно від глибини розчленувань виділяють такі форми: лопатеві, роздільні, розсічені. За формою розчленувань листки можуть бути: пірчасті, пальчасті, трійчасті.

Характерним для складних листків є те, що вони мають по кілька листових пластинок, які прикріплюються своїми черешками до загального черешка. За розташуванням листочків на рахісі складні листки бувають: пірчастоскладні, пальчастоскладні, трійчастоскладні. До пірчастоскладних листків належать: непарнопірчастоскладні, парнопірчастоскладні, двічіпірчастоскладні, тричіпірчастоскладні.

Листки різних рослин і навіть тієї самої рослини в різних умовах існування мають неоднакову анатомічну будову. На будову листка істотно впливають світло, температура, рух повітряних мас, вологість тощо. На поперечному перерізі пластинки листка видно такі тканини: покривну, асиміляційну, провідну, механічну. Епідерма вкриває листок з обох сторін. Між верхньою і нижньою епідермою міститься мезофіл, який складається з живих паренхімних клітин із тонкими целюлозними оболонками. У типового листка розрізняють палисадну (стовпчасту) хлоренхіму, що прилягає до верхньої епідерми, та губчасту хлоренхіму, що прилягає до нижньої епідерми. Клітини стовпчастого мезофілу видовжені, циліндричні, містять багато

хлоропластів у пристінному шарі цитоплазми. На листках, що розвиваються в затінених місцях або на розсіяному світлі, стовпчаста хлоренхіма зникає. Палісадна хлоренхіма вважається основною асиміляційною тканиною. Клітини губчастої хлоренхіми можуть бути округлими, звивистими або зірчастими. Її у листку більше, але хлоропластів менше, ніж у палісадній тканині. Вона містить велику кількість міжклітинників, заповнених повітрям. Будова типового губчастого мезофілу зумовлена його основною функцією – газообміном та транспірацією. Провідна система листка утворює єдине ціле з провідною системою стебла. Усі частини цієї системи, що диференціюються з прокамбію, первинні. У листку флоема розміщена на нижньому боці, а ксилема – на верхньому. Залежно від цього верхній бік листка називають вентральним, а нижній – дорзальним. Звідси назва – дорзовентральний тип листка. Структура провідної системи листка неоднакова. Найбільші жилки виступають у вигляді ребер на нижньому боці листка і мають усі частини (флоему, ксилему, механічну тканину, паренхіму), іноді – навіть камбій. Закінчуються жилки поодинокими трахеїдами в оточенні клітин мезофілу. Механічна тканина листка складається зі склеренхіми, коленхіми, ідіобластів, кам'янистих клітин, опорних клітин тощо. Важливу механічну функцію виконують також клітини епідермісу та гіподерми, що мають потовщені оболонки.

Листки істотно змінюються зі зміною функції та умов місцезростання. У жаркому кліматі з недостатнім зволоженням листки редукуються і перетворюються у колючки (кактуси, опунції, барбарис). Частково перетворюються у колючки листові пластинки татарнику, будяків, осотів, падуба. В акації прилистки видозмінюються у колючки. Колючки захищають рослини від поїдання їх тваринами.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або гербарні зразки простих і складних листків. Вивчити морфологічну будову, типи листків та зарисувати їх (Рис. 1).

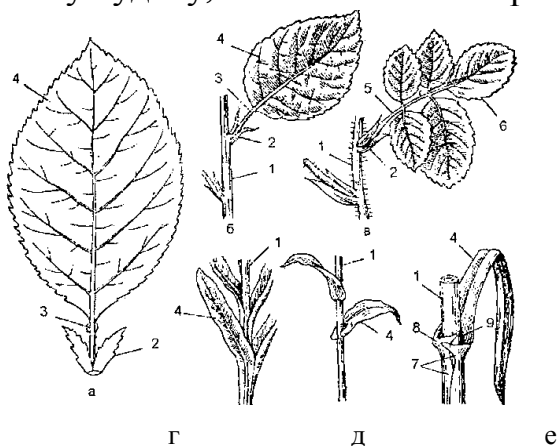


Рис. 1. Морфологія і типи листків: а – морфологія простого листка.

Типи листків: б, в – черешкові з прилистками (б – простий – яблуня, в – складний – троянда); г – збіжний (волошка); д – сидячий (талабан); е – із піхвою (ячмінь); 1 – стебло; 2 – прилистки; 3 – черешок; 4 – листкова пластинка; 5 – рахіс; 6 – листочок; 7 – піхва; 8 – вушка; 9 – язичок

Завдання 2. Розглянути живі або гербарні зразки простих листків. Дати характеристику кожного листка за формою листкової пластинки (Рис. 2) та способом жилкування (Рис. 3). Зарисувати їх.

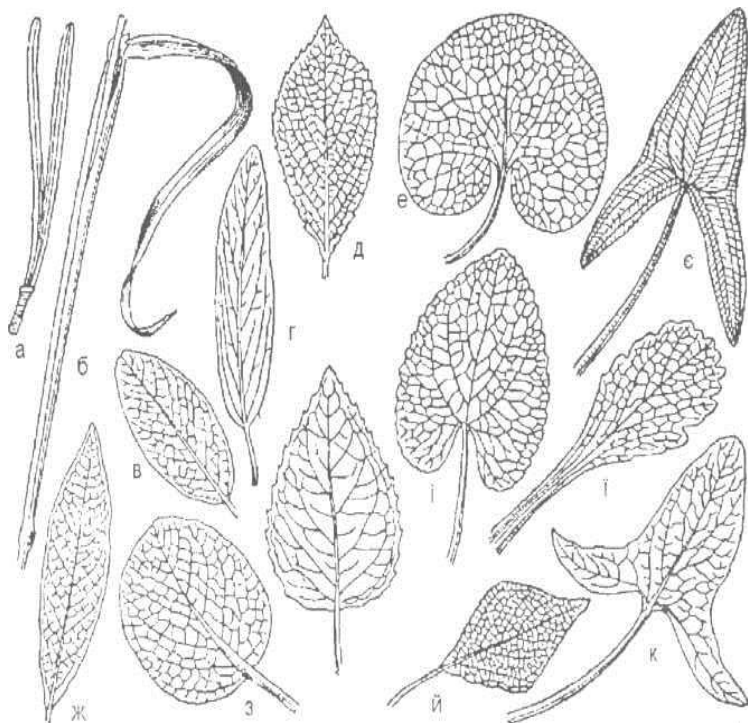


Рис. 2. Прості листки за формою листкової пластинки:

- а — голчастий;
- б — лінійний;
- в — овальний;
- г — видовжений;
- д — оберненояйцеподібний;
- е — ниркоподібний;
- є — стрілоподібний;
- ж — ланцетний;
- з — округлий;
- и — яйцеподібний;
- і — серцеподібний;
- ї — лопаткоподібний;
- й — ромбічний;
- к — списоподібний

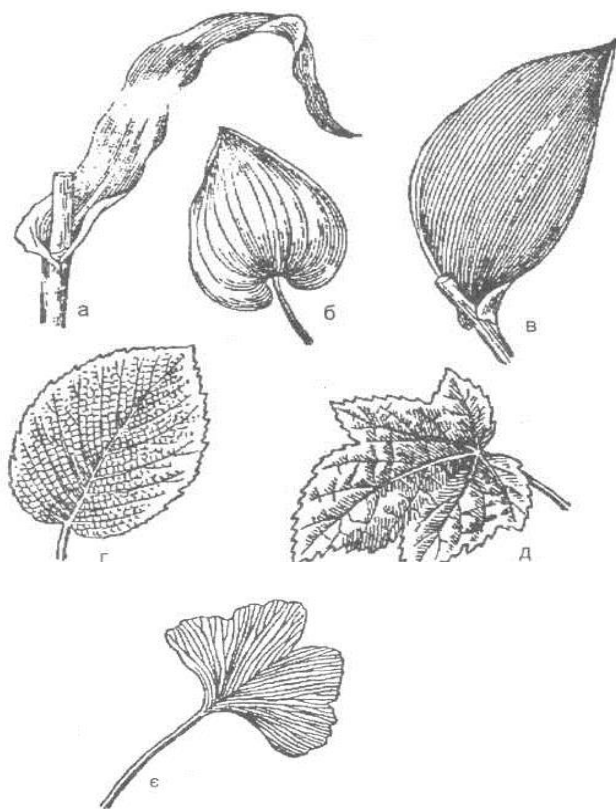


Рис. 3. Жилкування листків:

- а — паралельне; б, в — дугове;
- г, д — сітчасте; є — дихотомічне

Завдання 3. Розглянути гербарії складних листків. Зарисувати їхні основні типи: непарнопірчастоскладний (акація, горобина); парнопірчастоскладний (горох); двопірчастоскладний (гледичія); трипірчастоскладний (соя, конюшина); пальчастоскладний (каштан, коноплі) (Рис. 4).



Рис. 4. Типи складних листків:

- а – непарнопірчастоскладний;
- б – парнопірчастоскладний;
- в – двопірчастоскладний;
- г – трипірчастоскладний;
- д – пальчастоскладний

Завдання 4. Вивчити і розглянути поперечний зріз листка камелії під мікроскопом. Зарисувати ділянку зрізу з центральною жилкою (Рис. 5).

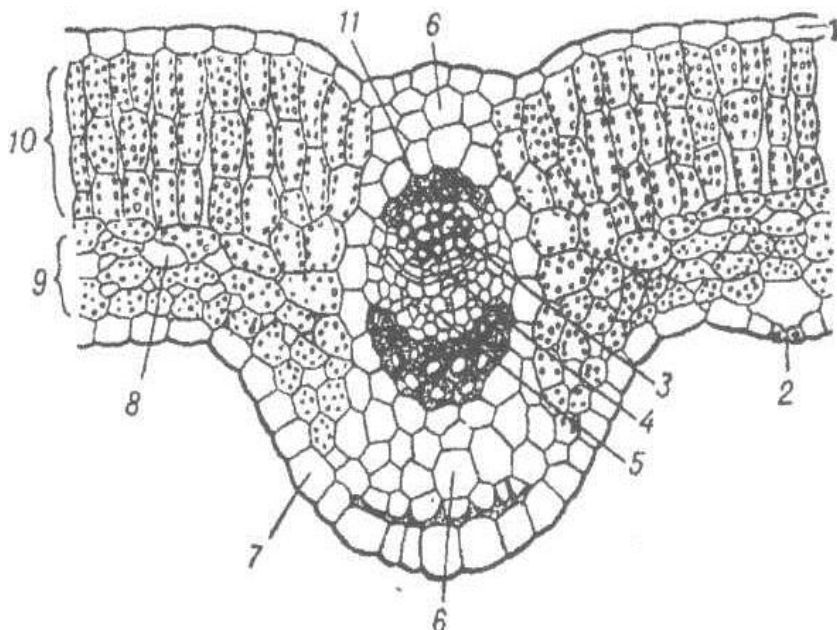


Рис. 5. Анатомічна будова листка:

- 1 – верхня епідерма;
- 2 – продих; 3 – ксилема;
- 4 – камбій; 5 – флоема;
- 6 – коленхіма;
- 7 – нижня епідерма;
- 8 – міжклітинник;
- 9 – губчаста паренхіма;
- 10 – стовпчаста паренхіма;
- 11 – склеренхіма

Завдання 5. Вивчити і розглянути поперечний зріз хвої сосни під мікроскопом. Зарисувати і позначити: епідерму, гіподерму, продихи, складчастий мезофіл, ендодерму, провідний пучок, смоляні ходи (Рис. 6).

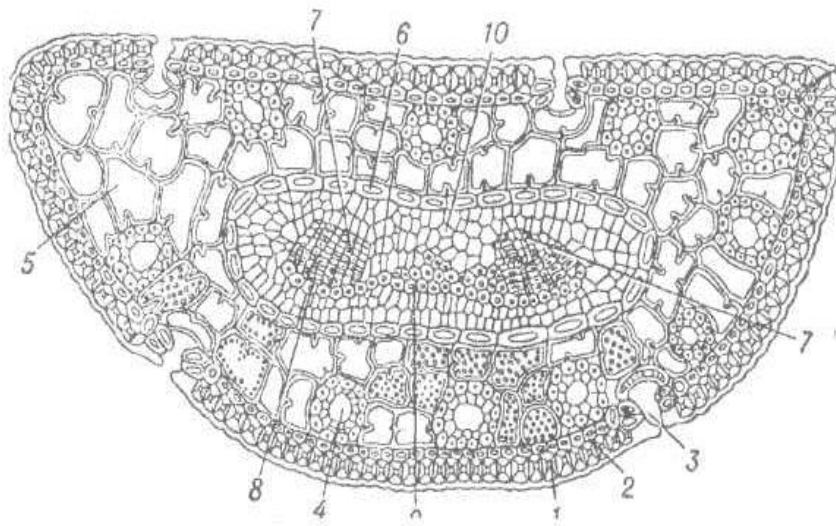


Рис. 6. Будова хвої сосни:

- 1 — епідерма;
- 2 — складчаста паренхіма;
- 3 — смоляні ходи;
- 4 — продихи;
- 5 — ендодерма;
- 6 — паренхімні клітини з облямованими порами;
- 7 — флоема провідного пучка;
- 8 — склеренхіма

Завдання 6. Розглянути на живих, фіксованих та гербарних зразках видозміни листків і зарисувати їх (Рис. 7).

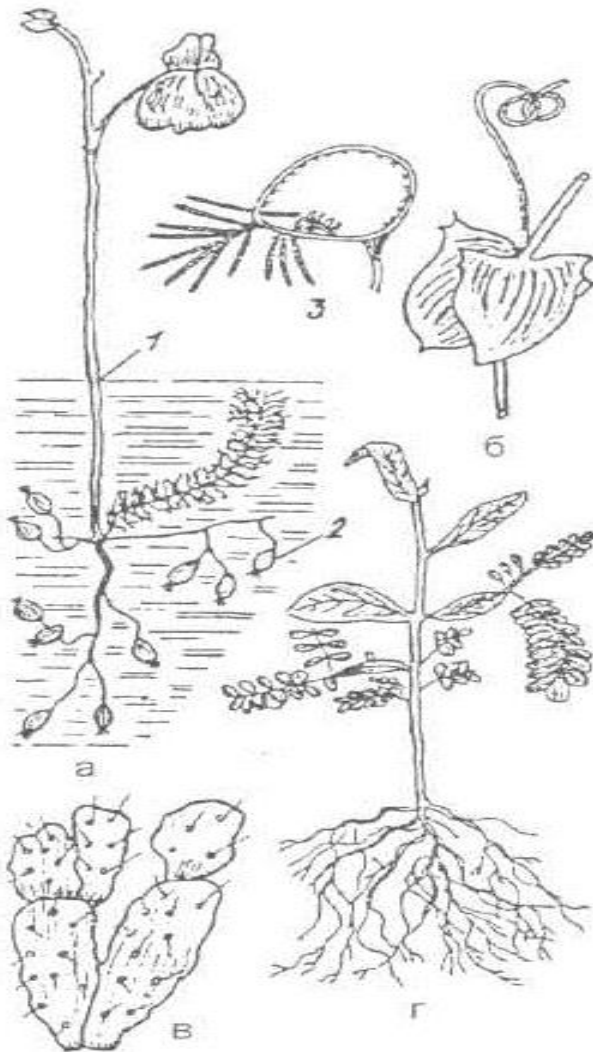


Рис. 7. Метаморфози листків:

- а — пухирник:
- 1 — загальний вигляд; 2 — ловильний апарат;
- 3 — те саме у збільшеному вигляді;
- б — вусик гороху;
- в — колючки опунції;
- г — філодії акації

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Із яких частин складається листок, яка його роль?
2. Основні функції листка.
3. Що таке простий листок?
4. Чим відрізняється складний листок від простого?
5. Назвіть типи жилкування у листках рослин.
6. Основні типи листорозміщення. Гетерофілія.
7. Яка анатомічна будова листка?
8. У чому суть процесу фотосинтезу?
9. Охарактеризуйте процеси дихання і транспірації у рослин.
10. Значення листка у житті рослини.
11. Що таке метаморфози листків і яку функцію вони виконують?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Квітка та суцвіття

Мета роботи

Вивчити будову квітки, вміти розрізнити подвійну і просту оцвітину, правильні і неправильні квітки, квітки з нижньою і верхньою зав'яззю та навчитися визначати різні типи суцвіть.

Матеріали та обладнання: живі або фіксовані квіти вишні, жовтецю, конвалії, дзвоника персиколистого, гороху посівного; гербарні зразки суцвіть; муляжі; лупи; скальпелі; пінцети; мікроскопи; постійні мікропрепарати.

Теоретичні відомості

Квітка як репродуктивний (генеративний) орган є об'єктом найвищої досконалості в рослинному світі. Квітка завжди розташована на кінці головної осі пагона або на бічних осях і має обмежений ріст. Усі частини квітки закладаються на квітколожі. Більшість квіток міститься на квітконіжках, але значна частина квітконіжок не має, тому їх називають сидячими. Квітколоже буває: плоске, конічне, витягнуте, увігнуте. Двостатева квітка має таку будову: на нижній частині квітколожа формуються чашолистки, за ними вище розташовані пелюстки, потім – тичинки, в центрі квітки – маточка, яка завершує вісь органа. Оцвітиною, або покривом квітки, є чашечка і віночок. Якщо оцвітина віддиференційована на виразну чашечку і віночок, тоді її називають подвійною. У багатьох видів рослин оцвітина забарвлена в один колір, тобто вона однорідна, її називають простою оцвітиною. Чашечка – нижня частина квітки, яка складається з листочків (чашолистків). За формою чашолистки бувають шилоподібними, ланцетними, трикутними. Кількість чашолистків у квітці різна і залежить від виду рослин. Вони зростаються між собою або бувають вільні. Віночок розташований за чашечкою та утворює наступне коло або кола оцвітини. Характерним для віночка є яскраве забарвлення його частин, тому він помітний здалеку. Складові віночка (пелюстки) бувають вільними або зрослими між собою. За характером розчленування розрізняють дві форми пелюсток – цілісні й розчленовані. Віночок має відповідну симетричність. Він буває актиноморфним, тобто з кількома площинами симетрії; моносиметричним – з однією площиною симетрії та асиметричним – крізь осі якого не можна провести жодної площини симетрії. Андроцей – сукупність тичинок (мікроспоролистиків) квітки, що слугують для утворення пилинок, а з них спермійів, які при заплідненні несуть ознаки чоловічої статі. Сукупність плодолистків, або мегаспорофілів, що розвиваються у квітці, називають гінецеєм.

Квітки на рослині розташовані поодинокі або групами. Вони завершують вісь і розташовані на видовжених квітконіжках. Суцвіття закладаються за рахунок верхівкових меристем. Як правило, квітки зібрані у суцвіття за тих умов, коли квітки у ньому не роз'єднані розвинутими листками, а можуть мати лише приквітники. За характером розвитку приквітників виділяють два типи суцвіть: із розвиненими зеленими приквітниками – фрондозні і з нерозвиненими лускоподібними приквітниками – брактеозні. До першого типу належать суцвіття верболіззя кільчастого, до другого – бузку, конвалії. Об'єднання квіток у суцвіття має пристосувальний характер, оскільки групуються в основному дрібні квітки. Таке угруповання забезпечує ефективніше запилення. З позиції описової класифікації до уваги беруть спосіб галуження і наростання осей суцвіття. За таким принципом їх поділяють на два типи: моноподіальні (ботричні) і симподіальні (цимозні, обмежені). Ботричний тип суцвіття характеризується тим, що квітки у ньому розкриваються в акропетальному порядку, тобто знизу вгору, і верхівкова квітка розкривається останньою. Ботричні суцвіття поділяють на прості і складні. Прості ботричні суцвіття мають нерозгалужену квіткову вісь, на ній безпосередньо розташовані квітки. До цієї групи суцвіть належать китиця, початок, щиток, зонтик, кошик, голівка. У складних ботричних суцвіть головна вісь розгалужена. Безпосередньо на головній осі квітки не утворюються. До цієї групи належать такі суцвіття: складний колос, волоть, складний початок, складний щиток, складний зонтик.

Симподіальні (цимозні) суцвіття характеризуються обмеженим ростом головної осі і симподіальним, або несправжньо-дихотомічним, галуженням. Воно складається з осей першого, другого і наступних порядків. Кожна вісь закінчується квіткою. Квітки розкриваються базипетально (від верхівки до основи). За характером галуження цимозні суцвіття бувають у формі дихазія, монохазія, плейохазія.

Хід роботи

Завдання 1. На прикладі квітки вишні розглянути і зарисувати будову правильної квітки з подвійною роздільнопелюстковою оцвітиною. На рисунку позначити основні частини квітки: квітконіжку, квітколоже, оцвітину, чашолистки, пелюстки, тичинки і маточку (Рис. 1).

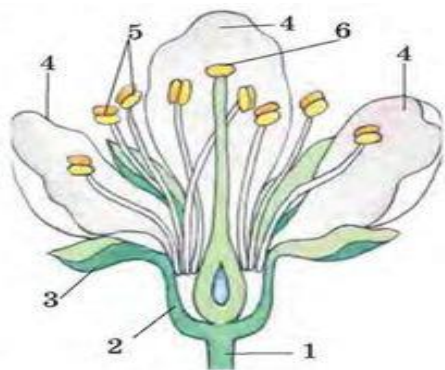


Рис. 1. Будова квітки:

- 1 – квітконіжка; 2 – квітколоже;
- 3 – чашолисток;
- 4 – пелюстки; 5 – тичинки; 6 – маточка.

Завдання 2. На прикладі квітки гороху розглянути і зарисувати будову неправильної квітки зі зрослою чашечкою (зав'язь верхня). На рисунку позначити основні частини квітки, звернувши увагу на назви пелюсток квіток. Скласти формулу квітки (Рис. 2).



Рис. 2. Будова квітки:

- 1 — загальний вигляд квітки;
- 2 — розділені пелюстки;
- 3 — квітка у розрізі;
- 4 — тичинки;
- 5 — маточка

Завдання 3. На прикладі квіток конвалії розглянути будову квіток з простою оцвітиною. Скласти формули квіток та зарисувати їх (Рис. 3).

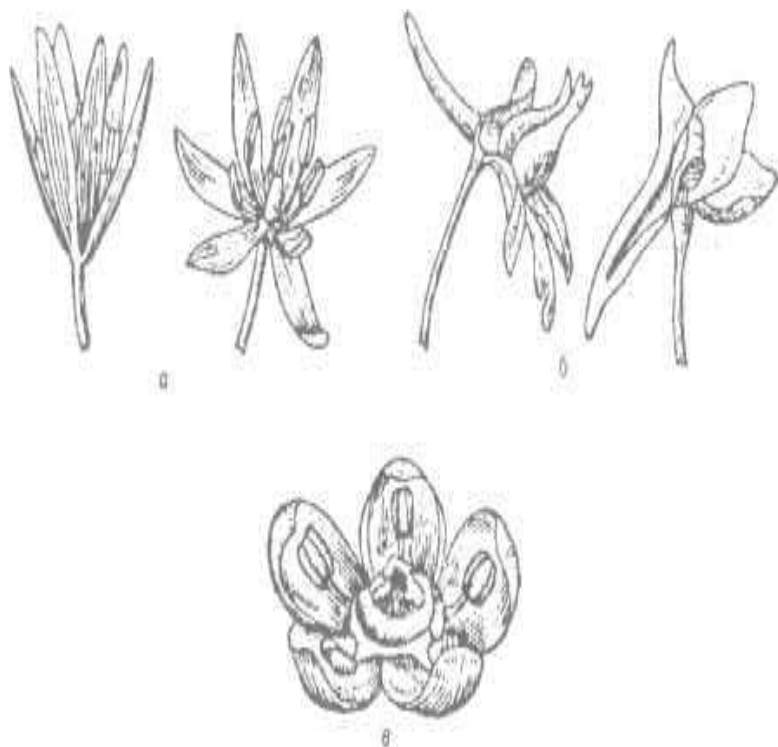


Рис. 3. Квітки з простою оцвітиною:

- а — проста віночкоподібна оцвітина квітки зірочок;
- б — проста віночкоподібна оцвітина квітки сокирок;
- в — проста чашечкоподібна оцвітина квітки будяків

Завдання 4. Розглянути будову простих і складних ботричних суцвіть (Рис. 4). Зарисувати схему кожного типу суцвіття і вказати рослини з такими суцвіттями, заповнити таблицю.

Прості суцвіття					Складні суцвіття					
Китиця	щиток	простий зонтик	простий колос	головка	волоть	складний колос	початок	сережка	кошик	складний зонтик

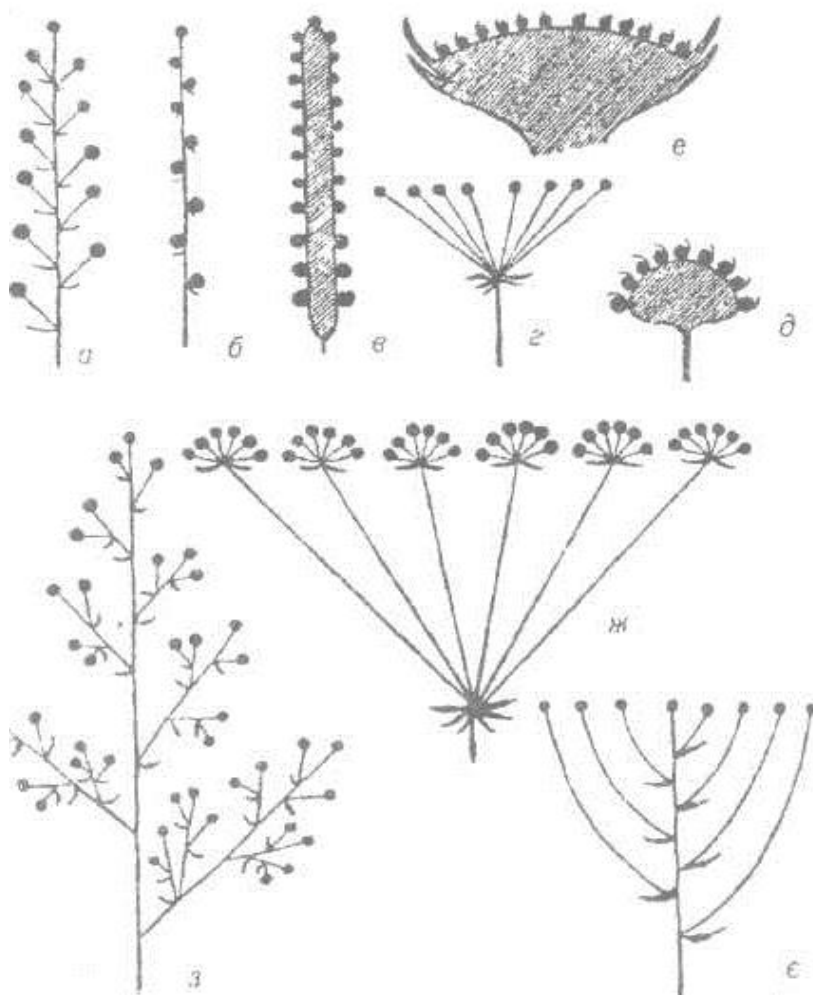


Рис. 4. Ботричні суцвіття:

а – китиця; б – простий колос; в – початок; г – простий зонтик; д – голівка; е – кошик; є – щиток; ж – складний зонтик; з – волоть

Завдання 5. Розглянути будову цимозних суцвіть. Зарисувати схему кожного типу суцвіття і вказати рослини із такими суцвіттями (Рис. 5).



Рис. 5. Цимозні суцвіття:

- а – монохазій (звивина);
- б – дихазій;
- в – монохазій (закрутка);
- г – плеюхазій

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Будова квітки, її основні функції.
2. Із яких частин складається оцвітина?
3. Чим відрізняються правильні квітки від неправильних, одностатеві від двостатевих?
4. Що таке андроцей? Яку будову має тичинка, де утворюється пилок?
5. Що називається гінецеєм? Які основні частини маточки?
6. Охарактеризувати і виписати умовні позначення квітки.
7. Які типи суцвіть ви знаєте? У чому їхня принципова відмінність?
8. Назвіть основні види ботричних суцвіть, їхні особливості.
9. Назвіть цимозні суцвіття.
10. Мікроспорогенез й утворення чоловічого гаметофіту (пилинки).
11. Мегаспорогенез й утворення зародкового мішка.
12. Запилення та його способи.
13. У чому суть подвійного запліднення у квіткових рослин?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

Плоди та насіння

Мета роботи

Навчитися визначати різні типи плодів та насіння, вміти їх класифікувати; ознайомитися з особливостями насіння одно- і дводольних рослин та пристосуванням плодів і насіння до розповсюдження.

Матеріали та обладнання: свіжі, сухі або заспиртовані плоди різних рослин, насіння квасолі, соняшника, гороху, пшениці, жита; колекції плодів; муляжі; лупи; скальпелі; пінцети; мікроскопи; постійні мікропрепарати.

Теоретичні відомості

Після запліднення яйцеклітини у маточці відбуваються значні зміни, що зумовлюють утворення **насіння** і **плодів**. Кожна насінина формується із насінного зачатка, плід – зі стінок зав'язі. Є також плоди партенокарпічні, яким не передуює запліднення, вони безнасінні. Плоди бувають простими й складними, або збірними. Якщо у квітці одна маточка, то утвориться один плід. Такі плоди називають простими. Квітки багатоматочкові спричиняють утворення багатьох плодів (це збірні плоди). Інколи тісно розташовані квітки в суцвітті зростаються, утворюючи зрослі плоди – супліддя.

Стінка плоду складається з трьох шарів: позаоплодного (екзокарпія), середоплодного (ендокарпія), міжоплодного (мезокарпія). Позаоплодень буває шкірястий, плівчастий або дерев'янистий і становить зовнішню частину плоду, тому називається ще шкіркою. Внутрішній шар оплодня, середоплодень, огортає насіння і теж буває шкірястим, плівчастим або дерев'янистим (кісточка). Міжоплодень розташований між екзо- та ендокарпієм. В одних рослин він дуже розростається і буває м'ясистим, соковитим, в інших – малопомітний. Залежно від будови і консистенції оплодня плоди поділяють на дві великі групи: соковиті і сухі. У соковитих плодів оплодень м'ясистий (весь або частково). Сухі плоди характеризуються тим, що в них формується сухий дерев'янистий або шкірястий оплодень. Класифікація плодів залежить від типу гінецея, тому їх класифікують як апокарпні, синкарпні, паракарпні і лізикарпні.

Розвиток насінної рослини та її органів розпочинається з насіння. За формою, розмірами і забарвленням насіння різноманітне. За станом розвитку сім'ядоль та ендосперму насіння буває: в дводольних рослин – з ендоспермом, без ендосперму, з ендоспермом і периспермом; у однодольних – з ендоспермом і без ендосперму. Насіння дводольних з ендоспермом характерне для рицини,

ясена, помідора. Запас поживних речовин цих рослин нагромаджується в ендоспермі, а сім'ядолі виконують функцію гаусторій. Клітини сім'ядолей при проростанні насіння втілюються в ендосперм, виділяють ензими і переводять складні молекули білків, вуглеводів чи жирів у прості, а потім усмоктують їх і передають до зачаткових органів. Отже, сім'ядолі у цьому разі виконують функцію виділення і всмоктування. Насіння дводольних рослин без ендосперму мають бобові, гарбузові, айстрові, капустяні та інші. Характерною особливістю насіння цих рослин є відсутність ендосперму. Насінина ззовні вкрита насінною оболонкою, під якою містяться дві м'ясисті сім'ядолі, між ними – зародковий корінець, стебельце і листочки. У сім'ядолях відкладаються запасні поживні речовини, які живлять зародкові вегетативні органи до виходу листочків і стебла на поверхню ґрунту. Третя група дводольних рослин має насіння з ендоспермом і з периспермом. Насіння з ендоспермом формують однодольні рослини родин злакових, півникових, лілійних. У злакових насіння розвивається у плоді – зернівці. На поздовжньому розрізі насінини виділяється зародок, ендосперм і насінна шкірка, яка щільно прилягає, навіть зростається з плодовою оболонкою. У зародку, окрім сім'ядолі, є віддиференційована брунька з 2 – 3 листовими зачатками. Запасні поживні речовини у злакових відкладаються в ендоспермі, основною масою якого є крохмаль. Насіння однодольних без ендосперму формується у рослин родини частухових, рдесникових. Характерною особливістю такого насіння є те, що у нього запасні продукти відкладаються в сім'ядолі, а ендосперм зазнав великої редукції аж до його зникнення.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути колекцію соковитих плодів, визначити, до якого типу належить кожен із них. Замалювати плоди, назвати їх і вказати на рослини, для яких вони характерні (кістянка, ягода, ягодоподібні) (Рис. 1).

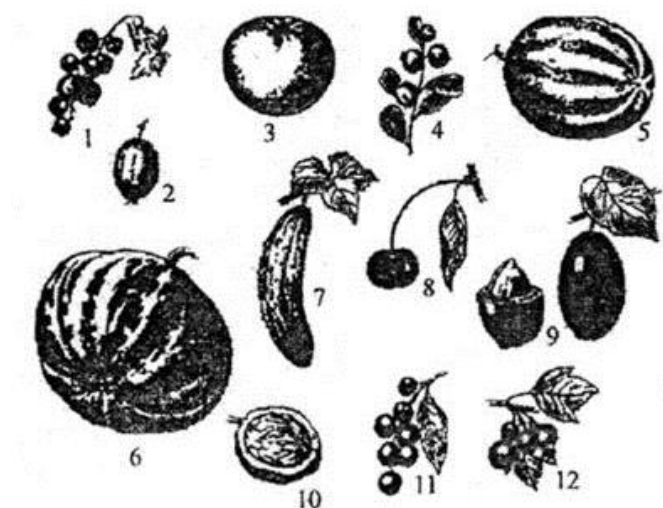


Рис. 1. Соковиті плоди:

- 1 – 4 – ягоди;
- 5 – 7 – гарбузина;
- 8, 9, 11 – кістянка; 10 – помаранча;
- 12 – яблуко

Завдання 2. Розглянути колекцію сухих плодів, визначити, до якого типу вони належать. Зарисувати і підписати вивчені сухі плоди (біб, стручок і стручечок, коробочка, горіх, зернівка, крилатка, сім'янка) (Рис. 2).



Рис. 2. Сухі плоди: 1 – біб; 2 – стручок; 3 – стручечок;
4 – стручечок; 5 – горіх; 6 – сім'янка; 7 – зернівка

Завдання 3. Вивчити збірні плоди і супліддя, зарисувати їх (Рис. 3).

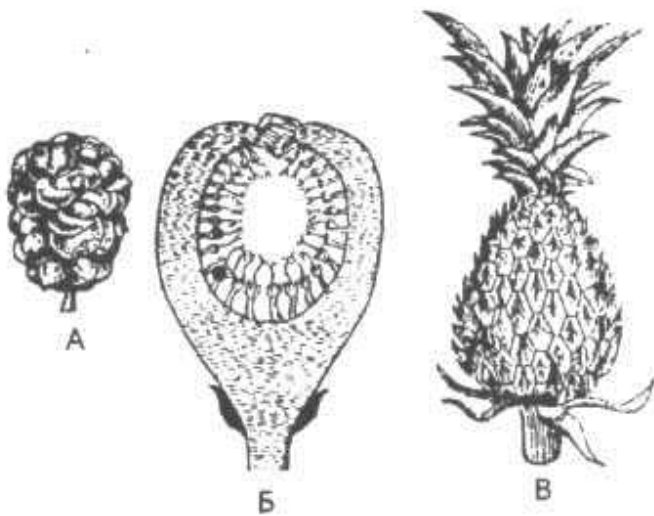


Рис. 3. Сupleддя:

А – шовковиці, складається з дрібних кістянок;
Б – інжиру, з плодиками всередині квітколожа (поздовжній зріз);
В – ананасу

Завдання 4. Розглянути сухе і набубнявіле насіння квасолі звичайної та ознайомитися з його зовнішнім виглядом. Замалювати зовнішній вигляд насіння квасолі і на малюнку позначити рубчик, сім'явхід, насінний шов (Рис. 4 а).

Завдання 5. Розглянути набубнявіле насіння пшениці. Замалювати зовнішній вигляд зернівки, позначивши оплодень із насінною шкіркою (Рис. 4 б).

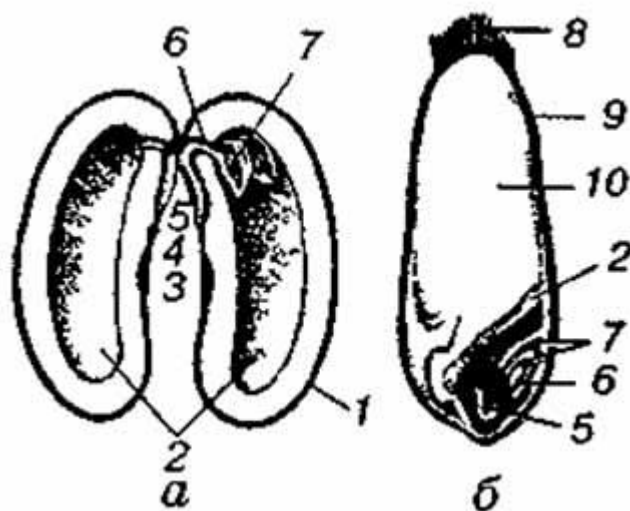


Рис. 4. Схема будови насіння квасолі (а) та зернівки пшениці (б):

1 – насіннева шкірка; 2 – плодова оболонка; 3 – ендосперм; 4 – сім'ядолі;
5 – брунька; 6 – стебельце; 7 – корінець; 8 – чубчик; 9 – мікропіле; 10 – рубчик

Завдання 6. Вивчити способи поширення плодів та насіння. Заповнити таблицю.

№	Спосіб поширення	Назва рослин
1	Анемохорні плоди	
2	Зоохорні плоди	
3	Автохорні плоди	

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Що таке супліддя?
2. Які плоди називають партенокарпічними?
3. У чому виявляється подібність і різниця первинного та вторинного ендосперму, враховуючи походження та функції?
4. Чи може формуватися насіння поза плодом?
5. У буряків плід часто називають горішком. Наскільки це правильно з позиції генезису?
6. Як розвивається зародок насінини?
7. Яка будова насінини однодольних рослин?
8. Яка будова насінини квасолі? Як розвивається зародок насінини?
9. Хімічний склад та умови проростання насіння.

РОЗДІЛ 2. НИЖЧІ РОСЛИНИ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

Вивчення особливостей будови представників водоростей тубулокристати

Мета роботи

Ознайомити студентів з особливостями будови та способами розмноження окремих представників водоростей: діатомові, жовто-зелені, бурі та золотисті.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки водоростей, таблиці.

Теоретичні відомості

Відділ Діатомові водорості. Діатомові або кременисті водорості належать до групи евкаріотів. Життєві форми: одноклітинні, колоніальні. Клітина має внутрішню пектинову оболонку і зовні покрита панциром, утвореним солями кремнію. Панцир складається з двох половинок (стулок або тек), що накладаються одна на одну. Більша стулка називається епітека, а менша – гіпотека. Положення, коли діатомова водорість розглядається з кришки або денця, називається видом зі стулки, а положення збоку – видом з пояска. У ділянці пояска утворюється шов і, якщо він не заростає, водорість має здатність рухатися в результаті тертя цитоплазми об воду.

Під оболонкою в клітині: цитоплазма, ядро і два хроматофори бурого або жовтого кольору, так як, крім хлорофілу, містять діатоміт або фукоксантин. Живуть діатомові водорості в прісних і морських водоймах, скупчуючись на дні. До субстрату не прикріплюються.

Розмножуються вегетативно – поділом клітини на дві частини по довгій стороні. У результаті вегетативного розмноження клітини подрібнюються, так як дочірня клітина може добудовувати лише гіпотеку, а отримана в спадковість стулка панцира завжди епітека.

Діатомовим характерний статевий процес – зигогамія. При цьому дві подрібнені клітини зближуються, стулки панцира розкриваються, відбувається редукційний поділ ядер обох клітин. Із чотирьох гаплоїдних та гетероталічних ядер, утворених у результаті мейозу, три в кожній клітині дегенерує, а залишається по одному (+ в одній клітині, – в другій). Відбувається злиття

вмісту двох клітин з утворенням зиготи. Зигота перетворюється в спорі росту (ауксоспору), відновлює розміри клітини і водорості вступають у новий цикл розвитку.

Представниками діатомових водоростей є пігулярія, синедра, навікула, меридіон, діатома, табелярія, плевросигма.

Відділ Жовто-зелені водорості. Жовто-зелені водорості живуть у прісній і солоній воді, деякі з них на камінні, ґрунті і т.д. Життєві форми: одноклітинні, неклітинні, колоніальні та багатоклітинні. Серед них зустрічаються як планктонні, так і бентосні. Клітини зовні покриті целюлозною оболонкою, під якою розміщується цитоплазма, ядро (у неклітинних форм – багато ядер), хроматофор, що містить, крім пігменту хлорофілу, ще й значну кількість каротиноїдів, і тому забарвлення у цих водоростей жовто-зелене.

Розмноження вегетативне, безстатеве і статеве. Вегетативне розмноження здійснюється поділом клітини в одноклітинних або частинами талому у багатоклітинних представників. При безстатевому розмноженні утворюються зооспори дво або багатоджгутикові. Статевий процес ізогамний, рідко оогамний.

Представником жовто-зелених водоростей є вошерія, ботридій.

Відділ Бурі водорості. Поширені в морях та океанах. Пігменти – хлорофіл, каротиноїди, специфічний пігмент фукоксантин – бурого кольору. Суміш різних пігментів зумовлює характерне забарвлення шарувань різних відтінків – від оливкового-жовтого до темно-зеленого. Розміри – від мікроскопічних до багатометрових. Хроматофори зернисті, запасна поживна речовина – ламінарин і жири.

Розмноження вегетативне (частками талому), безстатеве (дводжгутикові зооспори) і статеве (ізогамія, гетерогамія і оогамія).

Представники: ламінарія японська, фукус, саргас, диктіота, цистозира, макроцистис.

Відділ золотисті водорості, або хризофітові (Chrysophyta). Це одноклітинні, колоніальні, або багатоклітинні (диско-, ниткоподібні або кущисті) здебільшого мікроскопічні організми, максимальної довжини до 2 см, які вільно плавають або прикріплені до субстрату. Хлоропласти золотисто-жовтого або зеленувато-бурого кольору, що зумовлено наявністю, крім хлорофілу, жовтих пігментів. Більшість форм має один – два джгутики, розміщені на передньому кінці клітини. В окремих видів джгутики різної довжини, іноді поряд з джгутиками утворюються псевдоподії. Клітини у багатьох форм голі, у деяких покриті панцирем. Серед золотистих водоростей є гетеротрофні форми, хоча, загалом, це автотрофні організми.

Розмножуються золотисті водорості вегетативним способом – поділом клітин у рухливому стані або в час спокою, а також брунькуванням. Статевий процес відомий лише в декількох видів. Розмноження нестатевим способом –

зооспорами. Вони здатні утворювати ендогенні кременисті цисти. Нині золотистих водоростей відомо понад 1000 видів у складі близько 200 родів, які трапляються здебільшого у чистих прісних водах холодної пори року, зокрема, приурочені до сфагнових верхових боліт. Найбільша кількість видів поширена в морях, солоних озерах і ґрунтах.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути колекцію одноклітинних діатомових водоростей (Рис.1). Вивчити їхню будову, підписати представників.



Рис. 1. Діатомові водорості:

- 1 — гомфонема;
- 2 — пінулярія;
- 3 — навікула;
- 4 — мелозира;
- 5 — трицератіум;
- 6 — підгодіскус

Завдання 2. Приготувати тимчасовий препарат нитчастої прісноводної водорості – вошерії сидячої (*Vaucheria sessilis*) (Рис. 2) та ботридія зернистого (*Botrydium granulatum*) (Рис. 3) із відділу Жовто-зелені водорості. Розглянути препарат під мікроскопом і зробити відповідні позначення.

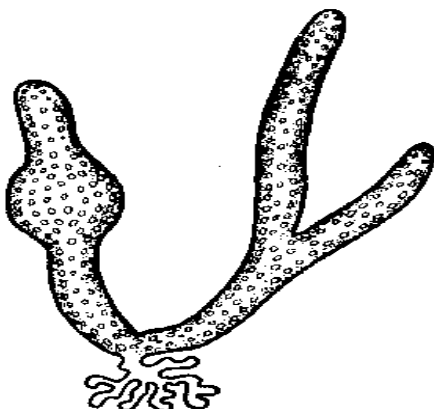


Рис. 2. Вошерія сидяча
(*Vaucheria sessilis*)

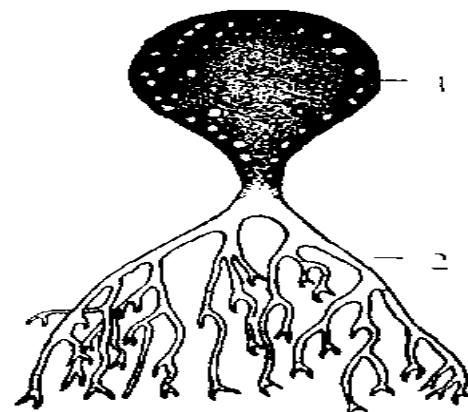


Рис. 3. Ботридій зернистий (*Botrydium granulatum*):
1 — слань; 2 — ризоїди

Завдання 3. Розглянути та вивчити зовнішній вигляд, форму і розміри талому ламінарії (*Laminaria digitala*) (рис. 4) із відділу Бурі водорості. На рисунку позначити: зооспори, чоловічий і жіночий заростки; зиготу.

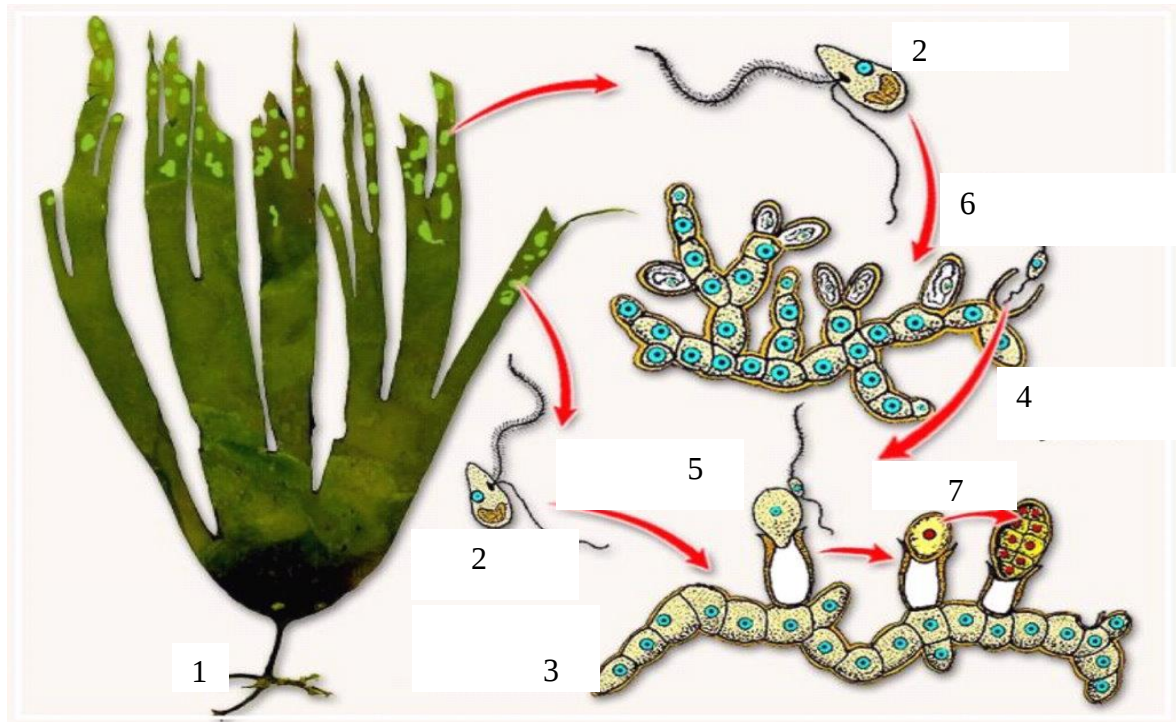


Рис. 4. Ламінарія (*Laminaria digitala*): 1 – загальний вигляд рослини; 2 – зооспора; 3 – жіночий заросток; 4 – чоловічий заросток; 5 – яйцеклітина; 6 – гамета; 7 – зигота

Завдання 4. Ознайомитись (Рис. 5) із основними типами структури тіла золотистих водоростей та коротко описати їх.

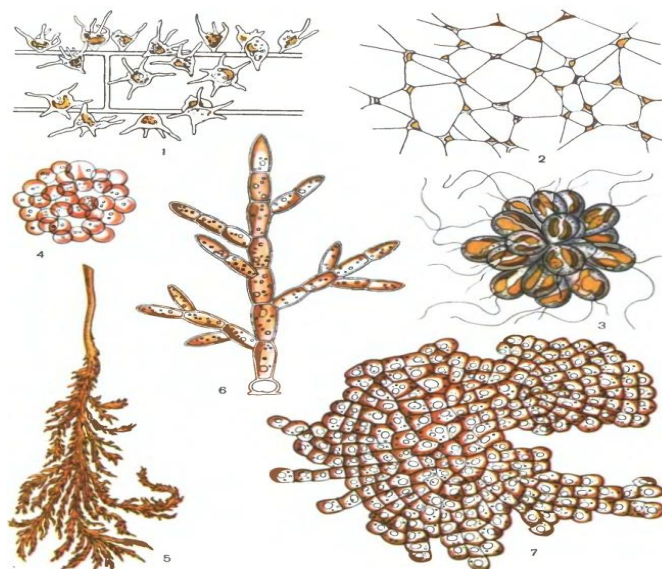


Рис. 5. Основні типи структури золотистих водоростей:

- 1 – амебоїдна (*Brehmiell chrysohydra*); 2 – амебоїдна (*Chrysarachnion insidians*);
 3 – монадна (*Synochchromonas pallida*); 4 – кокоїдна (*Chrysohydra parvula*); 5 – пальмелоїдна (*Hydrurus foetidus*); 6 – нитчаста (*Phacothamnion borzianum*);
 7 – пластинчаста (*Phacodermatium rivulare*).

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Загальна характеристика діатомових, жовто-зелених, бурих та золотистих водоростей.
2. Яке розмноження притаманне для діатомових, жовто-зелених, бурих та золотистих водоростей?
3. Охарактеризувати найпоширеніших представників діатомових, жовто-зелених, бурих та золотистих водоростей.
4. Яке значення діатомових, жовто-зелених, бурих та золотистих водоростей у природі та в житті людини?
5. Охарактеризувати найпоширеніших представників діатомових, жовто-зелених, бурих та золотистих водоростей.
6. Дайте систематичне визначення (пінулярії, ботридію, ламінарії) та опишіть їхній цикл розвитку.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

Вивчення особливостей будови представників водоростей платикристати

Мета роботи

Ознайомити студентів з особливостями будови та способами розмноження окремих представників відділів водоростей Зелені та Червоні. Навчити студентів розрізняти окремих представників.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки водоростей; таблиці.

Теоретичні відомості

Відділ Зелені водорості. Зелені водорості об'єднують велику групу поліморфних рослинних організмів. Життєві форми: одноклітинні, колоніальні, нитчаста багатоклітинна зі складною зовнішньою диференціацією талому.

Клітини зовні покриті целюлозною оболонкою. У деяких представників у складі оболонки значна кількість пектинових речовин, і тому вони мають здатність ослизнитися. Під оболонкою в постійному шарі розміщена цитоплазма, у центрі – кілька великих вакуолей, ядро (одне або кілька) хроматофори з піреноїдами. Хроматофори дуже різноманітні за формою – кулясті, дископодібні, чашоподібні, стрічковидні, циліндричні пластинчасті. Пігменти: хлорофіл, ксантофіл, каротин. Запасна поживна речовина – крохмаль. Розмноження: вегетативне, безстатеве і статеве. Вегетативне розмноження здійснюється поділом клітини на дві частини, або частинами слані. При безстатевому розмноженні утворюються зооспори або апланоспори.

Статевий процес різноманітний: ізогамія, зигогамія (кон'югація), гетерогамія й ооогамія. При оогамному способі розмноження утворюються одноклітинні статеві органи: антеридій – чоловічий та оогоній – жіночий.

Відділ Червоні водорості. Більшість червоних водоростей мають багатоклітинну слань у вигляді простих або розгалужених ниток, кущиків, пластинок та інших утворень, які завжди прикріплені до субстрату (каміння, інших водоростей). Це епіфіти, але є і паразити. Часто живуть на великих глибинах. Глибоководні види відрізняються яскравим забарвленням. Відомі також одноклітинні форми. Клітина червоних водоростей одягнена оболонкою, компоненти якої дуже бубнявіють і часто зливаються в загальний слиз м'якої або хрящуватої консистенції. Хроматофори червоних водоростей у вигляді

зерен або пластинок, з піреноїдами або без них. У хроматофорах містяться пігменти: хлорофіл, каротиноїди, фікоеритрин (червоного забарвлення), фікоціанін і ілофікоціанін – синього забарвлення. Від співвідношення цих пігментів залежить колір водоростей: від малиново-червоного до голубувато-стального. Запасні речовини у вигляді багрянкового крохмалю (полісахарид). Більшість червоних водоростей – дводомні рослини.

Розмноження безстатеве, за допомогою спор. Спори утворюються в спорангіях. Статевий процес оогамний. Жіночий орган (карпогон) складається з розширеної частини – черевця, в якому міститься яйцеклітина, і відростка – трихогінї. Антеридії (чоловічі органи) – дрібні, безбарвні клітини, з яких формуються дрібні, голі, без джгутиків чоловічі гамети – спермації. Після запліднення нижня частина карпогону відділяється перегородкою від трихогінї, яка відмирає, а із зиготи формуються карпоспори.

Представники: калітамніон, гігантїна, літотамніон, діазія, делесерія, церамій червоний, порфіра.

Червоні водорості досить широко використовуються людиною: з них виготовляють агар-агар (з багрянкового крохмалю, продукту фотосинтезу), що застосовують у кондитерській, парфумерній, лабораторній та інших галузях промисловості.

Хід роботи

Завдання 1. Вивчити будову одноклітинних зелених водоростей. Приготувати препарат, використовуючи живу культуру хламідомонади. Розглянути його під мікроскопом. Вивчити і зарисувати будову та цикл розвитку хламідомонади відповідно до позначень (Рис. 1).

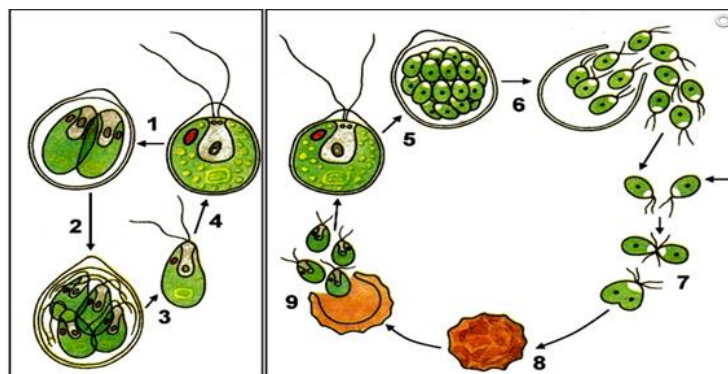


Рис. 1. Хламідомонада (*Chlamydomonas*):

Нестатеве розмноження: 1 – 2 – поділ клітини; 3 – утворення молоді особи;

4 – утворення дорослої особи;

Статеве розмноження: 5 – утворення гамет; 6 – вихід гамет; 7 – процес злиття гамет попарно;

8 – утворення зиготи; 9 – проростання зиготи

Завдання 2. Вивчити будову колонії вольвокса (*Volvox*) (Рис. 2), розглянути під мікроскопом при малому збільшенні, нарисувати її. Звернути увагу на оогонії, антеридії, а також на дочірні колонії.

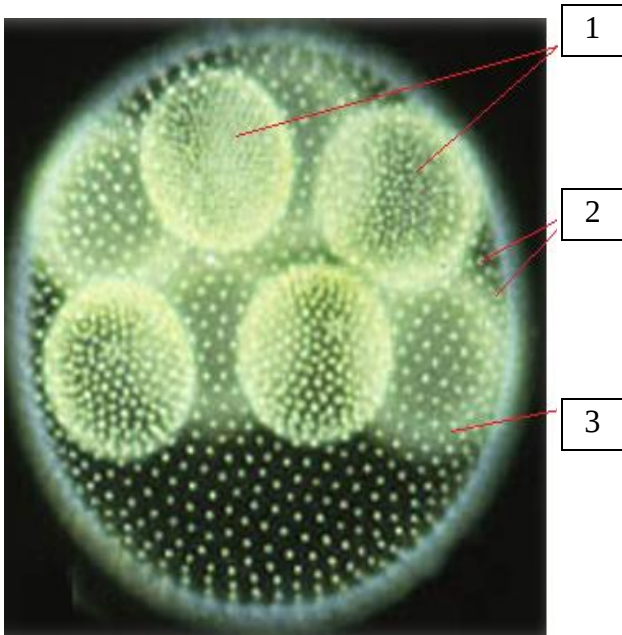


Рис. 2. Жіноча колонія вольвокса (*Volvox aureus*)

із кулястими великими яйцеклітинами:
1 – дочірні кульки; 2 – клітини материнської кульки; 3 – материнська кулька

Завдання 3. На прикладі спірогіри ознайомитись із представниками багатоклітинних зелених водоростей. Під мікроскопом вивчити будову спірогіри. Нарисувати нитки спірогіри з клітинами та зробити відповідні позначення (Рис. 3).

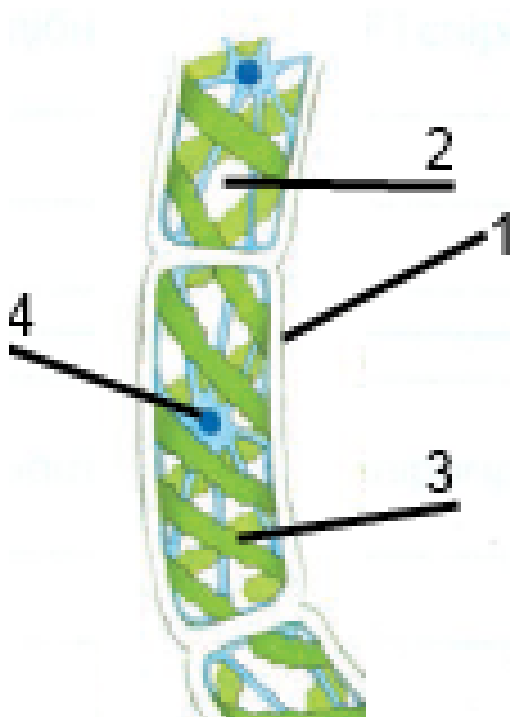


Рис. 3. Спірогіра:

- 1 – оболонка;
- 2 – цитоплазма;
- 3 – хлоропласт;
- 4 – ядро

Завдання 4. На прикладі хари ламкої ознайомитись із представниками мутовчастих зелених водоростей. Під мікроскопом вивчити будову хари. Нарисувати розгалужений талом та зробити відповідні позначення (Рис. 4).

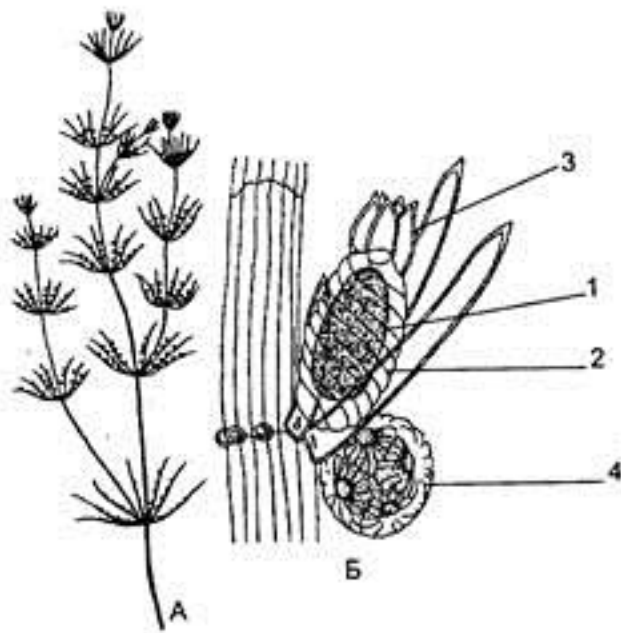


Рис. 4. Хара (Chara): А – зовнішній вигляд талому;

Б – фрагмент талому спорофіта Chara із жіночим та чоловічими гаметофітами:

1 – яйцеклітина; 2 – кора оогонія; 3 – коронка; 4 – чоловічі гаметофіти, що утворюють антеридій

Завдання 5. Розглянути та вивчити зовнішній вигляд, форму і розміри талому червоних водоростей. Нарисувати порфіру (Рис. 5) та описати способи розмноження.

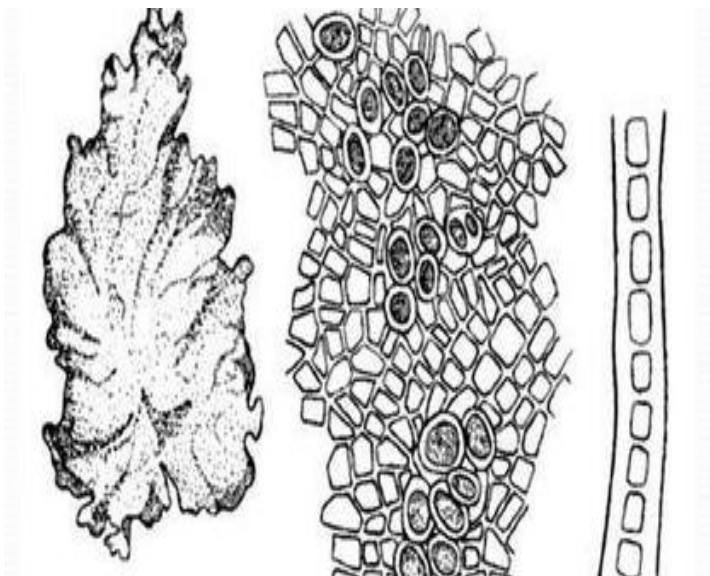


Рис. 5. Порфіра:

1 – загальний вигляд;

2 – фрагмент талому із капроспорами;

3 – поперечний зріз

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Загальна характеристика зелених та червоних водоростей.
2. Яке розмноження притаманне для зелених та червоних водоростей?
3. Охарактеризувати найпоширеніших представників зелених та червоних водоростей.
4. Яке значення зелених та червоних водоростей у природі та житті людини?
5. Охарактеризувати найпоширеніших представників зелених та водоростей.
6. Дайте систематичне визначення (хламідомонаді, вольвоксу, спірогирі, харі, порфірі), опишіть їхній цикл розвитку.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12

Вивчення особливостей будови представників відділів Ооміцети (*Oomycetes*), Хітридіоміцети (*Chytridiomycetes*) та Зигоміцети (*Zygomycetes*)

Мета роботи

Ознайомити студентів з основними класами: слизовиків відділ Плазмодіофоротомікотові (*Plasmodiophoromycota*), псевдогрибів відділ Оомікотові (*Oomycota*), справжніх грибів відділ Зигомікотові (*Zygomycota*) та їхніми представниками.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; мікропрепарати; предметні скельця; покривні скельця; препарувальні голки; пінцети; чашки Петрі; фіксовані та живі гриби; таблиці.

Теоретичні відомості

Відділ Плазмодіофоротомікотові слизовики (*Plasmodiophoromycota*)

Вегетативне тіло представлене внутрішньоклітинними багатоядерними первинними та дикаріонтичними вторинними плазмодіями. Плазмодії не здатні до активного руху за допомогою псевдоподій, хоча у молодому віці можуть переноситися в інші клітини господаря через пори по плазмодесмах.

Розмноження відбувається нестатевим шляхом за допомогою первинних зооспор, що утворюються з нерухомих спор. Статевий процес – ізогамія. Гамети морфологічно подібні до первинних зооспор і називаються вторинними зооспорами, завдяки їхній здатності проростати партеногенетично.

Типовий представник – **плазмодіофора капустана**.

Плазмодіофора капустана – це збудник захворювання коренів капусти та інших хрестоцвітих, яке відоме під назвою «кіла». На коренях ураженої рослини спочатку з'являються здуття, які розростаються до великих пухлин найрізноманітнішої форми з нерівною поверхнею, пізніше корені рослини набувають потворного вигляду.

Відділ Оомікотові псевдогриби (*Oomycota*). Оомікотові гриби мають міцеліальну будову. Гіфи оомікотових вкриті клітинною оболонкою, каркасною основою яких є целюлоза, а поверхневий шар утворений глюканами. Є також відомості про знахідки у деяких оомікотових хітину.

Вегетативне тіло представлене багатоядерним розгалуженим неклітинним міцелієм. Септами відділяються лише спорангії та гаметангії. У представників, які ведуть паразитичний спосіб життя, окремі гіфи міцелію видозмінюються у короткі. Оомікотові включають велику групу водяних грибів, що оселяються на рослинних рештках, трупах тварин і паразитів водоростей, амфібій, риб. Деякі живуть у ґрунті. Найвисокорозвиненіші облігатні паразити вищих наземних рослин. Вегетативне тіло варіює від одноклітинного до добре розвиненого неклітинного міцелію. Безстатеве розмноження – зооспорами, лише у деяких конідіями. Статевий процес оогамний, зооспори мають два джгутики: один – перистий, другий – гладенький. Представник – фітофтора.

Фітофтора уражує бульби, стебла і листя картоплі, плоди помідорів та інших представників пасльонових. Міцелій повністю заглиблений у тканини органів рослини (внутрішній). Гіфи пронизують міжклітинники, проникають у самі клітини і призводять до їхньої загибелі. На уражених рослинах з'являються бурі плями. У вологу погоду на уражених частинах листя утворюється білуватий наліт – це гіфи гриба, що формують поверхневий міцелій. Гіфи виступають на зовні крізь продихи, утворюючи зооспорангієносці із зооспорангіями. Відриваючись, зооспорангії переносяться на інші рослини, інші листки, при наявності вологи лопаються. З них виходять дводжгутикові зооспори. Потрапляючи на орган, вони проростають у нову гіфу і проникають у тканини органа. Якщо вологи недостатньо, то зооспори в спорангії не утворюються, а сам зооспорангій повністю проростає в міцелій.

На місці відокремленого зооспорангію за сприятливих умов одразу ж формуються нові зооспорангії. Статевих органів на зелених рослинах не утворює, але може розвиватися сапрофітно на підгнилому листі. В цих умовах може формувати оогоній і антеридій. Статевий процес відбувається поза рослиною-господарем у ґрунті. В оогонії міститься яйцеклітина. Антеридій розвивається на гіфі, що росте в бік оогонія, вростає всередину оогонія, досягає яйцеклітини, зливаючись з нею. Запліднена яйцеклітина вкривається оболонкою і перетворюється на ооспору. Після статевого процесу зигота (ооспора) зимує, а навесні проростає в новий гаплоїдний міцелій. Джерелом зараження можуть бути також заражені бульби, які зимують у ґрунті.

Цей гриб був завезений в Європу із Південної Америки в 30 роках XVIII ст., він швидко поширився по всій земній кулі.

Відділ Зигомікотові гриби (*Zygomycota*) характеризується добре розвиненим міцелієм неклітинної будови з великою кількістю ядер. Поперечні перегородки виникають лише при утворенні органів спороношення. Життєвий цикл зигоміцети проводять в гаплоїдному стані, диплоїдна лише зигота.

Зигомікотові – сапрофіти, ведуть наземне життя на субстратах, багатих вуглеводами (хліб, овочі, гній, ґрунт і т.д.). Міцелій зовнішній має вигляд білого або сірого пухкого нальоту. Невелика частина представників – паразити.

Розмножуються безстатево – спорангієспорами (нерухомі спори). Статевий процес – зигогамія з утворенням спорангієспор, при якому зливається вміст двох клітин гетероталічних міцеліїв. Ці клітини відділяються перегородками від основного міцелію, гамет не утворюється. На місці злиття клітин, які функціонують як багатоядерні гаметангії, розвивається спочиваюча зигоспора. Представником зигомікотових є *мукор*, або *головчаста цвіль*.

Мукор – гриб сапрофіт неклітинної будови. Міцелій зовнішній у вигляді білого пухкого нальоту на субстратах, багатих вуглеводами: хліб, овочі, гній. Зовні міцелій покритий оболонкою, під якою цитоплазма і багато ядер, що утворюють велику розгалужену гігантську клітину.

Розмноження безстатеве і статеве. При безстатевому розмноженні на міцелії виростають спорангієносці, на верхівці яких утворюються кулясті спорангії. Молоді спорангії жовтого, а старі – чорного кольору завдяки спорам, що покриті товстою оболонкою.

Статевий процес зигогамний і здійснюється дуже рідко. Життєвий цикл мукор проводить в гаплоїдному стані, тому особини гетероталічні. Під час статевого розмноження міцелії ростуть назустріч один одному. Гіфи, що доростають одна до одної, відчленовують гаметангії, які, зливаючись, утворюють зиготу. Зигота покривається щільною оболонкою і перетворюється в зигоспору. Після періоду спокою зигоспора проростає в спорангієносець зі спорангієм, в якому дозрівають гаплоїдні гетероталічні спори статевого розмноження.

Серед мукових багато і паразитів, наприклад, збудник бронхімікозів у людини, інколи гриб уражує нервову систему; деякі спричиняють легеневі мікози у людей, інколи оселяється у зовнішньому слуховому отворі. Мукові часто зумовлюють масову загибель у природі багатьох видів комах (комарів, саранчі та ін.). При цьому виявляється досить вузька спеціалізація до видів тварин-господарів.

Деякі з них є облігатними хижаками на амебах, нематодах, личинках комах, грибах.

Хід роботи

Завдання 1. На пошкоджених коренях капусти розглянути зовнішні прояви уражень рослини – горбкуваті пухлини (часто дуже схожі на губку) чорного кольору. Зарисувати зовнішній вигляд пошкоджень кореня рослини (Рис. 1).

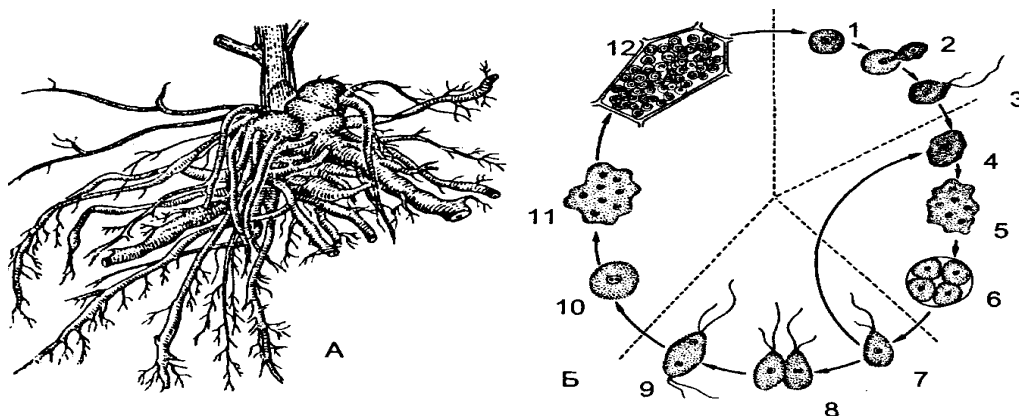


Рис. 1. Плазмодіофора капустяна (*Plasmidiophora brassicae*): А – уражений корінь капусти; Б – схема життєвого циклу: 1 – спочиваюча спора; 2 – проростання спори; 3 – первинна зооспора; 4 – міксамеба; 5 – гаплоїдний первинний плазмодій; 6 – літній спорангій; 7 – вторинна зооспора (ізогамета); 8 – копуляція; 9 – плазмогамія; 10 – дикаріонтична клітина злиття; 11 – вторинний плазмодій; 12 – спочиваючі спори у клітинах пухлин ураженого кореня

Завдання 2. Розглянути при малому збільшенні мікроскопа уражений фітофторою листок томата. На пошкодженому листку розглянути пронизану гіфами гриба паренхіму та зарисувати (Рис. 2).

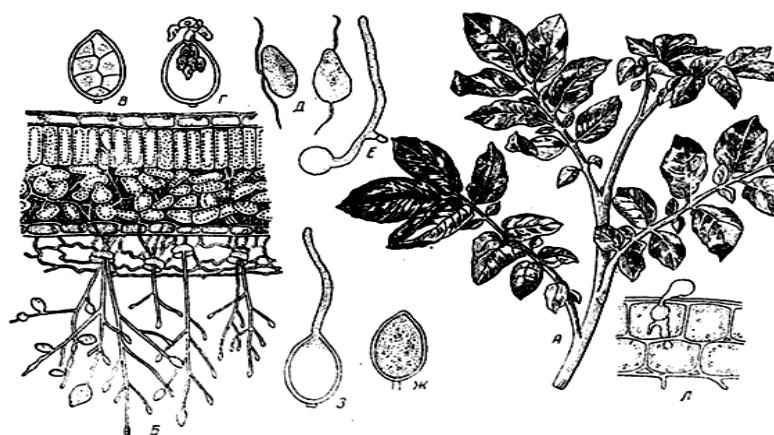


Рис. 2. Фітофтороз на картоплі (*Phytophthora infestans*):

А – пагін картоплі, уражений фітофторозом; Б – зріз листка, на якому видно гіфи гриба та конідії на конідієносцях, що проходять через продихи назовні; В і Г – конідії та вихід зооспор; Д – зооспори; Е – проростання зооспор; Ж – конідії; З – проростання конідії

Завдання 3. Розглянути на живому матеріалі або муляжі заражену фітофторою бульбу картоплі та зарисувати її (Рис. 3).



Рис. 3. Ооміцети. Уражена фітофторою бульба картоплі (*Phytophthora infestans*):
1 – зовнішній вигляд; 2– вигляд у розрізі

Завдання 4. Розглянути та вивчити зовнішній вигляд міцелію мукора (*Mucor*).

Виготовити препарат мукора, поклавши частину міцелію у краплю води на предметне скло, накрити покривним скельцем. Вивчити будову міцелію під мікроскопом. Позначити спорангієносець і спорангій (Рис. 4).

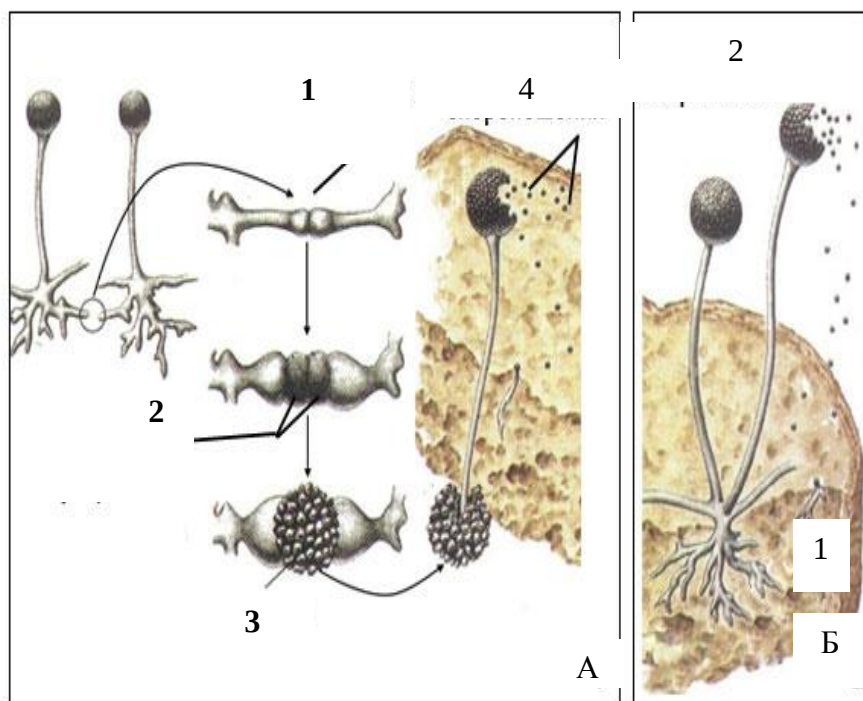


Рис. 4. Статеве та нестатеве розмноження мукора (*Mucor*)

А: 1 – утворення гаметангіїв; 2 – злиття гаметангіїв;
3 – утворення багатоядерної зиготи;
4 – спорангій статевого спороношення.

Б: 1– гіфи; 2 –спорангій із спорами нестатевого спороношення

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте систему відділу Плазмодіоформікотові слизовики.
2. Які хвороби рослин спричиняють плазмодіоформікотові слизовики?
3. Загальна характеристики Оомікотових.
4. Якої речовини немає в клітинній оболонці оомікотових?
5. Звідки було завезено в Європу фітофтору?
6. Яку будову має міцелій оомікотових?
7. Як відбувається безстатеве розмноження оомікотових?
8. Загальна характеристики Зигомікотових.
9. Як відбувається статеве та нестатеве розмноження мукора?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 13

Вивчення особливостей будови представників Аскомікотові (*Ascomycota*) та Базидіомікотові (*Basidiomycota*) гриби

Мета роботи

Ознайомити студентів з будовою та основними представниками відділів: Аскомікотові (*Ascomycota*) та Базидіомікотові (*Basidiomycota*) гриби.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; мікропрепарати; предметні скельця; покривні скельця; препарувальні голки; пінцети; чашки Петрі; фіксовані та живі гриби; таблиці.

Теоретичні відомості

Відділ Аскомікотові (*Ascomycota*) – справжні гриби, що при статевому способі розмноження утворюють аски або сумки – закриті одноклітинні структури, які містять певну кількість аскоспор, зазвичай вісім. Міцелій добре розвинений, членистий, клітини багатоядерні, оскільки ядра мають можливість мігрувати за рахунок того, що перегородки між клітинами неповні. За способом живлення вони бувають сапрофітами і паразитами.

Аскомікотові дуже поширені по всій земній кулі. Вони живуть (сапрофіти) у ґрунті, в лісовій підстилці, на різних рослинних субстратах. Деякі сапрофіти зумовлюють псування харчових продуктів.

Численні аскоміцети паразитують на вищих рослинах, грибах, водоростях, лишайниках, тваринах і людині. Вони спричиняють серйозні захворювання рослин (борошниста роса, парша та ін.).

Одночасно багато представників цього класу мають позитивне значення як продуценти біологічно активних речовин – антибіотиків, вітамінів, ферментів й алкалоїдів, кормового білка, а також як збудники спиртового бродіння. Багато аскоміцетів використовують як об'єкти біохімічних і генетичних досліджень. Клас аскоміцети ділиться на голосумчасті і плодосумчасті.

Розмноження вегетативне, статеве і безстатеве. Вегетативне розмноження здійснюється частинами міцелію. При безстатевому – утворюються екзогенні спори – конідіеспори (конідії). Статевий спосіб розмноження оогамний, але дещо редукований. На міцелії утворюються органи статевого розмноження: чоловічий – антеридій і жіночий – архікарп. Архікарп складається з двох частин, нижньої розширеної – аскогона – і верхньої трубчастої – трихогіни. Трихогіна вростає в антеридій, і вміст антеридія переливається в аскогон.

Відбувається лише плазмогамія, а ядра паруються, утворюючи дикаріони. На аскогоні утворюються сліпі вирости – аскогенні гіфи, куди переходять дикаріони. Відбувається багаторазовий поділ ядер дикаріона для збільшення їхньої кількості. Верхівкові клітини аскогенних гіф спочатку витягуються, а потім загинаються у вигляді гачка.

Обидва ядра синхронно діляться, утворюючи два дикаріона. Один з них залишається на місці перегину, а у другого дикаріону одне ядро відходить на кінчик гачка, а друге залишається біля основи. Після цього виникає перегородка, що відділяє середню дикаріонну клітину. Ядра, що залишаються, з часом дегенерують. Клітина з дикаріоном є материнською клітиною аски. В них відбувається каріогамія, тобто ядра дикаріона зливаються, утворюючи зиготу. Зигота ділиться редукційно і мітозом, із неї формується аска, в якій вісім аскоспор. Аскоспори в асці гаплоїдні і гетероталічні. За зовнішнім виглядом аски округлі або видовжені.

Представниками:

- голосумчастих аскоміцетів є *пивні дріжджі*;
- плідосумчастих – *пеніцил (сиза цвіль), ріжки, рітисма кленова, тафрина, трюфель, строчок, зморшок*.

Відділ Базидіомікотові (*Basidiomycota*) – справжні гриби, у яких при статевому способі розмноження утворюються базидії з базидіоспорами. Міцелій добре розвинений, багатоклітинний, розгалужений. Клітини гіф гриба дикаріонні. У циклі розвитку дикаріонна стадія переважає, гаплоїдні базидіоспори, що розвиваються в первинні гаплоїдні і гетероталічні міцелії, диплоїдна зигота.

Цикл розвитку базидіоміцетів пов'язаний із статевим способом розмноження, який дуже розтягнутий і відбувається без утворення статевих органів. Базидіоспори гаплоїдні і гетероталічні. Вони можуть проростати лише в первинні міцелії, що складаються з невеликої кількості клітин. Первинні міцелії копулюють з утворенням дикаріонів (плазмогамія відбувається, каріогамія – ні). Із дикаріонної клітини утворюється вторинний, добре розвинений дикаріонний міцелій – основна життєва форма гриба. Статевий процес завершується злиттям ядер дикаріонної клітини та утворенням зиготи.

Зиготи утворюють клітини на кінцях гіф і відбувається це у більшості базидіоміцетів у гіменіальному шарі плодового тіла. Плодові тіла різні за формою і консистенцією. Вони бувають нещільними, шкірястими, копитоподібними або складаються зі шляпки з ніжкою. Спороносний шар плодового тіла називають гіменієм, або гіменіальним шаром (Гіменей – бог шлюбу), який складається з базидій із базидіоспорами, базидіол (молодих базидій) і стерильних клітин – парафіз, що відокремлює базидії одну від одної і застерігає базидіоспори від злипання. Базидія формується із зиготи і несе чотири екзогенні базидіоспори, розміщені на стеригмах. Базидії бувають двох типів: холобазидії та фрагмобазидії. Холобазидії – це одноклітинні базидії, так як при редукційному поділі зиготи відбувається лише каріогамія, а плазмогамія не відбувається. Фрагмобазидія – чотириклітинна базидія, так як редукційний поділ зиготи йде до кінця. Відповідно до того базидіомікотові діляться на *голобазидіоміцети та фрагмобазидіоміцети*.

Холобазидіальні гриби – підклас базидіальних грибів, у яких при статевому розмноженні утворюються холобазидії (одноклітинні), що несуть чотири стеригми з базидіоспорами. Базидії формуються або просто на міцелії, або в гіменіальному шарі плодового тіла. Плодове тіло має вигляд шапки і ніжки, утворених несправжньою тканиною – плектенхімою. Нижня частина шапки називається гіменофором. Гіменофори бувають трубчастими, пластинчастими, складчастими, гладенькими, шипуватими та ін. Гіменофор несе гіменіальний шар, що складається з базидій, псевдопарафіз і цистид.

Холобазидіоміцети поділяються на гастероміцети і гіменоміцети.

До холобазидіоміцетів належать гриби, які уражують рослини, спричиняючи різноманітні пухлини, гіпертрофію тканин, уражують бруслину, буяхи, а також гриби, плодові тіла яких мають вигляд шапинки з ніжкою, копитоподібні: *лисичка їстівна*, *шампіньйон*, *білий гриб*, *справжній домашній гриб*; *трутовик облямований*; *трутовик несправжній*.

До фрагмобазидіальних грибів належать: *тверда і порошиста сажка пшениці*, *порошиста сажка вівса та пухирчаста сажка кукурудзи*, *іржасті*.

Хід роботи

Завдання 1. Вивчити будову і розмноження хлібних дріжджів (*Saccharomyces cerevisiae*). Для цього потрібно розвести дріжджі у теплій воді, додати до них цукор і поставити колбу у тепле місце. Із краплин рідини, що бродить, приготувати препарат і розглянути під мікроскопом при великому збільшенні. Зарисувати будову клітини дріжджів та процес брунькування у них (Рис. 1).

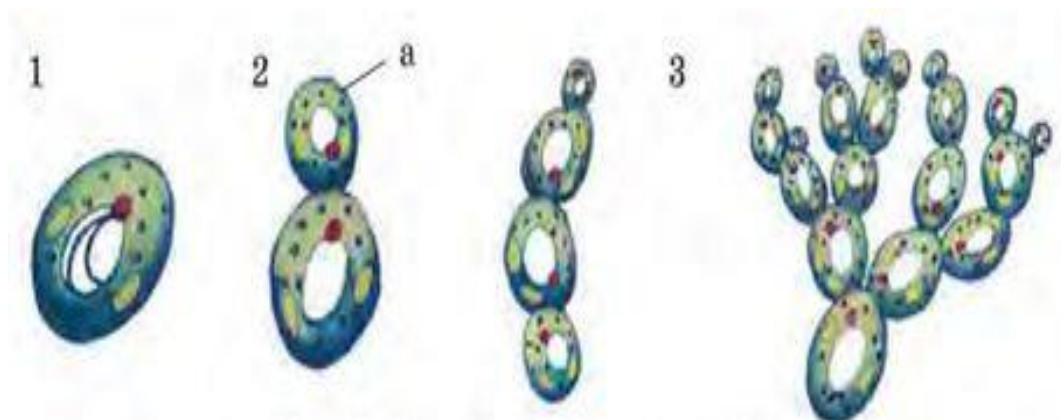


Рис. 1. Процес брунькування у дріжджів (*Saccharomyces cerevisiae*):

1 – материнська клітина; 2 – утворення бруньки (а); 3 – ланцюжки клітини

Завдання 2. Вивчити за схемою 1 життєвий цикл дріжджів.

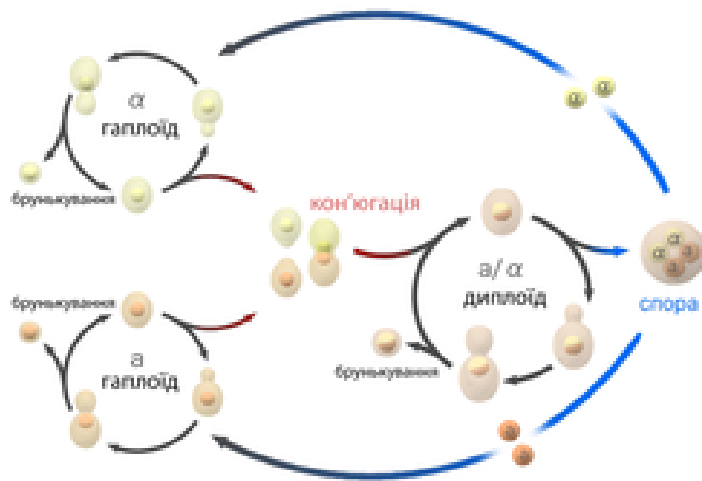


Схема 1. Життєвий цикл пивних дріжджів

Завдання 3. Порівняти зовнішній вигляд пеніцилу (*Penicillium glaucum*) на різних плодах цитрусових (Рис. 2). Розглянути плісневий гриб пеніцил під мікроскопом, вивчити його будову та зарисувати (Рис. 3).



Рис. 2. Апельсин, уражений плісневим грибом

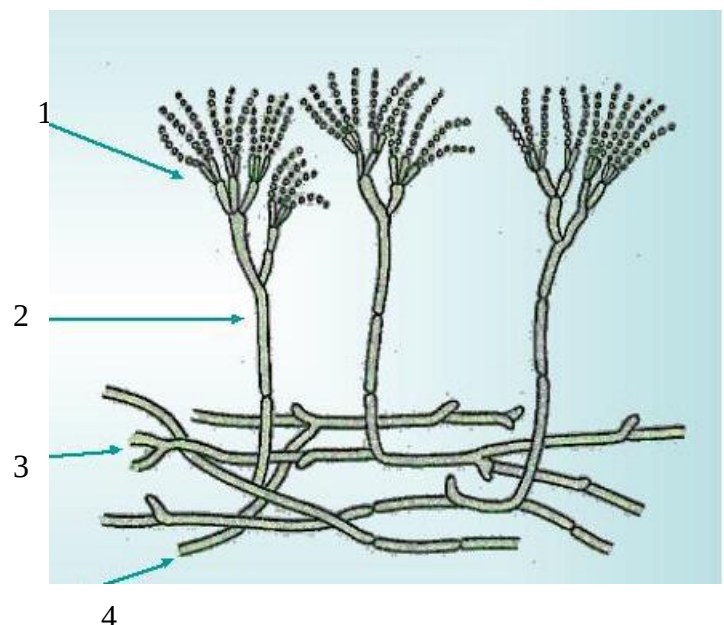


Рис. 3. Будова пеніцилу (*Penicillium glaucum*):

- 1 – спорангії з сумками (сумки-аски);
- 2 – вертикальні гіфи;
- 3 – гіфи-столони;
- 4 – гіфи ризоїди

Завдання 4. Розглянути колекцію грибів-трутовиків із порядку телефоральні. Визначити їхній вік та умови життя. Розглянути спори гриба-трутовика та зарисувати (Рис. 4).



Рис. 4. Зовнішній вигляд гриба-трутовика

Завдання 5. Ознайомитись із основними представниками порядку Агарикальні (Рис. 5). На прикладі печериці вивчити будову плодового тіла та гіменіального шару (Рис. 6). Зробити поперечний зріз цього гриба, та користуючись лупою, розглянути та підписати.



Рис. 5. Представники порядку Агарикальні: 1 – рижик; 2 – вовнянка; 3 – сиріжка їстівна; 4 – сиріжка зеленувата; 5 – сиріжка зелена; 6 – груздь чорний; 7 – білянка; 8 – лисичка справжня; 9 – зеленушка; 10 – рядовка тополева; 11 – печериця; 12 – рядовка фіолетова

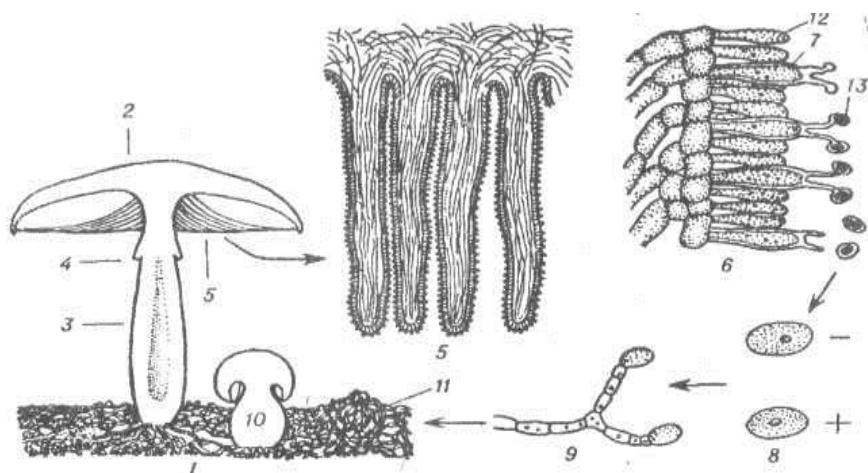


Рис. 6. Базидіоміцети. Печериця (*Agaricus campestris*):

- 1 – загальний вигляд;
 2 – шапка ; 3 – ніжка; 4 – покривало; 5 – гіменофор; 6 – гіменій; 7 – базидія;
 8 – базидіоспори; 9 – розвиток міцелію; 10 – плодове тіло; 11 – міцелій;
 12 – псевдопарафіза; 13 – стеригма з базидіоспорою

Завдання 6. Ознайомитись із сухими або фіксованими препаратами представників порядку Болетальні (Рис. 7). На прикладі білого гриба (*Boletus edulis*) вивчити будову плодового тіла та гіменіального шару. Позначити трубчастий тип гіменіального шару.



Рис. 7. Представники порядку Болетальні: 1 – білий гриб (боровик);
 2 – підберезник; 3 – підосиновик; 4 – польський гриб; 5 – маслюк; 6 – каштановик;
 7 – підберезник (бабка); 8 – підберезник болотний; 9 – синяк; 10 – козляк;
 11 – моховик

Завдання 7. За атласами, фіксованими препаратами, слайдами ознайомтесь із різноманітністю Болетальних грибів та навчитися їх розрізняти.

Завдання 8. Ознайомитись за допомогою гербаріїв, таблиць із основними представниками групи порядків фрагмобазидіоміцети, порядку Устилягінальні, або сажкові гриби. Підписати види сажки, що уражує рослини, які зображені на рисунку 8.

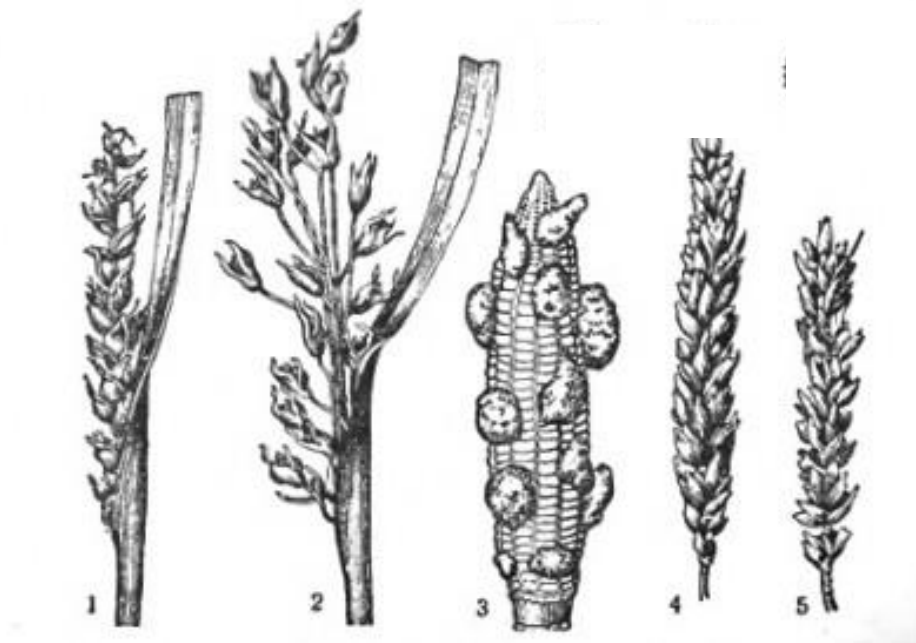


Рис. 8. Різні види сажкових грибів: 1 – порошиста сажка пшениці (*Ustilago tritici*);
2 – порошиста сажка вівса (*Ustilago avenae*); 3 – пухирчаста сажка кукурудзи;
4 – здоровий колос пшениці; 5 – тверда (смердюча) сажка пшениці (*Tilletia tritici*)

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте будову грибів-аскоміцетів.
2. Опишіть життєвий цикл грибів відділу Ascomycota.
3. У чому особливості будови і розмноження дріжджів?
4. Які представники аскоміцетів належать до їстівних та умовно їстівних грибів?
5. Вкажіть на паразитичних представників аскоміцетів та вкажіть їхнє біологічне значення.
6. У чому природне й господарське значення представників аскомікотових грибів?
7. Вкажіть на характерні ознаки відділу Basidiomycota.

8. Як розмножуються базидіальні гриби?
9. Що таке бази дії та гіменофори? Які бувають типи гіменофорів?
10. Охарактеризуйте будову міцелію й плодових тіл представників голо-базидіоміцетів.
11. Опишіть будову і життєвий цикл шапкових грибів.
12. Вкажіть на представників пластинчастих гіменоміцетів. Охарактеризуйте їхню морфологію та застосування.
13. Вкажіть на представників трубчастих гіменоміцетів, охарактеризуйте їхню будову і значення.
14. Назвіть їстівні, умовно їстівні, неїстівні та отруйні гриби – базидіоміцети.
15. Які особливості розмноження і розвитку паразитичних базидіоміцетів?
16. Охарактеризуйте екологічні групи грибів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14

Вивчення морфологічної будови та різноманітності лишайників

Мета роботи

Ознайомити студентів з особливостями будови та способами розмноження окремих представників лишайників.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки лишайників; таблиці.

Теоретичні відомості

Лишайник – комплексний організм, до складу якого входять два компоненти: водорість – автотрофний фікобіонт і гриб – гетеротрофний мікобіонт. Подвійну природу лишайників у 60-х роках XIX ст. відкрив німецький ботанік С. Швенденер. На думку Єленкіна, лишайник це не лише корисний симбіонт, але і складна форма паразитизму. У лишайників спостерігається толерантний (терпимий) паразитизм гриба на водорості, оскільки після штучного розділу компонентів лишайника водорість продовжує існувати, а гриб гине.

До складу лишайників входять синьо-зелені або зелені найпростіші водорості, одноклітинні або нитчасті життєві форми. Водорість синтезує органічні речовини в результаті процесу фотосинтезу, якими користується і гриб. Гриб захищає водорість від пересихання, а також забезпечує водою і мінеральними речовинами, які бере з повітря. До складу лишайників входять гриби класу аскоміцети і значно рідше базидіоміцети.

Необов'язковим компонентом лишайників необхідно вважати азотофіксуючі бактерії, які зустрічаються у складі лише частини лишайників. Бактерія здатна засвоювати атмосферний азот. Амінокислоти, утворені в процесі фіксованого азоту, є додатковим джерелом азотного живлення тих лишайників, у яких є азотбактер. Однак наявність азотобактера в лишайниках не обов'язкова, тому його не можна вважати третім компонентом лишайників.

Ростуть лишайники на різних субстратах (камінь, ґрунт, кора дерев, скло і т.д.) у різних кліматичних зонах, вступаючи в субстрат або прикріплюючись за допомогою рідзин (грибних ниток). Лишайники дуже чутливі до чистоти повітря, не переносять сірчистих газів.

Класифікуються лишайники за формою тіла:

– накипні (коркові), які мають вигляд нальотів або кірочок, вступають у субстрат і практично від нього не відокремлюються (верукарія);

– листкові, талом яких має вигляд розчленованих пластинок, що прикріплюються до субстрату рідзинами (пармелія);

– кушкові, талом яких має вигляд дихотомічно розгалуженого кущика заввишки до 15 см, що прикріплюється до субстрату рідзинами (кладонія).

За анатомічною будовою слані лишайники бувають гомеомерними та гетеромерні. У гомеомерних лишайників гіфи гриба і клітини водорості розміщені рівномірно по всій товщі слані. У гетеромерних клітини водорості розміщені в спеціальному шарі, що називається гонідіальним. Отже, у гетеромерної слані розрізняють зовнішній корковий шар із щільно перепланих гіф міцелію гриба, гонідіальний шар з водоростей, до яких підходять гаусторії гриба, серцевина з рихло перепланих гіф міцелію гриба та нижній корковий шар зі щільно перепланих гіф міцелію гриба. Через нижній корковий шар проходять рідзини.

Забарвлення лишайників дуже різноманітне (сірувате, сірувато-зеленувате, коричнювате, жовте, оранжеве і майже чорне) та зумовлене наявністю лишайникових кислот.

Лишайники, як цілісний організм розмножуються лише вегетативно. Вегетативне розмноження здійснюється частинами слані, брунькуванням, соредіями та ізидіями. Соредії – це кілька клітин водорості, обпланих гіфами міцелію гриба. Утворюються соредії в гонідіальному шарі, розрихлюються, розриваючи верхній корковий шар. На місці розриву утворюється сораль. Соредії видуваються вітром або вимиваються водою. Ізидії – це кілька клітин водорості обпланих гіфами міцелію гриба і зовні покриті корковим шаром. Утворюються як вирости на верхньому корковому шарі і, відламуючись, розповсюджуються.

Крім цього, обидва компоненти лишайника зберегли здатність розмножуватися самостійно. Водорості розмножуються вегетативно (поділом клітин) або безстатево (автоспорами). Здатність утворювати зооспори і статеве розмноження редуковані. Гриби лишайників розмножуються статеве. В аскоміцетів утворюються плодові тіла: апотеції або перитеції. Перитеції занурені в талом і мають вигляд темних крапочок, а апотеції розміщені зовні і мають вигляд подушечок, блюдечок або дисків. Статеве розмноження здійснюється з утворенням статевих органів. Аскогон запліднюється спермаціями (пікноспорами), що розвиваються в спермогоніях (пікнідах). Спермації – одноклітинні гаплоїдні утворення. Спочатку виникають дикаріони, ядра яких зливаються з утворенням зиготи, з якої розвивається аска з 8 акоспорами. У багатьох грибів лишайників статеве розмноження редуковане.

Новий лишайник утворюється лише у тому випадку, коли спори гриба і клітини водорості попадуть на субстрат поруч і будуть такими, що вже жили у складі лишайника. Ростуть лишайники дуже повільно: коркові прирастають 1 – 8 мм, кушкові – 1 – 3 см за рік.

Представники: рамалін, умбілікарія їстівна, бріонія, лобарія, ксанторія, цетрарія, тіландсія, уснея, ягель (оленячий «мох»), леканора та ін.

Хід роботи

Завдання 1. На живому або гербарному матеріалі розглянути накипні слані лишайників. Вивчити зовнішній вигляд представників накипних лишайників та описати їх (Рис. 1).

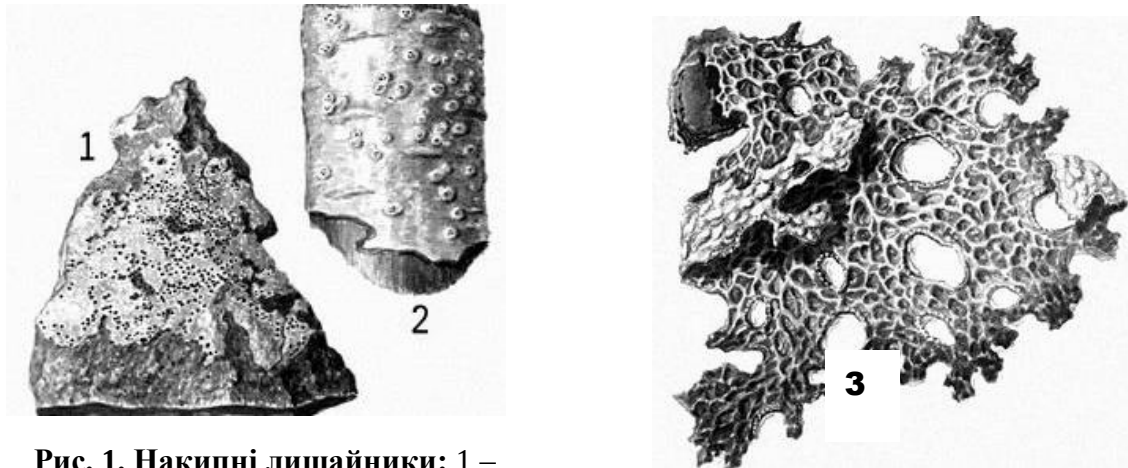


Рис. 1. Накипні лишайники: 1 – верукарія вапнякова (*Verrucaria calciseda*);
2 – пертузарія гладкошарова (*Pertusaria leioplaca*);
3 – лобарія легенева (*Lobaria pulmonaria*)

Завдання 2. На живому або гербарному матеріалі розглянути кущисті слані лишайників. Вивчити зовнішній вигляд представників кущистих лишайників та описати їх (Рис. 2).

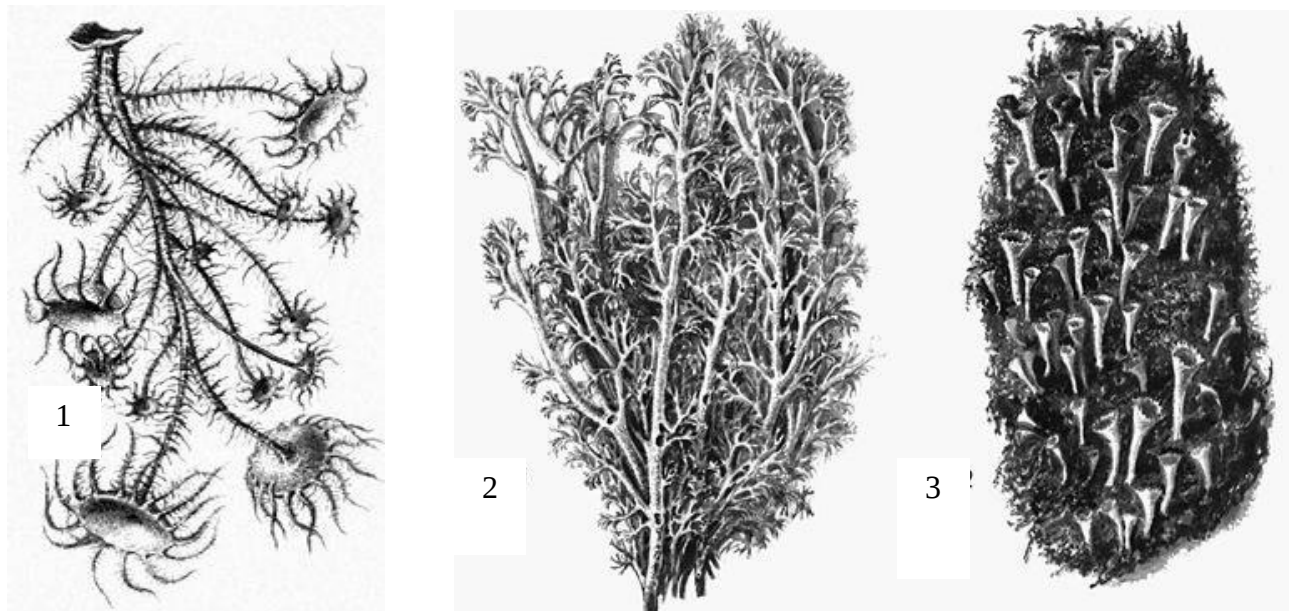


Рис. 2. Кущисті лишайники: 1 – уснея квітуча (*Usnea florida*); 2 – кладонія оленяча (*Cladonia rangiferina*); 3 – кладонія бахромчаста (*Cladonia fimbriata*)

Завдання 3. На живому або гербарному матеріалі розглянути листуваті слані лишайників. Вивчити зовнішній вигляд представників листуватих лишайників та описати їх (Рис. 3 – 5).



Рис. 3. Пармелія



Рис. 4. Золотянка



Рис. 5. Пельтигера

Завдання 4. На готових мікропрепаратах поперечного зрізу слані накипних та листуватих лишайників при малому збільшенні мікроскопа вивчити анатомічну будову лишайників (Рис. 6).

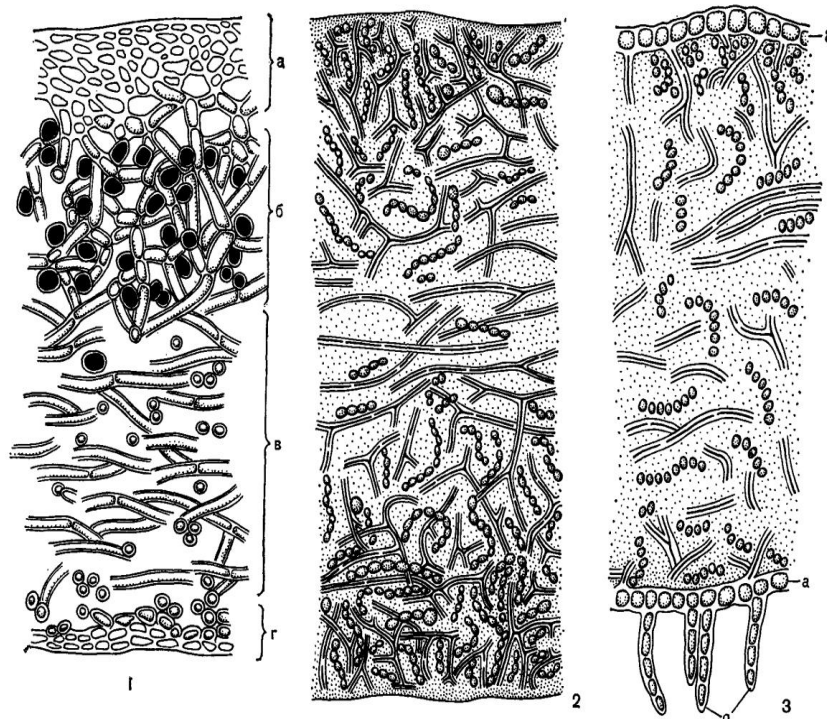


Рис. 6. Анатомічна будова лишайників: 1 – гетеромерна слань (а – верхній кірковий шар, б – шар водорості; в – серцевина; г – нижній кірковий шар); 2 – 3 гомеомерна слань (а – кірковий шар з верхньої і нижньої сторони слані; б – ризоїди)

Висновок (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Запитання для самоконтролю

1. Яка будова лишайників?
2. Порівняти гомо- та гереромерну слань лишайників.
3. Наведіть приклади кущистих, листуватих та накипних лишайників.
4. Чому лишайники називають біоіндикаторами довкілля?
5. Як розмножуються лишайники?
6. Роль лишайників у природі та житті людини.

РОЗДІЛ 3. ВИЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 15

Вивчення будови представників відділу Мохоподібні (*Bryopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів з особливостями будови та способами розмноження окремих представників мохоподібних. Навчити студентів розрізняти представників цього відділу.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки мохоподібних; таблиці.

Теоретичні відомості

Мохоподібні – найпростіші серед вищих рослин. Представлені лише трав'янистими рослинами невеликих розмірів. У примітивних мохоподібних (печночні та антоцеротові) тіло – талом, а справжні мохи мають стебло і листки. Усі мохоподібні не мають кореневої системи, її функції виконують ризоїди, що бувають як одноклітинними, так і багатоклітинними. У клітинах містяться хроматофори (як у водоростей), а в більш організованих – хлоропласти. Усі мохоподібні – фототрофні. Живуть в умовах підвищеної вологості.

Мохоподібні складають сліпу гілку еволюції, тому що в циклі розвитку переважає гаметофіт, гаплоїдне статеве покоління. На гаметофіті формуються багатоклітинні статеві органи: жіночий – архегоній, чоловічий – антеридій. Гаметофіти бувають двостатевими і роздільностатевими. Архегоній – колбоподібної форми. Звужена частина називається шийкою, а розширена – черевцем. У черевці дозріває одна яйцеклітина, яку захищають одна черевна і чотири шийкових клітини. Коли яйцеклітина дозріває, захисні клітини озслизнюються, відкриваючи доступ сперматозоїдам до яйцеклітини. Зовні архегоній покритий багатоклітинною одношаровою тканиною, яка утворює стінку.

Антеридій округлої форми, покритий багатоклітинною одношаровою стінкою, всередині заповнений спермагенною тканиною, з якої розвиваються сперматозоїди.

Для запліднення необхідна вода. У результаті копуляції сперматозоїда з яйцеклітиною утворюється зигота. Із зиготи розвивається безстатеве диплоїдне редуковане покоління – спорофіт (спорогон).

Спорогон складається з коробочки, в якій формуються спори, ніжки і гаусторії. Коробочка може бути голою і покритою покривальцем, що утворюється зі стінки архегонія. За допомогою гаусторії спорогон паразитує на гаметофіті. Спори формуються зі спорогенної тканини шляхом редукційного поділу і тому гаплоїдні та гетероталічні.

Спора проростає, утворюючи протонему, яка своїм виглядом нагадує водорість. На протонемі виростає новий гаметофіт.

Представники: аулакомній здутий, гіпн прирічний, гілокомій блискучий, поротрихій, леукабрій, блідія, фонтиналіс, тортула, сарконеурум, сфагн, дідімон туфовий, фунарія вологомінна, барбуля, брій срібний, фонтиналіс та ін.

Маршанція поліморфна (*Marchantia polymorpha*) – тіло представлене таломом листоподібної форми завдовжки 10 – 12 см, дихотомічно розгалуженим. Від нижньої епідерми відходять безбарвні одноклітинні вирости – ризоїди, що виконують функції кореневої системи, а також багатоклітинні забарвлені червонуваті або зеленуваті лусочки – амфігасторії або філоїди (редуковані листки). На верхньому епідермісі розміщені виводкові кошики з виводковими бруньками. Виводкові бруньки – дволопатеві зелені пластинки, що слугують для вегетативного розмноження.

Маршанція – роздільностатева дводомна рослина. На жіночих рослинах з верхньої сторони виростають гінцеї (жіночі підставки), що складаються з ніжки та дев'ятипроменевої зірочки на її вершині. На чоловічих – антеридії (чоловічі підставки), що складаються з ніжки та восьмилопатевого диска. На гінцеї з нижньої сторони кожного променя зірочки розміщені архегонії, а на андроеції з верхньої сторони диска в спеціальних заглибленнях розміщені антеридії. Сперматозоїди, що дозрівають в антеридіях, виходять на поверхню злегка блюдечкоподібного диска, а звідти розбризкуються краплями роси або дощу. Рослина, на якій формуються органи статевого розмноження і дозрівають гамети в циклі розвитку, – гаметофіт.

За наявності води здійснюється запліднення. Від копуляції сперматозоїда і яйцеклітини утворюється зигота. Із зиготи на жіночій підставці формується спорофіт (диплоїдна фаза в циклі розвитку).

Спорофіт (спорогон) – коробочка на ніжці, що закінчується гаусторією. Коробочка має багатоклітинну одношарову стінку; всередині заповнена спорогенною тканиною, без ковпачка. Із спорогенної тканини, в результаті редукційного поділу, утворюються гаплоїдні і гетероталічні спори, а також елатери, які розрихлюють спори і розкривають коробочку. Зі спори виростає протонема у вигляді розгалуженої ниточки, на якій формується новий гаметофіт.

Зозулин льон (*Polytrichum commune*) – багаторічна роздільностатева дводомна трав'яниста рослина заввишки 10 – 15 см. Рослина має розгалужене стебло, на якому густо розміщені дрібні ланцетні «листочки», які нагадують листки льону. Функцію кореневої системи виконують ризоїди. Сама рослина в циклі розвитку – гаметофіт. Навесні на верхівці жіночої рослини утворюється група архегоніїв, у яких дозріває по яйцеклітині, а на верхівці чоловічої рослини – група антеридіїв, оточених червонуватими листочками, в яких дозрівають сперматозоїди. Для запліднення потрібна вода. У результаті запліднення на жіночій рослині в архегонії утворюється зигота, з якої розвивається спорофіт (спорогон), що нагадує головки зозулі (тому назва моху – зозулин льон).

Спорофіт складається з коробочки, ніжки і гаусторії. Коробочка має урну, всередині якої розміщена колонка, навколо якої – споровий мішок. Урна покрита кришечкою з ковпачком; під кришечкою перистоми – один або два ряди зубчиків, які мають здатність відгинатися, щоб спори могли висипатись. Зовні коробочки покриті покривальцем, утвореним зі стінок архегонія. Спори гапдоїдні і гетероталічні. Спора спочатку проростає в ниткоподібну протонему; а потім у новий гаметофіт.

Отже, у зозулиного льону в циклі розвитку переважає гаметофіт, а спорофіт – це тільки частина рослини – спорогон, що паразитує на жіночому гаметофіті.

Сфагнум болотний (*Sphagnum palustre*) – багаторічна трав'яниста двостатева або роздільностатева рослина заввишки 10 – 15 см. Рослина має тонке розгалужене стебло, покрите дрібними філоїдами, що розміщені кільцеподібно. Ризоїдів і коренів немає. Функції кореневої системи виконує нижня частина рослини, занурена у воду. Завдяки специфічній будові сфагнум має здатність утримувати води в 30 – 40 разів більше за масу рослини, і викликати заболочення території. У будові листків 2/3 складають гіалінові або водоносні клітини і лише 1/3 – асимілюючі. Гіалінові клітини великого розміру, мертві, з потовщеними стінками та дуже гігроскопічні. У циклі розвитку сама рослина – гаметофіт (гаплоїдна фаза).

Навесні на різних розгалуженнях однієї і тієї ж рослини утворюються антеридії й архегонії. Для запліднення потрібна вода. По воді сперматозоїди антеридіїв пересуваються і запліднюють яйцеклітини архегоніїв. Із зиготи розвивається спорофіт. Спорофіт – кулеподібна коробочка з кришечкою на ніжці, що закінчується гаусторією. У коробочці утворюються гаплоїдні спори, які спочатку проростають у пластинчасту протонему з ризоїдами, на якій формується новий гаметофіт.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або фіксовані рослини маршанції (*Marchantia polymorpha*). Зверніть увагу на різну будову чоловічої та жіночої слані (Рис. 1). Користуючись мікроскопом, розглянути та зарисувати загальний вигляд поздовжнього розрізу чоловічої і жіночої підставок з антеридіями та архегоніями.

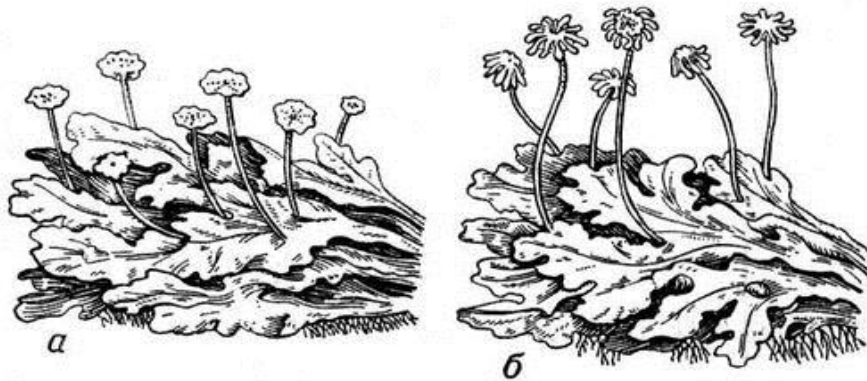


Рис. 1. Маршанція поліморфна (*Marchantia polymorpha*):

а – чоловіча слань; *б* – жіноча слань

Завдання 2. Відібрати серед живих чи засушених рослин зозулиного льону (*Polytrichum commune*) чоловічі і жіночі пагони, розглянути форму низових, серединних і верхівкових листків, кореневища з ризоїдами. Вивчити особливості будови і розмноження дводомних мохоподібних на прикладі зозулиного льону. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши особливості чоловічих і жіночих пагонів (Рис. 2).

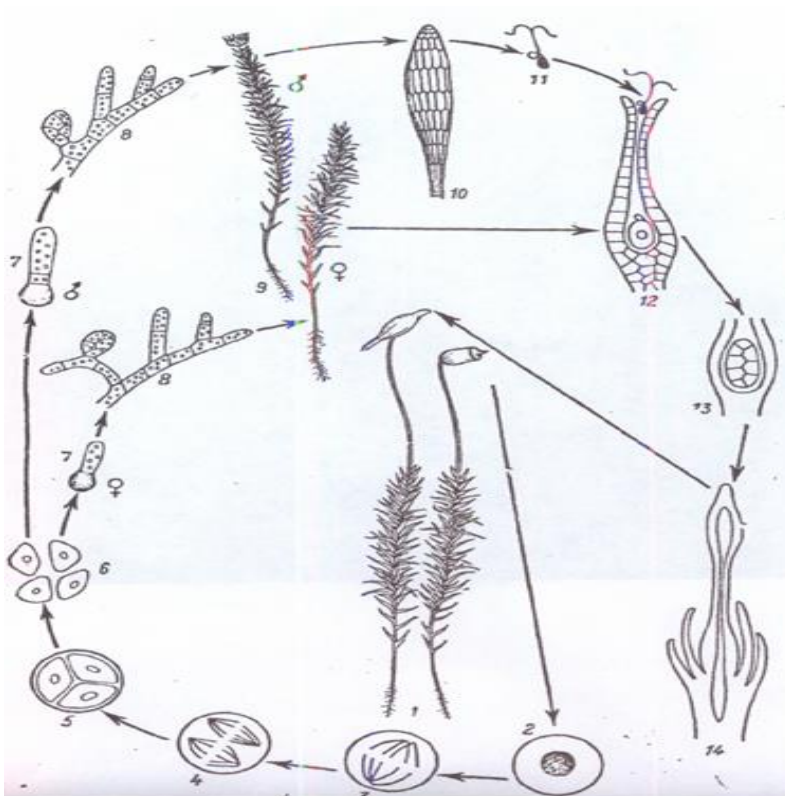


Рис. 2. Цикл розвитку зозулиного льону (*Polytrichum commune*):

1 – дорослі рослини зі зрілими спорогонами;
2 – спорогенна клітина;
3, 4, 5 – утворення спор (редукційний поділ);
6 – спори; 7, 8 – утворення чоловічої та жіночої протонем;
9 – чоловічий та жіночий гаметофіти; 10 – антеридії;
11 – сперматозоїд;
12 – архегоній з яйцеклітиною та сперматозоїдом;
13, 14 – розвиток спорогона

Завдання 3. Розглянути живі і гербарні екземпляри сфагнуму (*Sphagnum*). Вивчити особливості будови і розмноження дводомних мохоподібних на прикладі політриха звичайного. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши зовнішній вигляд гаметофіту, спорогоній і позначити його частини (Рис. 3).

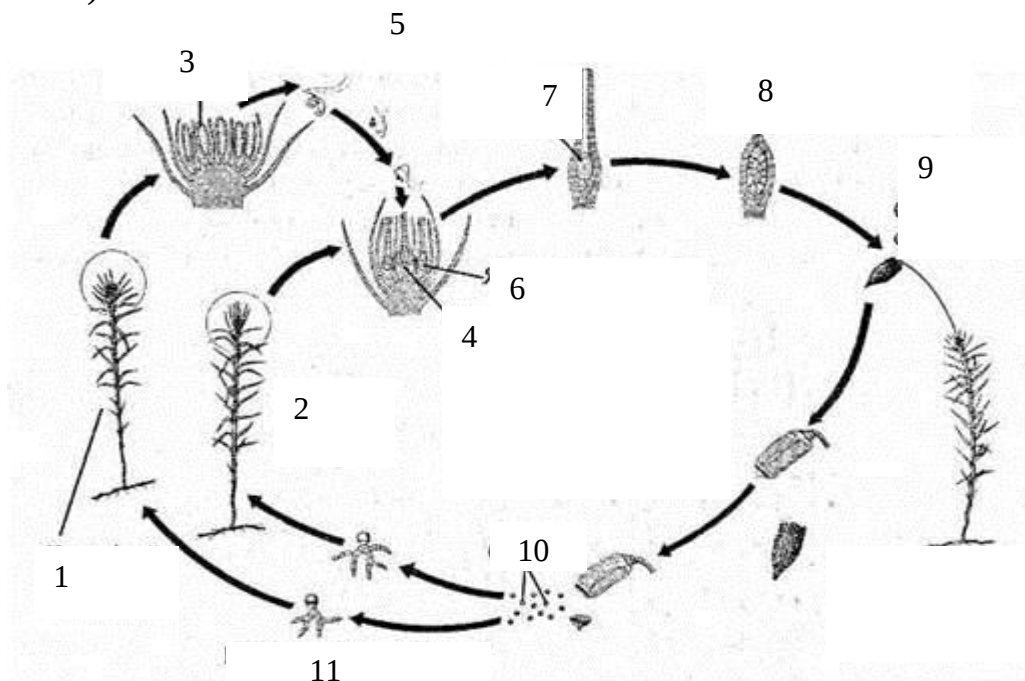


Рис 3. Цикл розвитку сфагнуму болотного (*Sphagnum palustre*):

1 – чоловічий гаметофіт; 2 – жіночий гаметофіт; 3 – антеридій; 4 – архегоній;
5 – сперматозоїд; 6 – яйцеклітина; 7 – зигота; 8 – розвиток спорофіту;
9 – дозрілий спорофіт; 10 – спори; 11 – проростаючі спори

Завдання 4. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Політрихові та Сфагнові. Найпоширеніших представників нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Політрихові та Сфагнові

	родина Політрихові	родина Сфагнові

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості відділу Мохоподібні.
2. Цикл розмноження Мохоподібних.
3. Які особливості будови представників родини Політрихові та Сфагнові?
4. Які мохоподібні є дводомними рослинами?
5. Дайте систематичне визначення (маршанція поліморфна, сфагнум болотний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №16

Вивчення будови представників відділу Плауноподібні (*Lycopodiopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із особливостями будови та способами розмноження окремих представників плауноподібних. Навчити студентів розрізняти представників цього відділу.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки плауноподібних; таблиці.

Теоретичні відомості

Плауноподібні (*Lycopodiophyta*) – це одна з найдавніших груп вищих рослин сучасних трав'янистих і давніх викопних дерев'янистих рослин з дрібними листками. Стебла і пагони в них нечленисті, без міжвузлів. Листки, що несуть спорангії (спорофіли), зібрані в спороносні колоски. За розміром спори бувають однаковими і неоднаковими (різноспоровими). Спорофіт – доросла рослина, гаметофіт має вигляд маленької бульбочки (заросток), яка завжди живиться сапрофітно. Розвивається заросток дуже повільно, біля 20 років. На заростку розташовані архегонії та антеридії. Запліднення пов'язане з водою. Викопні плауни максимуму свого розвитку досягли в карбоні.

Представники: плаун булавоподібний, пониклий, кароліанський, прижятий, колючий, баранець та ін.

Плаун булавоподібний (*Licopodium clavatum*) – це багаторічна зелена рослина, поширена у хвойних лісах лісової зони, в лісотундрі. Основне стебло стелиться по землі й утворює вертикальні розгалужені пагони до 25 см заввишки. Пагони закінчуються двома спороносними колосками. Від лежачого стебла відходять дихотомічно розгалужені корені. Стебло і гілки густо вкриті спіралью розташованими дрібними ланцетнолінійними листочками. На спороносних колосках сидять спорофіли (споролистки) із спорангіями з верхнього боку. В спорангіях утворюються гаплоїдні спори. Вони однакові як морфологічно, так і фізіологічно. Після висипання зрілих спор на землю з них розвивається двостатевий заросток (гаметофіт) розміром 1 см у діаметрі. На поверхні землі він зеленіє, а якщо розвивається в ґрунті – безхлорофільний, живиться сапрофітно. У ґрунті закріплюється ризоїдами.

Розвиток його починається лише після зараження клітин внутрішньою мікоризою. Розвивається заросток (гаметофіт) дуже повільно – 12 – 20 років. Архегонії й антеридії занурені в тканину заростка. З кожної спермагенної клітини антеридію утворюється один дводжгутиковий сперматозоїд. Запліднення відбувається при наявності води.

Зигота проростає в зародок, а потім розвивається доросла рослина – спорофіт. У зв'язку з тим від утворення спори до проростання зиготи і розвитку рослини проходить більше 20 років, а також з винищенням та погіршенням екологічних умов плаун потребує охорони.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або гербарні екземпляри плауна булавоподібного (*Licopodium clavatum*). Вивчити його морфологічну будову. Зарисувати і позначити його органи (Рис. 1).

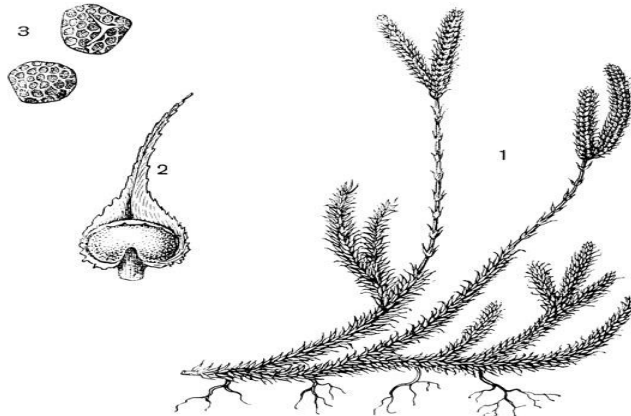


Рис. 1. Плаун булавоподібний (*Lycopodium clavatum*): 1 – загальний вигляд рослини з колосками; 2 – спорофіт із спорангієм; 3 – спори із сітчастим потовщенням на екзині

Завдання 2. Вивчити особливості будови і розмноження рівноспорових плауноподібних, на прикладі плауна булавоподібного. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши зовнішній вигляд гаметофіту, спорогоній і позначити його частини (Рис. 2).

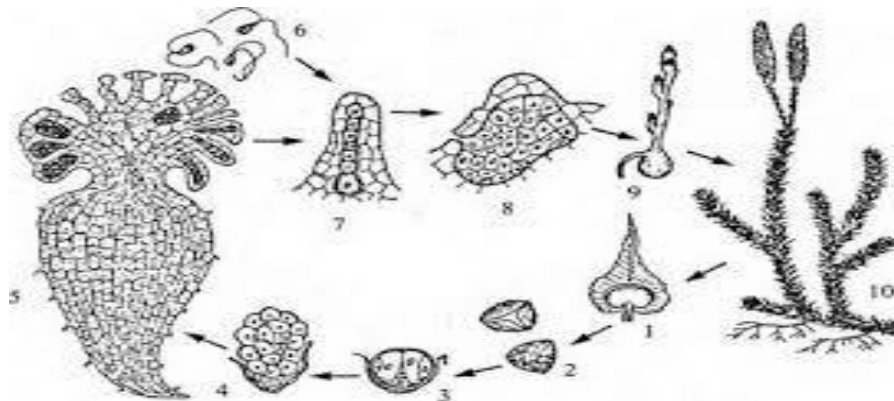


Рис. 2. Цикл розвитку плауна булавоподібного (*Lycopodium clavatum*): 1 – загальний вигляд; 2 – 4 – розвиток заростка із спори; 5 – заросток (гаметофіт); 6 – сперматозоони; 7 – архегоній з яйцеклітиною; 8, 9 – розвиток зародка і проростка; 10 – спорофіт

Завдання 3. Вивчити особливості будови і розмноження різноспорових плауноподібних, на прикладі силлагіNELI. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши зовнішній вигляд гаметофіту, спорогоній і позначити його частини (Рис. 3).

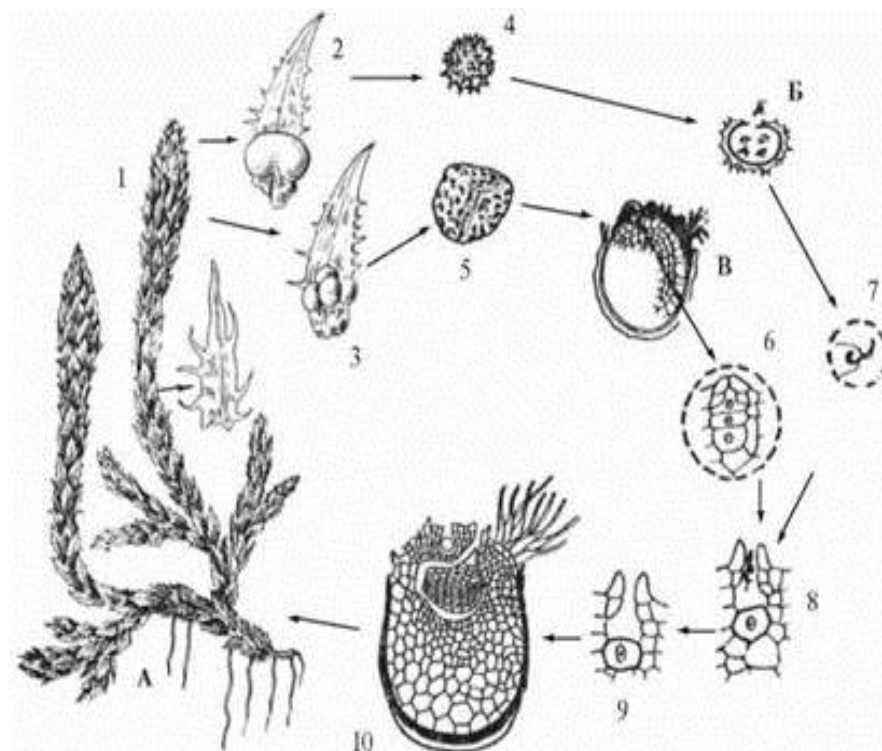


Рис. 3. Цикл розвитку селягінелли плауноподібної (*Selaginella selaginoides*):

А – спорофіт; Б – чоловічий заросток – мікрогаметофіт; В – жіночий заросток – мегагаметофіт; 1 – стробіл; 2 – мікроспорофіт в мікроспорангіях;
3 – мегаспорофіт в мегаспорангії;
4 – мікроспора; 5 – мегаспора; 6 – архегоній; 7 – спермій; 8 – запліднення; 9 – зигота;
10 – розвиток нового спорофіта

Завдання 3. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин. Найбільш поширених представників для нашої місцевості записати у табл. 1 та описати їх.

Таблиця 1

Види рослин відділу Плауноподібні

Клас Плауновидні, або Лікоподіопсиди (Lycopodiopsida)	Клас Молодильникові, або Ізоетопсиди (Isoëtopsida)

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості відділу Плауноподібні.
2. Цикл розмноження Плауноподібних на прикладі плауна булавоподібного, селягінелли плауноподібної.
3. Які особливості будови плауна булавоподібного?
4. Дайте класифікацію відділу Плауноподібні.
5. Визначте систематичне положення (баранець звичайний, плаун булавоподібний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 17

Вивчення будови представників відділу Хвощеподібні (*Equisetopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із особливостями будови та способами розмноження окремих представників хвощеподібних. Навчити студентів розрізняти представників цього відділу.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки хвощеподібних; таблиці.

Теоретичні відомості

Хвощеподібні (*Equisetopsida*) – найдавніші представники земної рослинності. У сучасній флорі виявлено всього 30 видів хвощів, що поширені на території двох півкуль. Каламіти, їхні предки, мали стовбури в діаметрі пів метра і досягали у висоту близько 20 метрів. Хвощеві зуміли пристосуватися до різких мінливих умов клімату, і в першій половині мезозою змогли утворити майже чисті скупчення на берегах рік та озер.

Це рослини – космополіти. Вони з однаковим успіхом можуть жити на болотах чи луках, в лісових чи піщаних пустелях, біля доріг та на розсипчастих схилах залізниць. Головна частина рослини є під землею. У хвощів два типи кореневищ – горизонтальне та вертикальне. За допомогою горизонтальних кореневищ хвощ неначе захоплює нові території на глибині до трьох метрів, а з допомогою вертикальних освоює їх. Молоді кореневі волоски виділяють слиз, який захищає молоді пагони і бруньки від висушування. З віком клітини покривної тканини просочуються жироподібними речовинами і не пропускають води, газів. Випаровування води з поверхні кореневищ зменшується. На кореневищах є крохмалисті бульбочки, в яких, крім крохмалю, міститься ще багато вітамінів А і С.

Хвощі мають членистий вертикальний пагін, довжина якого коливається від декількох сантиметрів до декількох метрів. Від кожного вузла на пагоні відходять правильні мутовки жорстких членистих зелених гілочок.

Анатомічна будова хвоща має свої характерні особливості: стебло ззовні вкрите епідермісом, складеним з витягнутих клітин з дуже потовщеними і насиченими кремнеземом (SiO_2) стінками. Якщо примусово годувати коней хвощем, вони втратять зуби.

Хвощі – рослини загадкові та незвичайні. Дійсно, квітів на них ніколи ніхто не спостерігав, стебла у деяких видів змінюються двічі. Одні види, такі, як хвощ багnistий, утворюють стробіли (плодові шишки) на кінцях зелених паростків; інші, подібно хвощу польовому, утворюють стробіли на спеціальних товстих бурувато-рожевих негіллястих солодких пагонах, які з'являються ранньою весною і відмирають при утворенні зелених вегетативних паростків. Стробіли покриті багатьма щитками у формі шестикутників, на внутрішній поверхні яких утворюються спорангії, що містять спори. Навколо кожної спори розміщуються дві спіральні закручені гігроскопічні стрічки – елатери. При підсушуванні елатери розкручуються й утворюють тиск спорової маси на стінку спорангія зсередини. Спори, потрапляючи на вологу поверхню ґрунту, проростають й утворюють три типи заростків (гаметофітів): чоловічі, жіночі та двостатеві розміром від 1 до 3 см. На чоловічих заростках утворюються антеридії з великими, складно сформованими сперматозоїдами. На жіночому заростку формуються архегонії з яйцеклітиною. Запліднення відбувається у вологу погоду. Зиготу утворює зародок спорофіта, який спочатку формується за рахунок поживних речовин жіночого гаметофіту (заростка) і залишається зв'язаним із заростком до появи пагона і кореня. У циклі розвитку хвоща переважає спорофіт (рослина).

На перший погляд, хвощі здаються схожими один на одного, навіть досвідчені ботаніки зазнають труднощів при поділу рослин на той чи той вид.

Представники: хвощ польовий, зимовий, гігантський, боготський, болотний, прирічний.

Хвощ польовий (*Equisetum arvense*) – багаторічна трав'яниста рослина заввишки 25 – 80 см, що росте переважно на кислих ґрунтах, як бур'ян. У хвоща добре розвинене кореневище, на якому утворюються бульбочки, заповнені крохмалем. Від вузлів кореневища відходять додаткові корені.

Навесні від кореневища відростають неасимілюючі, нерозгалужені, бурі спороносні пагони, що несуть на верхівці спороносні колоски.

Спороносний колосок має вісь, на якій розміщені спорофіли шестигранної форми. Кожен спорофіл несе з нижньої сторони 6 – 8 спорангіїв, у яких дозрівають гаплоїдні і гетероталічні спори з елатерами, що слугують для розкривання спорангія і для висипання спор групами. Після дозрівання спор спороносний пагін відмирає, а на зміну йому утворюється асимілюючий – зелений і розгалужений. Листки лускоподібні і зростаються в піхву, а тому функцію асиміляції виконує стебло. Літні асимілюючі пагони восени відмирають, відклавши крохмаль в бульбочки кореневища. За сприятливих умов спори проростають в роздільностатеві заростки. Заростки мають вигляд зелених розчленованих пластинок з ризоїдами 0,1 – 0,9 см в діаметрі. Чоловічі

заростки менші за розміром і менш розчленовані. На них утворюються антеридії з сперматозоїдами. Жіночі заростки більшого розміру, більш розчленовані і несуть архегонії з яйцеклітинами. Статеві органи занурені в тканину заростка.

Запліднення відбувається за наявності води. Зигота проростає в зародок, який представлений корінцем, стебельцем та 2 – 3 листочками. Згодом зародок переходить на самостійне живлення і перетворюється на дорослу рослину.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або гербарні екземпляри хвоща польового (*Equisetum arvense*), вивчити особливості будови і розмноження. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши літній та весняний пагони, спорогоній і позначити його частини (Рис. 1).

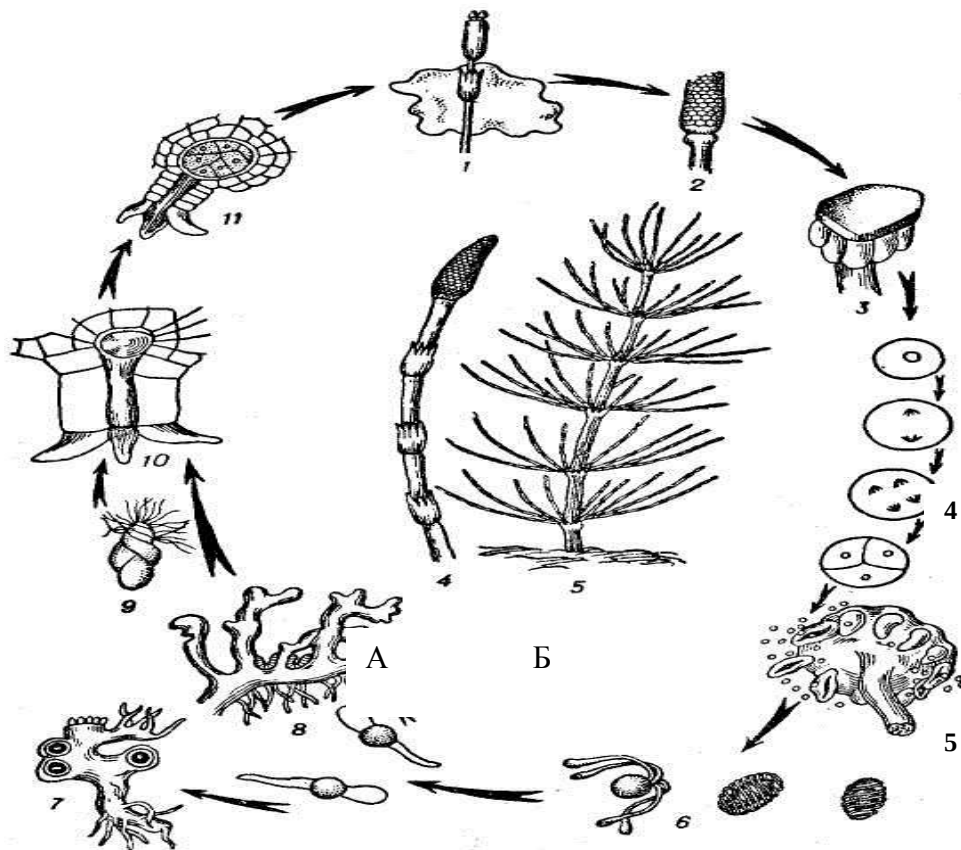


Рис. 1. Цикл розвитку хвоща польового (*Equisetum arvense*):

А – весняний пагін; Б – літній пагін; 1 – спорофіт; 2 – спороносний колосок;
4 – розвиток заростка із спори; 5 – заросток (гаметофіт); 6 – сперматозоони;
7 – архегоній з яйцеклітиною; 8, 9 – розвиток зародка і проростка;
10 – 11 – утворення спорофіту

Завдання 2. Розглянути і порівняти зовнішню будову спороносних колосків різних видів хвощів, навчитися розрізняти їх та зарисувати (Рис. 2).

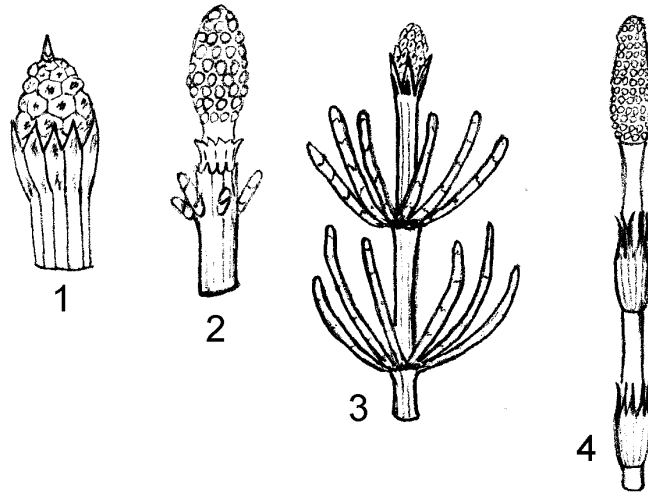


Рис. 2. Спороносні колоски різних видів хвощів: 1 – хвощ зимуючий; 2 – хвощ лісовий; 3 – хвощ болотний; 4 – хвощ польовий

Завдання 3. Охарактеризувати представників хвощеподібних нашої місцевості, вказати на природне значення та поширення.

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості відділу Хвощеподібні.
2. Які особливості будови стебла хвоща польового?
3. Цикл розвитку Хвощеподібних.
4. Визначте систематичне положення хвоща лісового.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 18

Вивчення будови представників відділу Папоротеподібні (*Pteridopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із особливостями будови та способами розмноження окремих представників папоротеподібних. Навчити студентів розрізняти представників цього відділу.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; постійні препарати та живі об'єкти; гербарні зразки папоротеподібних; таблиці.

Теоретичні відомості

Папоротеподібні (*Pteridophyta*) – це високоорганізовані наземні вищі рослини з диференціацією тіла на вегетативні органи (стебло, листки, корені), а клітин – на тканини.

Папоротеподібні разом з мохоподібними, плауноподібними, хвощеподібними та голонасінними складають групу архегональних рослин, у зв'язку з наявністю архегоній.

Ці рослини з давніх-давен були оточені ореолом таємничості. Їх вважали священними, бо в них немає квітів і насіння у звичному для нас розумінні. Таємниця плодоношення зумовила поширення численних легенд у різних куточках земної кулі.

Розквіт папоротеподібних припадає на кам'яновугільний період. Деревоподібні папороті росли в рослинному покриві землі разом з плаунами і хвощами. Ростуть вони здебільшого у вологих місцях. І хоч серед них є такі, що ростуть у степах, пустелях, все ж більша кількість – жителі дощових і туманних місцевостей. У результаті пристосування до різних умов навколишнього середовища у папороті виникли різні життєві форми (від декількох мм до 25 м):

- папороті бувають ліаноподібними, які підіймаються по деревах дуже високо;
- епіфітні, які ростуть на рослинах нижчих і вищих ярусів, використовуючи мінеральні речовини, що утворюються на поверхні листків дерев;
- гніздові, які пристосувалися до посушливих умов існування (для накопичення гумусу і води листя папороті утворюють «гніздо», де в перегної і волозі знаходять захист їхні корені);
- гігантські – це вічнозелені рослини, що ростуть в Африці;

– водяні – дрібні плаваючі папороті населяють прісноводні водойми тропіків і субтропіків.

Основа папороті – листки. Листки відрізняються дуже великою різноманітністю. За розмірами вони коливаються від декількох міліметрів до 30 м і більше в довжину. Здебільшого листки виконують дві функції – фотосинтез і спороношення. Протягом посушливого періоду розвиваються тільки спороносні листки. Це сприяє поширенню спор: спорангії піддаються діям сухого повітря. У більшості сучасних папоротей листки одно-, двопірчастоскладні, які називають вайями.

У циклі розвитку папоротеподібних переважає спорофіт (диплоїдна фаза), а гаметофіт (гаплоїдна фаза), редукований, але розвивається і живиться самостійно. Спорофіт – це сама рослина, а гаметофіт – зелена пластинка з ризоїдами (заросток), на якому формуються антеридії й архегонії. Заросток розвивається у вологих місцях, тому що для запліднення потрібна вода.

Після запліднення із зиготи на заростку розвивається зародок, що складається із стебла, кореня і першого листка, але не схожий на дорослу рослину. З часом зародок розвивається в дорослу рослину.

Спорофіт може утворитися не із зиготи, а з соматичних (звичайних) клітин гаметофіту. Це явище має назву апогамія, що означає «без шлюбу». Апогамія – одна з форм апоміксису, відіграє важливу роль у житті папороті. У деяких папоротей спорофіт повністю випадає з життєвого циклу і гаметофіти розмножуються вегетативно за допомогою додаткових бруньок.

Анатомічна будова папоротеподібних свідчить про високу їхню організацію. Є покривна й основна тканини, а також протостела. Судинно-волокнисті пучки концентричні або колатеральні закриті. Ксилема складається, як правило, з трахеїд, а флоема – з ситоподібних трубок, різноманітних за будовою.

З часом на спорофіті розвиваються органи спороношення – спорангії. Спорангії розміщені з верхньої або нижньої сторони листка, на спеціальному спороносному листку або зібрані на верхівці пагона у спороносний колосок. Видозмінені листки, що несуть спорангії, або групи спорангіїв, називаються спорофілами. Спори утворюються із спорогенної тканини шляхом редуційного поділу. У спорангіїв є різноманітні пристосування для розкриття та розповсюдження спор.

Із спори в сприятливих умовах виростає заросток. Серед папоротеподібних є рівно- і різноспорові рослини. У рівноспорових заростки двостатеві, у різноспорових – роздільностатеві.

Представники: диксонія, ціатея, багатоніжка, орляк, страусове перо, костянець, щитник, вудія альпійська, адіант, сальвінія плаваюча, азола, марсілея, вужачка та ін.

Щитник чоловічий (*Dryopteris filixmas*) – це найпоширеніша рослина вологих листяних лісів. Багаторічна, трав'яниста рослина заввишки до одного метра, стебло видозмінене в кореневище і є у ґрунті. На ньому спіральні розміщені залишки черешків опалих листків і додаткові корені, що формують кореневу систему. На верхівці 5 – 7 добре розвинених листків. Листки багаторічні, двічі перисторозсічені, великі. Два роки листок розвивається в ґрунті і лише на третій рік виходить на поверхню. Листки називаються вайями, мають стеблові походження і не обмежені в рості.

Усередині літа на верхній частині листка з нижньої сторони формуються соруси – групи спорангіїв. Спори утворюються зі спорогенної тканини шляхом редукційного поділу. Висипаються після розкриття спорангія. Спора – гаплоїдна клітина, зовні покрита двома оболонками: внутрішня – інтина і зовнішня – екзина. Екзина має пори, напроти яких в штині потовщення.

Зі спори виростає двостатевий заросток гаметофіт – зелена пластинка серцеподібної форми діаметром 0,5 – 0,9 см з ризоїдами, що виконують функцію кореневої системи. З нижньої сторони заростка утворюються антеридії й архегонії. Антеридії розміщені ближче до ризоїдів, а архегонії – до виїмки. Запліднення відбувається за наявності води. Із заплідненої яйцеклітини виростає зародок, який спочатку розвивається за рахунок заростка, а потім самостійно. Із зародка формується доросла рослина папороті (спорофіт).

Сальвінія плаваюча – водяна папороть, занесена до Червоної книги України (ЧКУ), Бернської конвенції (БК), Червоного списку Дніпропетровської області (ЧСДО) й інших природоохоронних документів.

Ця унікальна рослина трапляється в бухтах, затоках і навіть болотах, щільно покриваючи воду в літні місяці.

У сальвінії немає коріння – його замінюють занурені у воду частини рослини, які часто називають «корінцями».

Сальвінія плаваюча – однорічна рослина. Спорангій у неї розташований на короткій товстій ніжці і покритий спеціальним покривалом. Коли спори дозрівають, воно згниває, і спори спливають на поверхню води. Зародок на першій стадії свого розвитку живе за рахунок поживних речовин макроспори. Після процесу запліднення у зародка з'являється ніжка, верхівка стебла, перший листок.

Сальвінія – тропічна рослина, і всі представники цієї родини – мешканці теплих країв. І лише один вид родини сальвінієвих – сальвінія плаваюча, пристосувалася до життя в умовах помірного клімату. На зиму рослина відмирає – від неї залишаються тільки купки спор, що переживають холоди на дні водоймища – так звані соруси.

Хід роботи

Завдання 1. Розглянути живі або гербарні екземпляри щитника чоловічого (*Dryopteris filixmas*), вивчити особливості будови і розмноження. Намалювати схему життєвого циклу, позначивши спорофіт, групи спорангіїв, спори, заросток, антеридій, архегоній, зиготу, гаметофіт (заросток) (Рис. 1).

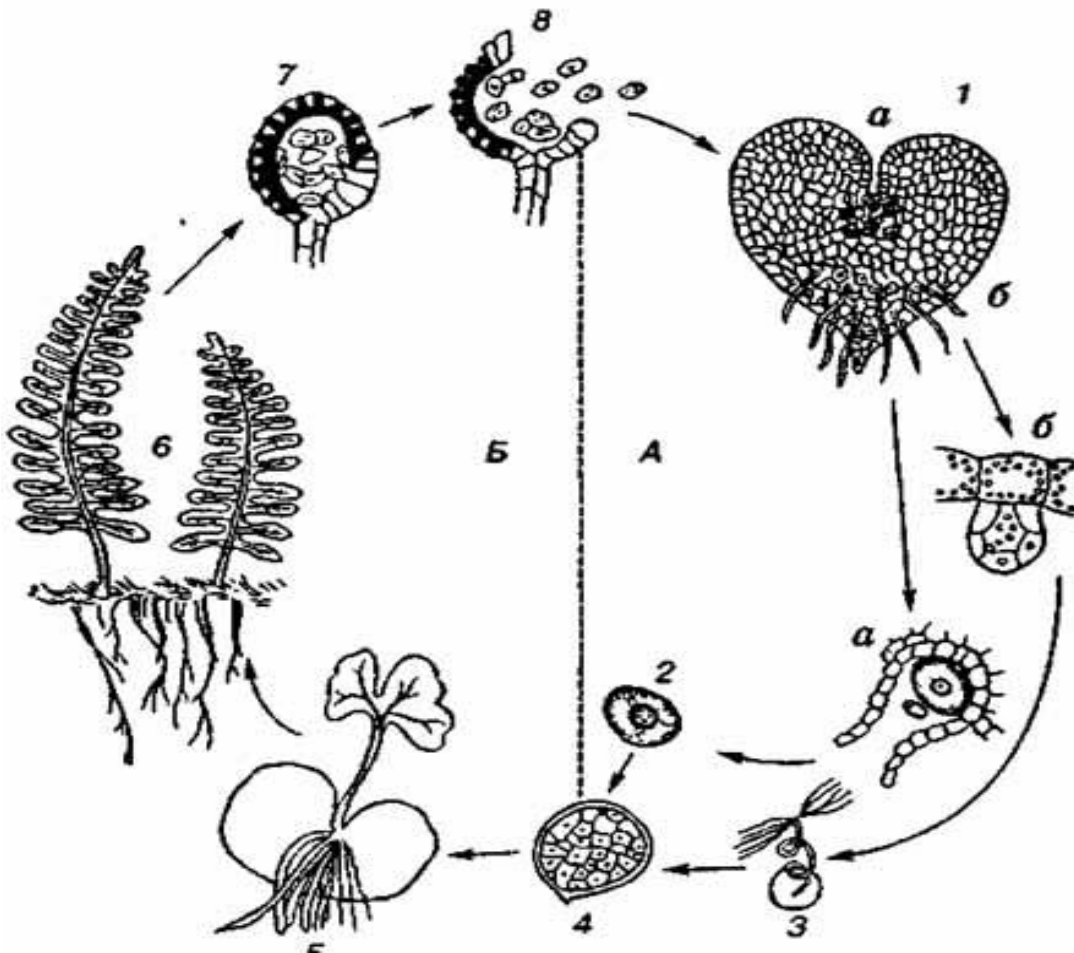


Рис. 1. Цикл розвитку щитника чоловічого (*Dryopteris filixmas*):

А – статеве покоління (гаметофіт); Б – безстатеве покоління (спорофіт); 1 – заросток з архегоніями (а) й антеридіями (б); 2 і 3 – жіночі й чоловічі статеві клітини (гамети); 4 – зигота; 5 – пророслий заросток; 6 – доросле безстатеве покоління; 7 – спорангій зі спорами; 8 – розкритий спорангій, з якого висипаються спори

Завдання 2. Розглянути живі або гербарні екземпляри орляка звичайного (*Pteridium aquilinum*). Розглянути під мікроскопом постійний препарат поперечного зрізу листка орляка із сорусом. Зарисувати його та позначити: кореневище, стебло з вайями, соруси з нижнього боку листка (Рис. 2).

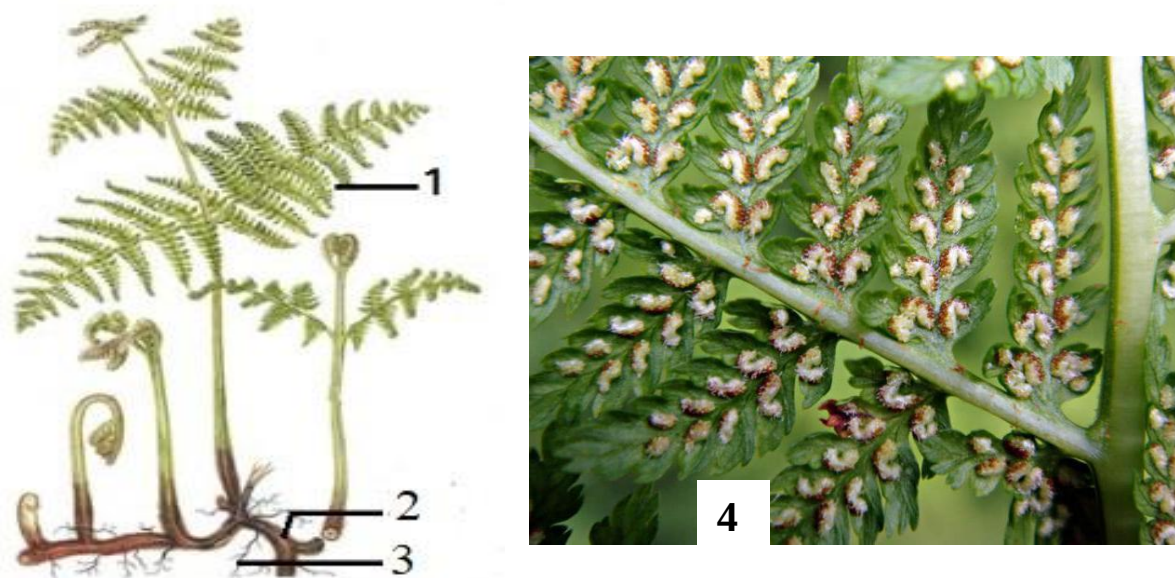


Рис. 2. Загальний вигляд орляка звичайного (*Pteridium aquilinum*):

1 – стебло із вайями; 2 – кореневище; 3 – ризоїди; 4 – соруси з нижнього боку листка

Завдання 3. Розглянути живі або гербарні екземпляри сальвінії плаваючої. Зарисувати загальний вигляд рослини, на рисунку позначити спорокарпії, мега- і мікросоруси, мікро- і мегаспорангії (Рис. 3).

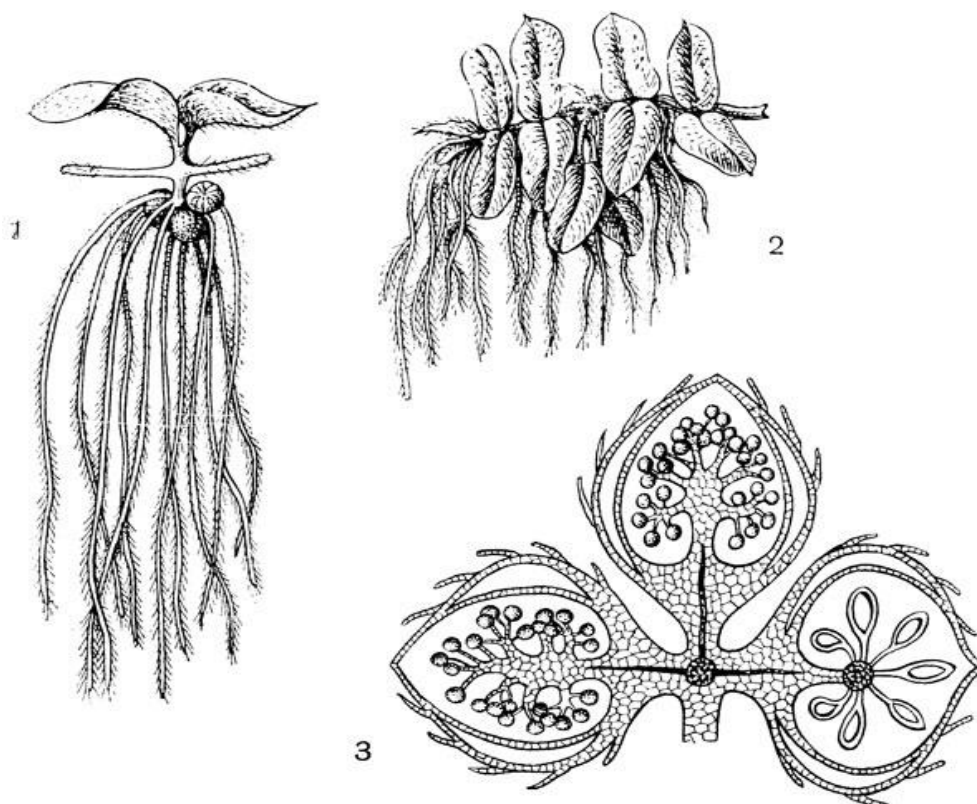


Рис.3. Сальвінія плаваюча (*Salvinia natans*): 1 – плаваючі і занурене листя мутовки; 2 – загальний вигляд рослини; 3 – розріз сорусів з мегаспорангою і мікроспорангіями

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості відділу Папоротеподібні.
2. Які особливості будови представників рівноспорових папоротей?
3. Які особливості будови представників різноспорових папоротей?
4. Цикл розвитку Папоротеподібних.
5. Дайте систематичне визначення (багатоніжка звичайна, сальвінія плаваюча).

РОЗДІЛ 4. НАСІННІ РОСЛИНИ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 19

Вивчення будови і різноманітності відділу Голонасінні (*Gymnospermae*) рослини

Мета роботи

Ознайомитися з основними представниками відділу Голонасінні та характерними особливостями їхньої будови та розмноженням, з'ясувати їхнє значення.

Матеріали та обладнання: гербарії; живі об'єкти; таблиці.

Теоретичні відомості

Голонасінні як сучасні, так і вимерлі – це переважно дерева, рідше кущі або здерев'янілі ліани. Трав'янистих рослин серед них не виявлено. Виникли в палеозої від різноспорових папоротей, які пізніше зникли. Сучасні види поширені по всій земній кулі.

Характерні особливості голонасінних:

- 1) різноспорові рослини;
- 2) розмноження насінням;
- 3) розвиток у шишках (жіночих стробілах) голого, непокритого насіння (тому відділ рослин одержав саме таку назву);
- 4) стебло пряме (моноподіальне галуження) й багаторічне, має камбій, здатне до вторинного потовщення;
- 5) судин немає, деревина складається лише з трахеїд, з яких весняні, тонкостінні виконують провідну функцію, а осінні, товстостінні – механічну;
- 6) у деревині багато смоляних ходів, заповнених смолою, яскраво виражені річні кільця приросту деревини; паренхіми у деревині дуже мало або її зовсім немає;
- 7) ситоподібні трубки лубу не мають клітин-супутниць;
- 8) за будовою листків розділяють на дві групи:
 - рослини з великими листками (макрофільна лінія еволюції);
 - рослини з дрібними листками (мікрофільна лінія еволюції);
- 9) вічнозелені (рідше листопадні) рослини.

У життєвому циклі розвитку голонасінних повністю переважає безстатеве покоління – спорофіт (2n). Чоловічий гаметофіт – пилокве зерно (мікрогаметофіт) і жіночий гаметофіт – два архегонії з яйцеклітинами

(мегагаметофіт) розвиваються в спорангіях на спеціальних спороносних пагонах – чоловічих і жіночих шишках. Вода для запліднення не потрібна. Спермії проникають до яйцеклітини за допомогою пилкової трубки, яка розвивається під час проростання пилку. Пилок переносить вітер. У результаті запліднення розвивається насінина з насінною шкіркою, зародком й ендоспермом (п), що розміщена відкрито на лусках жіночих шишок.

Однією з найважливіших ознак голонасінних є наявність насіння, яке розміщується на насінних лусках. Звідси і походить назва відділу – Голонасінні. Насінина має цілу низку переваг над спорою. Вона містить готовий зародок та запас поживних речовин, що забезпечує його розвиток. Зародок захищений насінною оболонкою. Це дає змогу голонасінним широко розселятися на планеті і займати різні екологічні ніші.

У відділі голонасінних рослин виділяють шість класів: насінні папороті, саговникові, бенетитові, гнетові, гінкгові, хвойні. Класи насінних папоротей і бенетитових повністю вимерли.

Клас Саговникові нараховує в сучасній флорі близько 100 видів і поширений у субтропіках і тропіках. Саговники – дерева, що повільно ростуть. Їхні стебла нерозгалужені, листки великі – близько 2 м завдовжки і схожі на листки папоротей. У рекордних випадках саговники сягають 20 метрів у висоту і доживають до 1 000 років, наприклад, макрозамія. Саговники – дводомні рослини. У їхній серцевині накопичується багато крохмалю, з якого отримують славнозвісну *крупну саго*. У флорі України саговникові не трапляються. Побачити їх можна в колекціях ботанічних садів.

Єдиним представником **Класу Гінкгових** у сучасній флорі є гінкго дволопатеве. Ботаніки називають його «живим викопним». Гінкго дволопатеве – це реліктовий вид, бо у природних умовах він зберігся лише у Китаї, хоча в культурі поширений по всьому світу. В Україні вирощується у ботанічних садах. Це велике дерево заввишки до 40 метрів і до 3 метрів у діаметрі. Листки у гінкго дволопатевого, довгочерешкові, опадають кожного року восени. Рослина дводомна. Насінина у гінкго має м'ясисту оболонку сріблясто-оранжевого кольору, через що у Японії її називають «сріблястим абрикосом». Живе гінкго більше ніж 1 000 років. Використовується у медицині з VII – VIII ст.

До **класу Гнетових** належать родини Вельвічієві та Ефедрові. Родина Вельвічієві представлена одним видом Вельвічія дивна, що росте тільки у пустелях південного заходу Африки. Стовбур вельвічії сягає 1,5 м заввишки і майже повністю захований у піску. Від стовбура відростають всього два листки. Вони живуть і не опадають стільки, скільки живе рослина. Їхні верхівки розриваються вітрами на окремі смужки. Сплітаючись між собою і перекочуючись по піску, ці два листки здаються клубком змії. Листки вельвічії сягають довжини 2 – 3 метрів, а живе вона близько 100 років.

Клас Хвойні – найчисельніший клас Голонасінних представлений родинami Соснові, Кипарисові, Тисові, Таксодієві та ін. Найпоширеніші представники сосна звичайна, тис ягідний, ялина звичайна, кедр сибірський. Гілки розміщуються неначе кільцями, причому щороку утворюється одне кільце; деревина складається з трахеїд і ситоподібних трубок; справжніх судин немає; листки голчасті або лускоподібні; вічнозелені рослини.

Хід роботи

Завдання 1. Користуючись гербаріями, таблицями розглянути різних представників рослин із відділу Голонасінні. Найпоширеніших представників записати у табл. 1.

Таблиця 1

Різноманітність рослин відділу Голонасінні

клас Саговникові	клас Гінкгові	Клас Хвойні	клас Гнетові

Завдання 2. Користуючись підручниками, атласами, коротко описати представників класу Саговникові (Рис. 1, 2).



Рис. 1. Цікас пониклий або саговник (*Cycas revoluta*)



Рис. 2. Цікас завитий (*Cycas circinalis*)

Завдання 3. Користуючись атласами, підручниками, коротко описати представників класу Гінкгові (Рис. 3).



Рис. 3. Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba*)

Завдання 4. Користуючись атласами, підручниками, коротко описати представників класу Гнетові (Рис. 4, 5, 6).



Рис. 4. Гнетум (*Gnetum*)



Рис. 5. Ефедра двоколоса (*Ephedra distachya*)



Рис. 6. Вельвічія дивна (*Welwitschia mirabilis*)

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості відділу Голонасінні.
2. Які особливості будови представників класу Гінкгові, Гнетові, Саговникові?
3. Цикл розвитку представників класу Гінкгові, Гнетові, Саговникові.
4. Дайте систематичне визначення (вельвічія дивна, цікас пониклий, гінкго дволопатеве).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 20

Вивчення будови і різноманітності класу Хвойні (*Pinopsida*)

Мета роботи

Ознайомитися із основними представниками класу Хвойні та характерними особливостями їхньої будови, розмноження, з'ясувати їхнє значення.

Матеріали та обладнання: гербарії; живі об'єкти; таблиці.

Теоретичні відомості

Особливістю будови більшості видів хвойних є те, що їх зазвичай вічнозелені листки мають вигляд голок чи рідше лусочок. Такі листи називають хвоєю, звідки і походить назва класу. Голки-листя на поперечному розрізі округлі або ребристі, як у сосни або ялини, можуть нагадувати плоскі довгасті луски, наприклад, у тиса, туї, кипариса. Завдяки невеликій площі листків та особливостей їхніх продихів, взимку практично повністю припиняється випаровування води. Продихи занурені в товщу тканини листка, а у деяких рослин у зимовий період закриваються воском. Це дає змогу хвойним рослинам не скидати листя на зиму. Лише у модрина хвоя опадає щорічно, а в інших хвойних рослин – раз на два, три або п'ять років. Така зміна листків майже не помітна, тому хвойні рослини називають вічнозеленими. У більшості хвойних листки темно-зеленого кольору і розташовані на гілках по спіралі, що забезпечує краще уловлювання розсіяного сонячного світла в помірних широтах і північних районах, в густому лісі у тіні інших рослин.

У корі та деревині хвойних рослин є безліч каналців, заповнених густою рідиною зі специфічним запахом – хвойною смолою (живицею). Їх називають смоляними ходами. При ушкодженні стовбура в цьому місці з'являються краплі смоли, і рана швидко затягується. У стовбурі хвойного дерева добре виражені річні кільця приросту. Стебло потовщується за рахунок камбію, має добре розвинену деревину, що складається здебільшого з мертвих клітин. Усе це робить стовбури хвойних рослин дуже міцними.

Головна тканина представлена особливими видовженими клітинами із загостреними кінцями – *трахеїдами*.

Коренева система хвойних стрижнева, причому є великий стрижневий корінь, що розвивається із первинного та зберігається все життя рослини. Бічні корені тонкі та короткі, містять мікоризу. Корінь може проникати глибоко в ґрунт, надійно закріплюючи рослину.

Більшість хвойних є однодомними рослинами, тобто на одній рослині розташовані чоловічі та жіночі шишки, в яких формуються відповідно пилкові

зерна та насінні зачатки. Шишки – це укорочені видозмінені пагони, листя яких трансформувалися в луски. Навесні в основі молодих пагонів простежується скупчення зеленувато-жовтих чоловічих шишок. У них досягає пилкок, де формуються чоловічі статеві клітини. Оболонки пилку утворюють два повітряні мішки. У суху погоду пилкок висипається і легко переноситься вітром.

Жіночі шишки поодинокі, червонувато-бурі, розміщені на верхівках молодих гілок. На поздовжньому розрізі жіночої шишки добре видно центральну вісь, на якій є покривні й насінні луски. По два насінні зачатки відкрито лежать на насінній лусці.

У більшості хвойних наприкінці весни в чоловічих шишках формуються мікроспори, які вітром переносяться на жіночі шишки. У деяких, наприклад, сосни, луски на жіночих шишках розходяться, а насінні зародки виділяють краплі липкої рідини, до яких приклеюються принесені вітром пилкові зерна. Після запилення луски шишки змикаються, шишка закривається, і пилкове зерно проростає пилковою трубкою, якою рухаються чоловічі статеві клітини – два спермії, що досягають через певний час яйцеклітини.

Поява пилкової трубки забезпечила голонасінним можливість запліднення без наявності води. У сосни звичайної від процесу запилення до процесу запліднення проходить довгий час, тому що пилкова трубка росте дуже повільно, і спермії досягають яйцеклітини лише через 1 – 1,5 року.

При злитті спермія з яйцеклітиною відбувається запліднення. Із зиготи утворюється зародок насінини. У зрілої насінини хвойної рослини зародок складається із зародкового корінця, стебельця та різної кількості сім'ядоль у різних рослин. Увесь цей час покривні луски жіночої шишки закриті. Після дозрівання насіння жіночі шишки розкриваються, насіння висипається. Насіння сосни має своєрідні «крильця», тому легко поширюється за допомогою вітру. При попаданні в сприятливі умови насіння проростає.

Клас Хвойні налічує 7 родин: Араукарієві (*Araucariaceae*), Головчатотисові (*Cephalotaxaceae*), Кипарисові (*Cupressaceae*), Соснові (*Pinaceae*), Подокарпові (*Podocarpaceae*), Сціадопітисові (*Sciadopityaceae*), Тисові (*Taxaceae*).

Родина Араукарієві (*Araucariaceae*) – дуже давня родина хвойних дерев. Вони досягли максимальної різноманітності протягом юрського і крейдового періодів, коли вони існували майже у всьому світі. У кінці крейдового періоду, коли динозаври вже вимерли, те ж сталося і з араукарієвими в північній півкулі.

Вічнозелені дерева з розташованими по спіралі, вузькими або широкими листками, часто з паралельними жилками. Двodomні або одnodomні. Чоловічі шишки відносно великі, циліндричні, з численними спорофілами, пилкові зерна

безкрилі. Жіночі шишки зазвичай стоячі, від майже кулястих до яйцеподібних, з терміном визрівання два роки, відносно великі і молочні, падають наприкінці року.

Здебільшого живуть у південній півкулі. Майже всі види є в тропічному лісі, основне виключення – гірська *Araucaria araucana* з Південної Америки і вид *Araucaria*, який знайдений у Новій Каледонії. У більшості формацій вони є одними з найбільших і найвищих дерев.

Родина Головчато-тисові (*Cephalotaxaceae*) – невелика родина хвойних рослин, що складається з 1 роду і 8 (згідно з МСОП) або 11 (згідно з базою даних голонасінних) видів. Головчато-тисові є близькими родичами тисових, і деякі ботаніки останнім часом об'єднують їх до однієї родини. Нині головчато-тисові ростуть у Східній Азії; викопні дані вказують на значно більше поширення в доісторичній північній півкулі.

Головчато-тисові – це вічнозелені невеликі дерева або кущі. Хвоя розташована по спіралі й має лінійну або списоподібну форму. На звороті має білі або світло-зелені жолобкові смуги.

Головчато-тисові бувають як однодомними, так і дводомними. Чоловічі шишки (мікростробіли) мають довжину 4 – 25 мм і дозрівають ранньою весною. У типових видів вони розташовані у вигляді кульових скупчень (що й дало назву всій родині). Жіночі шишки (мегастробіли) сильно редуковані, на вигляд нагадують ягоди. Містять одну або кілька насінин, кожна з яких оточена м'ясистим утворенням – аріллусом, який повністю оточує насіння (на відміну від родини тисових, в якій принасінник частково охоплює насіння). Дозрілий аріллус зазвичай тонкий, м'який і смолистий, зеленого, рожевого або червоного кольорів. Судячи з усього, їх поїдають птахи або інші тварини, тим самим поширюючи насіння. Механізм поширення насіння у головчато-тисових вивчений ще недостатньо.

Країни поширення: Корея, Китай, Японія, Бірма, Лаос, В'єтнам та Індія. Усі види дуже тіньовитривалі, як правило, зростають як підлісок дерев або чагарники у вологих, від помірних до субтропічних, широколистяних лісів, і, як правило, рідко ростуть у своїх ареалах. Кілька видів можуть переносити помірно-холодний клімат, але жоден не може переносити посушливість; більшість – можуть бути пошкоджені сильним сонцем. Усі види зазнають зменшення чисельності через втрату середовища проживання.

Родина Кипарисові (*Cupressaceae*) – родина хвойних вічнозелених чагарників та дерев, до якої належать кипарис, ялівець, широкогілочник, туя та інші. Згідно з МСОП, родина містить 30 родів і 135 видів, а згідно з базою

даних голонасінних – 28 родів і 142 види. Cupressaceae зустрічаються в палеонтологічному літописі, починаючи з юрського періоду.

Листя супротивне або в мутовках по 3, лускоподібне або голкоподібне. Колоски пиляків невеликі, переважно не верхівках коротких пагонів. Пилок без повітряних мішків, борозен і пір. Шишки дерев'яністі, рідше (в ялівцю) ягодоподібні; насінні луски щитоподібні, зростаються з криючою лускою, прилягають одна до одної, пізніше розходяться, прикріплюються на ніжках (в кипариса й ін.).

Це найпоширеніша серед усіх родина голонасінних, росте в різних середовищах, на всіх континентах, крім Антарктиди, але всі роди, крім *Juniperus*, мають дуже обмежене поширення, з великою кількістю локалізованих, рідкісних і зникаючих таксонів. Значна частина родової різноманітності розміщена в південній півкулі, але найбільший рід, ялівець – головню є північно-помірним.

Родина Соснові (*Pinaceae*) – родина рослин класу і порядку хвойних, до якої належать такі добре відомі роди дерев, як сосни, ялини, кедрі, модрини, ялиці тощо.

Соснові трапляються в палеонтологічному літописі, починаючи з крейдяного періоду. Родина спочатку включала всі хвойні рослини, але тепер обмежується чітко монофілетичною групою, об'єднаною характеристиками зрілих шишок: приквітко-лусковий комплекс складається з добре розвинених лусок, які вільні від стягувальних приквіток для більшої частини їхньої довжини, 2 насінні зачатки на зовнішній поверхні кожної луски, і насінневе крило, розвинене із шишкової луски. Характеристики шишок і насіння слугують для поділу родини на 4 підродини.

Однодомні, рідше дводомні, смолисті й ароматичні дерева, інколи кущі. Листки соснових (хвоя) голчасті або лінійні, цупкі або м'які, розташовані спіральню, поодинокю (на видовжених пагонах), пучками або попарно (на вкорочених пагонах), досить різні у поперечному перерізі. У більшості родів листки вічнозелені (живуть 3 – 12 років). Мікростробіли поодинокі або в густих зібраннях – метастробілах. Мікроспорофіли – лускуваті, із загнутим угору плівчастим кінцем. Мікроспорангіїв – два. Мікроспори мають два повітряних міхурці (за винятком модрини, тсуги та псевдотсуги). Жіночі шишки складаються з лусок двох типів – покривних та насінних. При основі останніх є два насінні зачатки. Шишки дозрівають протягом 1 – 3 років. У них утворюється насіння з плівчастим крилом, рідше безкриле, горіхоподібне. У зародку є від двох до 18 сім'ядолей.

Родина містить 11 родів і близько 250 видів, поширених у північній півкулі на південь до Вест-Індії, Центральної Америки, Японії, Китаю, Індонезії (один

вид, *Pinus merkusii*, перетинає екватор на Суматрі), Гімалаїв, і Північної Африки. Члени родини є провідною рослинністю на великих площах, включаючи тайгові, гірські й прибережні місцевості. Різні види, найбільш часто *Pinus radiata*, були широко впроваджені для виробництва деревини в країнах Африки, південніше від Сахари, Південній Америці, Австралії та Новій Зеландії. В Україні трапляється 10 дикорослих видів із чотирьох родів, культивується понад 70 видів з 7 родів.

Родина Подокарпові (*Podocarpaceae*) – родина хвойних рослин, яка складається з 18 родів і, згідно з МСОП, 174 видів. Однак нещодавні (XXI ст.) генетичні дослідження показали, що до складу родини слід включити ще один цього монотиповий рід – *Phyllocladus*.

Родина поширена переважно в Австралоазійській області, більшість таксонів розміщена на територіях Нової Зеландії до Південно-Східної Азії. Більшість видів не мають широкого поширення, будучи обмеженими на одному або кількох островах, а саме, Тасманія, Нова Зеландія, Нова Каледонія, Нова Гвінея, Філіппіни, Борнео. Більшість членів родини – дерева мокрих тропічних або субтропічних (часто, тропічних гір) лісів. Деякі з них невеликі дерева або чагарники, що створюють підлісок. Подокарпові – одна з небагатьох груп хвойних, що продовжує процвітати в межах панування покритонасінних, чому сприяє сплюснене, часто широке листя.

Вічнозелені чагарники або дерева, як правило, з прямим стовбуром і більш-менш горизонтальними гілками. Листки зазвичай розташовані по спіралі, іноді навпроти, лускоподібні, голчасті, або більш відособлені, плоскі й листоподібні, від лінійних до ланцетних. Однодомні або дводомні. Пилкові шишки зазвичай сережкоподібні; пиляки численні, розташовані близько один до одного, пилкові зерна зазвичай крилаті. Жіночі шишки дозрівають один рік, багато зводяться до кількох м'ясистих приквіток або лусок. Насіння повністю вкрите м'яистою структурою, безкриле. Сім'ядолі 2.

Найбільше дерево з виду *Podocarpus totara* сягає у висоту більше 50 м. *Podocarpaceae* також має найменше з хвойних у світі, *Lepidothamnus fonkii* 12 см. Найстарішим деревам з виду *Dacrydium cupressinum* приблизно 1200 років.

Родина Сциадонимусові (*Sciadopityaceae*) єдиний представник *Sciadopitys verticillata* (Койомакі) – вид хвойних рослин монотипової родини, унікальний хвойний ендемік Японії.

Країна поширення: Японія (Хонсю, Кюсю, Сікоку). Локально поширений у змішаних хвойних-покритонасінних лісах. Койомакі ростуть як поодинокі дерева, а також в невеликих «гаях» або більш-менш чистих поселеннях.

Вічнозелене дерево до 20 – 30 (35) м заввишки і до 1 м у діаметрі. Кора – товста, м'яка, червоно-коричнева, волокниста. Пагони оранжево-коричневі, голі, диморфні (довгі чи короткі); бруньки яйцеподібні, 3 – 4 мм, тільки на верхівках пагонів. Листки двох типів, лускоподібні листки, коричневі, 1– 6 мм, фотосинтезуючі голчасті листки розвиваються через злиття двох листків, завдовжки 6 – 13 см, завширшки 2 – 3 мм і завтовшки 1 мм. Вони залишаються три – чотири роки на дереві. Пилкові шишки 6 – 12 мм. Насінні шишки майже сидячі, яйцеподібні, зелені, але після дозрівання, через 18 – 20 місяців після запилення, темно-коричневі, завдовжки 4,5 – 10 см, завширшки 3,5 – 6,5 см, коли відкриті; тендітні й розбиваються незабаром після того, як висипається насіння. Насінні лусок 15 – 40 на шишці, тонкі, 2 – 3 см завдовжки, завширшки 2 – 3,5 см, грубі, матові, вершини округлі. Насіння 5 – 9 на лусці, оранжево-коричневого кольору, завдовжки 8 – 12 мм, мають вузьке крило. Сім'ядолі 2, хромосом $N = 10$.

Довговічна деревина цього виду використовується для цілей будівництва та в обмеженій кількості для будівництва човнів і деяких видів меблів. Його найціннішим комерційним використанням є, безсумнівно, садівництво, оскільки це популярне дерево саджають в Японії і (більш обмежено) в Європі і США.

Родина Тисові (Taxaceae) – родина хвойних рослин. Древа і кущі до 10 – 15 (20) м заввишки. Відомо 5 родів (близько 20 видів), поширених у північній півкулі. У флорі України єдиний представник родини – тис ягідний.

Листки чергові або майже супротивні, лінійні, ланцетні. Мікроспорофіли щиткоподібні, з 4 – 8 мікроспорангіями, зібрані в головчасті шишечки або в складні сережкоподібні «суцвіття». Повітряних пухирців у мікроспор немає. Макроспорофіли не зібрані в шишки, несуть по 1 – 2 насінних зачатки, розташовані в пазухах лускуватих листочків біля верхівки пагона. Після запліднення з насінного зачатка утворюється насінина з твердою кам'янистою оболонкою. Навколо насінини (від основи) розростається принасіник (ариліус); спочатку він зелений, а потім стає яскраво-червоним (у тиса), м'ясистим і набуває вигляду бокальчика, в який занурена насінина. Молоді пагони і листки тиса містять алкалоїди (зокрема таксин), а тому отруйні для деяких тварин.

Деревина тисових дуже цінна (має гарну текстуру, добре полірується). У давні часи з тиса виготовляли високоякісні луки, що було причиною, з одного боку, вирубування тисових лісів на потреби війська, а з іншого – заповідання тисових гаїв та заборони знищувати дерева.

Хід роботи

Завдання 1. Користуючись гербаріями та живими об'єктами, розглянути різних представників рослин із класу Хвойні (*Pinopsida*)

Таблиця 1

Різноманітність рослин класу Хвойні (*Pinopsida*)

родина Тисові	родина Кипарисові	родина Соснові

Завдання 2. Розглянути на живому матеріалі, гербаріях, таблицях пагони різних хвойних рослин (сосни, ялини, ялиці, модрини, ялівцю, тису та ін.). Визначте, які види вказані на рисунку і підписати їх (Рис. 1).

- 1 – Тис ягідний;
2 – Сосна гірська;
3 – Туя західна.



Завдання 3. Користуючись гербаріями, таблицями, атласами, вивчити різноманітність представників деяких родин класу Хвойні та описати їх (Рис. 2 – 5).



Рис. 2. Ялина або смерека



Рис.3. Кедр гімалайський



Рис. 5. Модрина польська



Рис. 6.Ялівець сибірський

Завдання 4. Вивчити цикл розвитку голонасінних рослин на прикладі сосни звичайної. На рисунку 7 позначити гілку спорофіта з жіночими і чоловічими шишками, насінневу луску з насінними зачатками, мікроспорангій, пилокве зерно, вкорочений пагін та ін.

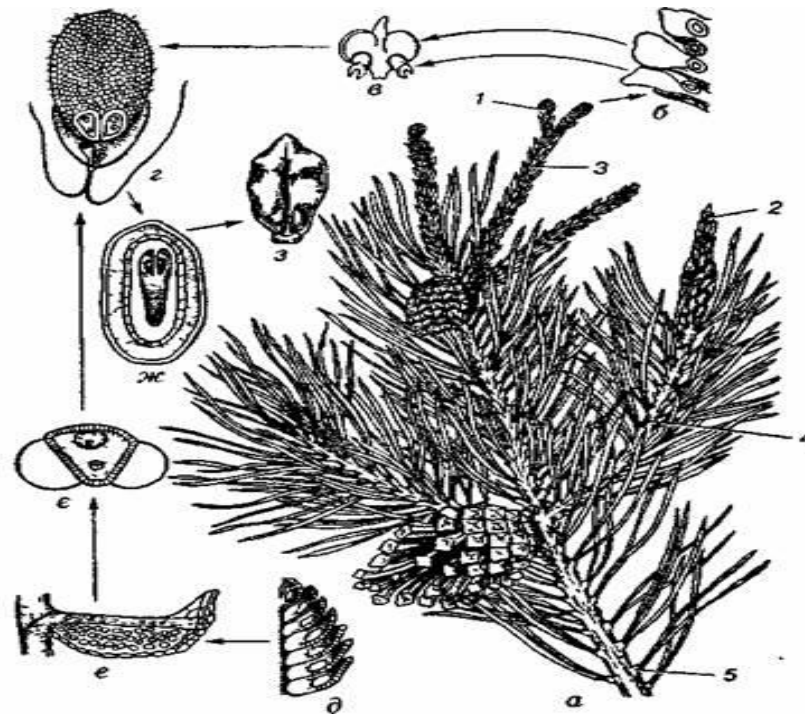


Рис. 7. Цикл розвитку сосни:

- а – гілка спорофіта з жіночими (1) і чоловічими (2) шишками; б – жіноча шишка у розрізі (фрагмент); в – насіннева луска з насінневими зачатками; г – насінневий зачаток у поздовжньому розрізі; д – частина чоловічої шишки у поздовжньому розрізі; е – мікроспорангій; ж – пилокве зерно; з – насіннина в поздовжньому розрізі; з – насіннева луска з двома насінинами; 3 – цьогорічний пагін; 4 – минулорічний пагін (видовжений); 5 – вкорочений пагін

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості класу Хвойні.
2. Які особливості будови представників родин: Хвойні, Тисові, Кипарисові, Таксодієві?
3. Опишіть цикл розвитку сосни звичайної.
4. Визначте систематичне положення (туя західна, модрина сибірська, тис ягідний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 21

Вивчення будови рослин родин: Магнолієві (*Caryophellaceae*), Жовтецеві (*Ranuncuiaceae*), Макові (*Papaveraceae*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин Магнолієві, Жовтецеві, Макові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Магнолієві (*Magnoliaceae*) – родина квіткових рослин з порядку магнолієцвіті (*Magnoliales*).

Зараз магнолієві є переважно субтропічними рослинами. Особливо велика різноманітність видів цієї родини спостерігається в Східній та Південно-Східній Азії, а також на південному сході Північної Америки, в Центральній Америці і на островах Карибського моря. Найбільша кількість видів магнолієвих – на сході Гімалаїв, в Південно-Західному Китаї та Індокитаї. У південній півкулі відомі лише декілька видів, що трапляються в Бразилії і на Малайському архіпелазі. Серед видів, що заходять далеко на північ, варто назвати такі, як Магнолія оберненояйцеподібна (*Magnolia obovata*), яку можна зустріти на островах Кунашир та Хоккайдо.

Деякі представники родини інтродуковані в Україні, культивуються в умовах Криму. Окремі листопадні форми витримують умови відкритого ґрунту навіть на широті Києва, Львова, Ужгорода тощо.

Вічнозелені, або листопадні дерева, чагарники, рідше ліани.

Листорозміщення чергове. Листки прості, черешкові, перистонерівні, цілокраї або лопатеві, звичайно з великими опадаючими прилистками, що обвивають бруньку. При опаданні прилистки залишають рубець навколо вузла.

Квітки поодинокі, двостатеві або рідко одностатеві, радіально-симетричні, в більшості видів великі (наприклад, у виду Магнолія крупнолиста (*Magnolia macrophylla*) діаметр квітки 32 – 46 см) і яскраві, розташовані на верхівці гілки або рідше в пазусі листка. У квітки зазвичай є три чашолистки та шість і більше пелюсток. Чоловіча частина квітки складається з багатьох спірально розташованих тичинок. Тичинки вільні або зі зрощеними нитками, зазвичай, з

великим мікроспорангієм та короткою, слабо помітною ниткою. Гінецей (жіноча частина квітки) апокарпний (роздільний) складається з багатьох спірально розташованих простих маточок. Кожна маточка має верхню зав'язь з однією камерою й одною або більше сім'ябрунькою на краях. Усі частини квітки чітко розділені та відходять від довгастого квітоложа. Формула квітки: $\ast C_{a3} C_{o3+3}, A_{\infty} G_{\infty}$.

Плід складний, складається з численних, 1 – 2-насінних або більше, одногніздних плодів, розташованих на подовженому або головчастому сухому чи соковитому квітоложі. Насіння з шкірястою або костеніючою оболонкою, чи з оболонкою, що твердне зсередини, та соковитою зовні; ендосперм м'ясистий, маслянистий; зародок маленький, розташований з краю ендосперму.

Широко відомі як декоративні рослини, часто з великим красивим листям та квітками.

Деякі види через цінну деревину та могутній ріст використовуються в лісовому господарстві.

Кора, листя, плоди та інші частини рослини окремих видів мають застосування в народній медицині, кулінарії та парфумерії.

Родина жовтецеві (*Ranunculaceae*) об'єднує дводольні вільнопелюсткові квіткові рослини. Ця група рослин включає приблизно 50 родів і більше двох тисяч видів рослин, які ростуть, здебільшого, в областях з помірним і холодним кліматом на всіх континентах Землі. Жовтеці трапляються у позатропічній зоні північної півкулі. У тропіках і субтропіках рослини цієї родини ростуть тільки у високогірних районах. Важливе місце у флорі Арктики займає родина жовтецеві, незважаючи на те, що кількість видів тут нечисленна (близько 13 родів).

Представники родини жовтецеві – це трав'янисті рослини, вони можуть бути однорічними, дворічними або багаторічними. Рідкісні види є напівчагарниками або виткими кущами, наприклад, рослини роду ломонос.

Більшість видів родини жовтецеві потребують достатнього, іноді надмірного зволоження. У деяких випадках наявність доброго зволоження необхідна тільки на початку вегетаційного періоду. Обов'язковий фактор виживання жовтців в умовах крайньої півночі – це надійний захист взимку сніговим покривом. Є серед жовтецевих водні рослини.

Значення рослин із родини жовтецеві в природі та житті людини дуже велике. Багато з них є лікарськими рослинами, наприклад, адоніс, сон-трава, морозник. Це обумовлено тим, що в різних частинах рослин виявлені різні активні речовини. У надземних пагонах і листі жовтеців містяться різні

флавоноїди, у меншій концентрації – ефірні масла, сапоніни, смоли, дубильні речовини. Насіння багате на олії. Рослини з однієї групи жовтеців містять анемолю, з іншої – карденоліди, із третьої – алкалоїди. Більшість жовтецевих рослин є отруйними для тварин і людини.

Багато жовтецевих рослин декоративні, завдяки яскраво пофарбованим віночкам квіток, наприклад, купальниця, переліска, живокіст, анемона, ломиніс, тощо. Ці види культивуються людиною.

Родина Макові (*Papaveraceae*). Представники родини трапляються, головню, у помірних та субтропічних областях північної півкулі, особливо у Середземномор'ї, Західній, Середній та Східній Азії та південно-західній частині США.

Більшість представників – багаторічні або однорічні трави, рідше кущі або й деревця, звичайно з білим соком. Листки без прилистків, звичайно з більш-менш розчленованою пластинкою, чергові, верхні – іноді супротивні або кільчасті. Квітки або поодинокі, або в малоквіткових суцвіттях, циклічні, актиноморфні, з подвійною вільнолистою оцвітиною. Чашечка з двох (рідше трьох – чотирьох) чашолистків, які опадають при розкриванні квітки. Віночок з чотирьох яскраво забарвлених пелюсток, розміщених у двох колах по дві; зовнішні в трансверсальній, внутрішні у медіальній площині квітки, рідко пелюсток більше чотирьох. Андроцей з численних тичинок, що розміщені колами.

Гінецей паракарпний. Плодолистків – від невизначено великої кількості як у маку (*Papaver*) до двох, як у чистотілу (*Chelidonium*). Зав'язь верхня, рідко – напівнижня, одногнізда, у деяких представників з перегородками, які не доходять до середини зав'язі. Приймочка сидяча або на короткому, слабо відмежованому від зав'язі стовпчику, звичайно лопатева, іноді стилодії вільні як у платистемону (*Platystemon*). Плід – коробочка, що відкривається дірочками (мак) або стулками знизу (чистотіл), рідше – роздрібнений і членистий (платистемон) або нерозкривний однонасінний горішкоподібний. Насіння з ендоспермом, часто з принасінником (чистотіл). Макові – ентомофільні рослини. Нектарників у них немає, комахи відвідують квітки не заради нектару, а для збирання пилку.

Деякі представники родини мають важливе господарське значення. З насіння маку, наприклад, одержують жирні олії, які використовують у харчових та технічних цілях. Зокрема, мак снотворний багатий на різні алкалоїди. Це цінна лікарська рослина, що слугує для одержання морфію, кодеїну, опію у промислових масштабах. Як лікарська рослина (для лікування захворювань

шкіри) використовується чистотіл великий (*Chelidonium majus*), який має також важливе значення як технічна сировина для виготовлення протикорозійних препаратів. Деякі види маку дуже декоративні, зокрема мак східний (*Papaver orientale*) тощо.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Магнолієві, Жовтецеві, Макові. Найбільш поширених представників нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Магнолієві, Жовтецеві, Макові

родина Магнолієві	родина Жовтецеві	родина Макові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Магнолієві. За рис. 1. зробити морфологічний опис магнолії Ватсона, за наведеною схемою скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Зовнішній вигляд магнолії Ватсона

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Жовтецеві. За рис. 2 зробити морфологічний опис калюжниці болотної, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 2. Зовнішній вигляд
калюжниці болотної**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Макові. За рис. 3 зробити морфологічний опис маку снотворного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 3. Морфологічний опис
маку снотворного**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

**Цінні лікарські, технічні та декоративні рослини родин:
Магнолієві, Жовтцеві, Макові**

родина Магнолієві	родина Жовтцеві	родина Макові
Лікарські рослини		
Технічні рослини		
Декоративні рослини		

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Дайте характеристику відділу Покритонасінні рослини.
2. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Магнолієві, Жовтцеві, Макові.
3. Які особливості будови квіток маку, жовтецю та магнолії?
4. Які типи плодів властиві цим рослинам?
5. Дайте систематичне визначення (пшінка весняна, тюльпанове дерево, чистотіл великий).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 22

Вивчення будови рослин родин: Букові (*Fagaceae*), Березові (*Betulaceae*), Гречкові (*Poligonaceae*), Лободові (*Chenopodioideae*) Відділу Магноліофіти (Квіткові Або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин Букові, Березові, Лободові, Гречкові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Букові (*Fagaceae*) – родина однодомних рослин, що включає близько 800 видів дерев, рідше кущів, поділених на 9 родів (згідно із системою класифікації APG II).

Поширені вони у помірних, субтропічних і тропічних областях обох півкуль, за винятком більшої частини Південної Америки та Тропічної і Південної Африки.

Більшість видів родини – листопадні, або вічнозелені дерева, часто значної висоти, і лише деякі – чагарники і навіть чагарники, які не перевищують 30 – 40 см. Листки чергові або дуже рідко кільчасті, перистонерівні, з лінійними прилистками, що зазвичай швидко опадають. Членики судин зі ступінчатою і простою або частіше тільки з простою перфорацією. Квітки дрібні, однодомні, у верхоквіткових суцвіттях різного типу – колосоподібні, сережкоподібні, гроноподібні або кулясті, рідше поодинокі. Плюска утворена видозміненими кінцевими стерильними гілками суцвіття. Вона зазвичай забезпечена придатками різноманітної форми – лусочками, шипами, горбками, щетинками, гомологічними приквітками. Кількість лопатей плюски зазвичай залежить від кількості квіток у дихазії.

Квітки букових часто бувають з рудиментами органів іншої статі. Чашолистків зазвичай 6, рідше менше (до 2) або більше (до 8), чашоподібних, більш-менш зрощених. Тичинок здебільшого 6 – 12, з тонкими, вільними нитками, що перевищують чашечку; пиляки прикріплені до тичинкової нитки біля середини або при основі. Гінецей з 3 (2 – 9) плодолистків; зав'язь 3 (2 – 9)-гніздна з двома висячими насіннєвими зачатками в кожному гнізді, з яких

розвивається тільки один. Стовпчики вільні або зрослися в колонку, іноді редуковані до коронки.

Плід – односім'яний горіх з твердим оплоднем. Найвідомішими родами цих рослин є дуб, каштан і бук.

Родина Березові (*Betulaceae*) – родина однодомних рослин, що включає близько 150 видів дерев, рідше кущів, поділених на 6 родів (згідно із системою класифікації APG II). Березові поділяються на дві підродини: березові (*Betuloideae*), до якої входять роди береза (*Betula*) та вільха (*Alnus*), і ліщинові (*Coryloideae*), що включає роди ліщина (*Corylus*), граб (*Carpinus*), хмелеграб (*Ostrya*) й остріопсис (*Ostryopsis*).

Березові – типові бореальні рослини, поширені у всіх помірних областях північної півкулі. Деякі види берези і вільхи на півночі доходять до лісотундри і тундри, а в горах піднімаються до субальпійського поясу. У цих суворих умовах вони набувають карликових форм.

Листкорозміщення чергове, листки з сітчастим жилкуванням, з більш-менш довгими черешками або майже сидячі, частіше з пилчастим або зубчастим краєм, іноді лопатеві чи розсічені. Листки, прилистки, черешки, бруньки та молоді пагони бувають голими, покритими восковим нальотом або опушеними більш-менш інтенсивно аж до повстяного опушення. Молоді гілки березових покриті корком. Чоловічі суцвіття довгі, циліндричні, сережкоподібні, складні, тому що в пазусі кожної покривної лусочки розміщується група з 2 – 3 квіток. Жіночі суцвіття коротші і теж складні. Квітки дрібні з простою оцвітиною. Тичинок 1 – 12. Зав'язь верхня, з 2 приймочками. Плоди – горіх, горішок або крилатка. Плоди дозрівають до кінця літа або осені, у вільхи до весни і разносяться вітром восени та взимку (по насту), а навесні і талими водами. За винятком ліщини, всі березові є анемохорами. Коренева система досить потужна, у багатьох видів поверхнева. Характерна наявність мікоризи.

У представників березових знайдено багато фенольних сполук різних груп, а також такі терпеноїди, як лупеолом і бетулін. Останній, безсумнівно, має протипухлинну активність і потребує подальшого вивчення. Більшість березових дає якісну деревину, що використовується у столярно-меблевому виробництві, для різної переробки і як паливо. Бруньки і листя беріз використовують у медицині як бактерицидний і жовчогінний засіб, а берест –

для різних декоративних і побутових виробів. Популярні багато березових в озелененні міст і садово-парковому господарстві. Супліддя вільхи використовуються в медицині як в'язучий засіб.

Родина Гречкові (*Polygonaceae*) – родина дводольних рослин порядку Гвоздикоцвітих.

Переважно однорічні (гречка) і багаторічні (ревінь) трави (в умовах помірної зони), рідше чагарники (мюленбекія – *Muehlenbeckia*), дерева (кокколоба – *Coccoloba*) або ліани (гірчак бальджуанський – *Polygonum baldshuanicus*) (в тропіках і субтропіках).

Листки чергові, прилистки зростаються й утворюють тонку плівку – піхву, що охоплює вузлувате стебло.

Квітки складаються з простої віночкоподібної або чашечкоподібної оцвітини з 5 – 6 частками, частіше двостатеві, правильні. Кількість тичинок варіює від трьох до дев'яти. Маточка одна, зав'язь одногнізда, верхня, з 2 – 3 стовпчиками, які мають головчасті або китицеподібні приймочки. Плід – дво- або тригранний горіх, іноді – сім'янка; насіння з борошnistим ендоспермом.

У родині гречкових відомо вітром та комахозапилення. Квітки багатьох видів щавлю пристосовані до запилення вітром. Вони розташовуються на досить довгих квітконіжках, легко розгойдуються при поривах вітру, а великі перисті приймочки добре вловлюють пилок. В ентомофільних представників родини, наприклад, у ревеня і гірчака, приймочки зазвичай голівчасті. У квітках гречкових комах приваблює нектар, який виділяють нектарники, розташовані при основі тичинок, іноді в квітках є нектароносні диски. Запилювачами є комахи з коротким хоботком, головно бджоли і мухи.

У гречкових відомо не тільки насіннєве, але і вегетативне розмноження.

Родина гречкових налічує, за різними даними, від 750 до 1266 видів. Гречкові поширені на всіх континентах земної кулі, але особливо численні в північній помірній зоні. Центром їхнього видового різноманіття вважаються Центральна і Південна Америка.

Представники родини зростають в найрізноманітніших екологічних умовах. Багато представників є мезофітами, наприклад, гречка посівна (*Fagopyrum esculentum*), щавель кислий (*Rumex acetosa*) та ін. На альпійських високогірних луках зустрічається ревінь благородний (*Rheum nobile*). У вкрай

посушливих умовах в пустелях Азії на пісках зростає джужгун (*Calligonum*). Деякі види є водними рослинами, наприклад, гірчак бородатий (*Polygonum barbatum*) в тропічних водоймах або гірчак земневодний (*Polygonum amphibium*) в умовах середньої смуги.

Родина Лободові (*Chenopodioideae*). Життєві форми у родині дуже різноманітні: від одно-, дво-, багаторічних трав до чагарників і дерев у роді саксаул (*Haloxylon*). Широко представлені сукуленти з членистими стеблами і редукованими листками.

Вегетативні органи вирізняються великою мінливістю, нерідко навіть у межах однієї особини. Особливо це стосується листків. Вони бувають списоподібними, стрілоподібними, ромбоподібними з довгими черешками або від овальних до яйцеподібних з короткими черешками.

У багатьох видів квітки дрібні, розміщені по одній у пазухах приквітників, утворюючи колосоподібні суцвіття, але частіше вони зібрані в дихазії або звивини, що мають вигляд клубочків, які, зі свого боку, зібрані у волотеподібні або колосоподібні суцвіття. Квітки маточкові і тичиночкові або маточково-тичинкові часто мають 2 приквітнички, одно-, чотиричленні, але частіше п'ятичленні. Оцвітина проста, чашечкоподібна, іноді більш чи менш соковита або плівчаста, вільна або зросла майже до верхівки, при плодах нерідко видозмінена в найрізноманітніші придатки у вигляді крилоподібних виростів, гачків тощо. Нерідко на одній рослині можна спостерігати квітки трьох- та п'ятичленні, маточкові, тичинкові та маточково-тичинкові з оцвітиною та голі (наприклад, у представників роду Лобода (*Chenopodium*) та лутига (*Atriplex*)).

Насіння з твердою шкіркою, яке має різноманітні скульптурні потовщення, постійні для кожного виду, а, отже, важливі для систематики; або ж насіння з м'якою шкіркою без жодних потовщень. Плід однонасінний – горішок або сім'янка, іноді буває гетерокарпія. Із клубочків іноді утворюються супліддя.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Букові, Гречкові, Березові, Лободові. Найбільш поширені представники для нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Букові, Гречкові, Березові, Лободові

родина Букові	родина Гречкові	родина Лободові	родина Березові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Букові. За рис. 1 зробити морфологічний опис дуба звичайного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис дуба звичайного

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Березові. За рис. 2 зробити морфологічний опис берези повислої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 2. Морфологічний опис
берези повислої**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Гречкові. За рис. 3 зробити морфологічний опис гречки посівної, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 3. Морфологічний опис
гречки посівної**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Лободові. За рис. 4 зробити морфологічний опис лободи білої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 4. Морфологічний опис лободи білої

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

**Цінні лікарські, технічні та декоративні рослини родин:
 Гречкові, Букові, Березові, Лободові**

родина Гречкові	родина Букові	родина Лободові	родина Березові
Лікарські рослини			
Технічні рослини			
Декоративні рослини			

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Букові, Березові, Гречкові, Лободові.
2. Які особливості будови квіток бука, гречки, лободи та берези?
3. Які типи плодів властиві цим рослинам?
4. Дайте систематичне визначення (граб звичайний, вільха клейка, гірчак зміїний, буряк посівний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 23

Вивчення будови рослин родин: Гарбузові (*Cucurbitaceae*), Капустяні (*Brassicaceae*), Мальвові (*Malvaceae*), Вербові (*Salicaceae*), Відділу Магноліофіти (Квіткові або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин: Гарбузові, Хрестоцвіті, Мальвові, Вербові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; живі рослини; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Гарбузові (*Cucurbitaceae*). Більшість гарбузових (всього їх нараховується понад 600 видів) – однорічні або багаторічні трави, перезимовують за посередництва кореневих бульб або нижніх частин стебла, і лише деякі з них чагарники і напівчагарники.

Представники цієї родини поширені на земній поверхні, за винятком всіх холодних країн, але більшість їх трапляється у тропіках, північна межа поширення в Європі.

Гарбузові – одна з корисних родин: плоди багатьох видів їстівні (дині, огірки, гарбузи, кавуни, кабачки, патисони, цукіні). Деякі види вирощують як декоративні рослини.

Стебла здебільшого соковиті, багаті на воду, стеляться по землі або чіпляються за допомогою простих чи гіллястих вусиків, які, судячи за розташуванням вусиків, правильніше вважати видозміненими пагонами з листками.

Листя у гарбузових – черешкові, прості, лопатеві або пальчасто-розсічені, з серцеподібною основою; розташовані вони спіралью в 2/5; листки, як і стебло, жорстке або волосисте; прилистків немає.

Квітки або поодинокі, пазушні, або зібрані в суцвіття, найчастіше у зонтик, рідко китицю або щиток. Квітка правильна, одностатева, рідко (у роду *Schizopepon*) – двостатева; рослини однодомні або дводомні.

Віночок або зрослопелюстковий, дзвоникоподібний або тарілчастий, або роздільнопелюстковий. У чоловічій квітці розвинено п'ять тичинок, з яких або одна буває вільна, а інші чотири зростаються попарно, або всі п'ять тичинок зростаються в одну колонку; тичинки «несуть» тільки половинку розвиненого пиляка (пиляк у них двогніздний), або прямий, або вивитий у вигляді букви S, кільцем або спіраллю. У чоловічій квітці іноді перебуває зачаток маточки. У жіночій квітці іноді з'являються безплідні тичинки (стамінодії) в чисельності 3 – 2 або 5; маточка складається здебільшого з трьох плодолистків, рідко з 4 – 5, що зростаються своїми краями й утворюють відповідну кількість гнізд у зав'язі; зав'язь нижня, багатонасінна; сім'ябруньки анатропні, здебільшого оточені слизом; стовпчик простий, на верхівці трироздільний, з товстим, вигнутим, лопатевим чи війчастим рильцем.

Плід – багатонасінна гарбузина, іноді величезного розміру, або зовсім м'яка, або з більш-менш твердим, дерев'янистим зовнішнім шаром. Насіння безбілкове, у деяких представників насіння при відриванні плоду з силою викидається (скажений огірок).

Всупереч відомій думці деякі дослідники вважають, що представники різних видів гарбузових (наприклад, огірки й дині) не здатні до перехресного запилення і тому можуть без ризику вирощуватися поблизу.

Родина Капустяні (*Brassicaceae*), раніше хрестоцвіті (*Cruciferae*), – родина рослин, названа за родом капусти (*Brassica*), походить від чотирьох пелюсток, через що квітка цих рослин нагадує хрест. Родина містить однорічні, дворічні та багаторічні трави, інколи кущі та напівкущі. Видів Капустяних налічують близько 3000, з них в Україні росте 230 видів з 65 родів. Плід у всіх представників цієї родини подібний – стручок (капуста, редька, редис, гірчиця) або стручечок (грицики, лунарія). За цими ознаками Хрестоцвіті легко відрізнити від решти рослин.

Листки у капустяних прості, з черговим розташуванням, без прилистків. Квітки актиноморфні, рідше – зигоморфні, двох статей. Плід – стручок.

Родина Мальвові (*Malvaceae*) – велика родина рослин порядку мальвоцвітих.

Родина включає дерева, кущі, ліани і трав'янисті рослини – близько 204 родів і 2330 різних видів рослин (за системою APG II). Найбільші роди: гібіскус (*Hibiscus*, 300 видів), *Sterculia* (250 видів), *Dombeya* (225 видів), *Pavonia* (200 видів) і *Sida* (200 видів). Поширені по всій планеті, більшість видів тропічні. Практично відсутні в арктичних областях і майже не представлені в північній частині лісової зони. В Україні зустрічається 11 родів та 36 видів (з них 13 видів у культурі).

Квітки мальвових розміщені в пазухах листків по одній або по кілька, вони правильні, двостатеві. Тичинок багато, вони зростаються своїми нитками в загальну трубку, яка оточує маточку, що складається з трьох, п'яти або багатьох плодолистків. Зав'язь верхня. Чашечка, яка складається з п'яти зрослих чашолистків, має ще підчашу з приквитків. Віночок з п'яти пелюсток, що густо зрослися при основі. Пелюстки до розпускання скручені. Плід складається з брунькоподібних сім'янок, зібраних у приплюснутий кружок, або плід – коробочка. Листки прості, лопатеві або роздільні, на довгих черешках, з прилистками.

Родина Вербові (*Salicaceae*) включає більше 400 видів, що належать до 3 родів: Тополя (*Populus*) налічує більше 40 видів, верба (*Salix*) має 350 – 370 видів та чозенія (*Chosenia*) має 1 вид, що поширений в Східному Сибірі, на Далекому Сході, Чукотці, Сахаліні, дерево 35 – 40 м. Більшість вербових трапляється у помірному кліматі. У південній півкулі в помірному кліматі відомі тільки 2 види, решта належить північній півкулі. Усі вербові світлолюбні і вологолюбні рослини.

За життєвими формами це дерева (всі тополі), серед верб є дерева, кущі і дрібні кущики, трав'янистих рослин серед них немає.

Листки прості, цілісні, як правило, з прилистками, що швидко опадають, листкорозміщення чергове. Усі вербові – дводомні рослини і мають одностатеві квітки. Квіти зібрані у суцвіття – сережка. У чоловічих екземплярів після цвітіння, у жіночих після дозрівання і розсіювання насіння сережки повністю опадають. Квітки у вербових сидять в пазухах приквіткових лусок, цілісних у верб і зубчасторозрізаних у тополь.

Квітки у верб не мають оцвітини, замість неї є 1 – 3 нектарники. У тополь нектарників немає, але є бокалоподібна оцвітина. Кількість тичинок у квітці верб 1 – 12, у більшості видів – 2, у тополь – тичинок від 6 до 40. У тополь пилок сухий – це вітрозапильні рослини. У верб пилок липкий і запилення здійснюється комахами. Гінецей у верб з 2 плодолистків, у тополь з 2 – 4.

Плід – суха коробочка, що розтріскується по середній лінії плодолистків. Насіння дрібне з напівпрозорою оболонкою, містить прямий зародок. Насіння має чубчик з тонких волосочків і легко розноситься вітром. Насіння швидко проростає, за 1 рік життя рослина досягає висоти від 0,3 до 1 м. Маючи таку перевагу, як швидкість проростання, насіння має недолік – недовговічна схожість – 3 – 4 тижні.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Гарбузові, Капустяні, Мальвові, Вербові. Найбільш поширені представники нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Гарбузові, Капустяні, Мальвові, Вербові

Родина Гарбузові	родина Капустяні	родина Мальвові	родина Вербові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Гарбузові. За рис. 1 зробити морфологічний опис гарбуза звичайного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис гарбуза звичайного

Квітка _____;
Оцвітина _____;
Суцвіття _____;
Плід _____;
Листки _____;
Жилкування _____;
Листкорозміщення _____;
Форма стебла _____;
Видозміна стебла _____;
Коренева система _____;
Формула квітки _____.
Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Капустяні. За рис. 2 зробити морфологічний опис грициків звичайних, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис грициків звичайних

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Мальвові. За рис. 3 зробити морфологічний опис алтеї лікарської, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 3. Морфологічний опис алтеї лікарської

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Вербові. За рис. 4 зробити морфологічний опис верби білої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 5. Морфологічний опис верби білої

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 6. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Цінні лікарські, овочеві та декоративні рослини родин: Вербові, Гарбузові, Капустяні, Мальвові

Родина Вербові	родина Гарбузові	родина Капустяні	родина Мальвові
Лікарські рослини			
Овочеві рослини			
Декоративні рослини			

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Гарбузові, Хрестоцвіті, Мальвові, Вербові.
2. Які особливості будови квіток гарбуза, капусти, мальви та верби?
3. Які типи плодів властиві цим рослинам?
4. Дайте систематичне визначення (редька посівна, огірок, мальва садова, верба біла).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 24

Вивчення будови рослин родини: Розові (*Rosaceae* Відділу Магноліофіти (Квіткові, або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родини Розові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; живі об'єкти; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Розові (*Rosaceae*). Деревя, кущі, багаторічні трав'янисті рослини, рідше однорічні, інколи ліани. Ця велика родина налічує 100 родів, 3000 видів, поширених переважно у північній півкулі в областях із субтропічним і помірним кліматом, деякі види ростуть в тропіках південної півкулі. У флорі України 150 видів. Листки здебільшого чергові, рідше супротивні, прості або складні, з прилистками зрощеними із основою листка. Квітки у позатропічних форм актиноморфні, 5-членні (рідко 4-членні) з подвійною оцвітиною, іноді з підчашшям. Тичинок багато (кількість кратна 5), розташовані колами. Кількість тичинок в 2 – 4 рази більша, ніж пелюсток.

Розові порівняно з жовтецевими є на вищому рівні еволюційного розвитку. На прикладі розових можна простежити еволюцію квітки від примітивної з великою кількістю членів до більш досконалої з постійною кількістю членів, незначною кількістю плодолистиків і нижньою зав'яззю. Характерною ознакою родини розових є наявність гіпантія. *Гіпантій* – це різної форми квітколоже: келихоподібне, або плоске, більш чи менш ввігнуте, блюдцеподібне, до краю якого прикріплюються чашолистки, пелюстки і тичинки. Нижня частина гіпантія утворюється внаслідок розростання квітколожа, а верхня утворена внаслідок зростання між собою нижніх частин пелюсток, чашолистків, тичинок. У центрі гіпантія є від одного до багатьох плодолистків. Гінецей апокарпний простий чи складний, або синкарпний (підродина Яблуневі), маточок багато або одна. Зав'язь верхня, напівнижня або нижня. Плоди сухі або соковиті, листянки, горішки, кістянки, яблуко, рідше коробочка. Насіння без ендосперма. Більшість розових – ентомофільні рослини. Розові відомі своїм практичним значенням: плодові культури (яблуня, груша, айва), кісточкові (вишня, черешня, абрикос, мигдаль), ягідні (малина, ожина, полуниці, суниці), декоративні (спірея, глід, горобина, черемха).

За типом квіток, характером квітколожа і плодів родину розові поділяють на сім підродин. З них 4 – поширені у помірному поясі, 3 – у тропіках.

Підродина Спірейні (*Spiraeoideae*). Квіти підматочкові, зав'язь верхня, квітколоже трохи ввігнуте або плоскувате, плід збірний багатolistянка, рідше коробочка. Налічує 20 родів, 180 видів. Кущі листопадні, чи вічнозелені, рідше невеликі дерева, або багаторічні трави. Спірея або таволга (*Spiraea*) – декоративні кущі з білими, червоними, рожевими чи карміновими квітками. 100 видів. Квітки дрібні, зібрані у складні суцвіття: щитки, зонтики. Поширені переважно в областях з аридним кліматом. У нас культивують. Навесні цвіте спірея Вангутта з білими квітками, спірея середня, спірея зубчаста, спірея звиробієлиста. Три останні зустрічаються у дикій флорі України. Цвітуть на початку літа спірея японська, спірея Бумальда. Улітку цвітуть спірея верболиста, спірея Дугласова (з рожевими та червоними квітками). Використовують для створення живих огорож, узлісь.

Підродина Розові (*Rosoideae*). Квітки навколо маточкові, квітколоже ввігнуте, опукле або плескувате, часто м'ясисте або соковите. Зав'язь верхня або напівнижня, плоди здебільшого збірні, утворені однонасінними сім'янками, кістянками, листянками або горішками. Налічує 50 родів, 1700 видів. Найпоширеніші роди: *шипшина* або *троянда* (*Rosa*), *ожина* або *малина* (*Rubus*), *суниця* або *полуниця* (*Fubus*), *перстач* (*Potentilla*).

Підродина Яблуневі (*Maloideae*) налічує 22 – 23 роди, близько 600 видів. Квіти надматочкові, зав'язь нижня з 5 плодолистиків, що зростаються зі стінками ввігнутого квітколожа, плід несправжній (яблуко). Найпоширеніші роди: *Яблуна* (*Malus*), *Груша* (*Pyrus*), *Глід* або *боярка* (*Crataegus*), *Горобина* (*Sorbus*).

Підродина Сливові (*Prunoideae*). Відомо 5 – 11 родів, 400 видів. Квіти навколomаточкові, зав'язь верхня, квітколоже ввігнуте, плід – соковита або суха кістянка. Найпоширеніші роди: *Слива* або *терен* (*Prunus*), *Вишня* або *черешня* (*Cerasus*), *Мигдаль* (*Amygdalus*).

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родини: Розові. Найбільш поширені представники для нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Розові, Бобові, Селерові

підродина Спіреєві	підродина Розові	підродина Сливові	підродина Яблуневі

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин підродини Спіреєві. За рис. 1 зробити морфологічний опис спіреї (таволги) Вангутта, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис спіреї (таволги) Вангутта

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин підродини Шипшинові. За рис. 2 зробити морфологічний опис шипшини собачої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис шипшини собачої

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин підродини Яблуневі. За рис. 3 зробити морфологічний опис глоду багатоматочкового, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 3. Морфологічний опис
глоду багатоматочкового**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин підродини Сливові. За рис. 4 зробити морфологічний опис абрикосу, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 4. Морфологічний опис
абрикосу**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 6. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

**Цінні лікарські, вітамінні та сільськогосподарські рослини
родини Розові**

підродина Спіреєві	підродина Розові	підродина Слизові	підродина Яблуневі
Лікарські рослини			
Вітамінні рослини			
Сільськогосподарські рослини			

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родини: Розові.
2. Які особливості будови підродин: Спіреєві (Таволгові) Шипшинові, Яблуневі, Слизові?
3. Які типи плодів властиві цим рослинам?
4. Дайте систематичне визначення (таволга звичайна, перстач прямостоячий, терен звичайний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 25

Вивчення будови рослин родин: Бобові (*Fabaceae*), Селерові (*Ariaceae*) Відділу Магноліофіти (Квіткові або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин Розові, Бобові, Селерові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Бобові (*Fabaceae*) налічує близько 650 родів та 18 тис видів, поширених повсюди. У флорі України представлено понад 300 видів.

Родина Бобові, порівняно з родиною Розові, має цілу низку ознак: зигоморфна квітка; кількість тичинок зменшена до 10; простий апокарпний гінецей; насіння без ендосперму.

Родина Бобові поділяється на 3 підродини:

*Підродина Цезальпінієві (*Caesalpinioideae*)*

Квітки зигоморфні або майже актиноморфні, тичинок 10 (вільні). Поширені в тропіках і субтропіках, налічують 150 родів і до 2800 видів деревних рослин. Деякі дають коштовну деревину. Наприклад, кампешове, або фіолетове дерево (*Haematoxylon campechianum*), його деревина має приємний запах фіалки і фіолетово-пурпурний колір з прожилками. Ще цінніше бразильське червоне дерево, або фернамбукове дерево, червона деревина якого найкоштовніша. В Україні часто культивують бундук канадський (*Gymnocladus dioica*), гледичію триколючкову (*Gleditschia triacanthos*).

*Підродина Мімозові (*Mimosoideae*)*

Дерева, кущі, рідше ліани або трави. Квітки правильні, дрібні, зібрані в кулясті або видовжені суцвіття. Квітки вирізняються великою кількістю тичинок, що мають довгі нитки, яскраво забарвлені. Плід – біб, розкривний або розпадається на членики. Мімозові мають 56 родів і 2800 видів у тропіках і субтропіках. Мімоза (*Mimosa*) – 500 видів (тропічна Америка). Акація (*Acacia*) налічує 800 видів, з яких 300 видів – Австралії, решта – в Африці. Акація срібляста (*Acacia delbata*), яка відома як мімоза.

*Підродина Бобові, або Метеликові (*Faboideae*)*

Трави, кущі, рідше дерева із різними складними, рідше простими черговими листками з прилистками. Квітки зигоморфні, двостатеві. Суцвіття: китиця, колос, голівка. Квітка у більшості представників метеликового типу. Чашечка зрослолиста, 5-зубчаста або двогуба. Віночок з 5 пелюсток, верхня непарна велика пелюстка – парус, дві бічні – весла або крила, які охоплюють дві нижні пелюстки, що, зростаючись при основі, утворюють кіль, яку називають човником. Андроей двобратній (9 тичинок зростаються, 1 вільна), або однобратній (всі 10 тичинок зростаються нитками в трубочку). Маточка одна з одного плодолистика, з верхньою зав'яззю. Плід – біб, що розкривається звичайно двома стулками, або розпадається на окремі членики. Включає 12 тис в основному позатропічних видів. Серед них багато цінних зернобобових, кормових, лікарських, технічних, отруйних та декоративних рослин. На коренях більшості видів бобових поселяються бульбочкові азотфіксуючі бактерії.

За типом листків Метеликові можна поділити на 3 групи:

1. Рослини з пальчасто-складними листками. Люпин (*Lupinus*) об'єднує до 200 видів. Однорічні і багаторічні трав'янисті рослини. Використовують як сидеральне добриво. Містять алкалоїди, тому отруйні. Безалкалоїдні і малоалкалоїдні сорти люпину використовують як кормові. Люпин жовтий (*Lupinus luteus*), люпин білий (*Lupinus albus*) – однорічники. Люпин багаторічний (*Lupinus polyphyllus*) із синіми і фіолетовими квітками вирощують як декоративну рослину і на зелене добриво. Походить з Північної Америки.

2. Рослини з трійчастими листками. Конюшина (*Trifolium*). Суцвіття – куляста або видовжена голівка, квітки дрібні. Біб дрібний, здебільшого однонасінний. Відомо до 300 видів, в Україні понад 35. Кормові трави та азотозбирачі. Конюшина лучна або червона (*Trifolium pratense*), конюшина повзуча (*Trifolium repens*). Представники роду конюшина – добрі медоноси.

Люцерна (*Medicago*) налічує до 100 видів, на Україні – 20 видів. Кормові трави. Найбільше господарське значення мають: люцерна посівна, або синя (*Medicago sativa*), люцерна серпоподібна або жовта (*Medicago falcata*).

Буркун (*Melilotus*) – дворічні або однорічні рослини. Квітки в китицях, білі або жовті, плід – біб нерозкривний. В Україні ростуть дико і часом в культурі 2 види: буркун білий (*Melilotus albus*) з білими квітками, буркун жовтий або лікарський (*Melilotus officinalis*) з жовтими квітками.

Квасоля (*Phaseolus*) – великий тропічний рід, який налічує близько 150 видів переважно однорічних рослин з прямим або витким стеблом. У культурі в

Україні найбільш поширена квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris*). Як декоративну часом розводять квасолю багатоквіткову (*Phaseolus multiflorus*).

3. Рослини з перисто-складними листками.

Горох посівний (*Pisum sativum*) – однорічна культурна рослина. Стебло чіпке (причіплюється за допомогою вусиків – видозмінених листків), біб багатонасінний. Є зернові, овочеві, кормові сорти.

Боби кормові (*Faba bona*) – однорічна рослина, листки без вусиків, плід – біб, пухнастий. Арахіс або земляний горіх (*Arachis hypogea*). Плоди – боби підземні. Насіння містить 45 – 60 % жирної олії, 20 – 25 % білка.

Астрагал (*Astragalus*) – величезний рід, що налічує близько 1800 видів, в Україні – 49 видів. Трави, кущі, напівкущі з непарно-перистими листками. Поширені в посушливих гірських районах. З деяких видів добувають камедь, яку використовують як загущувач. Окремі види астрагалів є добрими кормовими рослинами.

Еспарцет (*Onobrychis*) об'єднує близько 170 видів переважно багаторічників або кущів. В Україні є 11 видів. Кормові трави. Найбільш поширений у культурі є посівний (*Onobrychis sativa*) є добрим медоносом.

Вика (*Vicia*) – великий рід (понад 150 видів). Однорічні і багаторічні кормові трави. Листки з вусиками. Добре відома вика лучна або мишачий горошок (*Vicia cracca*).

З інших дикоростучих бобових рослин флори України з пірчастими листками слід назвати: чину бульбисту (*Lathyrus tuberosus*), чину лучну (*Lathyrus pratensis*), в'язіль барвистий (*Coronilla varia*), лядвинець рогатий (*Lotus corniculatus*). З дерев'янистих рослин робінія або біла акація (*Robinia pseudoacacia*), софора японська (*Sophora japonica*). З кущів – карагана або жовта акація (*Caragana arborescens*).

Родина Селерові (*Apiaceae*), або Зонтичні (*Umbelliferae*)

Трави, рідше (в тропіках) деревоподібні рослини з порожнистими стеблами. Зонтичні – велика родина, що має близько 300 родів і понад 3000 видів, поширених майже по всій земній кулі, особливо в позатропічних областях північної півкулі з сухим кліматом. У флорі України налічується близько 140 видів.

Зонтичні характеризуються низкою прогресивних ознак: трав'яниста життєва форма; циклічна квітка; закономірне чергування членів квітки; нижня зав'язь.

Стебла порожнисті, мають потовщення у вузлах і часто ребристі меживузля. У стеблах та інших органах зонтичних є секреторні канали, що містять ефірні і смолянисті речовини, які надають рослинам специфічного запаху.

Листки прості, без прилистків, переважно з сильно розсіченими листовими пластинками і широкими піхвами, що охоплюють стебло, рідше цілісні. Листкорозміщення чергове, рідше супротивне.

Квітки дрібні, двостатеві, актиноморфні, п'ятичленні, зібрані переважно у суцвіття (складний зонтик), рідше у простий зонтик, або голівку. Часто при основі суцвіття приквітники утворюють обгортку, у деяких видів її немає. Оцвітина подвійна. Чашечка редукована до 5 зубців або ледь помітних виростів. Віночок складається з 5 вільних пелюсток, їхні верхівки загнуті всередину квітки. Тичинок 5, вони вільні, маточка одна, складається з 2-х зрослих плодолистиків, стовпчиків 2, при основі з нектароносним диском. Гінецей синкарпний. Зав'язь нижня. Плід – двосім'янка (вислоплідник), яка при досяганні розпадається на два плодики (мерикарпії), що висять на ниткоподібній плодоніжці. У насінні наявний добре розвинений ендосперм. На спинці сім'янок є 5 більш або менш помітних ребер, а між ними – жолобки або борізки з олійними каналцями.

На базі будови суцвіть, зав'язей та особливо плодів родину поділяють на 3 підродини.

Підродина Болаксові, або Водолубні (Hydrocotiloideae)

Суцвіття – голівка або простий зонтик; сім'янки дерев'янисті, олійних каналців немає або вони заглиблені в ребра. Найвідоміший рід *Volax* – поширений в південній півкулі (кущі).

Підродина Підлісникові (Saniculoideae)

Суцвіття – голівка або простий зонтик, сім'янки недерев'янисті; олійні каналні в жолобках, стовпчики оточені диском. Найвідоміший рід Миколайчики (*Eryngium*) налічує 200 видів. Мають головчасті суцвіття, оточені колючими листочками обгортки. У нас як бур'ян поширені миколайчики польові (*Eryngium campestre*). У лісах Полісся і Поділля зустрічається підлісник європейський (*Sanicula europaea*).

Підродина Селерові (Apioidae)

Суцвіття – складний зонтик, стовпчики на диску, олійні каналні розміщені по-різному. Це найбільша підродина, до якої належать майже всі зонтичні нашої флори, а також культивовані види. Для зручності, залежно від практичного використання, представників підродини можна поділити на 3 групи.

Ефіроолійні рослини: коріандр (*Coriandrum sativum*), фенхель (*Foeniculum vulgare*), кмин (*Carum carvi*).

Ефірні олії, які отримують з насіння цих рослин, використовують у парфюмерії, медицині, харчовій промисловості.

Городні (овочеві) і пряні рослини: морква (*Daucus carota*), петрушка (*Petroselinum crispus*), кріп (*Anethum draveolens*), пастернак (*Pastinacea sativa*), селера (*Apium draveoles*) та інші.

Отруйні та лікарські рослини: цикута або віха отруйна (*Cicuta virosa*), болиголов (*Conium maculatum*), собача петрушка (*Aetusa cyparium*), дягель лікарський (*Archangelisa officinalis*).

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Бобові, Селерові. Найбільш поширені представники для нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Бобові, Селерові

Родина Бобові (трави)	родина Бобові чагарники, дерева)	родина Селерові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення деревних рослин родини Бобові. За рис. 1 зробити морфологічний опис робінії звичайної, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис робінії звичайної

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення чагарникових рослин родини Бобові. За рис. 2 зробити морфологічний опис мімози, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис мімози

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення трав'янистих рослин родини Бобові. За рис. 3 зробити морфологічний опис конюшини повзучої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 3. Морфологічний опис конюшини повзучої

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 5. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Селерові. За рис. 4 зробити морфологічний опис моркви посівної, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 4. Морфологічний опис моркви посівної

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 6. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Цінні лікарські, вітамінні та сільськогосподарські рослини родин:

Бобові, Селерові

родина Бобові	родина Селерові
Лікарські рослини	
Вітамінні рослини	
Сільськогосподарські рослини	

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Бобові, Селерові.
2. Які особливості будови квіток гороху, мімози та кмину?
3. Які типи плодів властиві цим рослинам?
4. Дайте систематичне визначення (акація біла, люцерна посівна, болиголов).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 26

Вивчення будови рослин родин: Пасльонові (*Solanaceae*), Губоцвіті (*Lamiaceae*) Відділу Магноліюфіти (Квіткові або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин Пасльонові, Губоцвіті. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Пасльонові (*Solanaceae*). Трав'янисті рослини, у тропіках ще й кущі, або деревця. Листкорозміщення чергове, іноді в області суцвіття супротивне. Листки здебільшого прості. Квітки правильні, рідше злегка зигоморфні, п'ятичленні. Чашечка звичайно 5-ти лопатева або 5-ти роздільна, залишається біля плоду, часто біля плоду збільшена. Наприклад, у фізаліса звичайного (*Physalis alkekengi*) чашечка біля плодів дуже велика і яскрава, тому ця рослина дуже популярна як декоративна. Віночок, як правило, зрослопелюстковий, від колесоподібного до трубчастого, 5-ти лопатевий, рідко двогубий. Квітки зібрані у верхівкові суцвіття, найчастіше завійка. Тичинок звичайно 5, вони прикріплюються до трубочки віночка. Пиляки розкриваються поздовжньо або верхівковими порами. Гінецей, звичайно, з 2-х плодолистиків, із верхівковим простим стовпчиком, з дволопатевою приймочкою. Зав'язь верхня, двогніздна (рідше 3, 5-ти гніздна) з чисельними насінними зачатками. Плід – ягода або коробочка. Насіння з ендоспермом.

Пасльонові охоплюють 90 родів і понад 2900 видів. Поширені повсюди, але найбільша різноманітність їх у тропіках і субтропіках Південної та Центральної Америки.

Характерна ознака родини – наявність різних алкалоїдів: атропіну, атропаміну, бетаїну, нікотину, соланіну, скополаміну тощо.

Серед представників родини багато цінних овочевих рослин: картопля, помідори, баклажани, городній перець. Цікаво, що всі вони походять із західної півкулі. Отруйні, але одночасно і лікарські рослини: беладонна (красавка), дурман, блекота походять зі східної півкулі.

За типом плоду родину умовно ділять на 2 групи.

I – рослини з плодом – ягода.

Найбільший в родині рід Паслін (*Solanum*) нараховує 1700 видів (більша половина всього видового складу родини), які поширені всюди, але найбільше у Південній Америці. Це багаторічні, рідше однорічні трави, напівкущі з прямостоячими або виткими стеблами, іноді невеликі дерева. Плід 2-гніздна багатонасінна ягода. Досить поширеними є: паслін чорний (*Solanum nigrum*) – однорічник з білими квітками і чорними ягодами; паслін гірко-солодкий (*Solanum dulcamara*) – лазячий напівкущ з ліловими квітками і червоними плодами. Обидва види містять алкалоїд соланін (отруйні, спричиняють отруєння людей і свійських тварин).

До роду Паслін належать багато культурних рослин, з яких чи не найбільше значення має картопля (*Solanum tuberosum*), що походить з Чилі. Введення картоплі в культуру почалося 14 тис років тому індіанцями Південної Америки. До Європи (Іспанії) картопля вперше потрапила десь в 1565 році, до Росії – у XVII столітті, але початок широкій культурі картоплі поклав указ Сенату в 1765 році, коли до Росії завезли велику партію насінної картоплі. Зараз відомо понад 1000 сортів картоплі. Другий важливий культурний представник роду Паслін – це баклажан (*Solanum melongena*) – дворічна трав'яниста рослина з плодами темно-фіолетового кольору. Походить з Індії.

Усім відома рослина томат (помідор) (*Lycopersicum esculentum*, *S. lycopersicum*), який часто відносять до роду паслін, деякі ботаніки виділяють як окремий рід, але дуже близький до роду паслін. Походить з Південної Америки. Вирощують як однорічну рослину.

Перець стручковий або городній (*Capsicum annuum*). Походить з Південної та Центральної Америки, найімовірніше, з Мексики.

Рід красавка (*Atropa*) налічує 4 види. Найвідоміший з них – красавка звичайна або беладонна (*Atropa belladonna*) – багаторічна рослина з темно-червоними квітками і чорними ягодами. Цінна лікарська рослина, введена в культуру. Усі частини рослини містять алкалоїди: атропін, гіосціамін. Атропін широко використовується в медицині.

II – Рослини з плодом – коробочкою.

Рід Блекота (*Hyoscyamus*) налічує 20 видів. Найбільше значення має блекота чорна (*Hyoscyamus niger*) – однорічний або дворічний бур'ян (але введена в культуру). Квітки брудно-жовті з фіолетовими жилками, коробочка здута, відкривається кришечкою. Зустрічається на засмічених місцях. Отруйна, всі частини містять алкалоїд гіосціамін. Використовується в медицині.

Рід Дурман (Datura) має 10 видів. Дурман звичайний (*Datura stramonium*) – однорічний рудеральний бур'ян з білими лійчастими квітками. Плід шипувата коробочка, що відкривається 4 стулками. Рослина отруйна, містить алкалоїди: атропін, гіосціамін. Використовують в медицині.

Рід Тютюн (Nicotiana) налічує близько 60 видів. Однорічні і багаторічні трави, зустрічаються і кущі, що дико ростуть у Південній Америці, Австралії й Африці. Майже всі види містять алкалоїд нікотин (в наземних органах) і є наркотичними та інсектицидними рослинами. У культурі найбільше відомі: тютюн справжній (*N. tabacum*) з рожевим віночком, тютюн махорка (*Nicotiana rustica*) з жовтуватим-зеленим віночком.

Родина Губоцвіті, або Глухокропивні (Lamiaceae або Labiatae). Мають космополітний діапазон поширення. Переважно трави, рідше напівкущі або кущі. Деревянисті лише в тропіках декількох видів. Характерні чотиригранні стебла, за рідким виключенням прямостоячі (у будри плющоподібної – сланке стебло). Листки цілісні, без прилистників, розміщення супротивне (навхрест), рідше мутовчасте. Квітки розміщені в пазухах листків, утворюють так звані несправжні кільця, які зібрані у китиці, волоті або головки. Квітки, звичайно, п'ятичленні, оцвітина подвійна, двостатеві, зигоморфні, рідше майже актиноморфні. Чашечка зрослолиста з 5 зубцями або двогуба, залишається при плодах. Віночок з 5 пелюсток, часто двогубий: верхня губа утворена зростанням двох, а нижня трьох пелюсток. Нижня губа майже завжди більша за верхню, три-, рідше дволопатева; верхня губа іноді майже зовсім редукується. Тичинок 4 або внаслідок редукції їх тільки дві, які зрослися з трубкою віночка. Маточка утворена 2 плодолистиками, зав'язь верхня, спочатку двогніздна, а потім чотиригніздна (утворюється перегородка), плід – чотиригорішок.

Родина Губоцвіті налічує близько 200 родів і понад 3500 видів. Поширені повсюди, але особливо в областях з жарким і сухим кліматом. У флорі України близько 230 видів. Характерною ознакою губоцвітих є ароматичний запах, який зумовлюється наявністю у всіх або деяких частинах рослин (листки) залозок, що виділяють ефірні олії. Це і визначає практичне використання губоцвітих як технічних, лікарських й ароматичних рослин.

В основі класифікації губоцвітих – будова чашечки і віночка. Виділяють декілька підродин.

Найбільша **підродина Губоцвіті (Lamioideae)**. Найпоширеніші роди: М'ята (*Mentha*), Чебрець (*Thymus*), Материнка (*Origanum*), Шавлія (*Salvia*), Глуха кропива (*Lamium*), Меліса (*Melissa*).

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Пасльонові, Губоцвіті. Найбільш поширені представники для нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Пасльонові, Губоцвіті

родина Пасльонові	родина Губоцвіті

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення трав'янистих рослин родини Пасльонові. За рис. 1 зробити морфологічний опис дурману звичайного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис дурману звичайного

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення чагарникових рослин родини Пасльонові. За рис. 2 зробити морфологічний опис пасльону солодко-гіркого, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис пасльону солодко-гіркого

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Губоцвіті. За рис. 3 зробити морфологічний опис меліси лікарської, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму



Рис. 3. Морфологічний опис меліси лікарської

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

**Цінні лікарські, сільськогосподарські та декоративні рослини родин:
 Пасльонові, Губоцвіті**

родина Пасльонові	родина Губоцвіті
Лікарські рослини	
Сільськогосподарські рослини	
Декоративні рослини	

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Пасльонові, Губоцвіті.
2. Які особливості будови квіток картоплі, кропиви?
3. Які типи плодів властиві цим рослинам?
4. Дайте систематичне визначення (блекота чорна, чебрець повзучий).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 27

Вивчення будови рослин родини: Айстрові (*Asteraceae*) Відділу Магноліофіти (Квіткові, або Покритонасінні) (*Magnoliophyta*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родини Айстрові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Айстрові, або Складноцвіті (*Asteraceae* або *Compositae*).
Здебільшого трави або напівкущі (в тропіках – кущі, ліани, деревця). Листки чергові, рідше супротивні, без прилистків, різноманітні за формою та розмірами. Квітки дрібні, зібрані на спільному, дископодібному квітколожі в суцвіття кошик, який зовні вкритий обгорткою з чисельних видозмінених листочків. Кошики можуть мати різні розміри і форму, поодинокі і зібрані в інші суцвіття. Квітколоже також може мати різну форму.

Квітки п'ятичленні, тичинок 5, склеєні пиляками або зрослі в трубочку, зав'язь нижня, з двох плодолистиків, одногніздна, з одним прямим насінним зачатком, плід – сім'янка, часто з летючкою або плівчастою коронкою. Квітки або всі однакові в кошику або зовнішні відрізняються від внутрішніх. Чашечка або редукована чи перетворилася на волоски, щетинки або плівчасті вирости, що залишаються біля плодів. Віночок зрослопелюстковий.

Розрізняють 4 основних типи квіток складноцвітих:

- трубчасті – двостатеві, правильні, віночок трубчастий, п'ятилопатевий;
- несправжньоязичкові – маточкові, одногубі, внаслідок редукції верхньої губи, часто є крайовими (з 3 зубцями);
- язичкові – двостатеві, зигоморфні, язичок віночка закінчується 5 зубцями, у деяких видів займають все квітколоже;
- лійчасті квітки – стерильні, зигоморфні, віночок має 5 нерівних зубчиків, крайові в кошику.

Отже, в межах родини чітко виявлена еволюція квітки, від примітивного актиноморфного віночка до більш досконалого язичкового, п'ятизубчаста

чашечка перетворюється на волоски чи щетинки, що залишаються при плодах і краще забезпечують їхнє поширення.

Складноцвіті – одна з найбільших родин покритонасінних, що нараховує біля 1000 родів і понад 15 000 – 20 000 видів. Поширені по всій земній кулі. Рослини цієї родини мають значне господарське значення. Серед них є цінні олійні культури, кормові, овочеві, лікарські, багато декоративних рослин. Також серед представників родини багато бур'янів. Традиційно родину поділяють на 2 підродини.

Підродина Трубчасті (Tubuliflorae). Квітки в кошику або всі трубчасті, або (частіше) тільки серединні трубчасті, а крайові несправжньоязичкові або лійчасті. До цієї родини належить більшість складноцвітих (понад 725 родів). Найпоширеніші роди: *Соняшник (Helianthus)*, *Жоржина (Dahlia)*, *Айстра (Aster)*, *Оман (Inula)*, *Ромашка (Matricaria)*, *Хризантема (Chrysanthemum)*, *Деревій (Achillea)*, *Полин (Artemisia)*, *Волошка (Centaurea)*.

До цієї підродини належать відомі декоративні рослини: майорці (*Zinnia elegans*), нагідки лікарські (*Calendula officinalis*), стокротки (*Bellis perennis*), чорнобривці (*Tagetes patula*), повняки (*Tagetes erecta*).

Підродина Язичкові (Liguliflorae). Усі квітки в кошику язичкові, зигоморфні, двостатеві. Вегетативні органи містять молочний сік. До складу підродини входить 65 родів. Плід – сім'янка, на верхівці мають чубок, з простих або перистих волосків, рідше сім'янки без чубка. Найпоширеніші роди: *Кульбаба (Taraxacum)*, *Козельці (Tragopogon)*, *Нечуйвітер (Hieracium)*, *Цикорій (Cichorium)*.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родини Айстрові. Найбільш поширені представники для нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Погрупувати представників родини айстрові за типом квіток

Трубчасті	Лійчасті	Язичкові	Несправжньоязичкові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Айстрові із трубчастим типом квіток. За рис.1 зробити морфологічний опис пижма звичайного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 1. Морфологічний опис
пижма звичайного**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Айстрові із лійчастим і трубчастим типом квіток. За рис. 2 зробити морфологічний опис волошки синьої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 2. Морфологічний опис
волошки синьої**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Айстрові із язичковим типом квіток. За рис. 3 зробити морфологічний опис кульбаби лікарської, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



**Рис. 3. Морфологічний опис
кульбаби лікарської**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Айстрові із несправжньоязичковим і трубчастим типом квіток. За рис. 4 зробити морфологічний опис ромашки лікарської, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму



**Рис. 4. Морфологічний опис
ромашки лікарської**

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

***Цінні лікарські, сільськогосподарські
та декоративні рослини родини Айстрові***

Лікарські рослини	Сільськогосподарські рослини	Декоративні рослини

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родини Айстрові.
2. Які особливості будови квіток соняшника, волошки та ромашки?
3. Які типи квіток трапляються у кошиках Айстрових?
4. Які типи плодів властиві цим рослинам?
5. Дайте систематичне визначення (мати-й-мачуха, деревій звичайний).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 28

Вивчення будови рослин родин: Лілійні (*Liliaceae*), Цибулеві (*Alliaceae*), Осокові (*Cyperaceae*) Відділу Магноліофіти (*Magnoliophyta*), Класу Однодольні (*Liliopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родин Лілійні, Цибулеві, Осокові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родин, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Лілійні (*Liliaceae*) належить до класу однодольних відділу покритонасінних рослин порядку лілієцвітих. Ця родина включає 19 родів і понад 600 видів.

Лілійні – трави з суцільнокраїми листками. Оцвітина в лілійних проста, складається з 6 листків у двох колах. Пелюстки або вільні (тюльпан), або зрослі (конвалія), часто яскраво забарвлені або білі. Тичинок також 6 у двох колах. Маточка одна. Зав'язь верхня. Плід – коробочка (тюльпан, лілія) або ягода (конвалія, купина). Суцвіття різноманітні, іноді квітки взагалі поодинокі (вороняче око, тюльпан). Характерне дугове жилкування. Багато представників – цибулинні або бульбо-цибулинні (лілія) рослини, інші мають кореневища, часто дуже товсті (купина). Формула квітки у лілійних – $*P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$.

Лілійні нараховують 11 родів і близько 500 видів. Представники родини лілійних ростуть в багатьох регіонах нашої планети. Вони частіше зустрічаються в помірних широтах Євразії, Північної Америки, Африці, деякі представники лілійних поширені в гірських районах Південної Америки, Тропічної Африки. Їх мало у тайговій і тундровій зонах. Багато лілійних помірної зони цвітуть навесні або на початку літа.

Поряд зі складноцвітими лілійні – найважливіша родина для квітникарства.

Родина Цибулеві – це група однодольних рослин, найхарактернішими ознаками яких є тричленна дрібна квітка, цибулини та суцвіття зонтик. Усі цибулеві – це багаторічні трав'янисті рослини, поширені в обох півкулях, особливо в Середземномор'ї, Передній та Середній Азії. Це невелика родина, яка об'єднує близько 750 видів.

Квітки дрібні, правильні, двостатеві, з простою оцвітиною, яка складається з 6 вільних або зрослих при основі пелюсток, розташованих у два кола, звичайно у квітці є 6 тичинок та одна маточка ($\uparrow O_{3+3} T_6 M_1$). Квітки поодинокі або зібрані в суцвіття зонтик. Плід – трикутна коробочка. Листки прості, трубчасті або лінійні.

Найхарактернішою особливістю цибулевих є різкий запах, обумовлений наявністю у всіх тканинах рослини ефірних олій, які виконують функції фітонцидів. У цибулевих ці речовини мають сильну антибіотичну дію, тобто пригнічують життєдіяльність хвороботворних вірусів, бактерій, грибів, найпростіших тварин, паразитичних червів. За своїми ознаками цибулеві досить близькі до лілійних. Подібними у них є і цибулини, які мають тонкі втягувальні корені. Але у цибулевих спостерігається ще більша їхня різноманітність. Вони можуть бути одиничними (у цибулі городньої), збірними (у часника), великими й маленькими, округлими й видовженими, підземними й надземними тощо. Листки у цибулевих вузькі трубчасті або лінійні, без черешків, з паралельним або дуговим жилкуванням. Квітки зібрані у зонтики, які також можуть бути дуже різноманітними як за кількістю квіток, так і за довжиною квітконіжок. Суцвіття піднімається над поверхнею землі квітковою стрілкою. У суцвітті цибулевих досить часто замість насіння утворюються повітряні цибулини, які мають тривалий період спокою і проростають лише навесні наступного року. Цибулеві – перехреснозапильні рослини. Запилення здійснюється комахами, тому квітки мають приємний для людини запах та утворюють велику кількість нектару. Більшість цибулевих утворюють багато насіння, яке поширюється вітром.

Цибулеві зустрічаються в різних екологічних умовах. Серед них є гірські посухостійкі (цибуля гірська). У тінистих лісах Карпат живе вологолюбна *цибуля ведмежа*. На заплавах луках трапляється *цибуля гранчаста*, яка є небажаною на сіножатях, бо надає молоку неприємного часникового запаху. Проте більшість цибулевих ростуть у степових і навіпустельних ділянках рівнин та гір. В Україні у природних умовах росте понад 40 видів цибуль. Найбільш відомим видом є *цибуля городня*. Інший вид роду Цибуля – це часник, який ботаніки називають *цибулею посівною*. Цибулина часника складається з окремих невеликих цибулинок – зубків, і вся вона оточена білою оболонкою.

Цибулеві використовують у їжу, у медицині, декоративному садівництві, консервному виробництві. Як овочеві культури вирощують *цибулю городню*, *часник*, *порей* та ін.

Із родини Цибулеві до Червоної книги України занесені такі види, як *цибуля лінійна*, *цибуля коса*, *цибуля пряма*, *цибуля ведмежа* та ін.

Родина Осокові, або Смикавцеві (*Cyperaceae*) – велика родина однодольних рослин, що складається з багаторічних (рідко однорічних) трав схожих на злаки, що ростуть на берегах річок, на вологих луках, болотах або навіть у воді. Велика їхня роль у формуванні арктичних рослинних угруповань, де злаки представлені менш широко.

Розміри осокових достатньо відрізняються: від кількох сантиметрів у видів роду Ситняг (*Eleocharis*) до трьох – чотирьох метрів у видів родів Сцирподендрон (*Scirpodendron*), Мапанія (*Mapania*), Сить (*Cyperus*).

Кореневище або коротке вертикальне, або довге горизонтальне. Стебло (соломина) зазвичай тригранної форми, рідко порожнисте, як у злаків, часто з сильно витягнутим верхнім коліном, де розташоване суцвіття. Стебла зі зближеними при основі вузлами, так що «справжні» подовжені міжвузля розвиваються переважно у генеративних пагонів. Листки із замкнутою (не розколотою вздовж, як у злаків) піхвою, яка щільно охоплює стебло подібно трубі, і довгим стрічкоподібним відгином; лінійні, часто дуже жорсткі, з різучим краєм через дуже дрібні, звернені донизу зубчики. В одних осокових на стеблі більш-менш рівномірно розміщене листя; в інших – листя скупчене біля основи (більшість осік) або на вершині стебла, як, наприклад, у папірусу (*Cyperus papyrus*). І листя, і стебла осокових багаті на механічні тканини, а також кремнезом, що обумовлює їхнє застосування як покрівельного та виробного матеріалу.

Квітки дрібні, непоказні, в одних одностатеві, в інших двостатеві, сидять у пазухах приквіткових лусок та зібрані у суцвіття – колос, що з'єднуються у більш складні суцвіття – колос, головки, кисті, волоті, парасольки. У разі одностатевих квіток чоловічі та жіночі часто перебувають у різних колосах, іноді навіть на різних особинах (двodomні осокові). Оцвіттини зовсім немає (що відображає пристосування осокових до вітроз запилення – анемофілія) або вона є у вигляді ніжних лусочок, щетинок або волосків, у пухівки (*Eriophorum*) сильно розростаються при оцвітні. Формула квітки: P_{3+3} або $P_0 A_{3-0} G_{(2)(3)}$.

Цікаво влаштований пилкок осокових: після мейозу три з чотирьох клітин редукуються, і пилкове зерно є так званою псевдомонадою, що відповідає чотирьом «нормальним» пилковим зернам. Чоловічі квітки складаються практично лише з тичинок, а жіночі, зазвичай, влаштовані складніше. У родів Осока (*Carex*) та Унцінія (*Uncinia*), наприклад, приквітковий листок обростає навколо зав'язі, отже, маточка, а потім і плід, що розвивається, виявляються оточеним особливою плівчатою капсулою – мішечком.

Плід осокових – горішок, часто тригранний.

До найрозповсюдженіших осокових належать представники роду Комиш (*Scirpus*), що утворюють великі зарості біля берегів прісних водойм. Дуже відомі рослини, що належать до великого роду Сить – наприклад, папірус, стебла якого з найдавніших часів до Середньовіччя були джерелом паперу. Він, як й очерет, утворює великі зарості біля берегів африканських річок та озер. У тропіках широко розповсюджені й інші осокові: ринхоспора (*Rhinchospora*), меч-трава (*Cladium*), мапанія, склери (*Scleria*). В арктичних та помірних областях домінують інші роди: ситняг, пухівка, осока, причому представники останнього роду за ступенем участі у рослинному покриві не поступаються злакам та астровим, а подекуди їх перевершують. Найбільше видів осок є на болотах, на вологих та болотистих луках, берегах водойм, де осоки формують специфічні спільноти та часто визначають вигляд місцевості.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родин: Лілійні, Цибулеві, Зонтичні. Найбільш поширені представники нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родин: Лілійні, Цибулеві, Осокові

родина Лілійні	родина Цибулеві	родина Осокові

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Лілійні. За рис. 1 зробити морфологічний опис лілії тигрової, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1. Морфологічний опис лілії тигрової

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 3. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Цибулеві. За рис. 2 зробити морфологічний опис черемші ведмежої, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис черемші ведмежої

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Завдання 4. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Осокові. За рис. 3 зробити морфологічний опис комишу озерного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 3. Морфологічний опис комишу озерного

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Завдання 5. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Цінні лікарські, кормові, декоративні та овочеві рослини родин: Лілійні, Цибулеві, Осокові

родина Лілійні	родина Цибулеві	родина Осокові
Лікарські рослини		
Кормові рослини		
Декоративні рослини		
Овочеві рослини		

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Дайте характеристику класу Однодольні.
2. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родин: Лілійні, Цибулеві, Зонтичні.
3. Які особливості будови квіток тюльпану, цибулі та осоки?
4. Які типи плодів властиві цим рослинам?
5. Дайте систематичне визначення (зірочки польові, часник, комиш лісовий).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 29

Вивчення будови рослин родини: Злакові (*Poaceae*), Відділу Магноліофіти (*Magnoliophyta*) класу Однодольні (*Liliopsida*)

Мета роботи

Ознайомити студентів із найбільш поширеними рослинами із родини Злакові. З'ясувати особливості їхньої будови, типові ознаки родини, значення у природі та житті людини.

Матеріали та обладнання: мікроскопи; готові мікропрепарати; гербарії; муляжі та визначники рослин.

Теоретичні відомості

Родина Злакові (*Poaceae*, *Graminea*). Переважно трав'янисті рослини, рідше деревоподібні (бамбукові) з додатковими мичкуватими коренями і кореневищами.

Стебла прості, рідше розгалужені, тонкі, циліндричні, з вузлами і порожнистими міжвузлями.

Листки чергові, лінійні, розміщені дворядно, листки мають довгу піхву, що охоплює стебло. Між піхвою і пластинкою є язичок, форма та величина якого має суттєве значення для систематики злаків.

Суцвіття верхівкове, рідше пазушне, що містить прості колоси, зібрані у волоть, китицю, складний колос чи початок. При основі кожного колосу є колоскові луски, як правило, 2 (верхня і нижня). Колоси складаються з 1 – 5 (до 20) квіток, при основі кожної квітки є 2 квіткові луски (нижня і верхня).

Оцвітина редукована і складається з двох дрібних плівчастих лусок, що називаються *лодикулами*. Квітки двостатеві, рідше одностатеві, тичинок, як правило, 3, рідше 2 – 6, маточка з 2 – 3 зрослих плодолистиків, зав'язь верхня, приймочка дволопатева (рідше 1 – 3 лопатева), периста.

Плід – суха однонасінна зернівка, у деяких бамбукових – ягодоподібний. У зернівці добре розвинений ендосперм (до 75 % маси).

Дуже велика родина – 700 родів, 10 000 видів. Поширені повсюди, але особлива видова різноманітність у тропіках.

За типом кущіння злаки поділяють на кореневищні, нещільно- і щільнокущові. У нещільнокущових злаків (жито, овес, ячмінь, пшениця, тимофіївка, грястиця збірна, райграс тощо) вузол кущіння розміщений близько під поверхнею ґрунту, тому пагони, які відходять від нього, спочатку ідуть під деяким кутом і на земну поверхню виходять на деякій відстані один від одного. У щільнокущових злаків (ковила, щучник, біловус) вузли кущіння тісно

зближені і містяться, як правило, над поверхнею ґрунту або досить близько від поверхні. Кореневищні злаки (пирій повзучий, очерет, кунічник, гаполог) ростуть на пухких, добре аерованих ґрунтах.

Господарське значення родини дуже велике: в харчуванні людства, корм для травоядних тварин. Негативне – бур'яни. Цукроносний злак – цукрова тростина.

Родина Злакові поділяється на 3 підродини: Бамбукоподібні, Мітлицеподібні, Просоподібні, в межах яких виділяють серії, триби і дрібніші таксони.

Підродина Бамбукоподібні (Bambusoideae)

Цікаві тим, що мають дерев'яністі стебла, здебільшого розгалужені, 30 – 40 м заввишки. Листки з піхвою і невеликим черешком. Суцвіття китиця або волоть утворені колосками. Квітка має 6 тичинок, 3 лодикули. 50 родів, >500 видів, властиві для тропіків і субтропіків. Мають велике практичне значення, можна сказати універсальне. Особливість – дуже швидкий ріст, за 30 – 40 днів на 15 – 20 м.

Підродина Мітлицеподібні (Pooideae)

Одно- або багатоквіткові колоски зібрані у суцвіття складний колос, волоть, початок. Колоскових лусок 2.

Поділяють на такі групи:

зернові (хлібні) злаки – суцвіття складний колос (рід *Пшениця (Triticum)*, рід *Пирій (Elytrigia)*, рід *Жито (Secale)*, рід **Ячмінь (Hordeum)**).

кормові злаки – роди: *Тимофіївка (Phleum)*, *Ковила (Stipa)*, *Стоколос (Bromopsis)*, *Польовиця або Мітлиця (Agrostis)*, *Овес (Avena)*, *Тонконіг (Poa)*, *Очерет (Phragmites)*.

Підродина Просоподібні (Panicoideae)

Колоскових лусок більше двох, колоски одноквіткові або одна квітка тільки тичинкова. Суцвіття переважно волоть. Найпоширеніші роди: *Кукурудза або маїс (Zea mays)*, *Просо (Panicum)*, *Рис (Oryza)*, *Сорго (Sorghum)*, *Цукрова тростина (Saccharum officinarum)*.

Хід роботи

Завдання 1. Розглядаючи гербарій, вивчити видове розмаїття рослин із родини Злакові. Найбільш поширені представники нашої місцевості записати у табл. 1.

Таблиця 1

Види рослин родини Злакові

родина Злакові		
харчові злаки	кормові злаки	злісні бур'яни

Завдання 2. Використовуючи натуральні або гербарні зразки, вивчити будову, розмноження та поширення рослин родини Злакові. За рис. 1 зробити морфологічний опис пшениці, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 1 Морфологічний опис комишу озерного

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 3. За рис. 2 зробити морфологічний опис тимофіївки лучної, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 2. Морфологічний опис тимофіївки лучної

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.
 Діаграма

Завдання 4. За рис. 3 зробити морфологічний опис тонконого лучного, скласти формулу квітки та намалювати її діаграму.



Рис. 3. Морфологічний опис тонконого лучного

Квітка _____;
 Оцвітина _____;
 Суцвіття _____;
 Плід _____;
 Листки _____;
 Жилкування _____;
 Листкорозміщення _____;
 Форма стебла _____;
 Видозміна стебла _____;
 Коренева система _____;
 Формула квітки _____.

Діаграма

Висновок. (Потрібно сформулювати самостійно після проведення всіх необхідних дій і завдань лабораторної роботи).

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте морфологічні особливості рослин родини Злакові.
2. Які особливості будови квіток пшениці, вівса та кукурудзи?
3. Які злаки мають деревоподібні стебла? Назвати їхні особливості та значення.
4. Які типи плодів властиві цим рослинам?
5. Які типи кушіння відомі у злаків?
6. Дайте систематичне визначення (бамбук, очерет звичайний).

Список рекомендованої літератури

1. Брайон О.В. Анатомія рослин / О.В. Брайон, В.Г. Чикаленко. – К. : Вища школа, 1992. – 272 с.
2. Войтюк Ю.О. Морфологія рослин з основами анатомії та цитології / Ю.О. Войтюк, Л.Ф. Кучерява, В.А. Баданіні. – К. : Фітоцентр, 1998. – 190 с.
3. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму : навчальний посібник / І.В. Гончаренко. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 200 с.
4. Григора І.М. Курс загальної ботаніки / І.М. Григора. – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – С. 304 – 493.
5. Монастирська С. Ботаніка. Анатомія та морфологія рослин : курс лекцій [для студентів спеціальності «ПМСО Біологія» освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр»] / С. Монастирська. – Дрогобич : Вимір, 2004. – 132 с.
6. Мороз І.В. Ботаніка з основами екології / І.В. Мороз, Б.К. Гришко-Богменко. – К. : Вища школа, 1994. – 239 с.
7. Нечитайло В.А. Ботаніка. Вищі рослини / В.А. Нечитайло, Л.Ф. Кучерява. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 430 с.
8. Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин : лабораторний практикум / В.А. Нечитайло. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 284 с.

Навчальне видання

*Галина Кречківська
Світлана Монастирська*

БОТАНІКА

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ**

Головний редактор
Ірина Невмержицька

Редактор
Марія Усик

Технічний редактор
Ірина Намачинська

Здано до набору 29.05.2018 р. Підписано до друку 07.06.2018 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times. Наклад 100 прим.
Ум. друк. 10, 13 арк. Зам. 149.

Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. (Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5140 від 01.07.2016 р.)
82100, Дрогобич, вул. І. Франка, 24, к. 42, тел. 2 – 23 – 78.